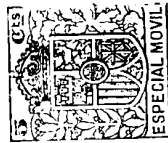


NUMERO E. 215

"E.K.Sandeman-R.O.Carter 3-1"



116281

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

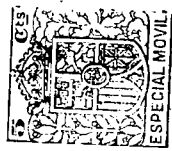
por "Un sistema de señales eléctri-
"cas"

A nombre de la:

STANDARD ELECTRICA, S. A.,

establecida en:

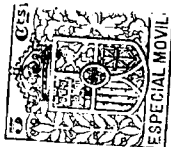
Madrid, calle de Ramírez de Prado, nº 5.



Este invento está relacionado con los sistemas de transmisión, y especialmente con la transmisión de energía de ciertas ondas o impulsos por medio de ondas de una frecuencia mas baja que aquellas cuya energía ha de transmitirse. En algunos casos resulta necesario o ventajoso reducir el ancho de la banda de frecuencia (tal como la banda de frecuencia vocal) antes de efectuar la transmisión, de modo que la escala de frecuencias a transmitir quede dentro de los límites de transmisión eficaz de los medios transmisores utilizados. También resulta necesario en algunos casos, desplazar en el espectro de frecuencias la banda de frecuencia que ha de transmitirse. Esto se podrá hacer antes o después de la reducción de la banda de frecuencias.

En muchos sistemas de transmisión resulta conveniente la reducción del ancho y/o la posición de la banda de frecuencias que deben transmitirse en el espectro de frecuencia; por ejemplo, si el medio de transmisión es un cable submarino (con carga o sin ella), es sabido que la atenuación en dicho cable aumenta tan rápidamente con la frecuencia que resulta casi imposible transmitir conversaciones telefónicas por cables submarinos de gran longitud. Además, en los sistemas de radiotransmisión, resulta necesario ocupar un campo de frecuencia lo mas pequeño posible para cada canal de transmisión, para impedir la interferencia entre los diferentes canales o estaciones en uso simultáneo.

Se han propuesto varios sistemas para reducir el campo de frecuencias. Por ejemplo, en nuestra patente inglesa número 226338, se expone un sistema de comunicación en el cual el campo de frecuencia de las señales transmitidas se reduce en la estación emisora por medio



de varios moduladores, y se vuelve a su ancho original en la estación de recepción. En nuestra otra patente número 259328 se reivindica otro sistema análogo.

El objeto del presente invento es el de proveer un sistema perfeccionado de transmisión por ondas, del tipo a que nos referimos mas arriba y que nos dará un funcionamiento de alta calidad.

Una característica de dicho invento consiste en un sistema de señales por el cual el número de frecuencias distintas, así como el ancho de la banda de frecuencias necesaria para la transmisión de ondas o señales, tales como palabras habladas u otras análogas, se reduce por medio de una selección periódica, efectuada en las partes convenientes del espectro de frecuencias de la onda a transmitir, por medio de un mecanismo de exploración (rueda dentada, etc.) que se desplaza con el tiempo relativamente a dicho espectro. Si fuese necesario, el mecanismo de exploración irá provisto con dispositivos para efectuar cambios de frecuencia, tales como moduladores (con frecuencias moduladoras constantes o variables), para incluir dentro de una banda de frecuencias mas reducida que la correspondiente a las ondas primitivas que deben transmitirse, las frecuencias de los componentes de las ondas recogidas por el mecanismo de exploración. Hecho esto, la posición de dicho campo de frecuencias podrá ser modificada, para que ocupe una posición dentro del espectro de frecuencias, la cual quede dentro de los límites en que los medios de transmisión son eficaces. Las partes seleccionadas de las ondas serán transmitidas a su vez con la necesaria selectividad de tiempo por un canal, a la estación receptora, donde las ondas transmitidas vuelven a colocarse en su escala ori-



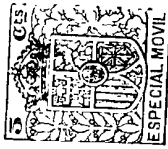
65 ginal de frecuencia, y si resultara necesario se reproducirían un cierto número de veces para compensar las partes de la escala de frecuencia de las ondas que no se hayan transmitidas.

70 Según otra característica del invento, el campo de frecuencias de las ondas a transmitir (lo que de aquí en adelante denominaremos "campo vocal"), se mueve, paso a paso por ejemplo, o bien cíclicamente, delante de un aparato reproductor o pick-up o de medios de exploración, mientras que según otra especialidad del invento,
75 el aparato pick-up es el que se mueve con relación al campo vocal.

Otra especialidad de este invento consiste en un sistema de reducción del campo vocal, en el cual el espectro de energía de la señal o señales a transmitir se
80 explora periódicamente (sea continuadamente o no) por un filtro de banda de frecuencia de corte determinado después de haber modificado la citada señal o señales en un producto de su modulación (por ejemplo, una banda lateral) por una frecuencia o frecuencias portadoras de variación
85 periódica, de manera que las frecuencias esenciales de la señal o señales a transmitir durante un periodo de frecuencia o frecuencias portadoras variables se incluyan dentro de la banda de paso de dicho filtro.

Otra especialidad del invento estriba en un
90 sistema del tipo a que nos referimos mas arriba, en el cual la posición del campo reducido de frecuencias se modifica en el espectro de frecuencias, por ejemplo, por medio de modulaciones de dicho campo de frecuencia, con una o varias frecuencias convenientes de modulación, de modo
95 que dicho campo quede en la posición deseada en el espectro de frecuencias.

De acuerdo con otra especialidad del invento,

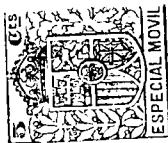


las señales a transmitir se imprimen sobre varios modula-
dores que funcionan sucesivamente y a los que se suminis-
100 tran frecuencias portadoras de variación continua (por
ejemplo, cíclica), las que varían de tal modo que durante
un ciclo de la variación de las frecuencias portadoras,
unas porciones por lo menos de alguno de los productos
de la modulación (por ejemplo, una banda lateral), caen
105 dentro de una banda de frecuencias mas estrecha que la
banda de frecuencias de las señales a transmitir, y las
señales o partes de las mismas que se comprimen en su es-
cala de frecuencia se transmiten a las estaciones recep-
toras en donde las señales se vuelven a su escala de fre-
110 cuencias normal.

Según otra especialidad del invento, las seña-
les o partes de señal que haya que transmitir se impri-
men sucesivamente y a una velocidad conveniente, en la
estación emisora, sobre una pluralidad de moduladores,
115 a cada uno de los cuales se le suministra una frecuen-
cia constante de tal valor que las señales o partes de
señal impresas sobre dichos moduladores caigan dentro de
una banda de frecuencias de ancho inferior al de la ban-
da de las señales originales. Las señales o partes de
120 señal comprendidas en la banda reducida se transmiten su-
cesivamente a la estación receptora, donde se imprimen
sincrónicamente sobre una pluralidad de osciladores, los
que producen las frecuencias convenientes para la res-
tauración de las señales a su escala original de frecuen-
125 cias.

De acuerdo con otra especialidad del invento,
el campo-vocal podrá ser explorado por medio de un fil-
tro de frecuencia de corte variable.

De acuerdo con otra especialidad del invento,



130 los sistemas de sincronización en las estaciones emisora
y receptora podrán eliminarse y serán reemplazadas por va-
rios canales de transmisión que son en número igual o me-
nor que el número de bandas parciales en que se divide el
campo vocal. Por ejemplo, si el campo de frecuencia
135 vocal se divide en tres partes o sub-bandas que se trans-
miten por tres canales distintos, estos tres canales dis-
tintos podrán obtenerse mediante los circuitos físicos y
el fantasma de un circuito a cuatro hilos.

De acuerdo con el invento, se provee un sistema
140 de transmisión, el cual se adapta a la transmisión de ener-
gía vibratoria, tal como una señal o señales, y en el cual
el espectro de frecuencia de la señal o señales que haya
de transmitir se examina periódicamente por medio de un
pick-up, el cual se adapta para que atraviere efectivamen-
145 te una parte del espectro de frecuencia de la señal a trans-
mitir y a recoger partes de las señales. Estas partes
podrán o no ser modificadas con respecto a su posición
(por medio de modulación y selección de una banda late-
ral) en el espectro de frecuencia, y se transmiten luego
150 a la estación receptora donde dichas partes vuelven a for-
mar parte de una señal inteligible.

