

400532

P.- 50.052

WE Case No 41.868

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE _____
CLASE _____



Memoria descriptiva

Int. Cl.²: B03C//H01H 400532

para solicitar PATENTE DE INVENCION EN ESPAÑA por 20 años

a nombre de WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

entidad / ~~de nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en Westinghouse Building, Gateway Center,
Pittsburgh, Pensilvania, Estados Unidos de América.

por: "UN DISPOSITIVO SEPARADOR O ELIMINADOR ELECTRICO PARA
ATRAPAR MATERIA EN PARTICULAS"

(Clase Internacional B03c, H01h)

=====

25.2.72.



Este invento se refiere a separadores o eliminadores eléctricos para atrapar materia en partículas en sistemas aislantes eléctricos, y en particular a disyuntores de circuito en atmósfera gaseosa que tienen separadores de materia en partículas y barreras de contención.

Es conocido usar separadores de partículas metálicos puestos a masa en interruptores de circuito en los que se usa un medio aislante fluido. Tales separadores suelen estar situados cerca del electrodo de bajo voltaje de un depósito que contiene gas, el cual forma parte del interruptor de circuito. Esto crea una región relativamente libre de partículas entre los electrodos de bajo voltaje y de alto voltaje. Las partículas pueden moverse en esta región, pero es de esperar que queden separadas o recogidas por el efecto del campo nulo creado cerca del separador. Anteriormente, en tales disposiciones conocidas, los separadores de partículas han sido disposiciones de rejilla metálica eléctricamente conductora, en que la rejilla metálica está puesta a tierra y crea una región de campo casi nulo, debido a que las barras de la rejilla puestas a tierra tienen el mismo potencial que el recipiente o electrodo exterior puesto a tierra. Los espacios entre las barras de la rejilla tienen un potencial ligeramente diferente al de las barras de la rejilla debido a la forma en que las propias líneas equipotenciales se distribuyen en tales espacios. Las líneas equipotenciales tienen una tendencia a curvarse hacia el conductor puesto a tierra o recipiente de electrodo exterior en los espacios en los que no existen barras de re-

30
25.2.72.

400532

8 MAR 1972



jilla. Una vez que las partículas cargadas llegan a esa
región y hacen contacto con el conductor puesto a tierra,
las partículas cargadas pierden su carga y no tratan ya
de migrar o moverse en la otra dirección, debido a que el
5 campo eléctrico casi nulo entre la barrera metálica y el
electrodo exterior no será suficiente para acelerarlas en
grado significativo.

No obstante, las barreras metálicas son
difíciles de diseñar y de configurar correctamente, en es
10 pecial cuando los electrodos tienen superficies relativa-
mente complicadas. Sería por tanto deseable poder formar
un separador de partículas de un material fácil de mol-
dear, tal como de resina epoxídica, en vez de ser de ma-
terial de rejilla metálica como en los separadores de par-
15 tículas conocidos. Además, sería deseable que hubiese un
separador de partículas destinado a estar dispuesto cer-
ca del electrodo de alto voltaje del interruptor de cir-
cuito, para mejorar más las propiedades aislantes del gas
en esa región.

20 De acuerdo con el presente invento, un se-
parador eléctrico para materia en partículas comprende
electrodos espaciados primero y segundo, estando destina-
dos dichos electrodos a ser excitados a potenciales eléc-
tricos diferentes, un medio aislante eléctrico dispuesto
25 entre los electrodos, existiendo un campo eléctrico entre
dichos electrodos primero y segundo cuando se excita al
menos uno de dichos electrodos, un miembro aislante eléc-
tricamente, dispuesto entre dichos electrodos, estando
configurado dicho miembro aislante para crear al menos
30 una región de intensidad de campo eléctrico relativamente

25.2.72.

400532



baja por distorsión de dicho campo eléctrico, con lo cual se recogen y separan en dicha región cualesquiera partículas que haya cargadas.

5 Se puede proveer a un interruptor de circuito de tal separador eléctrico para materia en partículas, para evitar que salte el arco o se produzca una descarga eléctrica disruptiva entre dichos electrodos. Dentro del interruptor o disyuntor de circuito pueden usarse varios tipos de medios aislantes eléctricos, tales como
10 aceite, hexafluoruro de azufre gaseoso, aire comprimido o vacío, para aislar eléctricamente el conductor eléctrico de alto voltaje del conductor concéntrico puesto a tierra o de bajo voltaje, el cual puede ser un depósito tubular o circular. Cuando existe, el depósito actúa además
15 como un recipiente de contención para el medio fluido aislante. Además, en los disyuntores de circuito aislados por gas mejorados más recientes, el mismo gas que se emplea como medio dieléctrico se usa también en una disposición de soplado para ayudar a extinguir el arco que salta al
20 abrir los contactos del disyuntor de circuito y, por consiguiente, es necesario que esté a una presión relativamente alta, tal como de aproximadamente $17,5 \text{ kg/cm}^2$. No obstante, a tales presiones relativamente altas los saltos de arco o descargas disruptivas iniciadas o cebadas por las partículas suspendidas que resultan cargadas en
25 el medio aislante prevalecen más que a presiones relativamente más bajas. Por consiguiente, es necesario evitar tales saltos de arco o descargas disruptivas. En un medio aislante típico de hexafluoruro de azufre gaseoso, las partículas tales como las escamas finas de metal que caen
30

25.2.72.

400532

8 MAR 1952



de los conductores mecanizados, fluctúan entre los electrodos de alto y de bajo voltaje. Cuando una partícula está sobre un conductor, toma una carga de la misma polaridad que la del conductor y, por consiguiente, hay una
5 tendencia a que la partícula sea elevada por el campo aplicado.

La acción completa o el fenómeno por el cual se produce una descarga disruptiva no se conoce por completo pero, de acuerdo con una teoría propuesta, se
10 considera que al acercarse una partícula cargada a un electrodo con carga de signo opuesto, bajo la influencia de la atracción del campo eléctrico se produce una descarga disruptiva antes de que la partícula toque al electrodo. Esta descarga disruptiva puede designarse como una
15 descarga disruptiva de "trigatrón", y desencadena una avalancha de electrones o una serie de avalanchas mayores que finalmente hacen que todo el medio dieléctrico entre los dos electrodos que intervienen sea perforado. Alternativamente, se considera que una partícula puede realmente
20 hacer contacto con un electrodo y adherirse al mismo, creando una punta viva. Es sabido que las puntas o bordes vivos son los sitios en los que es más probable que el alto voltaje inicie una descarga disruptiva, debido a la concentración de carga de potencial o a la acumulación de
25 carga en una pequeña región. Tal barrera puede montarse entre los conductores de alto voltaje y de bajo voltaje en una disposición sustancialmente concéntrica para tratar de detener tales partículas, en especial en las áreas de máxima carga eléctrica. El área o la región entre el electrodo de alto voltaje y la barrera puede luego limpiarse

30
25.2.72.



cuidadosamente para eliminar la mayoría de las partículas
visibles. La estructura resultante incluye un conductor
de alto voltaje y una barrera concéntrica montada dentro
del conductor de bajo voltaje concéntrico. Incluso aun-
5 que la región o el área entre la barrera y el conductor
de alto voltaje está entonces relativamente libre de par-
tículas, la mejora que proporciona la barrera puede sin
embargo acentuarse montando un separador de partículas
de dieléctrico adyacente o próximo al interior de la ba-
10 rrera. También puede montarse un separador de partículas
similar adicional cerca del conductor de alto voltaje o
cerca del conductor de bajo voltaje, o bien en combina-
ción en las tres posiciones citadas. El separador de par-
tículas de dieléctrico se monta próximo a la barrera o al
15 conductor de bajo voltaje, y actúa para evitar descargas
en arco entre un conductor de alto voltaje y un conductor
de bajo voltaje, el cual puede ser un depósito. Un mate-
rial dieléctrico, tal como la resina epoxídica, con una
carga de alúmina hidratada, tiene la propiedad de cam-
20 biar el potencial eléctrico y la intensidad del campo don-
de se disponga un cuerpo formado de tal material. Un se-
parador de partículas como el descrito se forma, de pre-
ferencia, de tal material dieléctrico que tenga una per-
mitividad relativamente alta. El separador de partículas
25 puede ser de cualquier forma deseada, convenientemente
de alguna en que se aproveche la ventaja del efecto de la
fuerza de la gravedad sobre las partículas a recoger o se-
parar. Puede por tanto montarse adyacente a la mínima ele-
vación de la región a proteger. El separador de partícu-
30 las puede incluir ondulaciones o agujeros, con lo cual el
25.2.72.

400532

8 MAR 1952



campo eléctrico es más débil cerca de los valles, de las
ondulaciones o de los agujeros. Por consiguiente, cual-
quier partícula, ya sea metálica o de dieléctrico, que se
mueva hacia la barrera o hacia el electrodo de bajo volta-
5 je, puede circular más allá o a través del separador de
partículas, tocar al otro electrodo, tomar su carga y per-
manecer luego cerca del separador, debido a que el efecto
de la gravedad no puede ser vencido por el campo eléctri-
co debilitado. Esta operación es especialmente deseable
10 debido a que cuanto mayor sea una partícula, tanto más
probable será que produzca formación de arco o una des-
carga disruptiva, pero las partículas mayores son las más
fáciles de separar o recoger debido a que son más pesadas
y a que el efecto de la gravedad es mayor, a la hora de
15 mantenerlas separadas. Puede preverse un separador de par-
tículas similar cerca del electrodo de alto voltaje para
que realice una función similar. El separador de partícu-
las del electrodo de alto voltaje puede incluir cubetas
o estrías huecas dispuestas en el interior del separador,
20 las cuales recogen las partículas que rebotan que han si-
do atraídas dentro de la región de campo nulo y que tra-
tan luego de flotar de nuevo hacia fuera, bajo el efecto
de la gravedad. Esas partículas atrapadas permanecen atra-
padas en el separador de partículas de la misma manera
25 que las partículas que son atrapadas cerca del conductor
de bajo voltaje.

A continuación se describirá el invento,
a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos que se
acompañan, en los cuales:

30
25.2.72.

La Fig. 1 ilustra una curva característica



de descarga disruptiva para el hexafluoruro de azufre;

La Fig. 2 ilustra un juego de placas de condensador con una partícula interpuesta;

5 La Fig. 3 ilustra un juego de placas de condensador con una partícula interpuesta;

La Fig. 4 ilustra un juego de placas de condensador con partículas cargadas interpuestas y líneas de campo eléctrico;

10 La Fig. 5 ilustra un juego de placas de condensador con un separador de partículas de rejilla metálica;

La Fig. 6 ilustra un juego de placas de condensador con un conductor interpuesto;

15 La Fig. 7 ilustra un juego de placas de condensador con un par de conductores interpuestos que forman una sección de un separador de partículas;

La Fig. 8 ilustra una realización de un separador de partículas de rejilla metálica en un disyuntor de circuito;

20 La Fig. 9 ilustra un juego de placas de condensador con una masa de dieléctrico interpuesta;

La Fig. 10 ilustra un juego de placas de condensador con un par de masas de dieléctrico interpuestas cooperantes, que forman una sección de un separador de partículas;

25 La Fig. 11 ilustra un juego de placas de condensador con un separador de partículas de dieléctrico ondulado interpuesto;

30 La Fig. 12 ilustra un sistema de conductores coaxiales con barrera interpuesta;

400532



La Fig. 13 ilustra un sistema de conductores coaxiales similar al ilustrado en la Fig. 12, con cuatro separadores de partículas interpuestos radialmente;

5 La Fig. 14 ilustra un sistema de disyuntor de circuito en el cual está dispuesta la realización principal del invento;

10 La Fig. 15 ilustra un sistema de conductores coaxiales, de dos elementos, con separador de partículas;

La Fig. 16 ilustra un sistema de conductores coaxiales, de dos elementos, con una segunda realización de separador de partículas;

15 La Fig. 17 ilustra un sistema de conductores coaxiales, de dos elementos, con una tercera realización de un separador de partículas;

La Fig. 18 ilustra un sistema de conductores coaxiales, de tres elementos, con un separador de partículas de barrera;

20 La Fig. 19 ilustra un sistema de conductores coaxiales de tres elementos con una segunda realización de un separador de partículas de barrera;

25 La Fig. 20 ilustra un sistema coaxial de tres elementos con una tercera realización de un separador de partículas de barrera;

La Fig. 21 ilustra una vista lateral de un sistema de conductores coaxiales, de dos elementos, con una cuarta realización de separador de partículas;

30 25.2.72. La Fig. 22 ilustra un sistema de conductores coaxiales, de dos elementos, con una realización de



un separador de partículas del electrodo de alto voltaje;

La Fig. 23 ilustra un sistema de conductores coaxiales, de tres elementos, con una cuarta realización de separador de partículas de barrera;

5

La Fig. 24 ilustra un sistema de conductores coaxiales, de dos elementos, con una segunda realización de separador de partículas de electrodo de alto voltaje;

10

La Fig. 25 ilustra un sistema de conductores coaxiales de dos elementos con una tercera realización de separador de partículas de electrodo de alto voltaje;

15

La Fig. 26 ilustra un sistema de conductores coaxiales, de dos elementos, con una cuarta realización de separador de partículas de electrodo de alto voltaje;

20

La Fig. 27 ilustra un sistema de conductores coaxiales, de dos elementos, con una quinta realización de separador de partículas de electrodo de alto voltaje;

25

La Fig. 28 ilustra un sistema de conductores coaxiales, de dos elementos, con una sexta realización de separador de partículas de electrodo de alto voltaje;

La Fig. 29 ilustra una vista en corte, en alzado lateral, de la realización principal del invento;

La Fig. 30 ilustra una vista en corte transversal, parcial, de la realización principal del invento, como se ha indicado por las flechas XXXX-XXXX representadas en la Fig. 29;

30

25.2.72.

