

Nº 1191 . .

W. J. Polydoroff 6

179483



179483

MEMORIA DESCRIPTIVA

PARA SOLICITAR PATENTE DE INVENCION EN ESPAÑA

POR: "MEJORAS EN ANTENAS PARA COMUNICACION POR RADIO"

A NOMBRE DE STANDARD ELECTRICA, S.A. DOMICILIADA EN

MADRID, CALLE DE RAMIREZ DE PRADO Nº 7

5

El presente invento se refiere a antenas de quadro para recibir o transmitir ondas electromagnéticas. Hasta hace poco, tales antenas llevaban un número apropiado de vueltas sobre un soporte de material aislante y pueden ser denominadas antenas de "núcleo de aire" para diferenciarlas de las antenas con núcleo de hierro descritas en la descripción de la patente inglesa 522492 del 13 de Diciembre de 1938.

179483



10 El presente invento da una construcción
nueva así como también nuevos usos de las bobinas
de antena que emplean núcleos magnéticos asociados
con las bobinas, estos núcleos estando formados por
polvo aglomerado de material magnético para alta
15 frecuencia. Como ya se indicó en la descripción ci-
tada más arriba, tales antenas están previstas pa-
ra impedir cualquier efecto electrostático y por
consiguiente actúan substancialmente como colecto-
res o radiadores de energía de las ondas electromag-
20 néticas.

Se demostró en la descripción citada más arri-
ba que la presencia de una masa ferromagnética en
el campo de una bobina, puede mejorar substancial-
mente la calidad de la bobina, el Q , con lo cual
25 se mejoran las propiedades de captación y direc-
cionales de la bobina; se debe emplear hilo de Litz
para el devanado, el tamaño de las partículas de
polvo, y la separación de la bobina al núcleo debe
de ser el adecuado. Además la altura efectiva de
30 la antena se aumenta en proporción directa a la
permeabilidad de núcleo en dicha bobina; esto se
puede explicar por el aumento de la inducción o
por la atracción de las líneas magnéticas que pa-
san a través del núcleo con el resultado de que es
35 generado más tensión en la bobina. La expresión
acoplamiento magnético que se utiliza para dos
inductancias se puede extender a dos bobinas en



40 el espacio y como el hierro de ordinario aumenta el número de líneas magnéticas entre dos inductancias, de la misma manera "el acoplamiento magnético de radiación" entre un transmisor y el colector es aumentado por el factor de "permeabilidad de espacio" el cual es en efecto el producto de las permeabilidades efectivas de ambas bobinas.

45 Resulta que de lo dicho arriba y de lo que se indicará más tarde que el núcleo no necesita ser una parte integrante de la antena. La masa magnética puede ahora ser mirada como un inductor o generador final de la energía electromagnética y la
50 bobina simplemente como el colector de este generador, si ello sucede en la proximidad de la masa. El núcleo efectúa otra función además si él está próximo a la bobina y es la de cambiar la configuración de el campo en la bobina lo cual efectúa a su vez las propiedades direccionales.
55

El examen de la fig. 1 representa un dibujo de las intensidades de campo de una bobina (líneas punteadas en la mitad izquierda de la bobina) y una distribución de líneas resultante muestra claramente una condensación de líneas en tal bobina. El efecto
60 de quitar el núcleo es el de separar las líneas en todas direcciones y un número mayor de campos de fuga de los cuales tres líneas se muestran en la figura cuando el núcleo de hierro 1 es metido en la bobina 2. Este diagrama explica las mejoras en las propiedades direccionales de un radiogoniómetro donde se busca la dirección por el cero de señal y esto ocurre cuando el plano de la bobina es perpendicular al generador de radiación. Esta mejora
65



70

de las propiedades direccionales es independiente de la mejora que resulta de obtener una señal cero a causa de que el incremento de las propiedades de captación debido al aumento del Q y de la altura efectiva debido al núcleo de hierro.