A continuación se describen varios sistemas que
incorporan la invención, haciendo referencia a los dibujos
que se acompañan, los que aclaran la naturaleza de la in-
155 vención.

En la figura 1 se representa esquemáticamente
una parte fundamental del invento.

Las figuras 2 y 3, son diagramas que represen-
tan el espectro de frecuencia de las señales a transmitir
160 y su posición en los diferentes periodos en el ciclo de
funcionamiento del sistema.



La figura 4, representa la disposición general de los aparatos en el extremo transmisor.

La figura 5, representa la disposición general de los aparatos en la estación receptora.

165 La figura 6, es una modificación de las figuras 4 y 5, utilizando osciladores de frecuencia constante y un par de distribuidores, uno en la estación emisora y el otro en la receptora.

La figura 7, representa de una forma diagramática, el funcionamiento del sistema según la figura 6.

170 La figura 8, representa una disposición análoga a la de la figura 6, utilizando una pluralidad de pares de distribuidores.

Para el objeto que ahora nos proponemos, podremos considerar una señal tal como una conversación telefónica como si fuese una cantidad de dos dimensiones, una con respecto a tiempo y el otro a frecuencia. Para mayor exactitud deberíamos agregar una tercera dimensión que representaría la característica de amplitud de la señal.

180 En algunos casos podrá resultar necesario tener en cuenta la diferencia de fase entre los diferentes componentes de las señales. Por lo tanto, si una señal específica no excede de la frecuencia B y el tiempo t , todos los elementos de dicha señal serán representados por los puntos comprendidos dentro del rectángulo 1, 2, 3, 4 de la figura 1.

De acuerdo con el invento, el mecanismo de exploración (rueda dentada etc) selecciona ciertas partes del rectángulo 1, 2, 3, 4 en la estación transmisora. Estas partes seleccionadas podrán tener cualquier forma conveniente.

190 En la primera incorporación del invento que a continuación se expone, las partes de las señales que se



seleccionan para su transmisión son las que indican las partes rayadas del rectángulo de la figura 1B. De acuerdo con otra incorporación que explicamos mas abajo, se seleccionan para la transmisión las partes rayadas de la figura 1D.

La figura 1D representa la forma de las partes seleccionadas de las señales, en el caso de que la banda de frecuencia B se divida en dos partes. No obstante, hay que tener en cuenta que en la incorporación indicada en la figura 6, la banda de frecuencias se divide por 3, mientras que en la figura 8 se divide por 4. Las figuras 1^C y 1^E indican otros modos para la selección de partes del rectángulo 1,2,3,4.

En el diagrama de la figura 1B se supone que el dispositivo de exploración recorre la escala vocal con una velocidad uniforme. Esto no obstante, no es imprescindible para el invento, y la velocidad con que se mueve el aparato de pick-up podrá variar en diferentes partes de la escala de frecuencia de acuerdo con cualquier regla deseada que mejore la calidad de las señales transmitidas. Por ejemplo, en algunos casos podrá ser una ventaja el mover el aparato explorador a una velocidad que aumente hacia las partes superiores de la escala de frecuencia B.

Este resultado se obtendrá si adaptamos la frecuencia del oscilador u osciladores de frecuencia variable, de modo que varien de acuerdo con una regla previamente determinada. Por ejemplo, cuando dichos osciladores van provistos de condensadores giratorios la forma de las placas de los mismos se determinará de modo que la frecuencia, es decir, la velocidad de la exploración, varíe de acuerdo con la citada regla.

Al utilizar osciladores de frecuencia constan-



225 te, tal como indican las figuras 6 y 8, resultará facti-
ble, en el caso de la figura 8, girar los brazos E y R2
de los distribuidores a velocidades distintas, o suminis-
trar un número diferente de contactos en los distintos
pares de brazos giratorios.

230 Hay que tener en cuenta que puede obtenerse
una distribución de señales con respecto al tiempo como
la que indica la figura 1E.

Anteriormente se ha supuesto que el mecanismo
de exploración es el que se mueve con el tiempo a lo lar-
235 go del campo de frecuencia B, pero también resulta posi-
ble desplazar en el tiempo dicho campo B con respecto al
mecanismo de exploración, por ejemplo, modulando la ban-
da de frecuencias B con una o varias frecuencias portadoras
que varíen según una ley adecuada en función de tiempo.

240 Para obtener unos medios de exploración efica-
ces que puedan desplazarse por el campo de frecuencias
B, podremos utilizar filtros de frecuencia de corte va-
riable.

Se observará que los dos sistemas anteriormente
245 mencionados podrán utilizarse en conjunto, siendo la con-
dición esencial el obtener un desplazamiento relativo
del mecanismo de exploración con relación al campo vocal.

Si nos referimos ahora a las figuras 2 y 3,
veremos una manera de llevar el invento a la práctica.

250 En el eje Of" y Of" de la figura 2 van marca-
das las bandas de paso de los filtros de transmisión y
recepción en su posición relativa en el espectro de fre-
cuencia. FO representa el ancho de la banda de fre-
cuencias de la señal a transmitir, y F3 el campo de fre-
255 cuencia que podrá transmitirse eficazmente por los me-
dios de transmisión. La figura F1 indica la posición



de la banda de frecuencias a transmitir después de la primera modulación, mientras que F_2 representa la banda de paso de los filtros de transmisión y recepción en sus posiciones relativas en la escala de frecuencia.

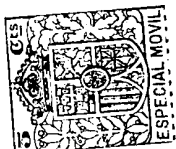
Según una incorporación del invento, si se deseara transmitir señales que se extienden por un campo de frecuencias desde f_1 a f_2 ($f_2 - f_1 = B$) por un medio de transmisión tal que admita en buenas condiciones de atenuación, distorsión, etc. una banda de frecuencias desde f_3 a f_4 ($f_4 - f_3 = b$) se podrá seguir el siguiente procedimiento:

Por medio de la modulación y selección de la banda lateral inferior, el campo original de frecuencias f_1 a f_2 se eleva a una escala f'_1 hasta f'_2 de modo que f'_1 sea mayor, y preferentemente bastante mayor que $1/2$ ($f_4 - f_3$). Esto se hace a fin de facilitar la eliminación de la banda lateral superior resultante de la segunda modulación que sigue inmediatamente después. Para que la banda superior no produzca molestia se aleja la frecuencia del primer portador de f_2 por medio de una frecuencia mayor que $1/2$ ($f_4 - f_3$). En este caso tendremos que emplear un filtro de paso que tenga una banda de paso desde f'_1 hasta f'_2 , o bien, las frecuencias de los osciladores de frecuencia variable se seleccionarán de modo que la banda lateral superior del modulador primario quede fuera de la banda de paso del filtro de exploración, que más adelante se describe.

Las frecuencias f'_1 a f'_2 resultantes de la primera modulación se denominarán M_1 . De la naturaleza de la modulación se deduce que

$$f'_2 - f'_1 = f_2 - f_1 = B \dots \dots \dots (1)$$

La primera banda de modulación M_1 se aplica aq



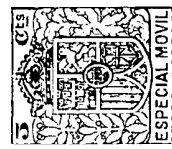
moduladores que efectúan la segunda modulación, o sea la
290 de frecuencia variable. Además de M_1 estos moduladores
q van provistos cada uno de una frecuencia portadora pro-
ducida por uno de los osciladores secundarios, también
en número q. La frecuencia de cada oscilador varía en-
tre los mismos límites de frecuencia f_5 y f_6 , por ejem-
295 plo, por medio de un condensador variable que consiste
en un condensador de aire con un juego de placas monta-
das sobre un árbol común giratorio que hace n revolu-
ciones por segundo. Tanto las placas fijas como las
movibles tienen forma de sectores circulares o círculos
300 concéntricos con el árbol giratorio.