400532

- 8 MAR 1972



La Fig. 31 ilustra una armadura de apoyo para uso con la realización principal del invento representada en la Fig. 29; y

5 La Fig. 32 ilustra una segunda armadura de apoyo para uso con la realización principal del invento representada en la Fig. 29.

Con referencia a los dibujos, la Fig. 1 representa una curva característica 40 de descarga disruptiva con aislamiento de hexafluoruro de azufre, en la cual el voltaje alterno de descarga disruptiva en kilovolts (valor eficaz) se mide en el eje de ordenadas 42, y la presión manométrica en kgs/cm^2 se mide en el eje de abscisas 44. El gráfico o curva 46 ilustra la característica de descarga disruptiva entre dos electrodos para aislamiento de hexafluoruro de azufre gaseoso sin que virtualmente haya partícula alguna sumergida o presente en el mismo. Por otra parte, el gráfico o curva 48 ilustra la característica de descarga disruptiva entre los mismos dos electrodos para hexafluoruro de azufre gaseoso con partículas cilíndricas de 12,7 mm de largo por 0,102 mm de diámetro sumergidas en el mismo. Como puede verse de la inspección de la característica o gráfico 40, el fluido aislante de hexafluoruro de azufre con partículas sumergidas en el mismo da lugar a la descarga disruptiva a un voltaje relativamente mucho más bajo que para el mismo gas sin partículas sumergidas en el mismo. En un interruptor de circuito, como el descrito en la Solicitud de patente estadounidense Nº 875.353 del 10 de noviembre de 1969 el fluido aislante de hexafluoruro de azufre es mantenido a una presión de aproximadamente 15,75

30
25.2.72.



kg/cm² manométricos. A esta presión el hexafluoruro de azufre actúa no solamente como un medio aislante para componentes eléctricos con corriente dentro del disyuntor de circuito, sino que también se emplea en una disposición de soplador para ayudar a la extinción de un arco que pueda producirse cuando se acciona el disyuntor de circuito o el interruptor de circuito para abrir un circuito por el que esté pasando corriente eléctrica. No obstante, a menos que el hexafluoruro de azufre esté relativamente exento de partículas, el voltaje de descarga disruptiva del disyuntor de circuito aislado eléctricamente, protegido, es de aproximadamente 100 kilovoltios, a una presión de 15,75 kg/cm² manométricos. Esto se ha ilustrado gráficamente en el punto 54 en la curva 48 de la característica 40 de descarga disruptiva. No obstante, usualmente se requiere que los disyuntores de circuito en que se emplea hexafluoruro de azufre a esa presión soporten un voltaje de aproximadamente 230 kilovoltios o superior. Por consiguiente, un medio aislante de hexafluoruro de azufre contaminado, mantenido a una presión de 15,75 kg/cm², no proporcionará un aislamiento eléctrico adecuado.

La razón por la que el medio aislante de hexafluoruro de azufre a presión, con partículas contaminantes sumergidas en el mismo, no aísla debidamente, puede comprenderse si se hace referencia a las Figs. 2 y 3. En la Fig. 2 se ha representado una disposición 60 de condensador de placas paralelas que tiene un conductor o placa de condensador de alto voltaje 62 y un conductor o placa de condensador de bajo voltaje 64. Entre las placas 62 y 64 hay interpuesta una partícula 68. La partícula

30
25.2.72.

400532



la 68 puede ser de dieléctrico o metálica. En otras pala-
bras, puede ser o bien una partícula aislante eléctrica-
mente o bien una partícula conductora eléctricamente. En
la Fig. 2, la partícula 68 se ha representado en una po-
sición próxima al conductor o placa paralela 62, con lo
5 cual se considera que puede tener lugar una pequeña des-
carga eléctrica entre la partícula 68 y el conductor 62.
La descarga 70 puede producir una descarga 72 en avalan-
cha, que se continúe desde la partícula 68 hasta la placa
10 64 de condensador o conductora negativa, produciéndose
así una descarga disruptiva eléctrica completa entre las
placas de condensador 62 y 64. Esta operación constituye
una demostración del efecto de "trigatrón".

Una posible segunda teoría se ha demostra-
do gráficamente en la Fig. 3, en la cual se ha representa-
do una disposición 60A de condensador de placas paralelas
similar, que tiene una placa o conductor positivo 62A y
una placa o conductor negativo 64A. Se ha representado
una partícula similar 68A unida a, o en apoyo contra, la
20 placa 62A. Se considera que, en este caso, el saliente
originado por la partícula 68A que emerge o se proyecta
desde la placa 62A origina una punta, en la cual se produ-
ce una concentración relativamente alta de carga de poten-
cial y desde la cual puede producirse fácilmente una des-
carga disruptiva de voltaje, como la indicada por la lí-
nea dentada 72A. Independientemente de por cual de las
25 teorías se expliquen las descargas disruptivas descritas,
está claro que la presencia de las partículas 68 o 68A,
como las ilustradas en la Fig. 2 ó en la Fig. 3, respec-
tivamente, es una causa significativa de descarga disruptiva.

30
25.2.72.



tiva eléctrica entre conductores a diferentes potenciales.

Con referencia ahora a la Fig. 4, se ha representado en ella otra disposición 61 de condensador de placas paralelas, en la cual el condensador 61 de placas paralelas tiene la placa eléctricamente conductora positiva 62B y la placa eléctricamente conductora negativa 64B. Entre las placas 62B y 64B hay interpuestas una pluralidad de partículas 68B, 68C y 68D. Algunas partículas, tales como las partículas 68B, no tienen carga y flotan al azar en el fluido aislante 67. Otras partículas, tales como la partícula 68D, tienen carga negativa y son por tanto atraídas al electrodo o placa de condensador cargada positivamente 62B, mientras que un tercer tipo de partículas, tal como la partícula 68C, tiene una carga positiva y es atraída a la placa 64B de condensador cargada negativamente. Estas partículas cargadas son aceleradas debido a la influencia de un campo eléctrico 74 entre las placas 62B y 64B. Como puede verse por referencia a las Figs. 2 y 3, al migrar o moverse las partículas cargadas 68C y 68D de la Fig. 4 hacia las placas de las respectivas polaridades opuestas, puede producirse el efecto de "trigatrón" o el de "partícula eléctrica apoyando" que origine una descarga disruptiva entre las placas 62B y 64B. Por supuesto, también es posible que las partículas 68D y 68C migren a las placas respectivas de polaridades opuestas 62B y 64B y simplemente se descarguen sin producir una descarga disruptiva entre las placas de condensador 62B y 64B. En este caso, las respectivas partículas 68D y 68C adquirirán simplemente la carga de las placas

30
25.2.72.

400532



62B y 64B respectivamente, a las cuales han migrado, y empezarán a moverse hacia las placas cargadas con signos opuestos 64B y 62B respectivamente. Estos fenómenos podrían posiblemente continuar indefinidamente, originando solo ocasionalmente una descarga disruptiva en el aislamiento gaseoso para el voltaje anteriormente estudiado.

La Fig. 5 ilustra un método para evitar las descargas disruptivas de voltaje debidas a la migración de partículas cargadas tales como la 68DT y la 68CT, como se ha ilustrado en la combinación 63 de condensador, la cual incluye un par de placas o electrodos 62C y 64C con cargas de sentidos opuestos y una rejilla o tamiz metálico 76, el cual está puesto a tierra o conectado a un electrodo 64C mediante un conductor 78. En este caso, las partículas 68CT y 68DT correspondientes a las partículas 68C y 68D de la Fig. 4 migran como anteriormente se ha descrito. No obstante, el campo eléctrico representado por las líneas 74A se extiende solamente hasta la rejilla metálica 76, ya que está al mismo potencial que la placa o conductor 64C. Por consiguiente, cualquier partícula, tal como la partícula 69, que se haya filtrado a través de la rejilla 76, se encuentra en una región 80 sin campo o de campo nulo, en la cual no existe fuerza alguna de aceleración que haga que la partícula 69 migre o se mueva hacia la placa 62C cargada con signo opuesto.

Con referencia a las Figs. 6 y 7 se ilustra la razón por la cual la rejilla metálica 76 actúa como un separador de partículas. Más concretamente, la Fig. 6 ilustra una combinación 81 de condensador de placas paralelas similar a las anteriormente ilustradas, que tiene

30
25.2.72.

400532

8 MAR 1952



una placa de condensador positiva 82 y una placa de con-
densador negativa 84. Como se ha ilustrado, la placa 84
puede estar puesta a tierra, pero no es requisito necesari-
o que la placa 84 esté puesta a tierra para todas las
5 aplicaciones. Entre las placas 82 y 84 hay interpuestos
unos medios conductores eléctricamente, metálicos, o masa
86, conectada eléctricamente por medio de la línea o con-
ductor 88 a la placa puesta a tierra o negativa 84. Pues-
to que la placa 84 y la pieza 86 de rejilla o masa están
10 interconectadas, están ambas a sustancialmente el mismo
potencial eléctrico. También es de hacer notar que los
cuerpos eléctricamente conductores no pueden tener lí-
neas de potencial eléctrico dentro de la periferia de su
masa o volumen. Además, todas las líneas de campo eléc-
15 trico deben terminar en la periferia de tal cuerpo perpen-
dicularmente a la periferia en el punto de terminación.
La inspección de la Fig. 6 revela dos juegos de líneas.
La serie de líneas orientadas en general horizontalmente,
tipificadas por las líneas 98 y 104, representan líneas
20 de potencial eléctrico, y las líneas en general vertica-
les tipificadas por las líneas 91 y 92 representan líneas
de campo eléctrico. Cerca de los extremos del condensador
de placas paralelas, las líneas de campo eléctrico 90 y
91 son en general rectas y perpendiculares (prescindiendo
25 de los efectos ondulatorios) a ambas placas conductoras
paralelas 82 y 84. En la parte media o central de la re-
gión entre los conductores 82 y 84, cerca de la sección
86 de conductor, la línea de campo eléctrico 96 es ade-
más en general recta entre la superficie conductora 82 y
30 el conductor 86. No obstante, entre esos dos extremos las
25.2.72.



5 líneas de campo eléctrico son afectadas por la presencia de la sección 86 de conductor. Como resultado, las líneas de campo eléctrico 92 y 94, como se ha ilustrado, tanto a la izquierda como a la derecha de la masa conductora 86, son distorsionadas de modo que terminan en la parte del sistema de conductores eléctricos que comprende el conductor 86 y el conductor 84. Como puede verse, el campo eléctrico 92 es distorsionado o curvado hacia el conductor 86, pero termina sin embargo en la sección 84 de condensador de placas paralelas, mientras que la línea 94 es obligada a terminar en la masa eléctricamente conductora 86. La línea de campo eléctrico 95 termina igualmente en la sección de rejilla conductora o sección de pantalla 86.

15 El potencial eléctrico en cualquier punto en el sistema de condensador 81 está determinado por la distribución de campo eléctrico tal como en cualquier sistema eléctrico dado. Como puede verse en la Fig. 6, las líneas de potencial eléctrico 98, 100, 102 y 104, por ejemplo, están curvadas y distorsionadas para adaptarse al requisito matemático para las líneas de campo anteriormente estudiado. Las líneas equipotenciales 98, 100, 102, 104 representan líneas de igual potencial del sistema de condensador 81. Como puede verse, la línea 104 se curva alrededor de la masa eléctricamente conductora 86 para poner de manifiesto un campo de relativamente poca intensidad o una región exenta de campo 106 existente debajo de la sección de rejilla 86. Esta sección 106 exenta de campo es producida por la ausencia de un gradiente significativo en las líneas de campo eléctrico en esa área, debido a que las líneas de campo son atraídas a la superfi-

30
25.2.72.



cie equipotencial de la sección de rejilla o masa 86 en vez de a la placa negativa 84 de la sección de condensador 81.

