

Nº 1891

O. W. Barr - 97



200895

200895

MEMORIA DESCRIPTIVA

PARA SOLICITAR PATENTE DE INVENCION EN ESPAÑA POR:

"MEJORAS EN, O RELATIVAS A, SISTEMAS ELECTRICOS DE

MODULACION DE CLAVE"

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

MADRID, CALLE DE RAMIREZ DE PRADO Nº. 5

El presente invento se refiere a sistemas de comunicación por señales eléctricas de la clase en que una onda de señal se selecciona a intervalos frecuentes en el transmisor y en los que se transmite al receptor información relativa a algu-

200895



2.

5 nas características de cada selección, por medio de una clave de señales y en el receptor se reconstruye aproximadamente la selección de señal después de descifrar las señales.

10 En los sistemas de modulación de clave, la utilización de la clave significa que sólo se puede transmitir un número limitado de valores diferentes de la selección de señal y, por lo tanto, ha de cuantificarse la señal antes de que pueda establecerse la clave. Esto significa que un sistema de modulación de clave puede sólo reproducir aproximadamente la onda de señal, o, en otras palabras, la distorsión es actualmente en la práctica inevitable. Sin embargo, bajo condiciones favorables, 15 puede hacerse que el ruido captado por las señales de clave en el medio de transmisión sea sustancialmente inefectivo en el receptor y se obtiene así una mejora en la relación de señal a ruido a costa de la introducción de distorsión en la señal.

20 La experiencia ha demostrado que en sistemas de modulación de clave, a fin de que no sea excesiva la distorsión introducida, la clave debe ser capaz de expresar un gran número de valores diferentes de señal. Por ejemplo, cuando se utiliza una clave binaria, son usualmente necesarios, por lo menos, seis 25 elementos o cifras de clave en un sistema de comunicación comercial hablada, a fin de que suficientes valores de señal estén disponibles. Naturalmente, en teoría, podrían utilizarse otras

200835



3.

30 claves que no fuesen la binaria, por medio de las cuales se necesitan menos de seis cifras, pero hasta ahora sólo han demostrado ser viables en la práctica las claves binarias.

35 La principal ventaja obtenida de la utilización de la cuantización, es en conexiones muy largas en las que las señales se repiten un gran número de veces. En sistemas no cuantizados, la relación de señal a ruido aumenta con el número de secciones repetidoras del sistema y establece así un límite práctico al número de repeticiones que se pueden utilizar. Sin embargo, en sistemas cuantizados, se produce un cierto valor de distorsión en vez de ruido, en la primera sección, pero esta distorsión permanece igual después de cualquier número de repeticiones y, por lo tanto, no limita la distancia sobre la que se hace posible la comunicación.

40

En la solicitud de patente No. 200.637 (C. W. Earp 93), se describe y reivindica un sistema de comunicación en el que se transmite a un receptor información referente a una selección de una onda de señal, por medio de dos parámetros o índices, cada uno de los cuales representa la selección en una escala continua. En el receptor, la selección de señal se reproduce sin ninguna distorsión bajo el control de todos los índices. La característica diferencial de este sistema es que por lo menos uno de los índices representa ambíguamente la selección de

45

50

200895



4.

55 señal (frecuentemente lo hacen todos); esto es, cualquier valor del índice ambiguo corresponde a más de un valor de la selección de señal. Por medio de esta característica puede obtenerse una gran mejora en la relación de señal a ruido sin la introducción de distorsión de señal.

60 El fin principal del invento es aplicar los principios explicados en la patente mencionada, a un sistema cuantizado y de esta forma puede producirse un sistema de modulación de clave en el que una clave de dos cifras puede proporcionar fácilmente un número mayor de valores de señal que el posible con un sistema de clave binaria de seis cifras convencional y con aparatos relativamente sencillos.

65 Este fin se consigue de acuerdo con el invento proporcionando en un sistema de comunicación eléctrica de modulación de clave, en un transmisor, medios para derivar periódicamente de una onda de mensaje una señal preliminar que representa una selección de la onda, medios para derivar de cada señal preliminar varios índices cada uno de los cuales representa la característica en una escala continua, siendo ambigua por lo
70 menos una representación, y medios para transmitir sobre un medio de comunicación en respuesta a cada índice una señal de cifra que representa dicha característica en una escala discontinua.