El ángulo en el centro θ de los sectores que
forman tanto las placas móviles como las fijas, en pre-
sencia de las cuales quedan las primeras igual para to-
dos los osciladores, pero si suponemos que proyectando
305 el conjunto paralelamente al eje del árbol las placas fi-
jas están situadas en el mismo sector, las placas movi-
bles de cada oscilador están sucesivamente desplazadas
unas de otras un ángulo $\frac{B}{B + b} \theta$. Se podrá dispo-
ner de medios para que la corriente de salida de cada
310 modulador se transmita solo durante el tiempo en que el
condensador del oscilador correspondiente está aumentan-
do en capacidad (o alternativamente durante el tiempo en
que cada condensador disminuya en capacidad). Esto se
conseguirá mediante el uso de conmutadores en el árbol
315 giratorio.

La escala de frecuencias $f_6 - f_5$ de cada osci-
lador secundario se dispone de modo que

$$f_6 - f_5 = f_2' - f_1' + f - f \dots \dots \dots (2)$$

La segunda banda de modulación M_2 varía por lo
320 tanto partiendo de la posición X Figura 3 (en la cual el



eje ω representa las frecuencias y el eje ω^A las amplitudes), siendo la escala de frecuencias la siguiente:

Frecuencia superior = $f_5 - f_1'$ Frecuencia inferior = $f_5 - f_2'$ a la posición Y, figura 3, en la que

325 la escala de frecuencias es:-

Frecuencia superior = $f_6 + f_1'$ Frecuencia inferior = $f_6 - f_2'$.

Entre $f_5 - f_1'$ y $f_6 - f_2'$ hay un espacio cuyo ancho es

330 $f_6 - f_2' - (f_5 - f_1') = f_4 - f_3 \dots \dots \dots (3)$
según la ecuación (2).

Las bandas de modulación inferiores M_2 de cada segundo modulador van conectadas al mismo filtro de paso de banda, (filtro explorador), cuya escala de paso extiende desde

$$f_7 = f_5 - f_1' \text{ a } f_8 = f_6 - f_2'$$

Según la ecuación (3)

$$f_8 - f_7 = f_4 - f_3 \dots \dots \dots (4)$$

Es, por lo tanto, evidente que si $f_1' = 1/2 (f_4 - f_3)$, la banda superior de modulación queda siempre fuera de la banda de paso del filtro explorador. En el caso de $f_1' = 1/2 (f_4 - f_3)$, podremos prescindir de la modulación primaria.

Considerando la banda M_2 de uno cualquiera de los moduladores, se verá que el filtro explorador explora efectivamente la banda n veces por segundo, en virtud del hecho de que la banda M_2 atraviese la banda de paso del filtro explorador cada $\frac{1}{n}$ segundo. La escala vocal, por lo tanto, se explora n veces por segundo con q moduladores. La razón de emplear una pluralidad de moduladores es la de asegurar que la escala de paso del filtro explorador explore el espectro vocal continuamente,



355 puesto que de este modo se dispone de manera que al salir del filtro cualquier banda de modulación secundaria M_2 , ésta va seguida por otra banda de modulación secundaria.

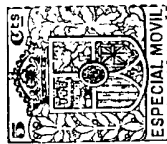
Las siguientes explicaciones aclararán completamente el concepto. Designaremos la serie de bandas de modulación secundaria M_2 , pero M_a, M_b, etc , que correspondan a los osciladores $O_a, O_b etc$, controlados por los condensadores C_a, C_b, etc . Cuando el condensador $C = 0$, y está en la posición en que su capacidad va a aumentar, la banda M_a está en X, figura 3. Al alcanzar la banda M_a la posición Z, (figura 3), el condensador C habrá girado un ángulo $\frac{B}{B + b} \theta$ puesto que las placas de los condensadores deben tener una forma tal que iguales variaciones de ángulo produzcan iguales variaciones de frecuencia (condensadores de frecuencia línea recta tipo Standard). En este momento, un segundo condensador C_b comenzará a aumentar, y por lo tanto irá retrasado con respecto al condensador C_a un ángulo $\phi = \frac{B}{B + b} \theta$

370 Generalmente habrá en total q condensadores gí- ratorios, distando cada uno ϕ grados del otro. Natural- mente, es de desear que el número de condensadores sea finito y pequeño. Esto se podrá efectuar si cuidamos de que la fase del condensador (q + 1) vaya 360° detrás del primer condensador C_a . Puesto que los condensado- res se forman por las capacidades entre las placas movi- bles y fijas en forma de sectores de círculos concéntri- cos con el eje del árbol que lleva las placas movibles, el valor entero mas reducido de q viene dado por la ecua- ción siguiente:-

$$q \frac{B}{B + b} \theta = 360^\circ \text{ donde } \theta \text{ no es mayor que } 180^\circ$$

Ejemplo (1)

$$b = 1/2 B \therefore q \frac{1}{1 1/2} \theta = 360^\circ$$



385 Poniendo $q = 2$, $\theta = 270^\circ$, lo que no es permitido.

Poniendo $q = 3$, $\theta = 180^\circ$ $\therefore \phi = 120^\circ$

Jemeplo (2)

$$b = 1/3 B \quad \therefore \quad 9 \frac{1}{1 \frac{1}{3}} \quad 0 = 360^\circ$$

Poniendo $q = 3$, $e = 160^\circ$ $\phi = 120^\circ$

390 Si q es igual a la unidad y $\theta = 180^\circ$, la exploración es incompleta, puesto que cada banda de modulación se retira completamente de la banda de paso de filtro antes de que entre otra. Este sistema podrá dar resultados relativamente buenos.

395 La corriente que sale del filtro de banda y que queda incluida dentro de la banda de frecuencias de f_7 a f_8 se modula con una frecuencia fija igual a $f_7 - f_3$ y de esta manera reducen las frecuencias a la banda f_3 a f_4 .

En el extremo de recepción las frecuencias se
400 heterodinan con una frecuencia constante igual a $f_7 - f_3$ y luego atraviesan un filtro de banda que deje pasar las frecuencias f_7 a f_8 . La salida del filtro se aplica selectivamente con respecto a q moduladores, cada uno de los cuales funciona en relación con un oscilador cuya
405 frecuencia en cualquier momento es igual a la del oscilador modulador correspondiente en el extremo de transmisor.

Cada modulador queda conectado al circuito solo durante el mismo tiempo que su modulador correspondiente esté en funcionamiento en el extremo de transmisión. A los fines arriba expuestos se supone que los tiempos en el extremo de recepción son iguales a los del extremo de emisión cuando están desplazados con respecto a aquella por una cantidad que corresponda al retraso
415 medio del circuito.

La corriente combinada de salida de los demo-



duladores se compone de frecuencias comprendidas entre f_1' y f_2' , y es necesario emplear un tercer oscilador y demodulador para reducirla a la banda f_1 a f_2 .

420 La sincronización entre los fenómenos en los extremos de transmisión y recepción se obtiene por cualquier medio conocido, tal como la transmisión de 50 por el camino de transmisión.

El producto resultante en el extremo de recepción es, efectivamente, el que se produciría al hacer que la banda de paso de un filtro de banda variable de ancho de banda constante atravesara la banda original qn veces por segundo. En este caso, cada parte de la escala se transmitiría durante solamente $\frac{b}{B}$ de cualquier tiempo considerado.

425

430

Se propone, por lo tanto, sustituir las partes que faltan, "repetiendo" las mismas, las que se reproducen las veces que se quiera.

Si $\frac{B}{b} = 2$, la repetición se hará una vez:
 435 si $\frac{B}{b} = 3$, la repetición se hará dos veces, y así sucesivamente. La repetición se asegurará si se proveen los productos de demodulación tercera a una red de retraso y se combinan los voltajes de los diferentes puntos de su longitud.