75

Es también evidente que el empleo de una masa asimétrica en la bobina desplazará el eje principal de la bobina hacia la masa así que las lecturas de dirección serán algo desplazadas con respecto al eje físico de la bobina. Por lo tanto si una bobina está dispuesta para girar alrededor de una masa asimétrica, será correcta la lectura en alguna posición donde el eje físico y el magnético coinciden mientras que en otras posiciones puede haber desviaciones.

80

85

Se sabe que el radiogoniómetro instalado en una barco o en un aeroplano puede dar origen a errores de dirección debido a la desviación del frente de la onda producido por las masas metálicas en la proximidad del gonio, y que naturalmente no pueden ser evitadas.

90

95

En tales casos se emplea una antena de cuadro aérea y puede ser útil usar piezas de núcleos las cuales son asimétricas con respecto a la bobina y cuando el cuadro se gira estas piezas se acercan o se alejan de los devanados para producir un error en el gonio de sentido opuesto y neutralizar así el error original debido al barco o al aeroplano.



100 En el caso de una bobina equipada con núcleo de hierro, el núcleo puede quedar fijo y el cuadro girar alrededor del núcleo como se describirá con detalle más tarde, pero el núcleo puede ser hecho debilmente asimétrico para producir una desviación deseada.

105 En los casos mencionados arriba se debe tener cuidado que las piezas compensadoras o las partes del núcleo principal que son asimétricas no produzcan una variación substancial de la inductancia y desajusten los circuitos asociados con el cuadro.

110 Tal desviación no afectará la sintonía de los gonios que emplean un cuadro aperiódico acoplado a un circuito sintonizado, y entonces es más adecuado para estos sistemas. En los casos en que el cuadro forma el principal elemento ajustado del circuito de

115 entrada, algún medio compensador en forma de una bobina o capacidad variable puede ser sincrónicamente accionada con U giro del cuadro para mantener la frecuencia deseada.

120 Además el examen de la bobina de antena mostrado en la fig. 1 establece el hecho de que el mejor encarrilamiento de las líneas del campo resulta en un núcleo alargado. Un núcleo de este tipo en una bobina de 6 a 8 pulgadas de diámetro supone añadir un peso bastante considerable, particularmente si

125 la antena se hace giratoria. Es posible sin embargo redistribuir la masa del núcleo obteniéndose resultados parecidos y con menos material del núcleo si éste es hecho de paredes relativamente delgadas aproximando los devanados y la masa del núcleo se

130 hace de mayor longitud. Las mismas permeabilidades

179483



6.

135 resultarán e incluso las propiedades directivas me-
jorarán . Si este principio se aplica para modificar
las formas llegamos al núcleo mostrado en la fig. 2
y fig. 3. Las dos figuras presentan tipos simétricos
de núcleos, tales que las bobinas pueden girar alre-
dedor del núcleo sin cambio alguno en la inductancia
producido por la rotación, teniendo presente que la
distribución de las masas magnéticas es uniforme
con respecto a las estructuras magnéticas.

140 Haciendo ahora referencia a la fig. 2, la bobina
lleva una estructura rectangular 3, preferiblemente
cuadrada, de buen material aislante, teniendo 4 espa-
ciadores diagonales 4, con ranuras para dejar el alo-
jamiento de los hilos en varias secciones para obte-
ner elevados valores de Q. El hilo puede ser devanado
de manera que forme un fino devanado tipo cesta de
varias capas. Una sección transversal, (el cortes
es dado por uno de los separadores 4) se muestra en
la fig. 2a. Un eje hueco 5 va fijado a la estructura
145 3 para controlar el giro de esta desde un punto ale-
jado. El eje 5 puede llevar dos conductores dentro
desde la bobina a un punto de control donde se pue-
de montar un conmutador. El núcleo magnético 6 está
moldeado en secciones toroidales las cuales en el ca-
so que estamos tratando tienen 4 pulgadas de diá-
metro exterior, 3 de diámetro interno y de altura
150 1 pulgada, así que cuatro anillos forman un cilindro
de 4 x 4 pulgadas con un espesor de pared de $\frac{1}{2}$ pul-
gada. Las secciones del núcleo van cementadas a un
tambor de baquelita 7, a ser posible moldeado de
160



179483



7.