El invento provee también un receptor para un sis-

200895



75

tema eléctrico de comunicación de modulación de clave para recibir varias señales de cifra que corresponden respectivamente a los elementos de la clave, representando cada señal de cifra uno de un número limitado de valores diferentes de una selección dada de una onda de mensaje, representando por lo menos una señal de cifra ambigüamente la selección de señal, comprendiendo medios para derivar de cada señal de cifra recibida un punto de impulsos correspondiente, teniendo los puntos respectivamente frecuencias de repetición de impulso diferentes, medios para aplicar todos los puntos de impulsos a un circuito de coincidencia adaptado para producir un impulso de salida en respuesta solamente a la aplicación simultánea al circuito de coincidencia de un impulso de cada punto, y medios para derivar una réplica aproximada pero ambigua de la onda de mensaje de los impulsos de salida que corresponden a selecciones sucesivas de la onda de mensaje.

80

85

90

El invento se describirá con referencia a los adjuntos dibujos, en los cuales:

La fig. 1 muestra un diagrama de circuito en esquemático en bloque de un transmisor para un sistema multicanal de acuerdo con el invento.

95

Las figs. 2 y 3 muestran diagramas gráficos utilizados para explicar el funcionamiento de la fig. 1.



200895

La fig. 4 muestra un diagrama de circuito en esquemático en bloque, de un receptor para el sistema.

100 La fig. 5 muestra diagramas gráficos utilizados para explicar el funcionamiento de la fig. 4.

La fig. 6 muestra detalles de un elemento de la fig. 4; y

Los figs. 7 y 8 muestran detalles de circuito de algunos elementos de la fig. 1.

105 A fin de ilustrar el invento se describirá un sistema de modulación de clave de impulsos en el que cualquier valor de cifra está representado por la desviación de tiempo de un impulso. Para mayor claridad, se supondrá un caso particular, pero quedará entendido que los mismos principios pueden aplicarse a otros casos.

110 Se supondrá que el sistema proporcionará 12 canales para la transmisión de señales de conversación, ocupando cada canal una banda de frecuencia cuyo límite superior es de 3 Kc/seg. Esto requiere una frecuencia mínima de selección para cada canal de 6.000 veces por segundo, pero a fin de facilitar la selección de las frecuencias de señal de la frecuencia de selección ésta se hará de 10.000 veces por segundo.

115 En consecuencia, los impulsos de sincronización se transmitirán a intervalos de 1.000 microsegundos, y entre

200895



120 cualquier par de impulsos de sincronización los impulsos de cla-
vo de todos los canales deben transmitirse en sus posiciones de
tiempo apropiados.

Se deduce que el intervalo o período asignado a
cada canal será de unos 8 microsegundos. En el ejemplo presente,
125 los principios del invento se aplican por medio de un sistema de
dos cifras, y así, han de transmitirse dos impulsos durante ca-
da período de canal de 8 microsegundos. Puede suponerse que ca-
da uno de estos impulsos tiene una duración de aproximadamente
0,1 microsegundo (aunque puede utilizarse cualquier duración con-
130 veniente) y a fin de disponer de un margen liberal para una im-
perfección en la fase de los impulsos, para intervalos de segu-
ridad y para selección de impulsos de sincronización, se asigna-
rá un período de unos dos microsegundos para el margen total de
desviación de cada impulso con una brecha de aproximadamente 1
135 microsegundo entre dos períodos.

La fig. 1 muestra un diagrama de circuito esquemático en bloque de la disposición en el terminal transmisor del sistema. Este muestra en realidad el aparato requerido para un canal solamente, además del requerido para la transmisión de los
140 impulsos de sincronización y para generar los impulsos de cifra, pero el aparato de todos los canales es idéntico (excepto en lo referente a ciertos ajustes que se explicarán) y se provee para

200895



cada canal un juego de aparatos similar.

145 Con referencia a la fig. 1, un oscilador principal de onda sinusoidal suministra ondas a 10 Kc/seg. a un conductor 2 al que está conectado el equipo de cada canal. También está conectado al conductor 2 un generador de impulsos de sincronización 3 de tipo convencional que produce un tren de impulsos de sincronización positivos de, por ejemplo, dos microsegundos de duración por un procedimiento de cuadrar la onda principal sinusoidal, diferenciarla a fin de producir pares de impulsos cortos positivos y negativos, limitar para suprimir los impulsos negativos y dar forma para producir impulsos de sincronización de la duración requerida. Estos impulsos de sincronización se
150 suministran a un conductor de salida 4, conectado a un cable (no se muestra) o a un radiotransmisor (tampoco se muestra) u otro dispositivo de comunicación adecuado.