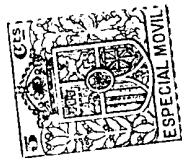
440 Si $\frac{B}{b} = 2$, solo será necesario combinar los voltajes de entrada y salida de una red cuyo retardo sea de $\frac{1}{2qn}$ segundos.

Si $\frac{B}{b} = 3$, será necesario combinar el voltaje de entrada con voltajes retrasados en $\frac{1}{3qn}$ y $\frac{2}{3qn}$ segundos.

445

Si $\frac{B}{b} = 4$, los retrasos serán:

$\frac{1}{4qn}$ $\frac{2}{4qn}$ $\frac{3}{4qn}$ y así sucesivamente



La disposición general del aparato en el extremo de transmisión se indica en la figura 4.

450 O_1 y m_1 son respectivamente el oscilador y modulador primarios. Las corrientes cuya banda de frecuencias debe reducirse entran por S.

F_1 es un filtro de banda que pasa las frecuencias comprendidas entre f_1' y f_2' .

455 O_2 y m_2 son respectivamente los osciladores y moduladores secundarios.

F_2 es el filtro de banda que pasa las frecuencias comprendidas entre f_7 y f_8 .

460 O_3 y m_3 son respectivamente los osciladores y moduladores terceros.

F_3 es un filtro de banda que pasa las frecuencias comprendidas entre f_3 y f_4 .

La banda comprimida pasa a la línea en el punto L.

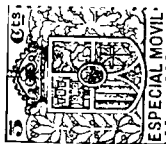
465 La disposición general en el extremo receptor se indica en la figura 5.

G_3 y D_3 son respectivamente el oscilador y el modulador que convierten la banda desde f_3 a d_4 en la escala f_7 a f_8 .

470 G_2 y O_2 son los osciladores y demoduladores de frecuencia variable que corresponden a O_2 y m_2 . G_2' está sincronizado con O_2' , G_2'' con O_2'' y G_2''' con O_2''' , de modo que una con una las frecuencias están iguales en los instantes separados en tiempo por el retraso de tiempo del camino de transmisión. Los medios de sincronización no están representados.

F_1 es un filtro de banda que pasa las frecuencias comprendidas entre f_1' y f_2' .

G_1 y D_1 son respectivamente, un oscilador y un



480 modulador que convierten la banda de f_1' a f_2' a la escala
 f_1 a f_2 .

F_0 es el filtro de banda que tiene su escala de
paso desde f_1 a f_2 .

N es una red de retardo para la producción de
485 repeticiones.

"A" son dispositivos unidireccionales, los que
podrán muy bien ser amplificadores de alta impedancia de
entrada que tendrán sus salidas en paralelo.

La banda restaurada se entrega a R.

490 La práctica demuestra que tres osciladores son
suficientes, pero hay que tener en cuenta que el invento
no se limita a este número determinado de los mismos.

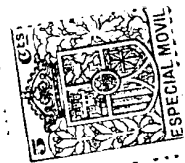
De lo anteriormente expuesto se observará que una espe-
cialidad importante del sistema de referencia es el uso
495 de modulación múltiple, que en el caso arriba citado es
una modulación y demodulación triple. Para demostrar

otra manera de realizar prácticamente el invento, a con-
tinuación se describe un sistema en el cual la banda de
frecuencia de las señales se mueve paso a paso delante

500 de una pluralidad de mecanismos de exploración, los cua-
les van provistos de mecanismos de modificación de fre-
cuencia. Las señales y partes de las mismas se trans-
miten a la estación receptora o bien sucesivamente con
medios apropiados de sincronismo por un solo canal o eli-

505 minando los medios de sincronismo por una pluralidad de
canales.

La velocidad de la exploración deberá ser su-
ficiente para preservar la claridad de las señales. Por
ejemplo, si se desea transmitir la palabra, está compro-
510 bado que cada frecuencia individual de una onda compuesta



que representa una vocal o consonante dura un tiempo considerablemente superior a una centésima de segunda con una amplitud casi constante.

515 Debe tenerse en cuenta que en los sistemas del tipo expuesto podrá ser necesario usar dispositivos para compensar la distorsión de fase, o sea usar compensación de fase. En algunos casos podrá resultar necesario reducir el efecto transitorio.

520 Si consideramos mas detalladamente la cuestión de distorsión de fase, sea N el número de veces que la banda vocal se explora por segundo - luego

$$N = qn \dots \dots \dots (5)$$

q = número total de moduladores.

525 n = número de revoluciones por segundo del eje del condensador variable.

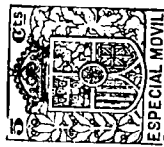
Por lo tanto, la duración de cada exploración es $\frac{1}{N}$.

Si B es el ancho de banda vocal original, la velocidad de exploración será BN ciclos por segundo.

530 Supongamos que una frecuencia se recibe con una diferencia de S segundos del momento de su aparición correcta, la frecuencia después de la demodulación diferirá de la correcta en F ciclos por segundo, donde (6) $F = B \cdot N \cdot S$. ciclos por segundo; considerando por ejemplo un caso práctico y tomando 20 ciclos como el desplazamiento máximo
535 que se pueda permitir en la transmisión recibida, $F = 20$; luego

$$S = \frac{20}{BN} \dots \dots \dots (7)$$

Si suponemos que el ancho de banda vocal B sea igual a
540 2000 ciclos y que se emplean 3 moduladores ($q = 3$), tenemos



$$S = \frac{1}{300n} \quad (8)$$

El valor dado por 8 representa

- a) - La desviación permisible máxima en retraso de tiempo
545 entre dos frecuencias cualesquiera de la banda de refe-
rencia, y además
b) - El retraso de tiempo total máximo permisible en
una frecuencia cualquiera.

Se podrán utilizar dos sistemas de corrección
550 para rectificar un retraso excesivo:

- 1) Utilizando dos juegos de placas móviles en el
condensador del oscilador que muevanse con una fase rela-
tiva adecuada.

Para explicar esta última afirmación, suponga-
555 mos que el retraso de tiempo, el para el cual debemos
hacer el ajuste, sea S microsegundos; luego, el borde
más avanzado de un juego de placas móviles del conden-
sador receptor deberá retrasar con respecto al borde más
avanzado de un juego de placas móviles del condensador de
560 transmisión un tiempo igual a los S microsegundos, o
sea el retraso en posición deberá ser de $Sn \times 360$ grados.

Si las placas del condensador del aparato re-
ceptor están retrasadas un múltiplo entero de 120° , (to-
mando $q = 3$, como en el ejemplo arriba citado), ésto
565 quiere decir que los dos condensadores ocupan posiciones
análogas y que la misma capacidad se insertará en el cir-
cuito del oscilador en los dos extremos, aunque haya otro
juego de aletas en posición. De las consideraciones ci-
tadas se observará que si multiplicamos la velocidad por
570 2, obtendremos el mismo resultado que si aumentamos el
retraso de las aletas de recepción en 120° , y en su con-
secuencia, si el circuito ha sido correctamente ajustado
para cualquier velocidad de exploración, esta veloci-



dad podrá multiplicarse por cualquier número entero sin
575 perturbar el ajuste.

Por el aumento de un retraso de tiempo igual
al valor de S . Hemos demostrado mas arriba que si $S =$
 $\frac{1}{3n}$, las placas de los condensadores de recepción y trans-
misión podrán ocupar la misma posición en espeacio, es
580 decir, que no será necesario ajuste ninguno. Por lo
tanto, si se agrega un retraso de tiempo uniforme al va-
lor de S para que el retraso total sea igual a $\frac{1}{3n}$ ob-
tendremos un ajuste para la frecuencia a que nos refe-
rimos. Un retraso como éste podrá obtenerse utilizan-
585 do redes en celosía.

La variación de retardo para diferentes fre-
cuencias pueden compensarse por medio de redes de ce-
losía a un grado de exactitud determinado por el meca-
nismo de exploración utilizado.

590 En el sistema que explicamos a continuación
con las figuras 6, 7 y 8, se supondrá que se desea di-
vidir la banda de frecuencia a transmitir por 3, pero no
debe olvidarse que la banda de frecuencias se podrá di-
vidir por el número que se desee.