165

una pieza, teniendo un conducto interior para alo-
jar y centrar el tubo 5 y una pestaña 8 para fijar-
la permanentemente al barco o al avión. Si la masa
magnética es uniforme, o se hace uniforme girando
las secciones individuales del núcleo antes de ce-
mentarlas la estructura 3,4 puede girarse 360 gra-
dos sin que se altere la inductancia. Pruebas efec-
tuadas han demostrado que tal dispositivo propor-
ciona un cuadro giratorio muy satisfactorio para
un radiogoniómetro. Usando 100/42 hilo de Litz dis-
puesto en cuatro secciones con 50 vueltas aproxima-
damente, una inductancia de 630 microhenrios se puede
obtener con una permeabilidad efectiva del orden de
1'3. Permeabilidades mayores hasta de 1'6 se puede
obtener con doble proporción de hierro por peso, si-
los discos son macizos y no resulta entonces econó-
mico.

175

180

185

190

En la antena del tipo de la estructura contri-
buyen solamente a la selectividad direccional sola-
mentê los hilos verticales, el cero de señal se pre-
senta para dos señales de igual magnitud y de fase
opuesta en las ramas verticales. Como la mejora en
las propiedades direccionales se ha explicado ya
que es debido al hierro en las proximidades de los
conductores activos, la distribución del hierro pa-
rece ser el factor que produce óptimas condiciones
El Q del cuadro usando como núcleo la delgada pared
de polvo de hierro es de cerca de 400 cuando se la
mide en 300 KC. Una mejora débil del Q se obtendrá
con un núcleo sólido. Puesto que la permeabilidad
efectiva es del orden de 1'3 resultará que el au-



195

200

205

210

215

220

mento de la fuerza de la señal y las propiedades direccionales debido a la permeabilidad se aumentarán en un 30 % más el aumento de estas propiedades debido a la redistribución del campo de la bobina lo cual se estima es del mismo orden. Es solamente en los puntos de los ceros donde la mayor fuerza de la señal del cuadro se puede apreciar debido a que se le hace posible al operador obtener una marcación más precisa debido a la "señal cero" estando bien sobre el nivel de ruidos, la dirección de "señal quitada" siendo de ordinario suficiente en todos los casos para acusar la presencia de una estación. Entonces ambas cosas, el aumento de señal debido a la permeabilidad y la agudeza de las propiedades direccionales debido a la masa de hierro produce un resultado equivalente a un cuadro mayor. De acuerdo con los resultados de este invento podemos suponer que el aumento en las propiedades directivas debe de ser del orden de 60 %, que los resultados obtenidos con el cuadro de la fig. 2 pueden ser duplicados con un cuadro de aire de un diámetro externo de unas 9 pulgadas.

La fig. 3 presenta un tipo de cuadro giratorio con núcleo fijo. El núcleo está compuesto en este caso de dos secciones las cuales al ser cementadas y unidas forman una esfera hueca. Ambas semiesferas pueden ser moldeadas y para obtener la ganancia adicional se necesita un esfuerzo de unión más que el que se usa normalmente. Ambas partes se mantienen unidas por un pasador hueco 10 con un pié 11. Un eje para el control 12, pasa a través del pasador gira el cuadro 13, el cual en este caso está devanado sobre una forma en anillo de polistireno, el hilo



179483

225

230

235

240

245

250

como en la fig. 2 forma un ligero tejido en forma de cesta de varias capas asemejándose al de las bobinas llamadas universales. Valores muy altos de Q se pueden obtener con este tipo de devanado con tal de que la espira media del devanado esté separada por lo menos $3/8$ de pulgada de la superficie exterior del núcleo. En realidad las mismas permeabilidades se obtienen con esferas sólidas y huecas que con los núcleos cilíndricos. Un Q debilmente mejor se obtiene con bobinas redondas que con rectangulares pero las mejoras directivas del cuadro se compensan por las mejoras en las propiedades de captación.