155 A fin de generar los impulsos de cifra, se conecta al conductor 2 un generador de armónicos 5, seguido por dos
160 multiplicadores de frecuencia 6 y 7. Estos elementos deberán diseñarse de modo que se produzca en la salida del multiplicador 7 una onda de 5,5 Mc/seg. de frecuencia. Por ejemplo, puede diseñarse el generador de armónicos para producir el 10º armónico (100 Kc/seg.) de la onda (10 Kc/seg.) del oscilador principal 1.
165 Los multiplicadores de frecuencia 6 y 7 podrían diseñarse para

200895



multiplicar por 11 y 5 respectivamente. Podría también utilizarse cualquier disposición equivalente.

170 La razón para la particular elección de la frecuencia de 5,5 Mc/seg. en la salida del multiplicador 7 se explicará más adelante. Estas ondas se aplican a un generador de impulsos 8 similar a 3 y diseñado para producir un tren de impulsos de cifra positivos muy cortos, separados por 2/11 microsegundos. Estos impulsos de cifra se aplican a un circuito de barrera 9 normalmente cerrado, cuya salida está conectada al conductor 4 a través de un conformador de impulsos 10. El circuito de barrera se abre por medio de impulsos, denominados impulsos índice, suministrados al conductor 11 del aparato de canal, a fin de permitir que algunos de los impulsos de cifra pasen al conductor 4 según se explicará con más detalle posteriormente.

175

180

El equipo para un canal comprende los elementos restantes que se muestran en la fig. 1. Los elementos 12, 13 y 14 son circuitos cambiadores de fase ajustables de cualquier tipo adecuado, cuyo ajuste se explicará más adelante. El elemento 15 es un modulador de fase al que se aplica la señal moduladora de canal correspondiente, en los terminales 16. Los elementos 17, 18 y 19 son generadores de impulsos similares a 3, cada uno de los cuales produce un tren de impulsos repetido con un perío-

185



207895

do de repetición medio de 100 microsegundos. Los impulsos (que
190 se denominarán "impulsos de canal") producidos por el generador
17, pueden convenientemente ser de 0,1 microsegundo de duración
y se modularán en posición en tiempo de acuerdo con la señal.
Los impulsos producidos por los generadores 18 y 19 se utilizan
como impulsos de barrera y deberán ser de una duración aproxima-
195 da de 1,8 y 2 microsegundos respectivamente por razón que se ex-
plicará después. Naturalmente, estos impulsos no estarán modula-
dos.

El generador de impulsos de canal 17 está conec-
tado a dos tubos similares 20 y 21 polarizados por encima del
200 punto de corte, siendo la disposición tal que cada impulso del
generador 17 desbloquea rápidamente los dos tubos, excitando
así en choque dos circuitos resonantes correspondientes 22 y
23 conectados respectivamente a los tubos 20 y 21. Estos circui-
tos resonantes están sintonizados respectivamente a frecuencias
205 de 550 y 500 Kc/seg.

Los circuitos resonantes 22 y 23 deberán cada
uno preferiblemente estar diseñados para producir un corto tren
de ondas que desaparecen después de unos 15 períodos completos.
Estos circuitos están respectivamente conectados a otros dos ge-
210 neradores de impulsos 24 y 25 similares a 3 y de cada uno de ellos
se produce un corto tren de unos 15 impulsos positivos cortos que

200895



11.

se denominarán un "peine" de impulsos. Los impulsos en el peine del generador 24 se repetirán a intervalos de 1,8 microsegundos, mientras que los del peine del generador 25 se repetirán a intervalos de unos 2 microsegundos. El peine de impulsos del generador 24 y un impulso de barrera del generador 18 se aplican al generador de barrera 26, de tal modo que se selecciona uno de los impulsos del peine. Similarmente, un peine de impulsos del generador 25 y un impulso de barrera del generador 19, se aplican a un circuito de barrera 27, de tal modo que se selecciona uno de los impulsos del peine. Estos circuitos de barrera 26 y 27 deberán preferiblemente diseñarse para suministrar al conductor 11 impulsos positivos de salida que denominarán respectivamente primer y segundo impulsos índice. Estos impulsos índice se aplican al circuito de barrera 9 y cada uno selecciona uno correspondiente de los impulsos de cifra producidos por el generador 8. El circuito de barrera 9 deberá también preferiblemente diseñarse para suministrar impulsos positivos al conductor 4.