5 Con referencia ahora a la Fig. 7, se ha representado en ella un sistema de condensador 81A de placas paralelas similar, que tiene la placa de condensador positiva 82A y la placa de condensador negativa 84A. Hay dos alambres o secciones de rejilla o pantalla 86A y 86B conectados a la placa de condensador 84A mediante
10 segmentos conductores 88A y 88B respectivamente. Además, hay líneas de campo eléctrico, tales como la 91AC, entre las diversas secciones eléctricamente conductoras o metálicas 86B y 86A, como se ha descrito anteriormente. Otras líneas de campo eléctrico, tales como la línea 96AL y la
15 línea 96AR, se extienden entre la placa 82A y las secciones de rejilla 86A y 86B respectivamente. Todavía otras líneas de campo eléctrico, tales como las líneas de campo 92AR y 92AL, están distorsionadas de la manera anteriormente descrita. Como en el caso anterior, se han re-
20 presentado las superficies o líneas equipotenciales, tales como la línea 102A, cortando a las líneas de campo eléctrico. La línea equipotencial 98A que está próxima a la placa 82A está relativamente sin distorsionar por la presencia de los dos conductores metálicos 86B y 86A
25 dentro del sistema de condensador 81A. No obstante, otras líneas equipotenciales, tales como las líneas 104A y 102A, están distorsionadas por la presencia de los conductores 86A y 86B dentro del sistema 81A.

30
25.2.72.

También se han ilustrado en la Fig. 7 dos partículas, una partícula 108 cargada positivamente y una

7400532

-8



partícula 110 cargada negativamente. Ha de entenderse que las partículas 108 y 110 están sumergidas en un fluido aislante, tal como hexafluoruro de azufre gaseoso, de modo que pueden desplazarse libremente entre las placas de condensador 82A y 84A. Al estar la partícula 108 cargada positivamente por la placa positiva 82A, sigue la línea de campo eléctrico 93A hacia la sección de rejilla 86B, donde se descargará y adquirirá una carga negativa tomada de la sección de rejilla 86B y migrará de nuevo hacia la placa conductora positiva 82A. La partícula 110 cargada negativamente, sin embargo, no ha llegado a incidir contra ninguna de las secciones de rejilla 86A y 86B, y en cambio ha seguido la línea de campo eléctrico 92AR hasta el conductor 84A cargado negativamente. No obstante, como puede verse hay un gradiente de potencial eléctrico relativamente pequeño entre la línea equipotencial 104A y la línea equipotencial 105A, como lo indica el espaciamiento relativamente ancho que hay entre ellas. Por consiguiente, las fuerzas de aceleración que tienden a mover la partícula 110 hacia el conductor 82A son relativamente pequeñas. Además, las áreas o regiones bajo las secciones conductoras 86A y 86B, como se ha indicado por el área 106, están libres casi por completo de campo, debido a que se impide que las líneas de campo tales como la 96AR terminen en la placa o conductor eléctrico 84A. Por consiguiente, la partícula 110 está sustancialmente inmovilizada dentro de la región 106A y se impide que migre hacia el electrodo o placa 82A. Estadísticamente la probabilidad es favorable a que cada partícula que haya dentro de un sistema tal como el ilustrado en la Fig. 7 quede sepa-

30
25.2.72.

400532

rada o atrapada debajo de las secciones de rejilla 86A y 86B, de modo que finalmente no haya partículas libres que puedan migrar entre las placas 82A y 84A del condensador 81A.

5 Como puede verse, si un gas aislante contaminado con partículas, tal como gas de hexafluoruro de azufre, puede ser descontaminado lentamente por el procedimiento descrito en lo que antecede, mejorará entonces gradualmente la característica de voltaje de descarga disruptiva del gas, de modo similar a como ocurre con la característica 46 ilustrada en la Fig. 1. Por consiguiente, un gas a elevada presión, tal como el hexafluoruro de azufre a una presión de aproximadamente 15,75 kg/cm² manométricos, incluso aunque inicialmente esté contaminado con partículas, puede usarse tanto por sus propiedades para la extinción de un arco, como por sus propiedades como medio aislante, si se prevé un separador de partículas tal como el ilustrado en la Fig. 7, para aumentar la característica de descarga disruptiva de voltaje del gas aislante.

10

15

20

Los sistemas de condensador ilustrados en las Figs. 2 a 7, comprenden cada uno dos placas paralelas. No obstante, tales sistemas de condensador pueden formar parte de un disyuntor de circuito 112 ilustrado en la Fig. 8, donde el disyuntor de circuito 112 incluye un electrodo 82B de alto voltaje, el cual es en general circular y cilíndrico, y un electrodo 84B o caja protectora exterior puesta a tierra o de bajo voltaje, el cual es en general cilíndrico y hueco. Entre los electrodos 82B y 84B hay interpuesta una pantalla o rejilla 76A que tiene

25

30

25.2.72.

400532

- 8



secciones similares a las secciones de rejilla 86A y 86B
ilustradas en la Fig. 7. Esta construcción forma un separador de partículas 80A entre las secciones de rejilla 76A y el depósito o recipiente de contención 84B eléctricamente conductor puesto a tierra, donde las partículas pueden quedar atrapadas o separadas. Entre el electrodo 82B y el depósito 84B hay dispuesto un gas aislante, tal como el hexafluoruro de azufre, como medio aislante.

5

Con referencia a la Fig. 9, se ha representado en ella un sistema 114 de condensador de placas paralelas, que es en general similar a los sistemas de condensador ilustrados en las Figs. 2 a 7. El condensador 114 incluye un electrodo positivo 116 y un electrodo negativo 118. Entre el electrodo positivo 116 y el electrodo negativo 118 hay interpuesto un miembro 120, o sección de rejilla aislante eléctricamente o dieléctrico. Las líneas de campo eléctrico no se han representado en la Fig. 9, pero se han representado las superficies equipotenciales, representadas o indicadas por las líneas equipotenciales 122, 124, 126, 128, 130 y 131, por ejemplo. Como se ha descrito anteriormente, los medios conductores o masas o cuerpos eléctricamente conductores, metálicos, no tienen líneas equipotenciales dentro de ellos y toda la superficie de una masa eléctricamente conductora está a sustancialmente el mismo potencial eléctrico. No obstante, esto no se cumple para un cuerpo o una masa de dieléctrico y, como se ha indicado mediante las líneas equipotenciales 128, 130 y 131, pueden existir diferencias de potencial dentro de un cuerpo o de una masa eléctricamente aislante o de dieléctrico. La permitividad de tal masa,

10

15

20

25

30

25.2.72.



sin embargo, tiende a distorsionar o a refractar las líneas equipotenciales que pasan a través de un medio dieléctrico. Por consiguiente, la presencia de la masa 120 de dieléctrico en la sección de condensador 114 hace que las líneas equipotenciales se distorsionen, formando partes en general arqueadas, u ondulaciones tales como la indicada en 124A en la línea equipotencial 124, y ondulaciones o partes en general curvadas 126A en la línea equipotencial 126, las cuales se proyectan hacia la placa 116. Por consiguiente, el área que hay en las proximidades de la región 132 tiende a aproximarse a la región 106A desprovista en general de campo eléctrico. Cuanto mayor sea la permitividad del material dieléctrico en la masa 120, tanto mayor será la distorsión de las líneas equipotenciales 122, 124, 126, 128, 130, y tanto más débil será el campo eléctrico en la región 132.

En la Fig. 10 se ha representado una sección de condensador 115, la cual incluye la placa de condensador positiva 116A, la placa de condensador negativa 118A, y dos cuerpos o masas de dieléctrico 120AL y 120AR dispuestos entre los electrodos 116A y 118A. Estas masas 120AL y 120AR forman juntas, en efecto, una sección de un separador de partículas. Como puede verse en la Fig. 10, las líneas equipotenciales 122B y 124B están relativamente sin distorsionar, mientras que las líneas equipotenciales 126A y 128A están muy distorsionadas por la presencia de los cuerpos o masas de dieléctrico 120AL y 120AR dentro de la sección 115 de condensador o de generación de campo eléctrico. Por consiguiente, una partícula, tal como la partícula 134, que migre o se mueva entre las masas

30
25.2.72.



de dieléctrico 120AL y 120AR, se descarga subsiguientemente sobre el electrodo 118A y se encuentra en una región relativamente desprovista de campo 135, en la cual las fuerzas de aceleración originadas por un campo eléctrico suficiente para hacer que la partícula 134 migre u
5 oscile hacia la placa de condensador o electrodo 116A, no están presentes en un grado sustancial.

Por consiguiente, puede formarse un separador de partículas de dieléctrico partiendo de un material dieléctrico de alta permitividad con partes espaciadas a
10 intervalos apropiados para permitir que las partículas cargadas se muevan o circulen a los espacios o aberturas que hay en el separador e impedir el retorno de esas partículas una vez que hayan descargado su carga sobre el
15 electrodo asociado. Ha de hacerse notar que una partícula, tal como la partícula 134, puede estar hecha de un material eléctricamente conductor, tal como de acero, de un material dieléctrico, o de un material semiconductor. Independientemente de su composición, la partícula 134 puede sin embargo adquirir una carga y ser finalmente atrapa
20 da.

Con referencia a la Fig. 11, se ha ilustrado en ella otra realización del invento en un separador de partículas que está formado de material dieléctrico.
25 En este caso, una sección de condensador 183 comprende el electrodo positivo 184, el electrodo negativo 186 y una sección ondulada de material dieléctrico 188 que tiene una pluralidad de valles o depresiones 185 y picos o crestas 187 alternados. Las líneas equipotenciales indicadas en 190, 192 y 194 son más numerosas cerca de los
30

25.2.72.



picos 187 y menos numerosas cerca de los valles 185, creando regiones de campo de poca intensidad 135D en las proximidades de los valles 185. Por consiguiente, cualesquiera partículas cargadas que haya presentes, que tiendan a migrar hacia el electrodo 186, quedan atrapadas en las regiones de campo de poca intensidad 135D en los valles 185, y tienden a permanecer en ellas.

En la Fig. 12 se ilustra un sistema 137 de conductores eléctricos coaxiales, el cual incluye un electrodo 138 de alto voltaje y un electrodo 142 de bajo voltaje, actuando el electrodo de bajo voltaje 142 como un depósito de contención para gas aislante 146 consistente en hexafluoruro de azufre a elevada presión. Entre los electrodos 142 y 138 hay interpuesta una barrera 140, la cual actúa también como unos medios de contención para el fluido aislante de hexafluoruro de azufre 148. En la Fig. 12, el electrodo 138 es el electrodo de alto voltaje y el electrodo 142 es el electrodo de bajo voltaje, y las partículas que hay en el gas tienden a fluctuar entre el electrodo 138 y el electrodo 142, siendo detenidas tales partículas solamente por la barrera 140. Es de hacer notar que la barrera 140 puede ser de dieléctrico o metálica, dependiendo del tipo particular de sistema coaxial.

En la Fig. 13 se ilustra un sistema coaxial 137, similar al ilustrado en la Fig. 12, el cual puede incluir el electrodo de alto voltaje 138A, la barrera 140A eléctricamente conductora, metálica, o no eléctricamente conductora, de dieléctrico, el electrodo de bajo voltaje 142A y las regiones aislantes o de hexafluoruro de azufre 146A y 148A interpuestas entre dicha barrera y

30
25.2.72.

400532



los electrodos 142A y 138A, respectivamente. El sistema
137A puede incluir una pluralidad de estructuras 152 pa-
ra atrapar partículas de dieléctrico o metálicas, las cua-
les pueden ser de forma en general circular, tales como,
5 la asociada con el electrodo de alto voltaje 138A, donde
las partículas son atrapadas en las regiones 135C. El sis-
tema 137A puede también, o independientemente, incluir un
separador 150A de partículas metálicas o de dieléctrico
similar, con aberturas o espacios 135B dispuestos y espa-
ciados alrededor del diámetro interior de la barrera 140A,
10 en la cual resulta una región de campo de poca intensidad
y son atrapadas las partículas, o bien puede incluir tam-
bién, o independientemente, un separador similar 150B dis-
puesto alrededor del diámetro exterior de la barrera
15 140A, en el cual resulta una región de campo eléctrico de
poca intensidad y son atrapadas las partículas. Finalmen-
te, el sistema 137A puede incluir también, o independien-
temente, un separador de partículas tal como el constitui-
do, aún sin quedar limitado al mismo, por una pluralidad
20 de varillas 148 de material eléctricamente aislante de
secciones transversales en general circulares, las cuales
están dispuestas próximas a la superficie interior del
electrodo 142A, donde las partículas pueden quedar atra-
padas entre la estructura 148 de atrapar adyacente y las
25 regiones 135A.