Hay muchos tipos de radiogoniómetros con cuadros aperiódicos. Unos cuantos hilos son devanados para formar el cuadro y poder captar la señal, la energía siendo transmitida por transformador a un circuito ajustado de alto valor de mérito. El Q de la bobina aperiódica no afecta practicamente el Q del circuito sintonizado. No obstante la selectividad direccional y el factor de captación son muy esenciales para un funcionamiento satisfactorio. Los diseños descritos anteriormente se adaptan particularmente a cuadros aperiódicos con pequeño número de vueltas, y si se acercan al núcleo se obtienen permeabilidades efectivas mucho mayores con la consiguiente mejora en el funcionamiento del radiogoniómetros. Una bobina muy pequeña y de poco peso se puede emplear para orientación automática.



179483



Nosotros hemos encontrado experimentalmente

255

que la selectividad direccional no depende de la forma del cuadro y esta está de acuerdo con los resultados del siguiente análisis matemático sobre propiedades direccionales de antenas de cuadro.

260

La intensidad E de la onda que se propaga por el espacio se puede representar por $E = E_0 e^{jw(t - \frac{x}{v})}$ de la cual la parte real afectando a la selectividad es $E = E_0 \cos w(t - \frac{x}{v})$ donde x es la distancia recorrida y v la velocidad.

265

Suponiendo como se indica en la fig. 4 una vuelta rectangular de dimensiones w y h y llamando θ al ángulo de giro y la dirección de la onda, el voltaje producido en la espira es:

$$V = 2EH \operatorname{sen} \left[\frac{2\pi w}{2\lambda} \cos \theta \right]$$

Si λ es mucho mayor que w nosotros podemos substituir el seno por su argumento así que

270

$\frac{V}{E} = hw \frac{2\pi}{\lambda} \cos \theta$ y para N vueltas: $NA \frac{2\pi}{\lambda} \cos \theta$
El voltaje inducido en el circuito resonante serie por el cuadro aperiódico se multiplica por Q , $\frac{V}{E} = QNA \frac{2\pi}{\lambda} \cos \theta$ y corregida por μ : $QNA \mu \cos \theta \frac{2\pi}{\lambda}$.

275

Esto indica que para una longitud de onda dada y E el voltaje engendrado en el cuadro es directamente proporcional a QAN y con el giro del cuadro variará como el inverso de una curva coseno. En todos los casos se obtiene un punto cero, pero en la práctica la observación de este cero está limitada a los límites del ruido de los circuitos y del primer tubo.

280

Dibujando el voltaje VS de dirección para un gran V como resultado de elevado $Q.A.N.$ y limitándolo en la parte inferior por el nivel de ruidos nosotros llegamos a unas ciertas propiedades selectivas del cuadro representadas por la curva a en la

285



179483



fig. 5. Sobre la misma escala otro voltaje V' es dibujado para la misma señal pero para un producto de $Q.A.N.$ μ más pequeño, la curva h representa la selectividad en este segundo caso.

290

No cabe duda que cuanto mayor es $A.N.U.$ más aguda será indicada la dirección. El Q tiene importancia porque aumenta la amplitud y disminuye los ruidos. También el aumento de μ dándole forma adecuada al núcleo (alargado) hace disminuir los campos de fuga de las bobinas y contribuyen a la agudeza de la curva.

295

La construcción empleada en las figs. 2 y 3 se puede emplear ventajosamente con los sistemas de Bellini Tosi. La ventaja del sistema de Bellini Tosi con respecto a un cuadro giratorio simple reside en el hecho de que la observación de la señal máxima en lugar de la mínima es la que indica la dirección de la estación emisora.

300

305

Dos cuadros verticales alargados se colocan con sus planos en ángulo recto tal como se representa en la fig. 6 y ambos cuadros se acoplan débilmente por medio de bobinas auxiliares a una bobina giratoria. El acoplamiento debe de ser débil y la eficiencia pequeña para evitar reacción entre dos antenas pues debido a tal reacción dará propiedades direccionales pobres. Los dos cuadros 14 y 15 alimentan independientemente por medio de los tubos 16 y 17 de rejilla pantalleada a un gonio común 18. La reacción se suprime enteramente y los devanados de placa 19 y 20 van devanados próximos a un núcleo de hierro 21 del tipo cilíndrico tal como se representa en la fig. 2 (o de tipo esférico como en la fig.3) El tercer devanado 22 es un secundario del tipo a-

