



1

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de COMPAGNIE GENERALE DE TELEGRAPHIE SANS FIL, sociedad anónima francesa, establecida en 79, Boulevard Haussmann, Paris, Francia, por:

"UN PROCEDIMIENTO, CON EL DISPOSITIVO CORRESPONDIENTE, PARA LA MODULACION DE ONDAS ULTRACORTAS".

El presente invento, sistema Gutten y Ortusi, se refiere a métodos de modulación de las ondas ultracortas en una guía o en un feeder por medio de lámparas de carga de espacio, tales como magnetrón, lámpara de campo de frenado, etc., así como a aparatos para poner por obra estos métodos. Para fijar las ideas, se describirá el principio del invento en su realización por medio de un magnetrón.

Se observará ante todo que en un magnetrón cilíndrico bloqueado, los electrones que no llegan al ánodo circulan dentro de un cilindro cuyo diámetro está comprendido entre el diámetro del cátodo y el del ánodo, y en la superficie de este cilindro existe una carga electrónica muy importante.

Si se aplica entonces, entre el cátodo y el ánodo un campo



1946

72926

eléctrico de alta frecuencia, los electrones de la carga de espacio oscilan radialmente siguiendo la frecuencia del campo, y la teoría y la experiencia muestran que esta oscilación puede entrar en resonancia con una frecuencia determinada que depende de la magnitud del campo magnético H, siendo la pulsación de la frecuencia de resonancia próxima a $\omega_0 = \frac{eH}{m} \frac{e}{m}$, designando $\frac{e}{m}$ la relación de la carga con la masa de un electrón.

La teoría y la experiencia muestran igualmente que, en la vecindad de la resonancia, la capacidad aparente del magnetrón varia muy rápidamente, cuando la pulsación ω del campo de alta frecuencia varia por una y otra parte en ω_0 . Por otra parte, la densidad de carga en un volumen cilindrico que rodea el cátodo es función de la tensión anódica; y la variación de capacidad aparente del magnetrón es a su vez función de la tensión anódica cuando la pulsación ω del campo permanece constante.

Las siguientes explicaciones, con las seis figuras correspondientes harán comprender bien la manera cómo el presente invento aprovecha las propiedades precedentes para modular un emisor de ondas ultracortas.

La figura 1 indica un dispositivo esquemático de un emisor que alimenta un sistema radiante por mediación de un feeder acoplado con un resonador.

La figura 2 representa, en función de la desintonización d del resonador, las variaciones del coeficiente de transmisión de la onda. La figura 3 da, en función de la tensión V de ánodo, una red de curvas de variaciones del coeficiente de transmisión para diferentes valores del campo magnético. Finalmente, la figura 4 indica una realización completa del invento, dando las figuras 5 y 6 la disposición de algunos detalles.

Sea, pues, E un emisor (figura 1) que transmite su ener-



72926

5 15 10 15
 gía a un sistema radiante K por mediación de un feeder G consti-
 tuido ventajosamente por una guía electromagnética. Esta, reco-
 rrida por una onda progresiva, está acoplada con un resonador R
 formado, por ejemplo, por una línea terminada en su extremo por
 la capacidad C de un magnetrón. Sintetizando este resonador a la
 frecuencia de emisión y eligiendo convenientemente su sobretensión
 en carga, se puede obtener la reflexión casi total de la onda
 incidente. La curva que representa el coeficiente de transmisión
 T de la onda en función de la desintonización d del resonador
 reviste entonces la forma indicada por la figura 2. Tiene un
 hueco tanto mas puntiagudo cuanto mas floje sea el acoplamiento
 del resonador y el feeder: El coeficiente de transmisión puede
 pasar de un valor muy próximo a 1 en A a un valor muy próximo
 a 0 en B, y esto tanto mas bruscamente cuanto mayor sea la mo-
 dificación de la capacidad C del resonador alrededor de la re-
 sonancia.

20 25
 Con tal resonador R , se ha podido obtener experimentalmen-
 te la red de curvas representadas en la figura 3. Se ha consig-
 nado en abscisas la tensión anódica V aplicada al magnetrón del
 resonador, y en ordenadas el coeficiente de transmisión T del
 resonador; cada curva de la red corresponde a un valor del cam-
 po magnético H , expresado en gauss, valor próximo al del campo
 magnético que provoca la resonancia. El valor t del coeficiente
 de transmisión corresponde al caso en que no se aplica ninguna
 tensión al ánodo. Se elegirá, con preferencia, una tensión me-
 dia V correspondiente a un punto medio M situado en una carac-
 terística ab y la modulación se obtendrá aplicando al ánodo
 del magnetrón una tensión variable cuya amplitud de variación
 máxima será igual a $a_v = b_v$.