Con referencia ahora a la Fig. 14, se ha
representado en ella un disyuntor de circuito 158 en el
cual se han incorporado los principios de este invento.
El disyuntor o interruptor de circuito 158 comprende un
par de secciones de disyuntor aisladas 170 y 172, cada

30
25.2.72.



una de las cuales puede incluir unos medios para establecer e interrumpir un arco. En los extremos inferiores de las secciones 170 y 172 hay dispuestos medios o placas de separación entre caras 164R y 164L, respectivamente. Hay
5 previstos medios de terminal 178 en la parte superior de la sección 170 para conectar el disyuntor de circuito 158 a un circuito externo indicado en 180, y hay previstos medios de terminal 174 en la parte superior de la
10 sección 172 para conectar el disyuntor de circuito 158 al circuito externo 182. Entre las secciones 172 y 170 hay interpuesta una sección 165 conductora coaxial, de forma en general de C o de forma en general de U. El sistema coaxial 165 comprende un conductor eléctrico central
15 167 y un conductor exterior o electrodo de depósito de contención 166. El sistema coaxial 165 está unido a los medios de separación entre caras 164R del interruptor de circuito o de la sección de disyuntor en el sistema de conductores coaxiales o placa o medios 168R de separación
20 entre caras del separador de partículas, y está unido a los medios 164L de separación entre caras de la sección de disyuntor en los medios o placa 168L de separación entre caras del sistema de conductores coaxiales. Un depósito de gas 162, que contiene hexafluoruro de azufre gaseoso, está provisto de medios 163 para permitir que el
25 gas aislante fluya a las secciones de disyuntor de circuito 165, 170 y 172. El gas aislante está dispuesto normalmente en la región 169 de la sección 165. El gas aislante es mantenido a una presión relativamente alta, tal como de $15,75 \text{ kg/cm}^2$ (manométricos) de modo que actúe a
30 la vez como medio aislante y como gas de soplado o medio

25.2.72.

400532



de extinción de arco en las secciones de disyuntor 170 y 172. Por lo tanto, las masas de dieléctrico, o en general de material eléctricamente aislante, interpuestas entre los electrodos de diferente potencial, pueden operar para atrapar o aislar o inmovilizar partículas que fluctúan de modo relativamente libre entre los electrodos, e ir produciendo gradualmente una región de aislamiento gaseoso libre de partículas entre los electrodos; este principio no queda limitado a un disyuntor de circuito; el medio aislante puede ser un gas, tal como el hexafluoruro de azufre, o bien un aceite aislante tal como el que se emplea en los disyuntores de circuito, o bien puede ser un medio de vacío. Cualesquiera partículas que fluctúen libremente y migren al azar dentro del fluido aislante, quedarán finalmente atrapadas por las diversas estructuras de atrapar de las diferentes realizaciones del invento anteriormente descritas y de las que se describirán en lo que sigue.

En la Fig. 15 se ha ilustrado otra realización del invento en un sistema 200 de conducción eléctrica coaxial de dos elementos, que tiene un electrodo 204 de voltaje relativamente alto y un electrodo 202 cilíndrico puesto a tierra o de voltaje relativamente bajo. El electrodo 202 sirve para una segunda finalidad, en esta y en las siguientes realizaciones, consistente en actuar como un recinto o depósito de contención para el fluido aislante con contenido de partículas y que forma parte del sistema. El sistema 200 de conductores coaxiales incluye un cuerpo o masa 206 de separación de partículas de dieléctrico en general cilíndrico, hueco, que

30
25.2.72.



tiene una pluralidad de rebajos o agujeros espaciados 208 dispuestos alrededor de su periferia y a lo largo de su eje geométrico longitudinal. El separador de partículas 206 está dispuesto dentro del electrodo 202 e inmediatamente adyacente al mismo, y se extiende alrededor de la periferia interior del electrodo 202. En el funcionamiento del sistema 200, cualquiera partículas que migren al azar (no ilustradas) quedan atrapadas dentro de los agujeros 208 del miembro 206 aislante o de dieléctrico, por las razones anteriormente explicadas.

En la Fig. 16 se ha representado un sistema coaxial 210 de dos elementos, similar al sistema 200, que tiene un electrodo 204 de alto voltaje y una combinación de electrodo de bajo voltaje y depósito de contención de gas 202, en el cual hay varillas de dieléctrico dispuestas longitudinalmente, en general paralelas a los electrodos 202 y 204 cerca del electrodo 202 de depósito de contención, y entre los electrodos 204 y 202. Las partículas son atrapadas en las regiones 213 relativamente desprovistas de campo, entre las varillas 212 de dieléctrico adyacentes.

En la Fig. 17 se ilustra un sistema 214 de conductores eléctricos coaxiales, con un electrodo positivo o de alto voltaje 204 y un electrodo negativo o de bajo voltaje puesto a tierra 202, que comprende un separador 216 de partículas ondulado, en general cilíndrico, hueco, con una pluralidad de picos o crestas 220 y valles 218, alternándose, y una pluralidad de espacios abiertos o agujeros espaciados axialmente 222 en cada uno de los valles 218, de modo que cualesquiera partículas que haya presentes quedan atrapadas de manera similar a la descri-



ta en relación con la Fig. 11 y con la Fig. 15.

En la Fig. 18 se ilustra todavía otra realización del invento en un sistema 224 de conductores eléctricos coaxiales, de tres elementos, con el electrodo 204 de alto voltaje y el electrodo 202 de depósito de contención de bajo voltaje, y una estructura o medios de barrera 105 interpuestos, donde la estructura de barrera 205 puede estar hecha de un material dieléctrico. Se han representado una pluralidad de varillas 226 eléctricamente conductoras metálicas, o de dieléctrico, espaciadas, dispuestas para extenderse longitudinalmente y en general paralelas a los electrodos 202 y 204, próximas a la barrera 205, de manera similar a como están dispuestas las varillas 212 con respecto al electrodo 202 en la Fig. 16. Las varillas 226 cumplen la misma finalidad que las varillas 212 en la Fig. 16, por cuanto los espacios 225 que hay entre las varillas 226 atrapan cualesquiera partículas que haya presentes entre el electrodo 204 de alto voltaje y la barrera 205. Es también de hacer notar que, cuando se desee, las varillas 226 pueden también hacerse de un material eléctricamente conductor, y desempeñar una función de atrapar similar.

La Fig. 19 ilustra un sistema 228 coaxial de tres elementos que tiene el electrodo 204 de alto voltaje, el electrodo 202 de depósito de contención de bajo voltaje y la barrera de dieléctrico 205. Un separador 230 de partículas metálicas o de dieléctrico, con una pluralidad de rebajos o agujeros espaciados 232, de forma similar a la del separador de partículas 206 representado en la Fig. 15, está dispuesto entre el electrodo de alto



voltaje 204 y la barrera 205, y directamente adyacente a la barrera 205 para atrapar cualesquiera partículas que puedan existir dentro de ese volumen o espacio.

5 En la Fig. 20 se ilustra todavía otra realización de un sistema 234 de conductores eléctricos coaxiales, de tres elementos, que comprende un electrodo 204 de alto voltaje, un electrodo 202 de depósito de contención puesto a tierra o de bajo voltaje, y entre éstos una combinación 236 de estructura de atrapar y barrera de 10 dieléctrico que tiene una pluralidad de picos o mesetas 240 y valles 238 alternándose, los cuales se extienden en sentido longitudinal con respecto a los electrodos 202 y 204. En el funcionamiento del sistema 234, cualesquiera partículas que, por otra parte, pudieran fluctuar entre 15 el conductor 204 de alto voltaje y el conductor 202 de bajo voltaje, dentro de la región cerca de la combinación 236 de barrera y separador de partículas, son atrapadas o inmovilizadas en los valles 238.

20 En la Fig. 21 se ilustra todavía otra realización del invento en un sistema 242 de conductores eléctricos coaxiales, de dos elementos, que comprende un electrodo de alto voltaje 204 y un electrodo 202 de depósito, en el cual el electrodo o depósito de contención 202 contiene unos medios de fluido aislante, tales como 25 de aceite o de hexafluoruro de azufre, los cuales pueden contener partículas cargadas o sin cargar que se muevan al azar. Los medios de atrapar son en este caso una varilla 244 de dieléctrico, en general helicoidal, que tiene una forma de muelle helicoidal, y dispuesta extendiéndose en sentido longitudinal con respecto al electrodo 202



del invento en un sistema de conductores coaxiales, en la cual una estructura 258 de atrapar, metálica o de dieléctrico moldeado, circunda o está dispuesta para encerrar al electrodo 204 de alto voltaje. El electrodo 202 de depósito de contención de fluido o de bajo voltaje circunda concéntricamente, o está dispuesto para encerrar, a la varilla 204 de alto voltaje y al separador 258 de partículas. El separador 258 de partículas tiene una pluralidad de estrías o mesetas espaciadas 256 que alternan con valles 260, de modo que cualesquiera partículas que puedan flotar al azar entre el electrodo 204 de alto voltaje y el electrodo 202 de bajo voltaje quedan atrapadas en los valles 260, de la manera que se ha descrito en lo que antecede.

En la Fig. 25 se ilustra un sistema de conductores coaxiales similar al representado en la Fig. 24, en el cual un separador de dieléctrico de forma ondulada está montado próximo al electrodo 204 por medio de apoyos 268 espaciados axialmente, en el cual la estructura 264 de atrapar partículas comprende una pluralidad de picos 265 y valles 266 espaciados. En funcionamiento, los campos eléctricos sustancialmente reducidos en los valles 266 inmovilizan las partículas cargadas, las cuales, de no ser por eso, podrían tender a fluctuar entre el electrodo 204 y el electrodo 202.

En la Fig. 26 se ilustra todavía otra realización del invento en un sistema de conductores eléctricos coaxiales, que comprende un electrodo 204 de alto voltaje, un electrodo 202 de depósito de contención de bajo voltaje, y un separador de partículas 272 montado relati-

400532

- 8



vamente más próximo al electrodo 204 de alto voltaje.

Los medios de montaje del separador de partículas no se han representado en la Fig. 26. El separador de partículas

272 comprende unos medios de atrapar metálicos o de dieléctrico, de forma en general cilíndrica y helicoidales

272, con una pluralidad de espiras helicoidales en general rectangulares 278, las cuales están cerradas por tres

de sus lados y abiertas hacia el conductor de alto voltaje 204. Entre las estrías o canaletas de atrapar 278 hay

interpuestos valles 280 que incluyen los agujeros 281.

La estructura de atrapar 272 permite que las partículas

274 se filtren o se muevan a través de los agujeros 281,

a lo largo de la trayectoria 283, hacia el electrodo 204 de alto voltaje, y queden atrapadas en las canaletas 278,

como se ha indicado en la Fig. 26.

En la Fig. 27 se ilustra otra realización del invento en un separador 285 de partículas de alto

voltaje, el cual forma parte de un sistema 282 de conductores coaxiales, que incluye un electrodo 202 de bajo voltaje y un electrodo 204 de alto voltaje. El separador de

partículas 286 comprende una pluralidad de estructuras 284 de forma circular o de forma de anillo, en general

concéntricas, espaciadas en sentido longitudinal o axial a lo largo del conductor 204. Las secciones en general

circulares 284 tienen picos 285 curvados o redondeados. Los espacios 287 entre las estructuras circulares 284 com

prenden regiones de campo eléctrico de baja intensidad, las cuales tienden a atrapar las partículas con carga que

fluctúan.

En la Fig. 28 se ilustra otra realización

30
25.2.72.



del invento en un sistema 288 de conductores eléctricos coaxiales, que comprende un electrodo 204 de alto voltaje, un electrodo 202 de depósito de contención de gas puesto a tierra, de bajo voltaje, y un separador de partículas que comprende una pluralidad de varillas 286 de dieléctrico dispuestas longitudinalmente, espaciadas alrededor del electrodo 204. Las varillas 286 están formadas de material dieléctrico de alta permitividad y comprenden salientes que están dispuestos a lados opuestos de las regiones 289 de campo de baja densidad eléctrica, en las cuales son atrapadas las partículas cargadas.

En la Fig. 29 se ha ilustrado una realización importante del invento, en un sistema 290 de conductores eléctricos similar a la sección 165 que incluye el depósito exterior puesto a tierra 165, y una barrera de dieléctrico 292 que es de sección transversal en general circular. La barrera 292 está formada con la configuración de un cilindro que está doblado o curvado a lo largo de un radio de curvatura predeterminado para formar una barrera hueca de forma en general de C o de forma en general de U. Montados dentro de la barrera 292 hay una pluralidad de medios 302 y 304 de apoyo espaciados, dos de los cuales (los 302) pueden ser de la misma construcción. Los discos o medios de apoyo de aislante eléctrico 302 están montados dentro de la barrera 292 en cada extremo, y el disco o medio de apoyo 304 está montado dentro de la barrera 292 cerca del centro de la barrera cilíndrica 292. Los tres discos de apoyo 302 y 304 tienen aberturas o agujeros concéntricos centrales como los indicados en 310 y 312, respectivamente. Además, cada uno de los discos 302

400532

8 MAR 1972



5 y 304 puede incluir una pluralidad de aberturas de las
cuales se ha retirado el material dieléctrico para no
aumentar sensiblemente la carga eléctrica en el conductor
debajo de dichos discos. Por ejemplo, con referencia a
las Figs. 31 y 32, puede verse que el disco 302 puede in-
cluir una pluralidad de aberturas 314, y el disco 304 pue-
de incluir una pluralidad de recortes de forma en general
de U, 317A y 317B, cerca de la parte superior del disco
304, para facilitar la instalación del disco 304 dentro
10 de la barrera 292. El disco 304 puede incluir, además, un
recorte 318 en el fondo para permitir que el disco 304 li-
bre ciertas proyecciones u ondulaciones 294 previstas en
la barrera 292, ilustradas en la Fig. 30, las cuales for-
man un separador de partículas.