Quedará entendido que se proveerá para cada canal adicional del sistema un grupo de elementos (no se muestran) similar a 12 a 27 y que se conectará en la misma forma entre los conductores 2 y 11.

El funcionamiento y ajuste del circuito de la fig. 1 se explicará con respecto a los diagramas de las figs. 2 y 3.

260895



12.

235 En estas figuras cada gráfico representa amplitudes de impulso
con respecto a una escala de tiempo horizontal que es la misma
para todos los gráficos en cada figura. Sin embargo, la escala
de tiempo en la fig. 3 es unas diez veces mayor que en la fig.
2, a fin de que se pueda mostrar claramente el detalle neces-
240 rio.

En el gráfico A, fig. 2, se muestra una serie de
periodos de canal de 8 microsegundos de duración cada uno, sepa-
rados por líneas verticales de puntos, precedidos por un perio-
do de sincronización de 4 microsegundos de duración, ocupado por
245 un impulso de sincronización 28 producido por el generador 3 de
la fig. 1. Se supondrá que el aparato de canal que se muestra en
la fig. 1 es el del canal 7 y así en el séptimo periodo de canal
en el gráfico A, fig. 2, se muestran dos impulsos de barrera 29
y 30 generados respectivamente por los generadores 18 y 19, fig.
250 1. Los cambiadores de fase 13 y 14 deberán, por lo tanto, ajus-
tarse de modo que los impulsos 29 y 30 estén separados aproxima-
damente por 1 microsegundo. En el gráfico B, fig. 2, se muestra
el impulso de canal 31 producido por el generador 17, fig. 1,
tal como aparece cuando el potencial de señal de modulación apli-
255 cado al terminal 16 del modulador de fase 15 es cero. Las líneas
de puntos 32 y 33 representan los límites del recorrido de tiem-
po del impulso 31 cuando está modulado y se supondrá que están

2008.5



13.

separados por 20 microsegundos, que es aproximadamente $2 \frac{1}{2}$ períodos de canal.

260

Los gráficos C y D representan respectivamente los peines de impulsos producidos por los generadores 24 y 25. Los impulsos iniciales 34 y 35 de estos peines se muestran coincidiendo en tiempo con el impulso 31, que los inicia por medio de los elementos 20 y 23, según se ha explicado. Como las frecuencias de repetición de estos peines son 550 y 500 Kc/seg. respectivamente, el duodécimo impulso 36 del primer peine coincidirá también con el oncono impulso 37 del segundo peine, justamente 20 microsegundos después. Estas coincidencias están indicadas por líneas de puntos verticales que conectan los impulsos que coinciden.

270

Ahora, el impulso de barrera 29 y el peine, gráfico C, se aplican al circuito de barrera 26 de la fig. 1 y, por lo tanto, uno solo de los impulsos de este peine, el impulso 38, será seleccionado y transmitido al conductor 11. Similarmente, el impulso de barrera 30 y el peine, gráfico D, se aplican al circuito de barrera 27 y se seleccionará sólo el impulso 39 de este peine.

275

Será aparente que al ajustar el cambiador de fase 12 (fig. 1), el impulso 31 y ambos peines de los gráficos C y D se moverán materialmente a lo largo del eje de tiempo. El

280



20005

ajuste deberá ser tal que los impulsos 38 y 39 seleccionados por los impulsos de barrera 29 y 30 están cada uno aproximadamente en el centro del peine correspondiente. Este ajuste no necesita ser muy exacto.

285

Estará claro que la duración del impulso de barrera 29 deberá ser igual al período de repetición del peine C, o sea, aproximadamente, 1,8 microsegundos, mientras que la duración del impulso de barrera 30 deberá similarmente ser de 2 microsegundos. Los impulsos 38 y 39 son los impulsos índice ya mencionados y se han mostrado también en el gráfico A dentro de los impulsos de barrera correspondientes 29 y 30.