310

315

179483



320

justado y es capaz de proporcionar alta ganancia y es hecho giratorio alrededor del núcleo de hierro cilíndrico tal como en el caso de la bobina 3,4 de la fig. 2. Naturalmente la construcción total puede ser hecha considerablemente más pequeña, armonizando el alto Q de la bobina con el tamaño reducido. Por ejemplo el radiogoniómetro puede tener dimensiones de núcleo de $1-\frac{1}{2}$ x 1 pulgadas y el devanado hecho con hilo Litz de 30/44. El Q del devanado secundario será del orden de 200. Experimentalmente se demuestra que si dos devanados primarios 19 y 20 se devanan directamente sobre el núcleo 21 exactamente a 90° no habrá reacción entre circuitos.

325

330

Un elevado grado de selectividad direccional para observación en el máximo se obtiene por la preamplificación de las señales, por un elevado Q del circuito giratorio y una gran concentración de los campos en ángulo recto y sin dispersiones de fuga.

335

Este invento corresponde a una solicitud de Patente formulada en Inglaterra el 21 de Marzo de 1940 señalada con el número 5270-40 y se acoge por lo tanto a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

340

-----N O T A-----

Los puntos de invención propia y nueva que presentan para que sean objeto de esta Patente de Veinte Años son los siguientes:

345

1. Mejoras en antenas para comunicación por radio caracterizadas por una estructura de antena que lleva un núcleo ferromagnético el cual es perfectamente simétrico con respecto al eje de rotación

350



del devanado de la estructura de la antena.

355 2. Mejoras en antenas para comunicación por radio caracterizadas por una estructura de antena según la reivindicación 1 en la que el núcleo tiene la forma de un cilindro hueco.

360 3. Mejoras en antenas para comunicación por radio caracterizadas por una estructura de antena según la reivindicación 2 en el que el núcleo está hecho de secciones toroidales de material magnético dividido.

365 4. Mejoras en antenas para comunicación por radio caracterizadas por una estructura de antena según la reivindicación 3 en la que dichas secciones van cementadas a un tambor hueco aislante.

370 5. Mejoras en antenas para comunicación por radio caracterizadas por una estructura de antena según la reivindicación 4 en la cual un eje se provee para hacer girar los devanados de la estructura de antena, el giro es independiente del tambor y el eje pasa a través de este tambor.

375 6. Mejoras en antenas para comunicación por radio caracterizadas por una estructura de antena según la reivindicación 1 en la cual dicho núcleo tiene la forma de una esfera hueca.

380 7. Mejoras en antenas para comunicación por radio caracterizadas por una estructura de antena según la reivindicación 6 en la cual el núcleo está formado por dos semiesferas huecas formadas por material magnético dividido.

380 8. Mejoras en antenas para comunicación por



179483



14.

385

radio caracterizadas por una estructura de antena según la reivindicación 7 en la que dichas semiesferas huecas se mantienen unidas por un pasador hueco, a través del mismo pasan un eje para hacer girar los devanados de la estructura de antena.

390

9. Mejoras en antena para comunicación por radio caracterizadas por una estructura de antena según cualquiera de las precedentes reivindicaciones en la cual el núcleo ferromagnético se hace un poco asimétrico para compensar los efectos de interferencia de las partes metálicas.

10. Mejoras en antenas para comunicación por radio.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y a los fines especificados.

Esta Memoria consta de 14 hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 28 AGO. 1947

STANDARD ELÉCTRICA, S. A.

Secretario General



179483

Noja m

FIG. 1.