15 Con referencia de nuevo a la Fig. 29, un
segmento 296 eléctricamente conductor macizo, circular,
está apoyado por la combinación de discos 302 y 304 y
ajusta apretadamente contra los discos 302 y 304 dentro
de los agujeros centrales 310 y 312 de los discos de apo-
20 yo 302 y 304, respectivamente. El conductor 296 es un elec-
trodo de alto voltaje, cuyos extremos opuestos 298 y 300
son planos y están destinados a ser conectados a electro-
dos (no ilustrados) de un disyuntor de circuito tal como
el disyuntor de circuito 158 ilustrado en la Fig. 14. El
25 extremo 300 tiene dos agujeros 301 para facilitar la co-
nexión del conductor 296 a un electrodo en el disyuntor
de circuito, y el extremo 298, o medios de separación en-
tre caras 298, tiene dos agujeros 299 para facilitar la
conexión de los medios 298 de separación entre caras con
30 otro electrodo en el disyuntor de circuito.

30
25.2.72.

400532

8 MAR 1972



Con referencia a la Fig. 30, la barrera

292 de dieléctrico incluye una pluralidad de ondulaciones o estrías y salientes 294 en general radiales, formados sobre la superficie interior de la barrera 292 y que se extienden en sentido longitudinal a lo largo de la barrera 292, y se extienden en sentido circunferencial en al menos una corta distancia alrededor de la periferia o superficie interior 320 de la barrera 292. La Fig. 30 ilustra una vista en corte transversal de una parte del separador de partículas 294 a lo largo del plano XXX-XXX de la Fig. 29. Se observará que hay una pluralidad de valles 308 y picos 306 que se alternan, moldeados o ranurados, que forman la sección 294 de separación de partículas a lo largo de una parte del separador de partículas 292. Cualesquiera partículas cargadas que floten en el medio eléctricamente aislante 298 que se haya previsto, tal como el SF₆, serán finalmente atrapadas en los valles 308 del separador de partículas 294. Se observará que la barrera 292 del separador de partículas de forma en general de U, puede constituir generalmente la sección 165 conductora de forma de C del disyuntor de circuito de la Fig. 14.

Ha de entenderse que las diversas realizaciones descritas pueden ser empleadas en cualquier sistema aislante de alto voltaje, tal como en el disyuntor de circuito 158 ilustrado en la Fig. 14 y anteriormente descrito, incluyendo, aunque sin quedar limitadas a ellos, el aislamiento con aceite aislante, por vacío y con gases aislantes, tales como el hexafluoruro de azufre, y el aire comprimido. Ha de entenderse también que los termina

25.2.72.



les o electrodos de bajo voltaje y de alto voltaje des-
critos en las diversas realizaciones del invento pueden
ser intercambiados cuando se desee, de modo que el reci-
piente de contención exterior puede ser el electrodo de
5 alto voltaje y el conductor interior puede ser el electro-
do de bajo voltaje.

Ha de entenderse, además, que se han des-
crito al menos seis nuevas disposiciones de separadores
de partículas, la primera de las cuales es la de un sepa-
10 rador de partículas de dieléctrico montado próximo a un
electrodo cilíndrico concéntrico de bajo voltaje. La se-
gunda es la de un separador de partículas de dieléctrico
montado dentro de una barrera concéntrica asociada con
un sistema de conductores coaxiales. La tercera es la de
15 un separador de partículas eléctricamente conductor o me-
tálico asociado con una barrera de dieléctrico. La cuar-
ta es la de un separador de partículas eléctricamente con-
ductor o metálico asociado con una fuente eléctricamente
conductora. La quinta es la de un separador de partículas
20 metálicas asociado con un electrodo de alto voltaje. La
sexta es la de un separador de partículas de dieléctrico
asociado con el electrodo de alto voltaje.

Ha de entenderse, además, que los separa-
dores de partículas de eléctricamente aislantes como los
25 descritos están formados, de preferencia, de un material
dieléctrico de permitividad relativamente alta, tal como
de un material de resina epoxídica con una carga de tri-
hidrato de aluminio. Ha de entenderse, además, que los
diversos separadores de partículas descritos pueden ser
30 usados en combinación entre sí, de modo que pueden usarse
25.2.72.

400532



5 simultáneamente, en el mismo sistema coaxial o sistema de disyuntor de circuito un separador de partículas que puede estar dispuesto cerca del electrodo de alto voltaje, uno asociado con una barrera de dieléctrico inter-
5 puesta, y un separador de partículas asociado con el electrodo de bajo voltaje. Ha de entenderse, además, que aunque el separador de partículas está destinado principal-
10 mente para uso con medios aislantes de relativamente alto voltaje y alta presión, los principios del invento pueden ser aplicados a medios aislantes de baja presión.

15 Ha de entenderse, además, que los principios del invento descritos pueden ser aplicados a otros tipos de sistemas eléctricos, tales como a cables, barras distribuidoras encerradas, subestaciones de transformación, transformadores y pararrayos.

Ha de entenderse, además, que los principios del invento no tienen por qué quedar necesariamente limitados a un sistema de conductores coaxiales.

20 Ha de entenderse, además, que las barreras entre electrodos, tales como las ilustradas en las Figs. 18, 19 y 20, por ejemplo, pueden ser barreras eléctricamente conductoras.

25 Ha de entenderse, además, que como una tercera alternativa a una barrera metálica y a una barrera de dieléctrico, puede usarse una barrera de material semiconductor.

30 Ha de entenderse, además, que un sistema tal como el ilustrado en la Fig. 13 puede tener múltiples barreras entre los electrodos, tales como el miembro de barrera 140A, cada una de las cuales puede tener un sepa-
25.2.72.

400532 - 38 -



rador de partículas montado próximo a ella.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el 9 de Marzo de 1971, bajo el Nº 122.453, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

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

1.- Un dispositivo separador o eliminador eléctrico para atrapar materia en partículas, que comprende electrodos espaciados primero y segundo, estando destinados dichos electrodos a ser excitados a diferentes potenciales eléctricos, un medio eléctricamente aislante dispuesto entre los electrodos, existiendo un campo eléctrico entre dichos electrodos primero y segundo cuando se excita uno al menos de dichos electrodos, un miembro eléctricamente aislante dispuesto entre dichos electrodos, estando configurado dicho miembro aislante para crear al menos una región de intensidad de campo eléctrico relativamente pequeña por distorsión de dicho campo eléctrico, con lo cual se atrapan en dicha región cualesquiera partículas que estén cargadas.

24
25.2.72.

400532



2.- Un dispositivo según la reivindicación 1, en el cual dicho primer electrodo comprende un miembro tubular y dicho segundo electrodo está dispuesto dentro de dicho primer electrodo, estando dicho medio constituido por un fluido aislante.

3.- Un dispositivo según la reivindicación 2, en el cual dicho primer electrodo está dispuesto a lo largo de un eje geométrico longitudinal y contiene dicho fluido aislante, estando formado dicho miembro aislante de un material que tiene una permitividad relativamente alta y encerrando a dicho segundo electrodo.

4.- Un dispositivo según la reivindicación 3, en el cual dicho segundo electrodo comprende un conductor eléctrico que tiene una sección transversal sustancialmente circular, estando dispuesto dicho primer electrodo en esencia concéntricamente alrededor de dicho conductor, siendo el potencial eléctrico de dicho conductor relativamente más alto que el potencial eléctrico de dicho primer electrodo cuando dicho conductor está excitado.

5.- Un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el cual dicho miembro aislante está cerrado sobre sí mismo excepto en al menos una abertura, siendo refractado dicho campo eléctrico por dicho material dieléctrico de alta permitividad de dicho miembro aislante, de modo que se debilita dicho campo eléctrico en dicha abertura de dicho miembro aislante, siendo sustancialmente inmovilizadas dichas partículas que entran por dicha abertura en dicho miembro aislante, debido a la ausencia de fuerzas de aceleración dentro de dicha

30
25.2.72.



región, a causa del debilitamiento de dicho campo eléctrico.

5 6.- Un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el cual dicho miembro aislante comprende una masa sustancialmente maciza que tiene valles y picos, siendo refractado dicho campo eléctrico por dicho material dieléctrico de alta permitividad que comprende dichos picos, de modo que se debilita el campo eléctrico en la región de cada uno de dichos valles, siendo en general inmovilizadas aquellas de dichas partículas cargadas que entran en la región de cada uno de dichos valles, debido a la ausencia de fuerzas de aceleración dentro de esa región a causa del debilitamiento del campo eléctrico.

10 7.- Un dispositivo según la reivindicación 4, en el cual dicho miembro aislante puede comprender parte de al menos una varilla alargada.

15 8.- Un dispositivo según la reivindicación 7, en el cual dicha varilla forma una estructura de configuración helicoidal que comprende regiones que se alternan de material dieléctrico y de fluido aislante, teniendo dicha estructura un eje geométrico longitudinal, coincidiendo sustancialmente dicho eje geométrico de la estructura con el eje geométrico longitudinal de dicho primer electrodo, siendo refractado dicho campo eléctrico por dicho material dieléctrico de alta permitividad de dicha varilla de modo que se debilita el citado campo eléctrico entre las secciones adyacentes de dicha estructura de forma helicoidal, con lo cual las partículas cargadas que entran en las regiones de fluido aislante entre dichas

20
25
30
25.2.72.

400532

8 MAR 1972



regiones de material dieléctrico son en general inmobilizadas debido a la ausencia de fuerzas de aceleración dentro de las regiones de fluido.

5 9.- Un dispositivo según las reivindicaciones 7 u 8, en el cual las varillas de una de dichas pluralidades están dispuestas en esencia paralelas al eje geométrico de dicho primer electrodo y longitudinalmente alrededor del mismo, comprendiendo dicha disposición regiones que se alternan de material dieléctrico y de fluido aislante, siendo refractado dicho campo eléctrico por dicho material dieléctrico de alta permitividad que comprende dichas varillas, para así debilitar dicho campo eléctrico en las citadas regiones entre dichas varillas.

10 10.- Un dispositivo según la reivindicación 7, en el cual cada varilla es de forma sustancialmente de anillo y está dispuesta para rodear a dicho primer electrodo, y está espaciada en sentido axial con respecto a dicho primer electrodo para formar regiones que se alternan de material dieléctrico sólido y fluido aislante, siendo refractado dicho campo eléctrico por dicho material dieléctrico de alta permitividad que comprende dichas varillas, para así debilitar el campo eléctrico en las citadas regiones entre dichas varillas.

15 11.- Un dispositivo según la reivindicación 10, en el cual dichas varillas son de forma sustancialmente cilíndrica, dichas secciones circulares de forma de anillo resultantes están dispuestas sustancialmente paralelas entre sí, espaciadas por igual y equidistantes radialmente de la línea central de dicho electrodo.

25 30
25.2.72.

12.- Un dispositivo según la reivindicación



ción 6, en el cual dicho miembro eléctricamente aislante incluye una superficie interior que tiene una periferia interior y una parte inferior, y medios de apoyo aislante, teniendo dicha superficie interior salientes que forman ondulaciones a lo largo de su longitud, estando formados dichos salientes en sentido longitudinal en la misma dirección que el eje geométrico del primer electrodo, estando dispuestos dichos salientes en esencia continuamente a través de la citada parte inferior de la periferia de dicha superficie interior, comprendiendo dicho primer electrodo un cilindro hueco curvado, estando curvado dicho conductor con un arco suave, comprendiendo dicho miembro eléctricamente aislante un cilindro hueco curvado, siendo mantenido en posición dicho miembro aislante eléctrico por dichos miembros de apoyo, estando unidos dichos medios a dicho conductor interior para establecer y extinguir un arco, siendo accionados dichos medios para establecer y extinguir un arco por dichos medios actuadores, comprendiendo dicho fluido aislante hexafluoruro de azufre, siendo refractado dicho campo eléctrico por dicho material dieléctrico de alta permitividad que comprende dichos salientes que forman ondulaciones, para así debilitar el campo eléctrico en la región entre los salientes.

25 13.- Un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el cual un miembro de barrera eléctricamente conductor está dispuesto entre dichos electrodos, una estructura eléctricamente conductora está dispuesta próxima a dicha barrera eléctricamente conductora, con lo cual dicha estructura eléctricamente conductora

30
25.2.72.

400532



distorsiona dicho campo eléctrico para así formar una región relativamente desprovista de campo cerca del miembro de barrera.

5 14.- Un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el cual un miembro de barrera eléctricamente conductora está dispuesto entre los electrodos, y una estructura eléctricamente aislante está dispuesta próxima a dicho miembro de barrera eléctricamente conductora, con lo cual dicha estructura aislante refracta dicho campo para formar una región relativamente desprovista de campo cerca del miembro de barrera eléctricamente conductor.

15 15.- Un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual el primer electrodo está dispuesto a lo largo de un eje geométrico longitudinal y el segundo electrodo comprende un conductor eléctrico macizo que tiene una sección transversal sustancialmente circular, estando el primer electrodo situado en esencia concéntrico con respecto al segundo electrodo.