30
 Como se ve en la figura 3, la red precedente tiene curvas
 casi lineales, que permiten obtener tipos de modulación muy



72926

importantes del orden de 80% sin distorsión apreciable.

Por otra parte, el magnetron modulador puede ser de capacidad bastante pequeña para que, permaneciendo grande su impedancia a las frecuencias de modulación elevadas, permita, sin atenuación sensible, la modulación de señales de televisión muy rápidas, por ejemplo.

Finalmente, una ventaja especialmente interesante del sistema del presente invento es que el magnetron modula el emisor sin absorber potencia; las características de la figura 3, en efecto, se han trazado todas para tensiones muy inferiores a la tensión necesaria para desbloquear la lámpara, y prácticamente, la corriente anódica no rebasa apenas 1 miliamperio.

Así es, por ejemplo, que en un magnetron que tenia un cátodo de 4 mm de diámetro y un ánodo de 10 mm, se ha encontrado que, para modular una onda de 20 cm, debía utilizarse un campo magnético próximo a 500 gauss y una tensión de ánodo de 250 voltios, siendo la amplitud de la tensión de modulación igual a 125 voltios para obtener una modulación total. En este caso, la potencia necesaria para la modulación, obtenida con un todo de baja frecuencia de recepción, era del orden de 0,5 vatio solamente.

Pero la mitad aproximadamente de la potencia media transportada por la onda incidente es enviada de nuevo al emisor; de esto resulta una modificación de la carga del generador. Para evitarla, el invento dispone un modulador doble cuyo principio es el siguiente:

El emisor se carga sobre dos feeders, o dos guías electromagnéticas, de tal manera que cada una de ellas transmita la mitad de la energía. Simétricamente, en cada una de estas guías, se encuentran acoplados dos resonadores. Las capacidades de estos resonadores están constituidas cada una por un magnetron cu-



172926

ya tensión anódica es modulada. El primer magnetrón recibe la
tensión modulada a transmitir, el segundo una tensión comple-
mentaria, de manera que la suma de estas dos tensiones permanece
constante. En estas condiciones, el emisor soporta una
5 carga constante.

Los procedimientos que permiten obtener estas dos modu-
laciones complementarias, son, por lo demás muchos; se puede,
por ejemplo, emplear para la transmisión de señales telefó-
nicas un transformador cuyo secundario tiene un punto medio a
10 la masa; o bien, hacer una amplificación en push-pull etc.

Quando se trata de señales sinusoidales, o de señales tele-
fónicas, es indiferente transmitir al radiador una u otra de las
modulaciones complementarias; si se trata, por el contrario de
transmisión de señales de televisión, no puede utilizarse, pa-
15 ra transmitir a la antena mas que la onda modulada correctamen-
te. La onda modulada complementaria se elimina terminando la
guia que la transmite por su impedancia característica; ésta
puede realizarse, bien por un radiador adaptado al extremo de
la guia, radiador que irradia la energia en dirección distinta
20 de la del receptor, bien por una resistencia adaptada al extre-
mo de la guia.

Para ciertos problemas de radio-guia, en los cuales se uti-
lizan frecuentemente dos modulaciones complementarias transmi-
tidas por dos antenas distintas cuyos diagramas de radiación se
25 cortan, será muy ventajoso utilizar este procedimiento de modu-
lación, porque las modulaciones complementarias podrán ser muy
rápidas, ya que no hay permutación mecánica.

Se ha señalado al principio que este procedimiento de mo-
dulación puede utilizarse con otras clases de lámparas, en las
30 cuales la capacidad en alta frecuencia entre dos electrodos su-
fre variaciones cuando la tensión de uno de los electrodos va-



172926

5 ría con relación al otro. En particular, se podrá reemplazar el magnetón por una lámpara de campo de frenado; existe, en efecto, en esta lámpara, como en el magnetón, una carga de espacio que puede resonar a una frecuencia determinada; el efecto producido al hacer variar la tensión de la placa retardatriz y la de la rejilla aceleratriz, es análogo al observado con el magnetón.

10 Por supuesto, es imposible describir todas las formas de realización del invento. A título de ejemplo no limitativo se describirá una de ellas.

15 El emisor E (figura 4), un tubo de modulación de velocidad, por ejemplo, está acoplado con una guía G de sección rectangular, que no puede transmitir en la frecuencia del emisor más que la onda Hol. El acoplamiento se hace por una antena a que irradia en el interior de un elemento de guía cerrado por un lado por un émbolo P y por el otro por una hendidura conveniente F. El conjunto está adaptado de tal manera que el emisor se cargue en las condiciones deseadas.

20 La guía precedente se separa en dos guías, 1 y 2, por interposición de un tabique metálico Q. Se tomarán medidas para que no haya reflexión de la onda incidente en dicha discontinuidad, si es preciso anulando dicha reflexión con un adaptador conveniente D. Entonces en cada una de las guías 1 y 2 circula la mitad de la energía incidente.