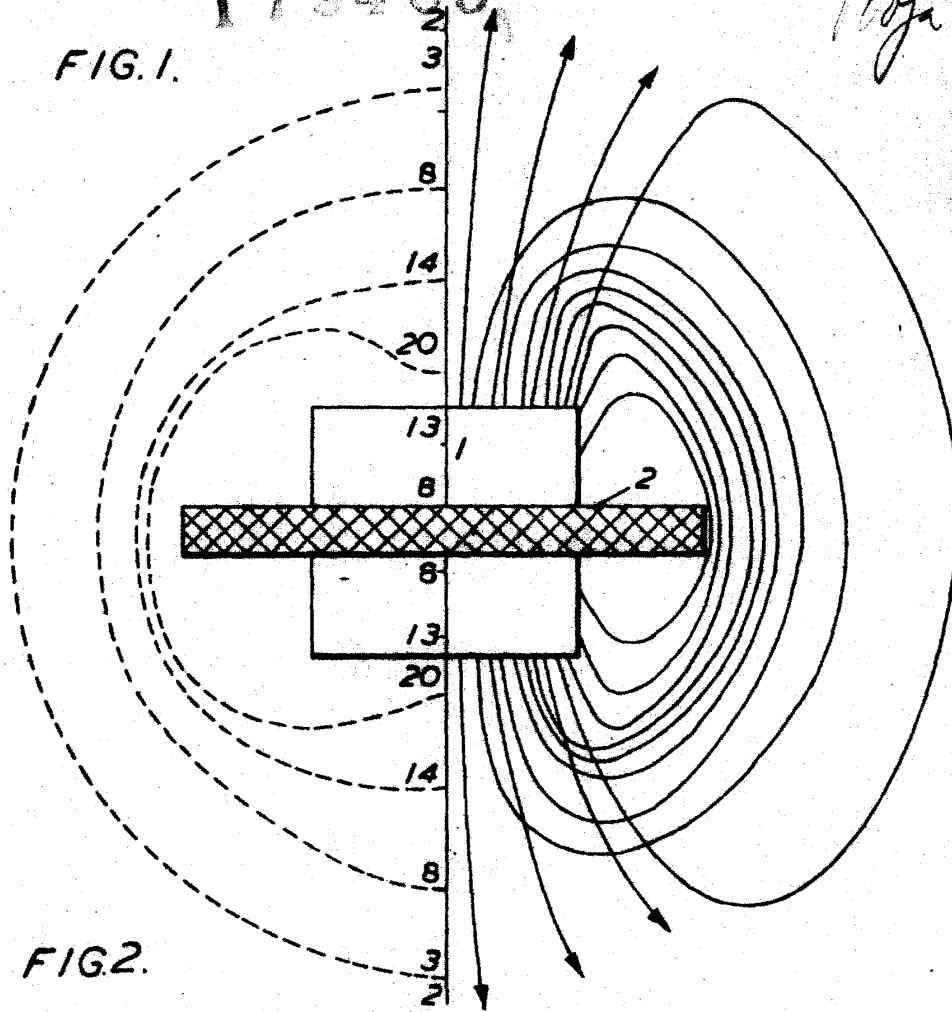


FIG. 2.

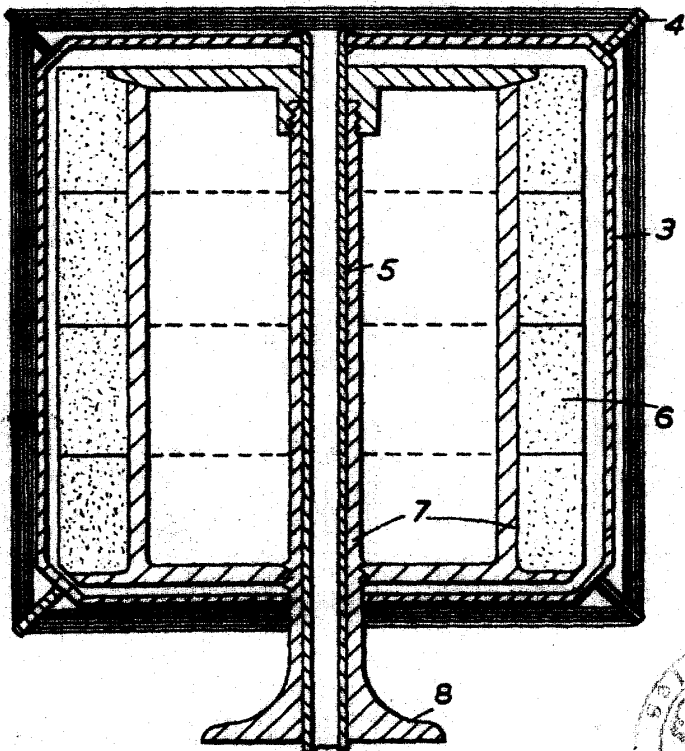


FIG. 2a.