595 La figura 6 representa en esquema esta dispo-
sición. Las señales, por ejemplo, las vocales, exten-
didas por la escala 0-2700 ciclos, se imprimen en la en-
trada I del sistema y se pasan a un distribuidor que com-
prenda una escobilla RI, la cual gira a 100 revolucio-
600 nes por segundo, por ejemplo, la cual hace contacto con
cada uno de los segmentos S1, S2 y S3, durante una ter-
cera parte de cada revolución.

Se observará que la energía vocal se aplica su-
cesivamente a los filtros de banda BF1, BF2 y BF3, cuyas
605 bandas de paso son respectivamente 200-900, 900-1600,

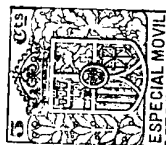


1600-2700 ciclos.

Por lo tanto, durante la primera 300 ava parte de un segundo, la energía en la escala 200-900 se aplica al aparato de modificación de frecuencia AH1. Durante
610 la segunda 300 ava parte, la energía en la escala 900-1600 se aplica a AH2, y durante la tercera 300 ava parte, la energía en la escala 1600-2700 se aplica a AH3. AH1, AH2 y AH3, pueden ser por ejemplo, amplificadores acoplados con un oscilador heterodino. La frecuencia del os-
615 cilador acoplado con AH2 es de 700 ciclos, de modo que las frecuencias resultantes producidas en AH2 queden en la escala 200-900. El oscilador empalmado con AH3 produce 1400 ciclos, los que producen frecuencias entre 200 y 900 ciclos también. AH1 no tiene necesidad de oscilador
620 ninguno, puesto que su energía queda ya en la escala 200-900. Las corrientes de salida de AH1, AH2 y AH3, se transmiten luego al canal de transmisión TC.

En la figura 6, AN y VN son redes destinadas a igualar la atenuación y velocidad de transmisión del canal de transmisión para la escala 200-900 ciclos, y A es un
625 amplificador.

En la estación de recepción, la línea empalma por un amplificador A a una escobilla R2 sincronizada con R1. Los tres segmentos asociados con R2 se conectan
630 con AH1', AH2' y AH3'. Puesto que R1 y R2 están sincronizados, toda la energía recibida de AH1, se transmite a AH1, toda la energía de AH2 se transmite a AH2, y así sucesivamente. AH1', AH2', y AH3' son amplificadores, cada uno de los cuales está acoplado con un oscilador lo-
635 cal que devuelve la energía vocal a su escala de frecuencia correcta. AH1' no necesita un oscilador, puesto que su energía vocal está ya en la escala correcta.



Las salidas de AH1', AH2' y AH3' son ahora copias exactas de las entradas a AH1', AH2, y AH3, las
640 cuales no producirán sonido inteligible. Por ejemplo, durante una 300 ava parte de un segundo, la energía en la escala 200-900 se recibe de AH1', pero durante las siguientes dos 300 avas partes de segundo no se recibe energía ninguna en esta escala.

645 Para compensar las partes que falten en el campo vocal, por ejemplo, la parte de 200-900 ciclos, se reproduce esta parte durante los dos intervalos siguientes, durante el tiempo que la escobilla R pasa de los contactos S2, S3 al contacto S1, mejorando considerablemente de este modo la claridad del sonido, puesto que, como queda
650 explicado mas arriba, cada frecuencia dura mucho tiempo con amplitudes casi constantes.

Esto se conseguirá haciendo pasar la corriente de salida de AH1' por una red de retardo DN que presente
655 te aproximadamente un retardo total de una centésima de segundo. Una bobina C1 acoplada con la primera bobina de la red y una segunda bobina C2 con otra de la red que presente un retardo de una 300-ava parte de un segundo con respecto a la primera bobina y una tercera bobina C3
660 acoplada a una bobina de la red que presente un retraso de dos 300 partes con respecto al primer carrete. Estos tres carretes C1, C2 y C3 se colocan en serie y se conectan con la entrada de un amplificador A1 que presente una elevada impedancia de entrada, de modo que la corriente en C1, C2 y C3 sea de poca importancia.
665

Durante la primera 300-ava parte de un segundo, C1 recoge las frecuencias que pasan a la red desde AH1; durante la segunda 300 ava parte, C1 no hace esto, pero la sucesión de ondas ha alcanzado C2 que recoge durante este



670 intervalo, mientras que durante el tercer intervalo C3 re-
coge de una manera análoga. Al comenzar el cuarto inter-
valo, se recibe otra onda desde AH1, la que recoge C1. El
voltaje impreso sobre A es, por lo tanto, continuo, y, de-
bido a la persistencia de cada frecuencia vocal, resulta
675 casi indistinguible de la onda vocal original.

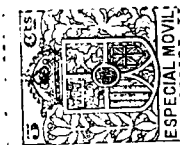
Las frecuencias en las bandas 900-1600 y 1600-
2700 recibidas desde AH2' y AH3' son repetidas de una ma-
nera análoga por la red de retardo.

El diagrama de la figura 7, representa la suce-
680 sión de ondas recibidas desde AH1', AH2' y AH3' por la red
de retardo. En la figura, el eje o t representa el tiem-
po y el eje o A la amplitud. El tiempo T es el periodo
de funcionamiento y las ondas Ws1, Ws2 y Ws3 son las on-
das enviadas sobre los contactos S1, S2 y S3 del distri-
685 buidor.

Para evitar los efectos transitorios en los fil-
tros BF1, BF2, etc., es de desear que la entrada de estos
filtros esté conectada a una impedancia igual a la impe-
dancia característica del filtro mismo, y que ésta misma
690 impedancia sea la que cierre el filtro independientemente
de la posición de R1. Esto se consigue insertando un
pequeño amplificador delante de cada filtro.

Es imprescindible que el tiempo gastado para
que cada banda vocal vaya desde R1 a la línea, sea subs-
695 tancialmente igual. Los retrasos introducidos por los
filtros podrán variar con la frecuencia y podrá ser nece-
sario igualar la velocidad de transmisión por redes com-
pensadoras de fase introducidas entre cada filtro y su am-
plificador asociado.

700 En la descripción siguiente, el término "tiempo
de contacto", se emplea para indicar el tiempo que la es-



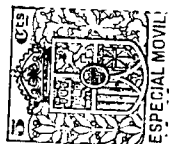
cobilla R1 está sobre cada uno de los contactos.

Si se quiere evitar la distorsión, el tiempo de contacto deberá ser corto en comparación con el fenómeno transitorio mas corto que se desee transmitir; también deberá ser largo comparado con el tiempo correspondiente a un ciclo completo en la frecuencia mas baja a transmitir. La distorsión debida a la conmutación al final de cada tiempo de contacto es inevitable a menos que la frecuencia transmitida sea un múltiplo exacto de la frecuencia de interrupción. Sin embargo, si aquella es mucho mayor que ésta, solo producirá un sonido superpuesto, cuya frecuencia es la de conmutación, que se podrá fácilmente eliminar por medio de un filtro, por ejemplo.

También existirán armónicas de la frecuencia de interrupción, los que, sin embargo, tendrán escasa intensidad y entre ellos los mas bajos inferiores a la banda vocal se eliminarán por el mismo filtro que elimina el fundamental. Los que están dentro de la banda vocal son generalmente demasiado pequeños para causar molestia alguna.

De lo arriba expuesto se deduce que en un dispositivo para la división de la banda vocal por "n", el "tiempo de contacto" no deberá ser mayor de $\frac{1}{100n}$ segundos. Esto se basa en la suposición de que el fenómeno transitorio mas corto dura de 1/100 de segundo. Además, el tiempo de contacto deberá ser mas largo que el tiempo de 4 o 5 ciclos en la frecuencia mas baja que se desee transmitir.