290

Ahora, si se modula el impulso de canal 31 y comienza a moverse hacia la izquierda, los peines se moverán con él y el impulso índice 38 se acercará al borde de la izquierda del impulso de barrera 29. Cuando llega a este borde desaparece, pero será reemplazado por el impulso siguiente 40 que aparece justamente dentro del borde de la derecha del impulso de barrera 29. Similarmente para el impulso 39 y el impulso de barrera 30. Así, la posición en tiempo de cada impulso índice transmitido indica por sí misma varias posiciones en tiempo posibles del impulso de canal 31. Sin embargo, por la posición de los dos impulsos índice juntos, se resuelve en el receptor la ambigüedad, según se explicará posteriormente.

295

300

250895



305

Estará claro que la duración ideal de cada impulso de barrera deberá ser justamente igual al período de repetición de peine correspondiente. Sin embargo, no podría mantenerse un ajuste tan crítico, y así es preferible hacer que la duración del impulso de barrera sea ligeramente mayor, en cuyo caso podría ocasionalmente seleccionarse un impulso adicional. Esto en realidad es inmaterial si se utilizan en el receptor disposiciones adecuadas, pero, según se explicará, los circuitos de barrera 26 ó 27 pueden diseñarse para suprimir el impulso indeseado adicional.

310

315

En la fig. 2 los dos impulsos de barrera 29 y 30 se han repetido en sus posiciones en tiempo originales en el gráfico E y los gráficos F y G muestran los dos peines tal como aparecen cuando por la modulación se cambia el impulso 31 a la posición 41 que está próxima al recorrido de tiempo adelantado 32. Se verá que los impulsos de barrera 29 y 30 seleccionan de los peines dos impulsos indeseados posteriores, uno de los cuales es en este caso el impulso 36 que se muestra en el gráfico C y el otro se designa 42. Estos impulsos aparecen en los impulsos de barrera 29 y 30 en posiciones relativas nuevas según se indica en el gráfico E y de estas nuevas posiciones puede deducirse la posición del impulso 41. Será evidente que si el impulso de canal 31 se mueve próximo al recorrido límite "retrasado" 33 los

320

325

200895



16.

peinos se cambiarán también a posiciones más retrasadas y los impulsos de barrera 29 y 30 seleccionarán otros dos impulsos de la proximidad del comienzo de cada peine.

330

La fig. 3, gráfico H, muestra a una escala de tiempo mucho mayor el séptimo período de canal del gráfico A, con los impulsos de barrera 29 y 30 y los impulsos índice 38 y 39 seleccionados por los mismos, mostrados con relaciones de tiempo relativamente correctas. El gráfico J muestra el tren de impulsos de cifra producido por el generador 8, fig. 1, y suministrado al circuito de barrera 9. El gráfico K muestra los impulsos de barrera 29 y 30 repetidos a la misma escala grande, con los impulsos índice 36 y 42 seleccionados por los mismos, también en posiciones de tiempo relativas correctas.

335

340

Como las frecuencias de repetición de 550 y 500 Kc/seg. se han elegido para las frecuencias de repetición de los impulsos de los dos peinos mostrados en los gráficos C y D, fig. 2, se verá que los períodos de repetición difieren en $2/11$ microsegundos. Es por esta razón que la frecuencia de repetición de los impulsos de cifra mostrados en el gráfico J, fig. 3, se ha elegido de 5,5 Mc/seg., con lo que tendrán un período de repetición de $2/11$ microsegundos. Por la misma razón, la duración de los impulsos índice producidos por los generadores 24 y 25 deberá exceder ligeramente de $2/11$ microsegundos. Estará claro que

345

200895



17.

350 el periodo que separa cualquier impulso de un peine de cualquier
impulso del otro deberá ser un múltiplo entero exacto de $2/11$
microsegundo y, por lo tanto, como los dos impulsos índice 38
y 39 cambian en tiempo juntos, el impulso de cifra determinado
seleccionado por cada uno de ellos, cambia al mismo tiempo. Es-
355 ta condición es necesaria a fin de evitar un cambio completo en
la clave representada por los impulsos de cifra, lo que produ-
ciría una seria distorsión.