25 Siendo así, se modularán complementariamente las energías transmitidas por 1 y 2, utilizando dos líneas concéntricas simétricamente dispuestas, L1 y L2 cuyos conductores centrales se ponen en relación con la pared metálica Q por mediación de un condensador plano S. A los otros extremos de las líneas concéntricas se conectan dos magnetrones idénticos M1 y M2, cuyos ánodos α_1 y α_2 están respectivamente conectados con los conductores

30



16 72926

centrales de L_1 y L_2 , y cuyos cátodos B_1 y B_2 están respectivamente en relación con las partes externas de L_1 y L_2 ; en la figura 4, se han representado además en μ_1 , μ_2 los imanes de los magnetrones, y en γ_1 , γ_2 sus circuitos de calentamiento respectivos. En cuanto a la figura 5, da el detalle de las conexiones de uno y otro de los magnetrones M_1 o M_2 .

Por otra parte, las tensiones de ánodo de los dos magnetrones M_1 y M_2 , a las cuales se superponen las tensiones de modulación, se establecen por medio de dos hilos conductores F_1 , F_2 , figura 6, dispuestos normalmente al campo eléctrico φ y conectado respectivamente con los dos electrodos del condensador S ; estos hilos f_1 y f_2 salen por lo demás de la guía al través de un aislador.

La figura 6 representa un corte de la figura 4, dado perpendicularmente al plano de la misma, al nivel del condensador S .

Finalmente, la rama 1 de la guía (figura 4) que ha recibido la modulación conveniente a transmitir, se termina por el radiador K , que es una bocina electromagnética adaptada por un corredor conveniente D_1 ; al paso que la rama 2 que recibe la modulación complementaria de 1 se termina por una resistencia R adaptada por medio de una hendidura F_1 y de un émbolo F_1 convenientemente dispuestos.

Según este ejemplo de realización, se pueden ver las principales ventajas de la modulación de las ondas ultracortas según el invento.

1º.- No estando modulado el emisor, su estabilidad de frecuencia permanece muy grande, y su punto de funcionamiento puede elegirse en las mejores condiciones; en general será, pues, inútil pilotarlo.

2º.- La modulación puede ser muy rápida, ya que no es limi-



72926

tada hacia las altas frecuencias más que por la capacidad de los electrodos de la moduladora; se podrá pues, por ejemplo, hacer pasar señales de televisión. Sin embargo, no siendo modulado el emisor, la banda de modulación no tendrá que pasar a los circuitos del generador de alta frecuencia, que, por tanto, podrán conservar una gran sobretensión favorable al rendimiento y a la estabilidad de onda del generador.

3º.- La energía necesaria para modular potencias, que pueden ser de varias centenas de vatios, permanece muy pequeña, del orden del vatio, porque esta energía no se utiliza más que para modificar la capacidad de la lámpara por desplazamiento de la carga de espacio.

4º.- La moduladora no absorbe la energía procedente del emisor; puede, pues, ser de pequeña dimensión y, por tanto, de precio de coste muy bajo.

5º.- Se puede transmitir la energía suministrada por un generador único a un gran número de feeders o de guías, y modular de manera totalmente independiente en cada una de estas guías. Esto puede utilizarse para realizar un multiplex de gran número de vias.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Francia, el 6 de febrero de 1945, bajo el número P.V. 496.605, se acoge a los beneficios del artículo 51 del Estatuto vigente sobre Propiedad Industrial.

=====
 === N O T A ===
 =====

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



16

172926

172926

1°.- Un procedimiento de modulación de ondas electromagnéticas ultracortas transmitidas por guía (o feeder) según el cual la modulación se obtiene modificando la desintonización de un resonador asociado a la guía; procedimiento caracterizado porque se utiliza un resonador que tiene una lámpara de carga espacial (magnetrón, con preferencia) regulada de manera que las oscilaciones de la carga de espacio tengan lugar, para una frecuencia igual, por lo menos aproximadamente a la frecuencia de las ondas a modular.

2°.- Un dispositivo que hace uso del procedimiento de modulación reivindicado en el punto 1°, caracterizado porque tiene un generador de ondas ultracortas, una guía que transmite dichas ondas, una lámpara de carga espacial acoplada con la guía y regulada de manera que las oscilaciones de la carga espacial tengan lugar para una frecuencia igual, por lo menos aproximadamente, a la frecuencia de las ondas producidas por el generador.

3°.- Un dispositivo que hace uso del procedimiento de modulación reivindicado en el punto 1°, caracterizado porque tiene un generador de ondas ultracortas, dos guías que reciben cada una la mitad de la energía emitida por dicho generador, dos lámparas de carga espacial acopladas respectivamente con las dos guías y que modulan las ondas transmitidas respectivamente por cada una de las dos guías citadas, de manera complementaria.