20 16.- Un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, en el cual dicho separador está situado adyacente al electrodo de alto o al electrodo de bajo voltaje, o en un recipiente de contención de fluido que forma parte de un interruptor de circuito.

25 17.- Un dispositivo separador o eliminador eléctrico para atrapar materia en partículas.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

30
25.2.72.

400532

- 8 MAR 1972



Esta Memoria consta de cuarenta y cinco
hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

- 8 MAR 1972

P. A.

Alberca de Ezeburu
Por Poder
[Handwritten signature]

G.D.S.
25.2.72.

400532

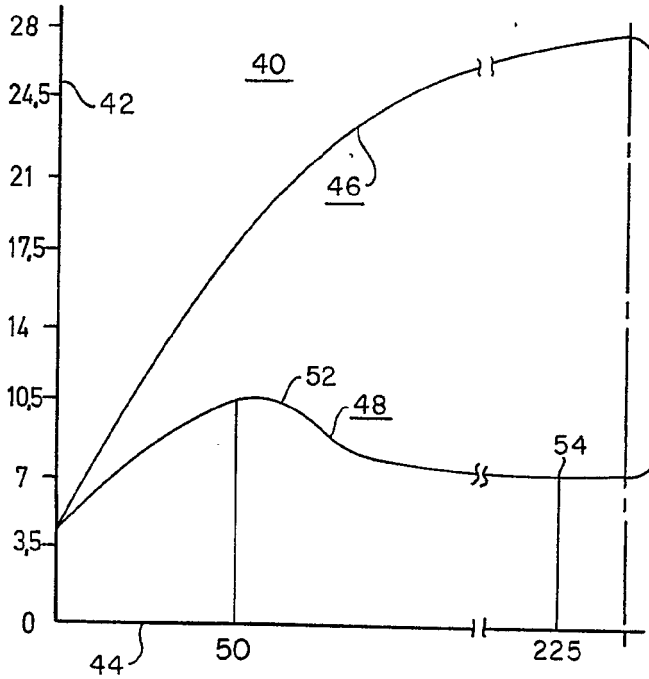


FIG. 1

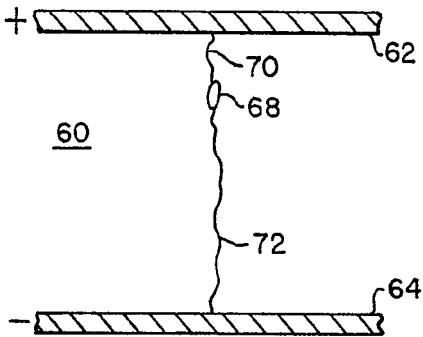


FIG. 2

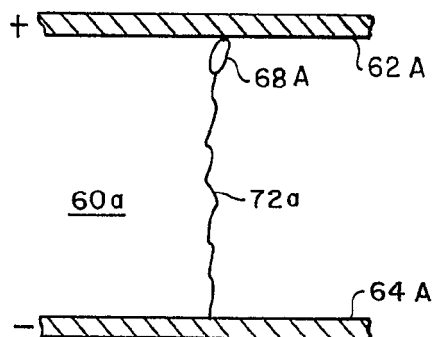


FIG. 3

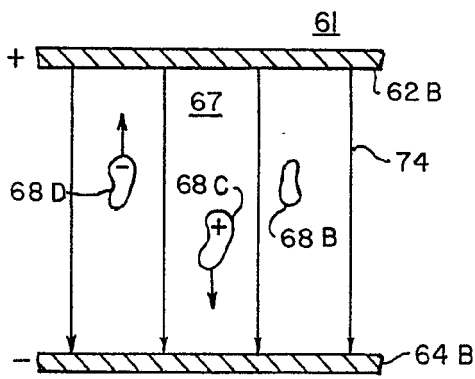


FIG. 4

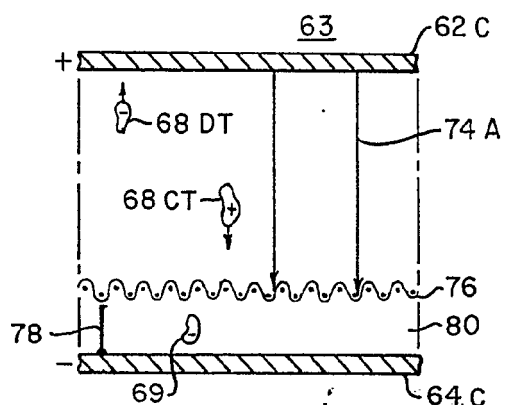


FIG. 5

Alberto de Dabura

400532

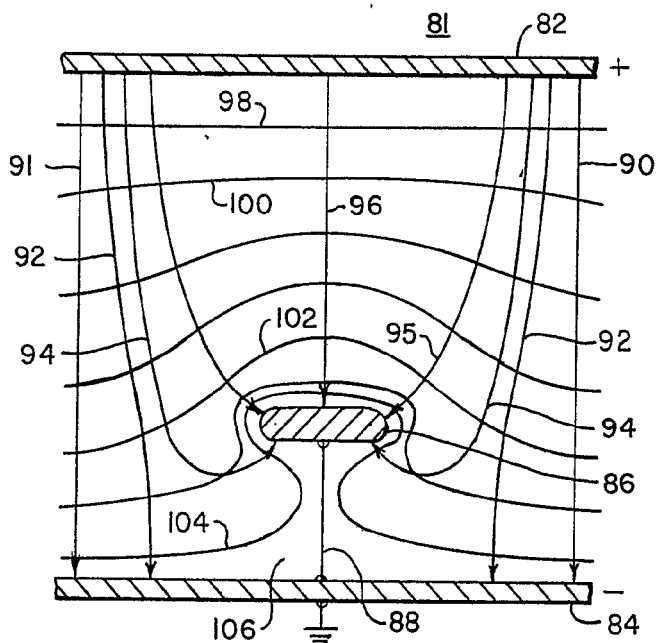


FIG. 6

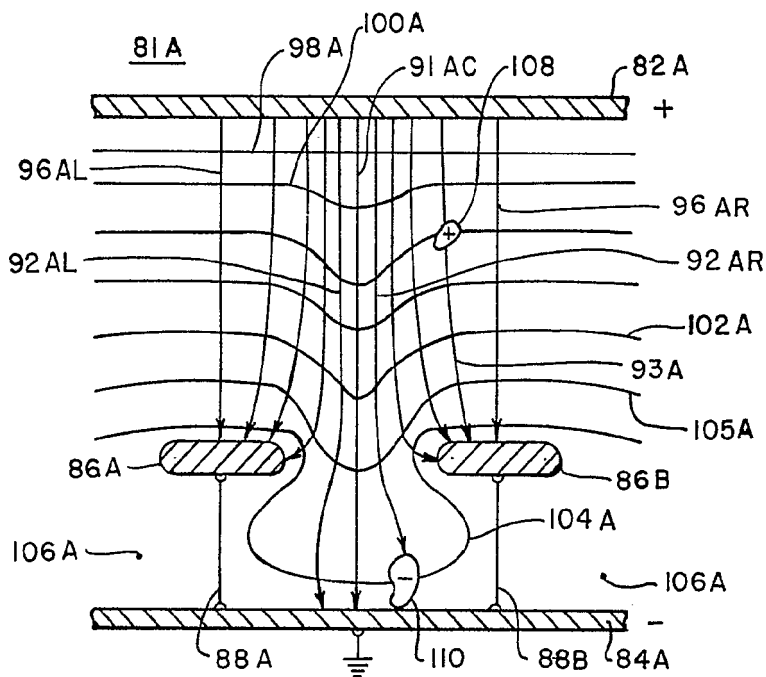
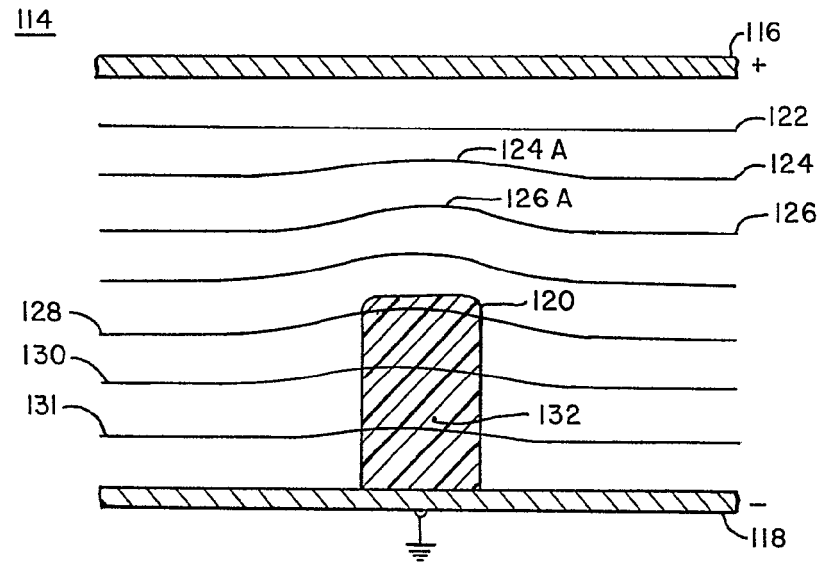
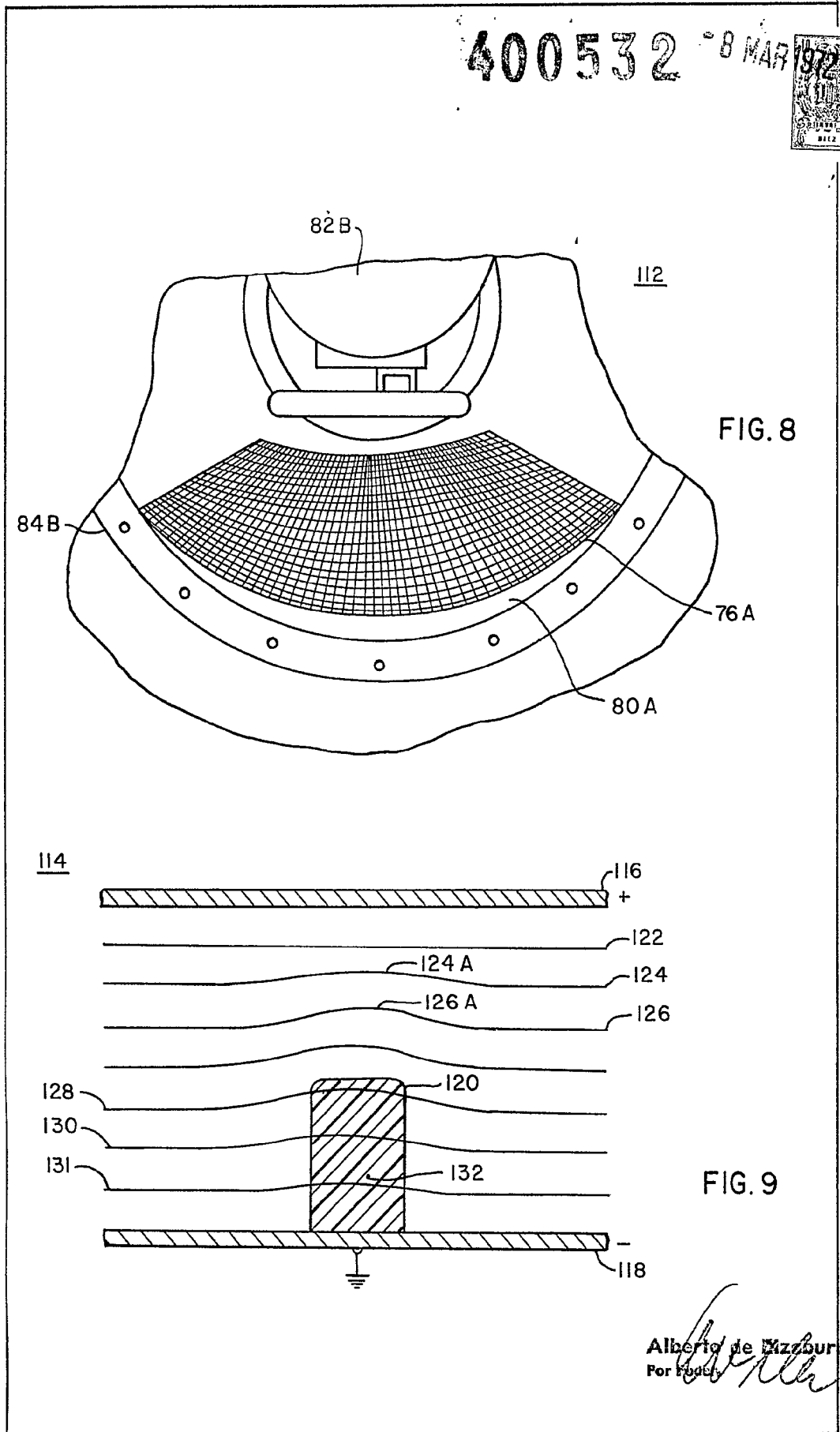