Los impulsos de cifra que se muestran en el grá-
fico J deberán, evidentemente, ser de muy corta duración; por
360 ejemplo, aproximadamente 0,02 microsegundo. Sin embargo, una vez
que han sido seleccionados los impulsos de cifra, pueden alar-
garse a una duración adecuada para transmisión; por ejemplo, 0,1
microsegundo, y para este fin se ha mostrado en la fig. 1 el con-
formador de impulsos 10. No obstante, si es conveniente transmi-
365 tir los impulsos de cifra inalterados, puede omitirse el confor-
mador de impulsos 10.

Haciendo ahora referencia a los gráficos de la
fig. 3, los impulsos índice 38 y 39 se muestran seleccionando
dos impulsos de cifra 43 y 44 separados por 17 periodos de im-
370 pulsos de cifra, y las posiciones de tiempo respectivas de estos
dos impulsos de cifra proporcionan la clave de señal de las cua-
les se puede reproducir aproximadamente en el receptor la posi-

200895



18.

375 oión en tiempo del impulso de canal 31 (gráfico B, fig. 2). Del
mismo modo los impulsos índice 36 y 42 (gráfico K, fig. 3) se-
leccionan respectivamente los impulsos de cifra 45 y 46 separa-
dos por 11 periodos de impulso de cifra y las posiciones en tiem-
po respectivas de estos dos impulsos de cifra, proporcionan la
señal de clave de la que se puede reproducir aproximadamente en
el receptor la posición en tiempo del impulso de canal 41 (grá-
fico B, fig. 2).

380 El aparato de canal para todos los otros canales,
funciona en forma igual, siendo la única diferencia que los cam-
biadores de fase 13 y 14, fig. 1, se ajustarán para llevar los
impulsos de barrera similares a 29 y 30 al periodo de canal co-
rrespondiente y el cambiador de impulsos 12 se ajustará, en con-
385 secuencia, al centro de los pines con respecto a los impulsos
de barrera, según se ha explicado. Se deduce que desde el cir-
cuito de la fig. 1 se transmitirá una serie repetida de impulsos,
consistiendo cada serie en un impulso de sincronización seguido
por doce pares de impulsos de cifra, formando cada par la clave
390 correspondiente a una selección de la onda de señal de uno de
los canales.

La fig. 4 muestra un circuito para recibir y de-
modular los impulsos de cifra producidos por la fig. 1. Sólo se
muestra el aparato de un canal, estando los canales restantes

395

200295



equipados similarmente. Los impulsos, después de ser demodulados de la onda portadora (si la hay), se suministran sobre el conductor 47 a un selector 48 de impulsos de sincronización, de tipo convencional, que selecciona los impulsos de sincronización 28
400 (fig. 2, gráfico A) y los suministra a un conductor 49 conectado a un generador de armónicos 50 similar a 5, fig. 1. Esto produce el décimo armónico de la frecuencia de repetición del impulso de sincronización de 10 Kc/seg. y este armónico se multiplica hasta 5,5 Mc/seg. por medio de dos multiplicadores de frecuencia
405 51 y 52, respectivamente similares a 6 y 7, fig. 1. Las ondas de 5,5 Mc/seg. producidas por el multiplicador 7, se pasan a través de un filtro 53 exactamente sintonizado a 5,5 Mc/seg. para, sustancialmente, suprimir el efecto de ruido captado por los impulsos de sincronización. Las ondas filtradas se pasan a través de
410 un cambiador de fase 54 a un generador de impulsos 55, similar a 8, fig. 1, que produce un tren de impulsos de clave muy cortos de 0,02 microsegundo de duración, similares a los impulsos de cifra mostrados en el gráfico J, fig. 3. Estos impulsos de clave se suministran a través de un circuito de barrera 56, normalmente
415 te cerrado, a un conductor 57.

El tren de impulsos recibido sobre el conductor 47, se aplica a un conformador de impulsos 58 diseñado para dar a los impulsos de cifra recibidos una duración definida de qui-

20885



20.

420 zás 0,1 microsegundo, los cuales se aplican después como impulsos de barrera al circuito de barrera 56. El cambiador de fase 55 deberá ajustarse de modo que cada impulso de clave seleccionado esté centrado sobre el impulso de barrera correspondiente.