4°.- Un dispositivo según se reivindica en el punto 3°, caracterizado porque las dos lámparas de carga espacial son dos magnetrones cuyos ánodos están respectivamente sometidos a dos tensiones moduladoras cuya suma es constante

5°.- Un dispositivo según se reivindica en los puntos 3° o 4°, caracterizado porque tiene dos antenas (con preferencia



172926

coquinas) excitadas respectivamente por las ondas moduladas en las dos guias susodichas, y cuyos diagramas direccionales son distintos.

5 6º.- Un dispositivo segun se reivindica en los puntos 3º. o 4º, caracterizado porque tiene una antena que recibe las ondas moduladas en una de las dos guias mencionadas y, conectado con la otra guia un dispositivo absorbedor de la energia transmitida en dicha guia.

Un procedimiento, con el dispositivo correspondiente, para la modulacion de ondas ultracortas.

10 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, ilustrado en el dibujo que se acompaña y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de diez paginas escritas a maquina por una sola cara.

Madrid, a 16 MAR. 1946

P. A.
Alberto de Eizaburu
Per Petar
[Handwritten signature]

172926

Fig. 3

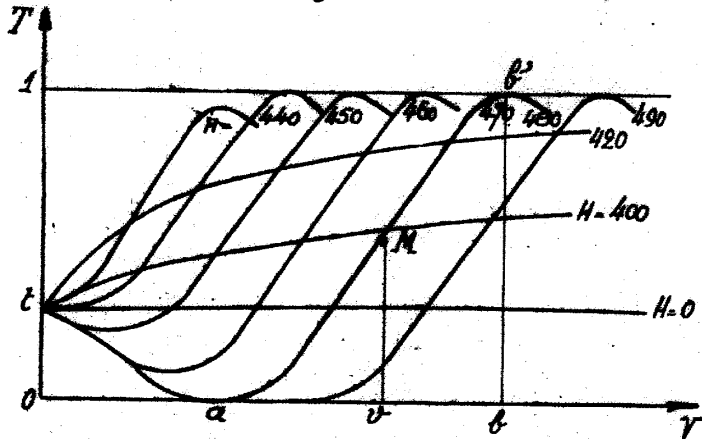


Fig. 1

Fig. 4

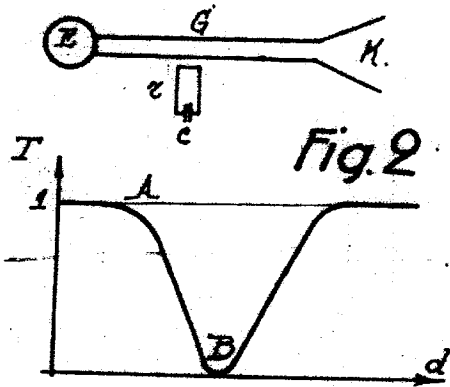
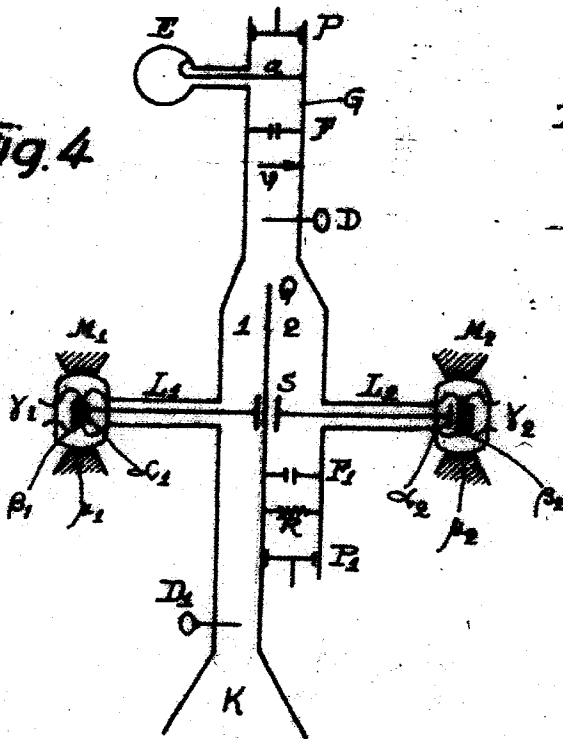


Fig. 2

Alberto Casanovi

Fig. 5

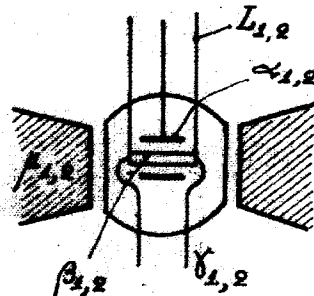


Fig. 6