FIG. 7

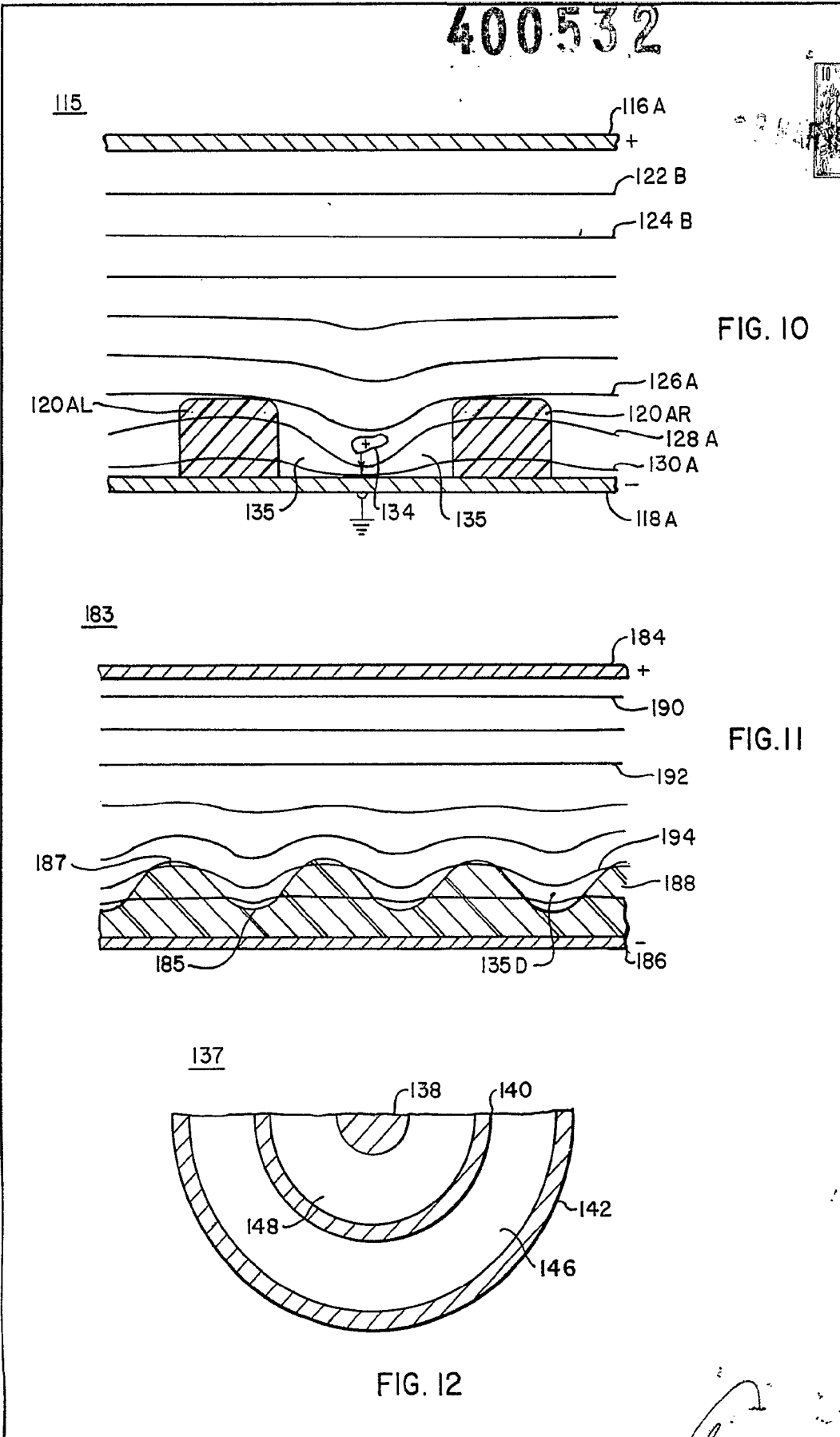
Albert G. ...
Per/...

400532 - 8 MAR 1972



Alberto de Bizzuro
For Invention

400532



Handwritten signature and text at the bottom right of the page.

400532

8 MAR 1972

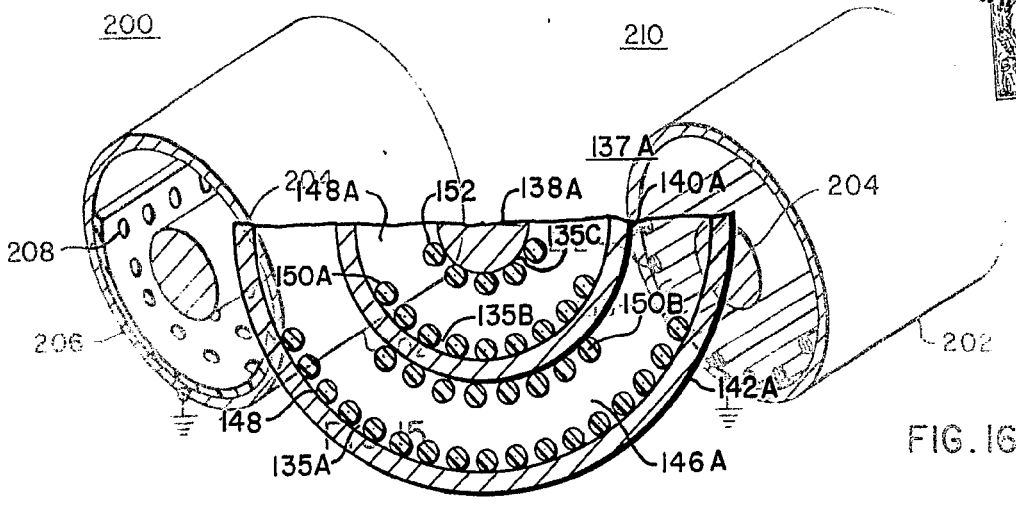


FIG. 13

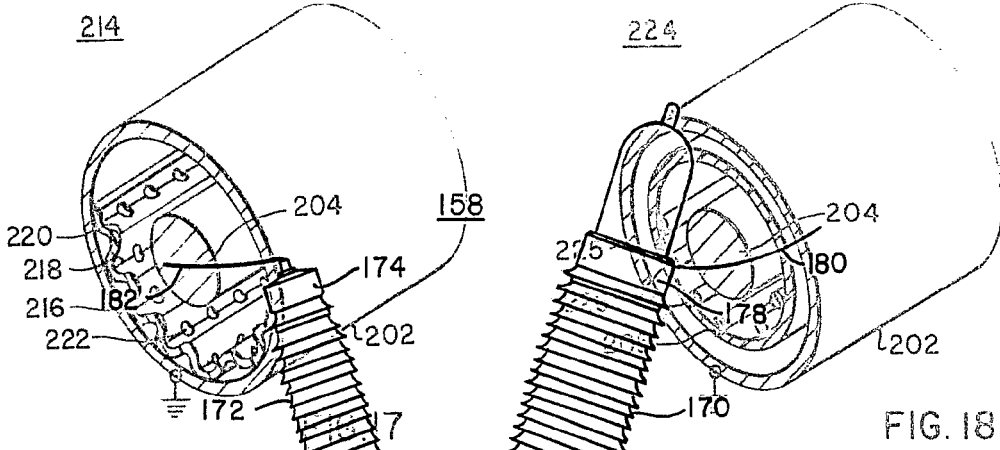


FIG. 14

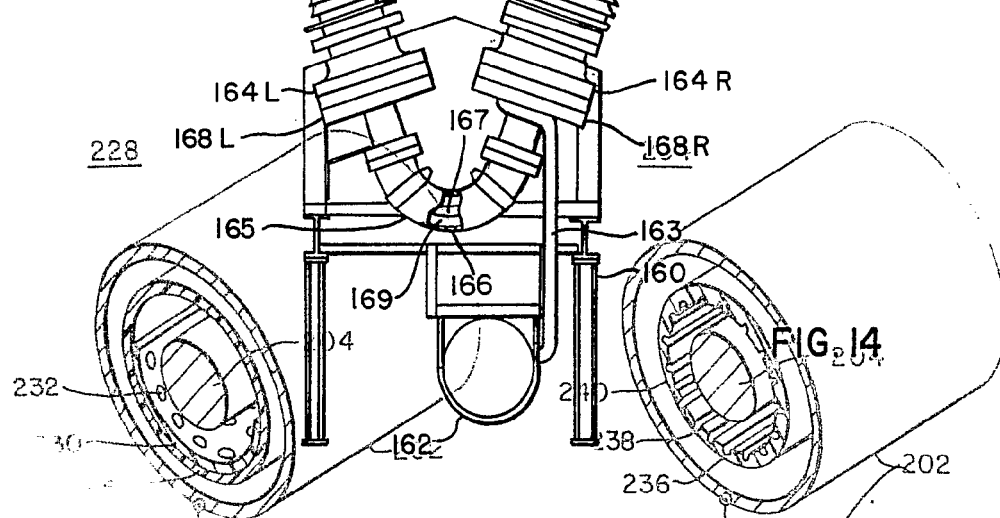


FIG. 15

Alberto de Elizaburo
Por Fidei

[Handwritten signature]