Estas dos condiciones no se pueden conciliar si la banda vocal es de 300-2300 ciclos y n es de 3 o 4. Para vencer esta dificultad, emplearemos una modificación de la disposición arriba indicada. Esta se representa en la figura 8. La escala vocal se divide primero en dos



bandas 300-1300, 1300-2300, por medio de dos filtros, y ca-
735 da banda se aplica a un contacto giratorio R1, R2 con cua-
tro segmentos de contacto. La corriente de salida de ca-
da uno de éstos se trata en la misma manera que antes, y
las dos corrientes se transmiten por dos canales contiguos
de frecuencia, como por ejemplo, 200-450 y 450-700 ciclos
740 por segundo.

La velocidad de R1 es aproximadamente de 25 re-
voluciones por segundo, de modo que tiempo de contacto sea
1/100 de segundo. Por lo tanto, aun a 300 ciclos, tienen
lugar tres ciclos completos en un tiempo de contacto.
745 R2 gira a 100 revoluciones por segundo, siendo su tiempo
de contacto $\frac{1}{400}$ de segundo. Por lo tanto, incluye
mas de tres ciclos para una frecuencia de 1300 ciclos por
segundo.

Con el dispositivo arriba citado, podrá ser
750 mejor que los dos canales queden separados hasta después
de pasada la red de retardo, y será necesario proveer una
de dichas redes para cada canal, pero el diseño de estas
redes será mas sencillo porque la banda de frecuencia es
mas estrecha.

755 La banda que pasa por la red de retardo podrá
reducirse aun más si insertamos la red antes de que la
energía recibida se separe en distintos campos vocales.
En este caso solo será necesario una red que actúe con la
escala de frecuencia transmitida 300-700.

760 Las escobillas en el extremo de emisión pueden
funcionar por medio de motores síncronos, y el suminis-
tro de corriente alterna se transmite por la línea hasta
el extremo de recepción; en éste se amplifica y se utili-
za para hacer girar las escobillas obteniéndose así un
765 sincronismo exacto de R1i y R2i. Si se utilizan dos es-



cobillas en cada extremo, deberán transmitirse dos frecuencias sincronizantes. Estas serán de una frecuencia muy baja, suficientemente retardadas de la banda vocal para que no haya interferencia entre los dos.

770

En las figuras, se ha representado una cierta disposición de las distintas piezas del aparato que podrá resultar conveniente en algunos casos.

775

Se comprenderá, no obstante, que la serie de las diferentes operaciones se podrá variar si esto resultara conveniente. Por ejemplo, el distribuidor o los distribuidores se podrán intercalar después de la selección de frecuencias y/o los aparatos de modificación de frecuencia. También la red o redes de retardo se podrán insertar en las estaciones de recepción en cualquier

780

posición conveniente con respecto al otro aparato terminal. Las otras observaciones serán aparentes para los que tengan conocimiento de este arte. Aun cuando se han descrito distribuidores mecánicos de tipo giratorio en las incorporaciones arriba expuestas, podremos utilizar en su lugar cualquier disposición conocida de conmutación eléctrica o mecánica, tal como los dispositivos de lámparas termoiónicas, etc.

785

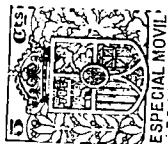
El sistema de exploración del espectro de frecuencias de la manera descrita en conjunto con lo anteriormente explicado, presenta considerable importancia y puede encontrar aplicación además de en telefonía en otros campos como transmisión de fotografía, televisión, etc.

790

Habiendo explicado y detallado la naturaleza de nuestro invento y la manera en que deberá funcionar el mismo, a continuación formulamos la Nota reivindicatoria.

795

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Inglaterra el 9 de Enero de 1929, bajo el número



775, se acoge a los beneficios del Convenio de la Unión Internacional.

800

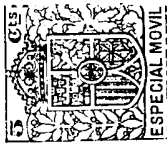
-:- -:- N O T A -:- -:-

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de VEINTE años, son los siguientes:-

1° - Un sistema de transmisión adaptado para la transmisión de energía oscilatoria, tal como la de una señal o señales, y en el cual el espectro de frecuencia se explora periódicamente por medio de un aparato de pick-up, el cual se adapta de modo que pueda atravesar efectivamente una parte considerable del espectro de frecuencia de la señal o señales a transmitir y para recoger partes de dichas señales; estas partes desplazadas (por ejemplo, por modulación y selección de una banda lateral), o no desplazadas en el espectro de frecuencias, y son luego transmitidas a la estación de recepción donde dichas partes forman una señal inteligible.

2° - Un sistema de transmisión de acuerdo con lo reivindicado en el punto 1°, en el cual la estación receptora va provista de los medios para la reproducción, un cierto número de veces, de unas partes por lo menos de las señales transmitidas para compensar las partes de señales no transmitidas.

3° - Un sistema de transmisión, en el cual el número de frecuencias diferentes, así como el ancho de la banda de frecuencia necesaria para la transmisión de ondas o señales como palabras habladas u otras análogas, se reduce por una selección periódica efectuada por un dispositivo de exploración (por ejemplo, un filtro que tenga una frecuencia variable de corte), que pueda moverse



en el tiempo relativamente a dicho espectro; las partes
830 seleccionadas de las ondas se transmiten sucesivamente
con selectividad de tiempo por un canal de transmisión
a la estación de recepción donde las partes transmiti-
das de las ondas vuelven a formar una señal inteligible.

4° - Un sistema de transmisión, en el cual el
835 espectro de frecuencias de una señal o señales a trans-
mitir se exploran periódicamente por un filtro de banda
que tenga frecuencias de corte fijas como resultado de la
conversión de dicha señal o señales en un producto de mo-
dulación (por ejemplo, una banda lateral), de una frecuen-
840 cia portadora de variación periódica, que varíe de modo
que las frecuencias esenciales de la señal o señales a trans-
mitir durante un periodo de la frecuencia portadora de va-
riación, entren dentro de la banda de paso de dicho fil-
tro.

845 5° - Un sistema de transmisión, en el cual las
señales a transmitir se aplican sobre una pluralidad de
moduladores que funcionan por turno y que van provistos
de frecuencias portadoras de variación continua (por ejem-
plo, cíclica). En este sistema, las frecuencias porta-
850 doras provistas a dichos moduladores varían con el tiem-
po, de acuerdo con una regla tal como ésta, de modo que
durante un ciclo de variación de las frecuencias porta-
doras, una parte al menos de los productos de modulación
(es decir, una banda lateral) caigan dentro de una banda
855 de frecuencias de ancho (b) mas pequeño que la escala de
frecuencias (B) de las señales a transmitir. Las seña-
les o partes de las mismas que van incluidas dentro de su
escala de frecuencia se transmiten a la estación de recep-
ción, donde las señales se vuelven a su escala de frecuen-



860 cia original (B).

6° - Un sistema de transmisión de acuerdo con lo reivindicado en el punto 5°, donde la banda de frecuencia reducida se desplaza con respecto a su posición normal en el espectro de frecuencias (por ejemplo, modulando dicha banda de frecuencia reducida con una o varias frecuencias de modulación convenientes), de manera que dicha banda de frecuencia reducida caiga dentro de los límites de frecuencia eficaz de transmisión del canal de transmisión.

870 7° - Un sistema de transmisión, en el cual las señales a transmitir o las partes de las mismas, se imprimen sucesivamente y a una velocidad conveniente en la estación de transmisión sobre una pluralidad de moduladores, cada uno de los cuales funciona con una frecuencia de modulación constante de tal valor que las señales o partes de las mismas que se imprimen sobre dichos moduladores caigan dentro de un ancho de banda de frecuencia menor que el de las señales originales. Las citadas señales o partes de las mismas que han sido reducidas en su banda de frecuencia se transmiten a su vez a la estación de recepción donde se imprimen en sincronismo sobre una pluralidad de moduladores provistos de una frecuencia conveniente para volver las señales a su escala de frecuencia original.