STANDARD ELÉCTRICA, S. A.

[Signature]
 Secretario General



179483

Hoja n° 2

FIG.3.

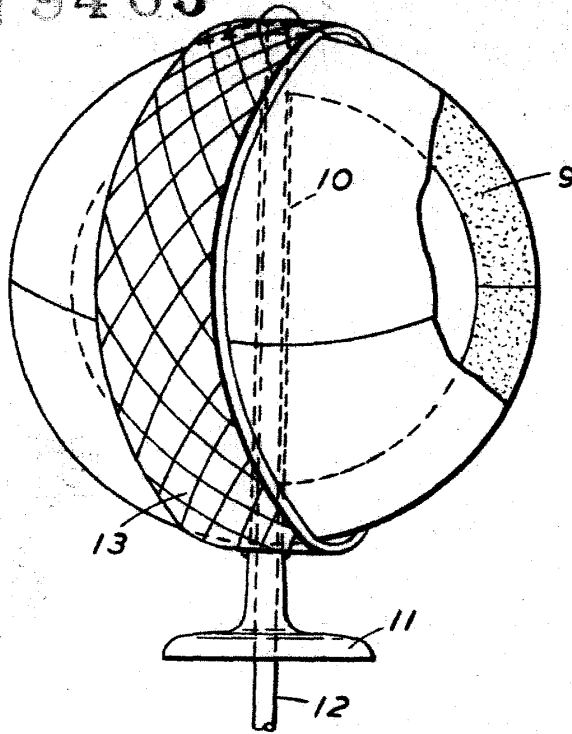


FIG.4.

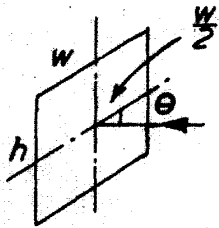


FIG.5.

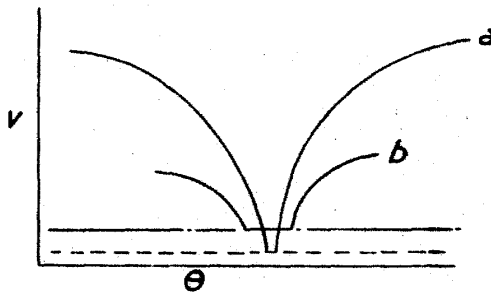


FIG.6.

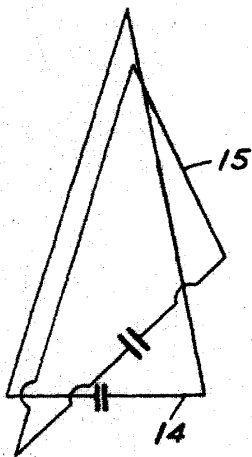
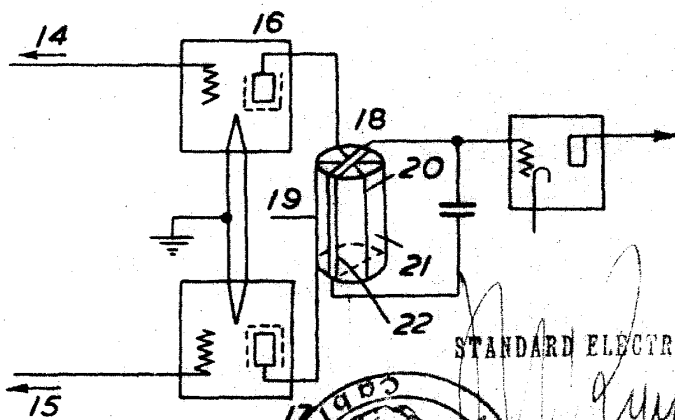


FIG.7.



STANDARD ELECTRICA, S. A.

Secretario General