400532

8 MAR 1907

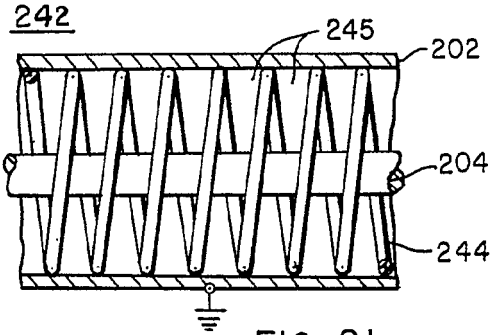


FIG. 21

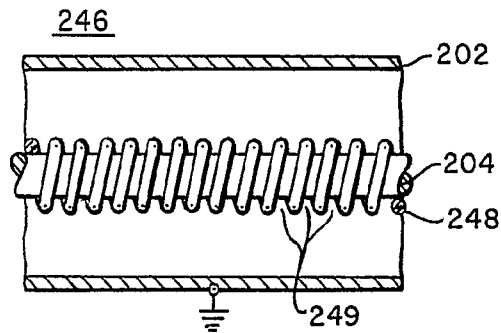


FIG. 22

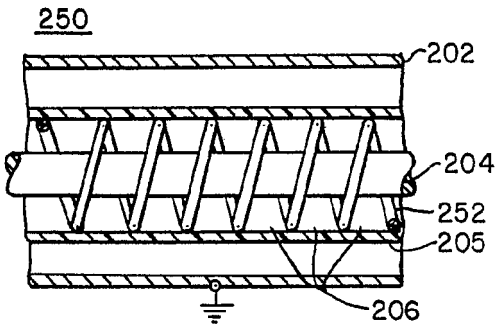


FIG. 23

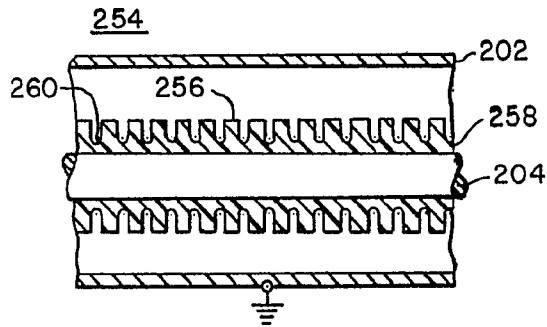


FIG. 24

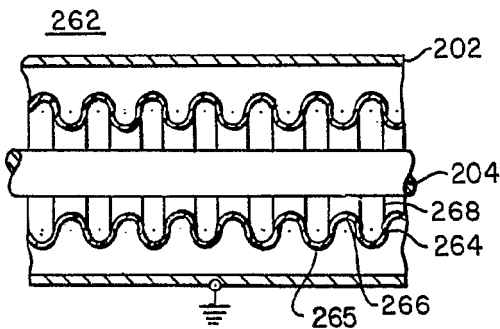


FIG. 25

Alberto de Szaburo
Per P. 1907

400532

400532



U.S. PATENT OFFICE

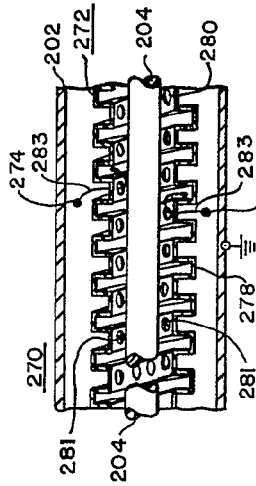


FIG. 26

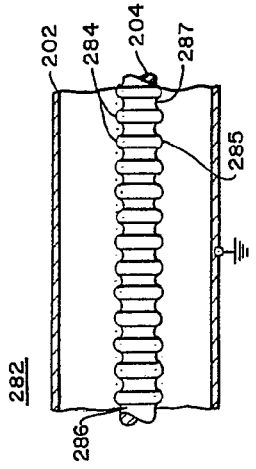


FIG. 27

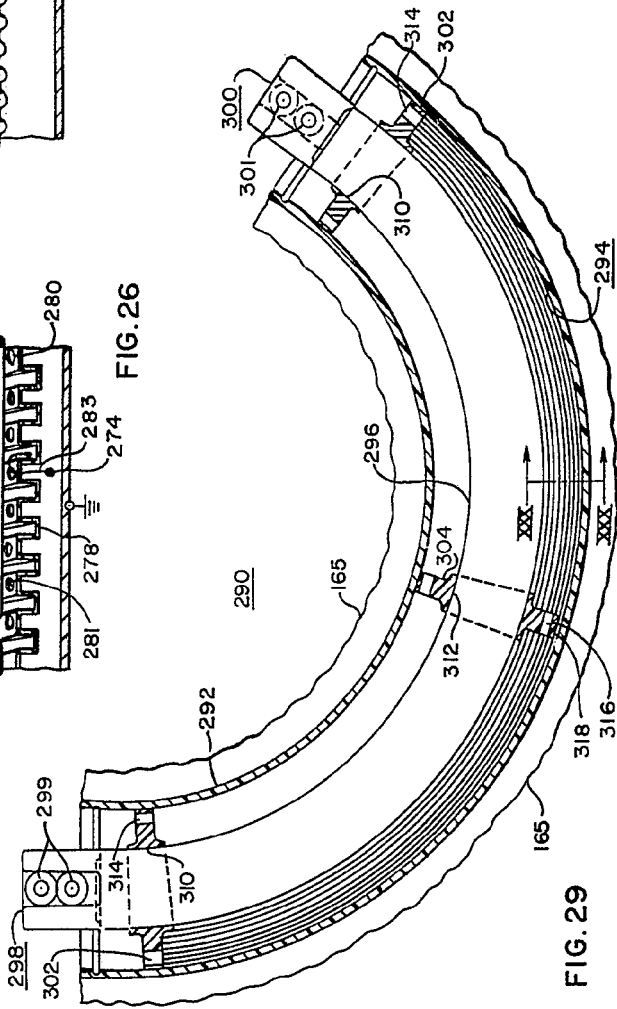


FIG. 29

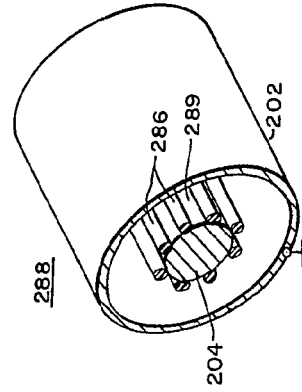


FIG. 28

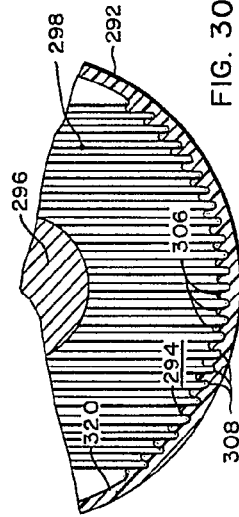


FIG. 30

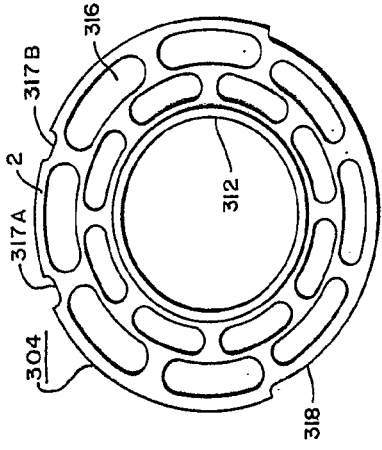


FIG. 32

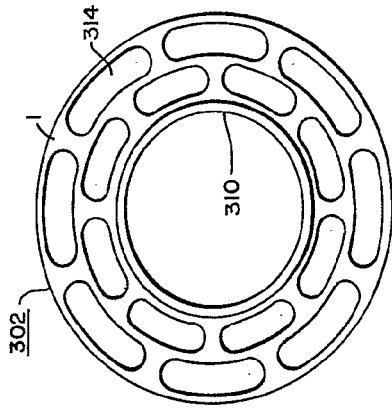


FIG. 31

Handwritten notes or signature in the top right corner.

400532

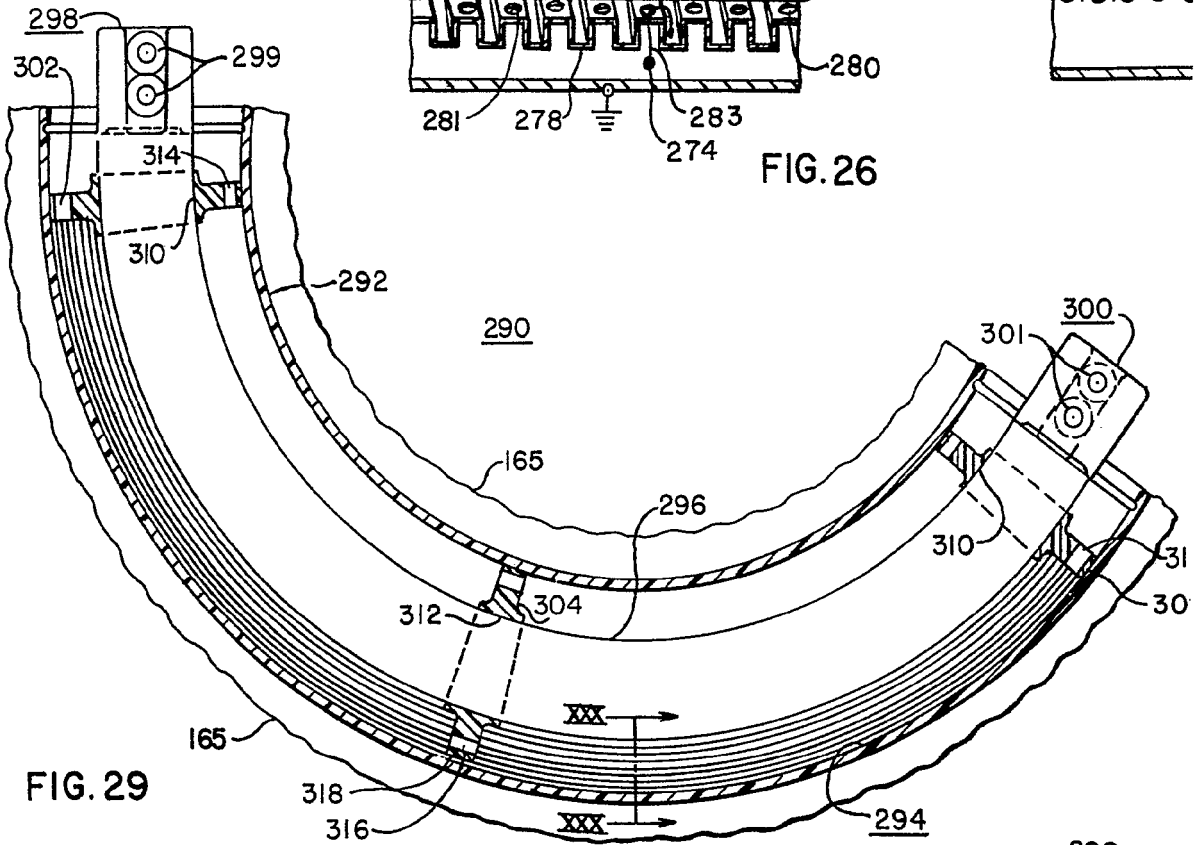
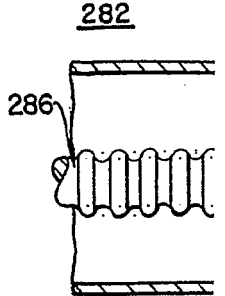
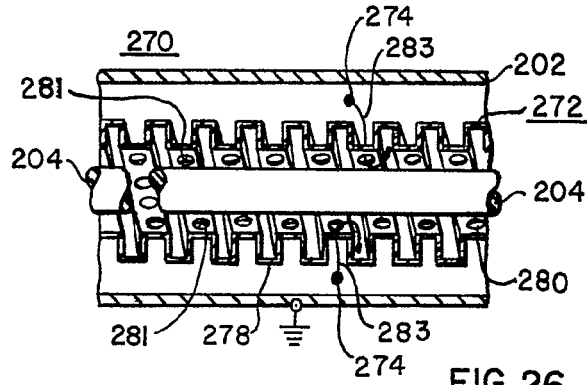


FIG. 29

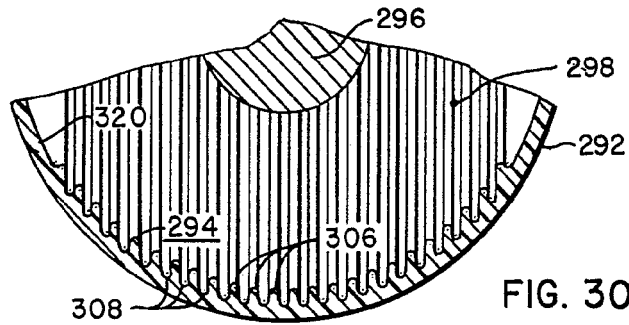


FIG. 30

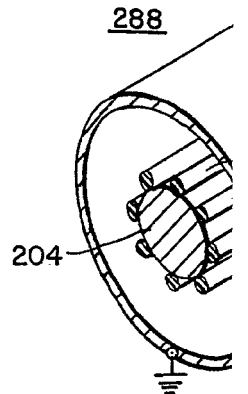


FIG. 28

400532

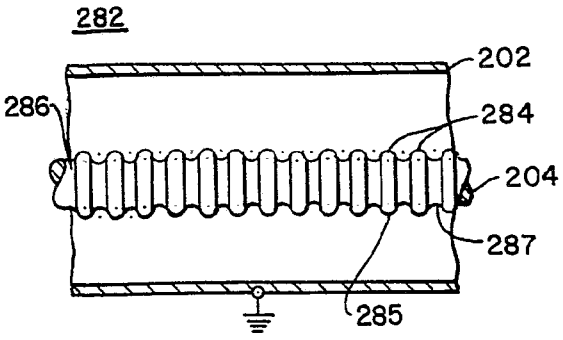


FIG. 27

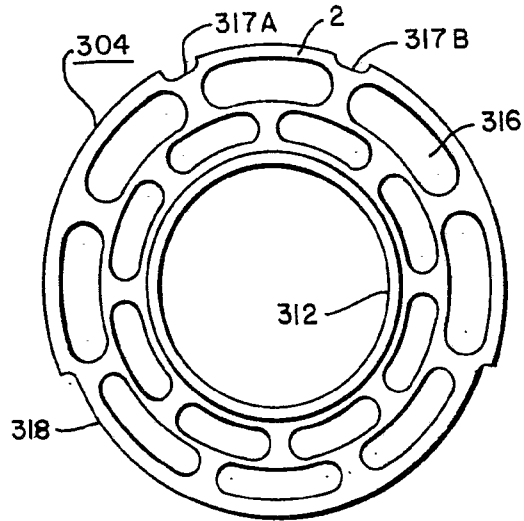


FIG. 32

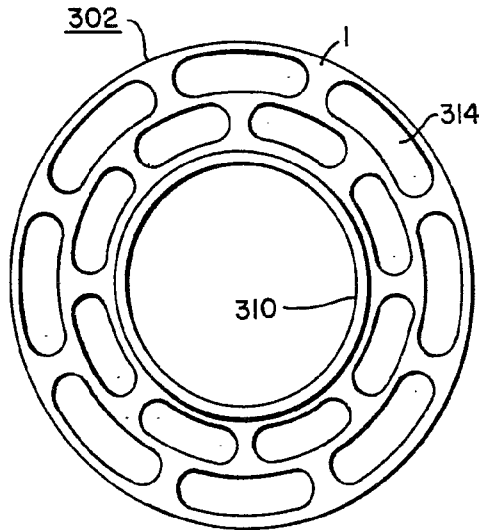
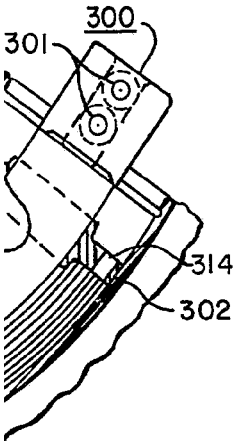


FIG. 31

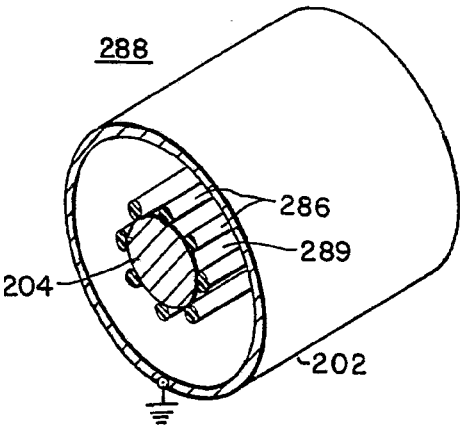


FIG. 28

W. H. ...