885 8° - Un sistema de transmisión de acuerdo con lo reivindicado en el punto 7°, en el cual se provee un par de distribuidores, uno de los cuales está colocado en la estación de emisión y el otro en la de recepción. Estos distribuidores están adaptados para girar en sincronismo y el distribuidor en la estación de emisión se adapta para aplicar sucesivamente las señales sobre una plurali-



dad de filtros de banda que seleccionen partes de dichas
señales. Estas partes se desplazan en el espectro de
frecuencia y se transmiten selectivamente a la estación
895 de recepción donde se vuelven a su posición original en el
espectro de frecuencias.

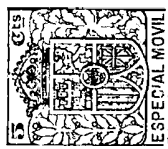
9° - Un sistema de transmisión de acuerdo con
lo reivindicado en el punto 8°, en el cual se utiliza
una red de retardo para poder repetir un cierto número
900 de veces las señales que se reciban en la estación, com-
pensando de este modo las partes de las señales que no
se transmitan.

10° - Un sistema de transmisión de acuerdo con
lo reivindicado en los puntos 8° y 9°, en el cual se uti-
liza una pluralidad de pares de distribuidores. Cierta
905 número de dichos pares se emplean para la transmisión de
la frecuencia mas alta de las señales que se transmiten
y los demás pares de distribuidores se emplean para la
910 transmisión de las frecuencias mas bajas de las señales.

11° - Un sistema de transmisión de acuerdo con
lo reivindicado en el punto 1°, en el cual las partes de
las señales seleccionadas durante el procedimiento de ex-
plotación se transmiten a la estación de recepción por
canales de transmisión distintos, evitando de este modo
915 la necesidad de transmitir y recibir dichas partes de un
modo sincrónico.

12° - Un sistema de transmisión de acuerdo con
lo reivindicado en el punto 11°, en el cual se proveen me-
dios de retardo de uno de dichos canales, para asegurar
la debida sucesión de las partes transmitidas de las se-
920 ñales.

13° - Un sistema de transmisión en el cual la
banda de frecuencia de las señales a transmitir se divi-



de en tres partes. Estas se transmiten por los circuitos laterales y el circuito fantasma de un sistema de transmisión de cuatro hilos.

14° - Un sistema de transmisión, en el cual la banda de frecuencia de las señales a transmitir se divide en una pluralidad de sub-bandas. Estas sub-bandas se transmiten por un número menor de canales que el de sub-bandas. Las bandas parciales restantes se transmiten por los circuitos fantasmas proporcionados por la combinación de los que se utilizan en la transmisión de las primeras bandas parciales.

15° - Un sistema de transmisión de acuerdo con lo reivindicado en el punto 1°, en el cual la velocidad de la exploración va dispuesta de forma que pueda variar (por ejemplo, aumentar) sobre la banda de frecuencia de las señales a transmitir.

16° - Un sistema de transmisión de acuerdo con lo reivindicado en los puntos 2° a 14°, en el cual la variación de la velocidad de la exploración se obtiene por un procedimiento conveniente de los condensadores gítricos de los moduladores variables.

17° - Un sistema de transmisión de acuerdo con lo reivindicado en el punto 15°, en el cual la variación de la velocidad de la exploración se obtiene girando cada par de distribuidores a una velocidad distinta.

18° - Un sistema de transmisión de acuerdo con lo reivindicado en los puntos precedentes, en el cual los distribuidores van provistos de un número diferente de segmentos.

19° - Un sistema de transmisión por el cual se transmite una banda de frecuencias de ancho $B = f_2 - f_1$ por un canal de transmisión que tenga una escala de paso



de frecuencia de transmisión $b = f_4 - f_3$ menor que B. También se proveen los medios para desplazar la banda de frecuencia B en el espectro de frecuencias hasta una posición $f_2^1 - f_1^1$, de manera que f_1^1 sea mayor que $1/2 b = 1/2 (f_4 - f_3)$.

20° - Un sistema de transmisión substancialmente igual al que se explica y representa en los dibujos que se acompañan.

21° - Un sistema de señales eléctricas.

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

Esta Memoria consta de treinta y dos hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 31 de Diciembre de 1929

p.p.

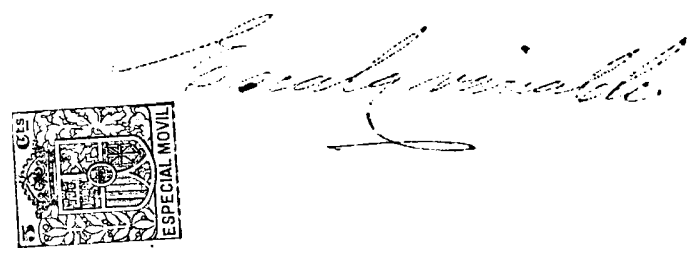
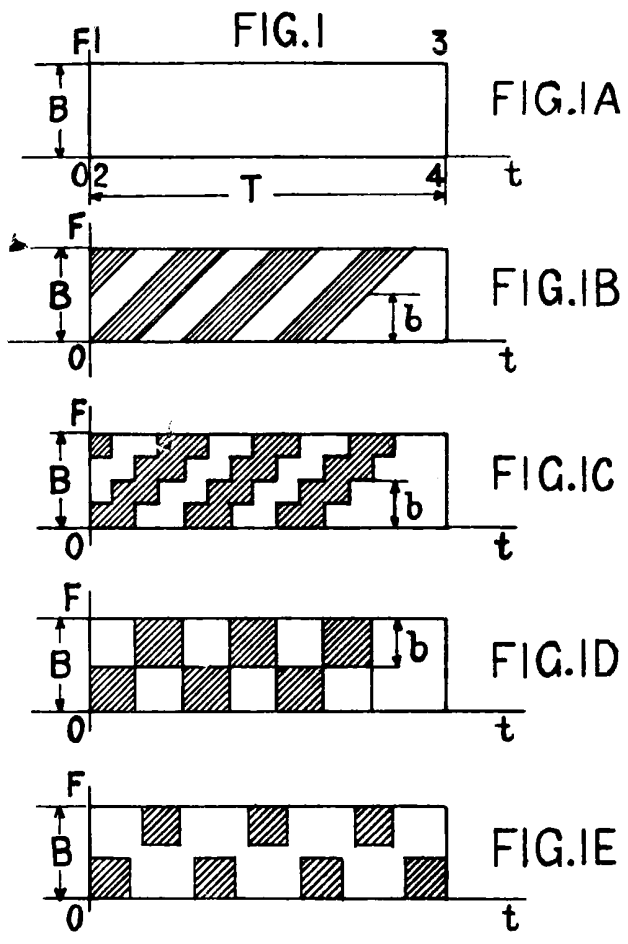