425 La razón de esta disposición es que los impulsos de cifra captarán algo de ruido que es conveniente suprimir sustancialmente y esto se hace produciendo los impulsos de cifra sustancialmente libres de ruidos y captando uno correspondiente a cada uno de los impulsos de cifra recibidos. La duración de los impulsos de barrera derivados de los impulsos de cifra recibidos, deberá, por lo tanto, ser por lo menos doble que el
430 cambio de tiempo máximo de los impulsos de cifra producido por el ruido, de modo que siempre se seleccionará el impulso de clave apropiado, sin que se transfiera ningún ruido al mismo.

435 El selector de impulsos de sincronización 48 suministra los impulsos de sincronización, también a través de dos dispositivos de retardación ajustables 59 y 60, a dos generadores de impulsos 61 y 62 similares respectivamente a 18 y 19 (fig. 1), para producir impulsos de barrera similares respectivamente a 29 y 30, fig. 2. Los generadores de impulsos 61 y 62, están respectivamente conectados a los circuitos de barrera 63
440 y 64, a cada uno de los cuales está también conectado el conductor 57 sobre el cual suministra el circuito de barrera 56 los

200895



21.

impulsos de clave que corresponden al primer y segundo impulso
de cifra de cada canal. El primer y segundo impulso de clave,
seleccionados respectivamente por los circuitos de barrera 63 y
445 64, se aplican respectivamente a los tubos bloqueados 65 y 66,
para excitar en ohoque dos circuitos resonantes correspondientes
67 y 68 sintonizados respectivamente a 550 y 500 Kc/seg. Los
cortos trenes de ondas así producidos se aplican a través de
los cambiadores de fase 69 y 70 a los generadores de impulsos
450 71 y 72 para producir dos peines de impulsos correspondientes
similares a los producidos en el circuito de la fig. 1. Los ele-
mentos 65 a 68 y 71, 72 pueden ser respectivamente similares a
los elementos 20 a 25 de la fig. 1.

Los dos peines de impulsos se aplican simultánea-
455 mente a un circuito de coincidencia 73 de cuya salida se obtie-
ne un solo impulso que tiene el mismo grado de modulación de
tiempo que el impulso de canal original 31, fig. 2. El circuito
de coincidencia 73 puede ser un circuito de tubo de barrera si-
milar a 26 y 27, fig. 1, que sólo da un impulso de salida cuando
460 recibe dos impulsos de entrada simultáneos. Los impulsos del cir-
cuito de coincidencia 73 se aplican entonces al demodulador 74
de cuya salida se obtiene una réplica aproximada de la onda de
señal moduladora original. El demodulador debe preferiblemente
ser del tipo que emplea un discriminador de frecuencia por una

201805



465 razón que se explicará después.

Los elementos 59 a 74 se duplicarán para cada canal y las conexiones de los aparatos adicionales se harán en la misma forma a los conductores 49 y 57.

470 Los dispositivos de retardación 59 y 60 deberán ajustarse de modo que los impulsos de barrera producidos por los generadores 61 y 62 estén espaciados del impulso de sincronización recibido por los mismos tiempos en que los impulsos 29 y 30 (fig. 2, gráfico A) están separados del impulso de sincronización 28.

475 El método de recobrar de los impulsos clave la onda de señal, se explicará con referencia a la fig. 5 que muestra gráficos de los impulsos con referencia a la misma escala de tiempo que los gráficos de la fig. 2. En la fig. 5, gráfico L, se muestran los impulsos de barrera 75, 76 producidos por los generadores de impulsos de barrera 61, 62 colocados en el séptimo período de canal. Los períodos de canal anteriores no se muestran.

480

En la explicación que sigue, la retardación de transmisión que tiene lugar en el medio de comunicación y en los circuitos y que afecta a todos los impulsos por igual, no se considerará. Cuando se dice que los hechos ocurren "al mismo tiempo" en ambos terminales del sistema, se entenderá que los tiempos

485

207895



23.

pos realmente difieren en la constante de retardación de transmisión.

490 Los dos impulsos de clave 77 y 78 se recibirán
on los tiempos indicados en el gráfico A, fig. 5. Después de la
selección por los impulsos de barrera 63 y 64, estos impulsos
iniciarán dos peines de impulsos que se muestran en los gráficos
M y N. Los impulsos iniciales 79 y 80 de estos peines se retar-
495 darán detrás de los impulsos correspondientes 77 y 78 de acuer-
do con el ajuste de los cambiadores de fase 69 y 70. Las retar-
daciones correspondientes se designan t_1 y t_2 . Estos tiempos
deberán ajustarse por medio de los cambiadores de fase 69 y 70,
de modo que cuando el impulso de canal 31 (gráfico B, fig. 2) no
500 está modulado, ocurre una coincidencia entre dos impulsos 81 y
82, cada uno de los cuales está aproximadamente en el centro del
peine correspondiente. El punto importante es que esta coinciden-
cia está determinada por la diferencia $t_1 - t_2$ y así los valores
reales elegidos para t_1 y t_2 no son críticos, con tal que su di-
505 ferencia tenga el valor necesario.