FIG. 2

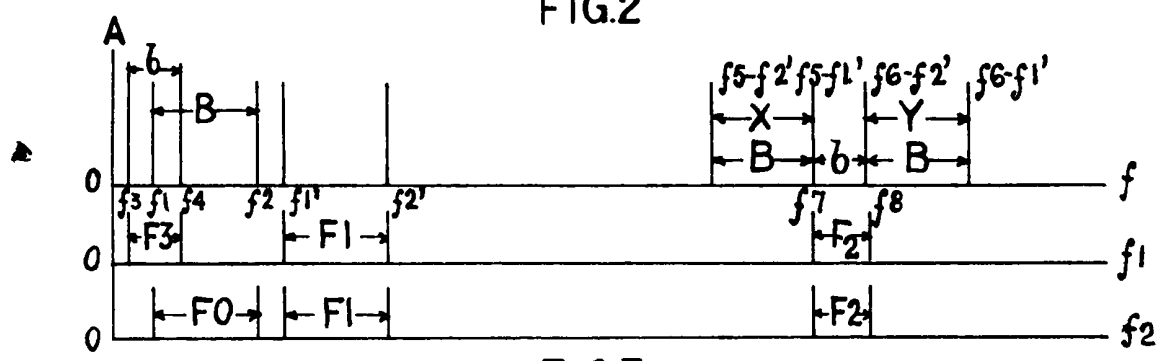


FIG. 3

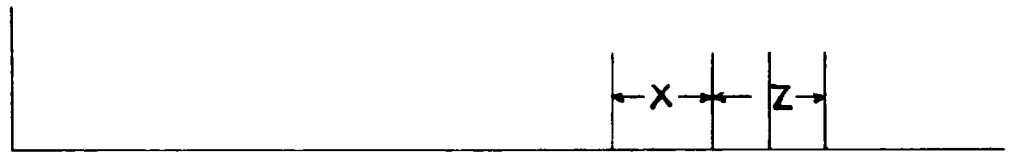


FIG. 4

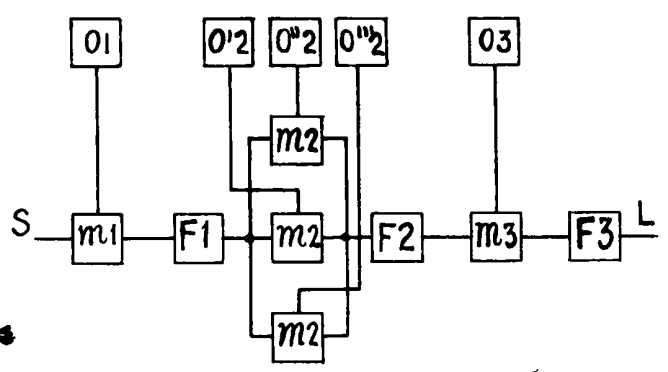
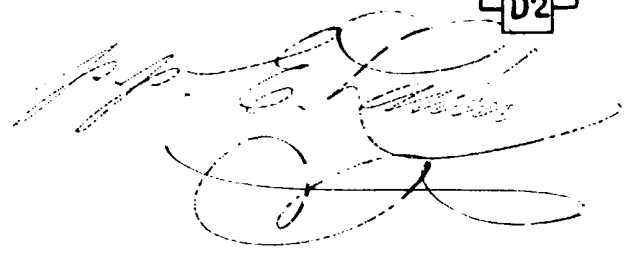
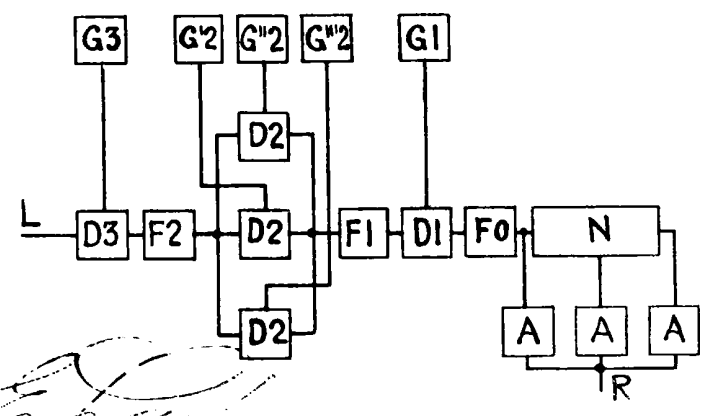
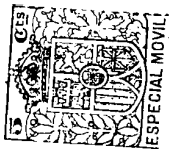
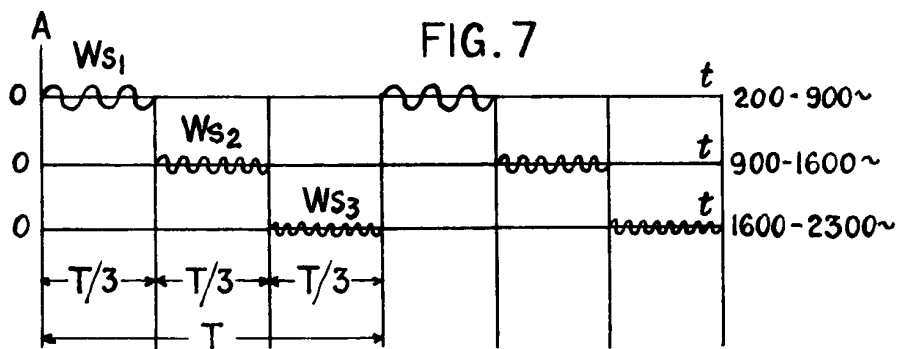
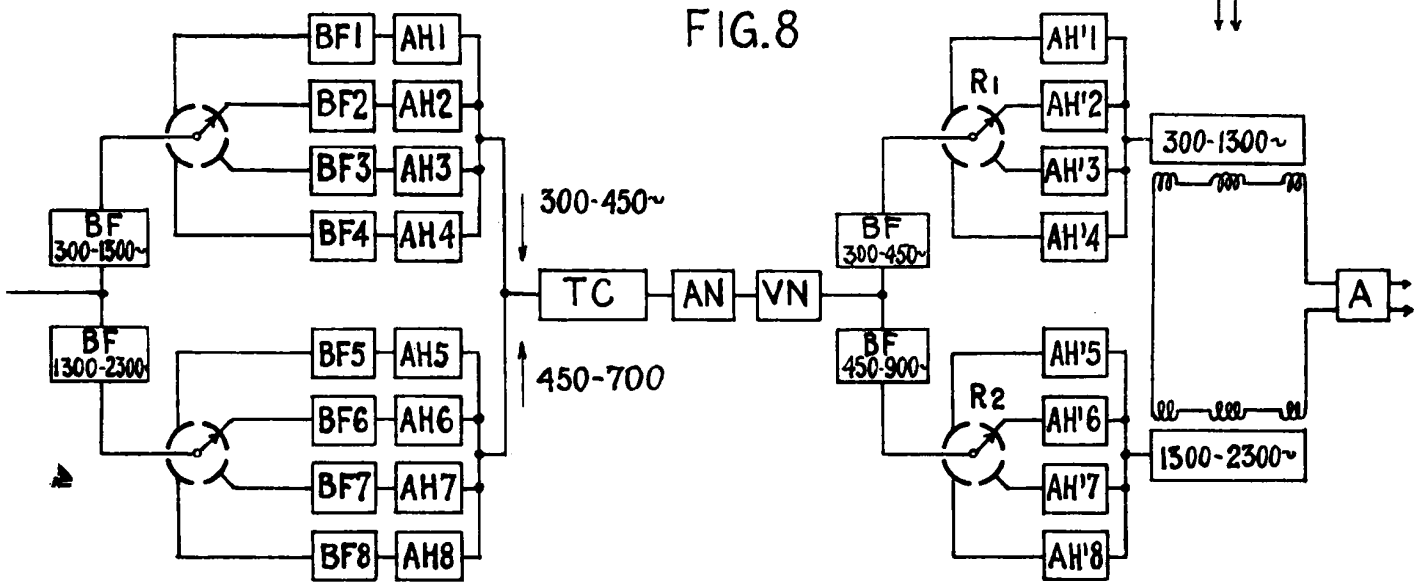
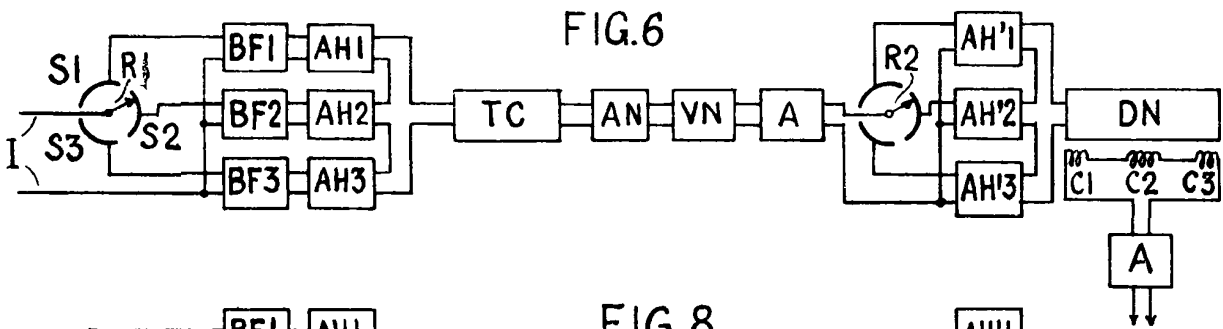


FIG. 5





Handwritten signature



Handwritten signature