Será ahora evidente que mientras los peines que
se muestran en los gráficos C y D, fig. 2, se mueven suavemente
a lo largo del eje de tiempo con el impulso de canal 31, los pei-
nes que se muestran en los gráficos M y N se moverán en pasos
510 discontinuos porque los impulsos de clave 77 y 78 también se mue-

200885



24.

515 ven por p.sos. Con referencia al gráfico H, fig. 3, los impulsos de cifra 43 y 44 se retardarán cada uno detrás del impulso de canal 31 en el mismo tiempo pequeño t_0 . Por lo tanto, si los peinos mostrados en los gráficos C y D, fig. 2, se retardasen respectivamente en los tiempos $t_1 + t_0$ y $t_2 + t_0$, sus impulsos posteriores coincidirían con los impulsos de los peines mostrados respectivamente en los gráficos M y N, fig. 5. Así, la coincidencia entre los impulsos 81 y 82 será en un tiempo T y posterior al impulso de canal 31, siendo $T = t_2 + t_0 + 14$ microsegundos (al haber 7 periodos de 2 microsegundos entre los impulsos 80 y 82 del peine que se muestra en el gráfico N). Cuando el impulso de canal 31 comienza a moverse a lo largo del eje de tiempo, los peines que se muestran en los gráficos M y N permanecen estacionarios hasta que los impulsos índice 38 y 39 (gráfico H, 525 fig. 3) captan cada uno el impulso de cifra adyacente que es cuando ambos peines avanzan juntos respectivamente en un paso igual a $2/11$ microsegundo (igual al periodo del tren de impulsos de cifra, gráfico J). Así, la coincidencia 81, 82 sigue el movimiento del impulso de canal 31 por pasos, siendo el error máximo de sincronía de $1/11$ microsegundo. 530

Los impulsos 81 y 82 se aplican al circuito de coincidencia 73, fig. 4, y producen un impulso de salida correspondiente 83 (gráfico S, fig. 5) que, por lo tanto, sigue al im-

200885



25.

pulso de canal 31 por pasos de $2/11$ microsegundo.

535

En el gráfico P, fig. 5, se muestran de nuevo los impulsos de barrera 75 y 76 en la misma posición, habiendo captado los impulsos de clave primero y segundo 84 y 85 correspondientes al impulso de canal 41 (fig. 2, gráfico B). Los peines correspondientes producidos por los generadores de impulsos 71 y 72 (fig. 4) se muestran en los gráficos Q y R. Los impulsos iniciales 86 y 87 de estos peines están respectivamente espaciados de los impulsos de clave 84 y 85 por los tiempos constantes t_1 y t_2 como antes. La coincidencia ocurre ahora entre dos impulsos anteriores 88 y 89 produciendo un correspondiente impulso de salida 90 (gráfico S).

545

La desviación del impulso de salida 90 estará dentro de $2/11$ de microsegundo de la desviación del impulso de canal 41. Deberá decirse que habrá una segunda coincidencia entre los impulsos 91 y 92 de los peines mostrados en los gráficos Q y R y esto produciría un segundo impulso de salida (mostrado por puntos en 93 en el gráfico S) del circuito de coincidencia 73. El impulso 93 ocurrirá exactamente 20 microsegundos después que el impulso 90, pero su presencia será inmaterial si se utiliza un discriminador adecuadamente sintonizado, para demodular los impulsos de salida. Sin embargo, si se desea, el circuito de coincidencia 73 puede diseñarse para suprimir el impulso 93.

555

20885



26.

560 La duración de los impulsos de los peines producidos por los generadores 71 y 72, debería ser menor que la diferencia entre los periodos de repetición de los dos peines (que es de $2/11$ microsegundo), pues de otro modo se producirán múltiples coincidencias entre impulsos de los dos peines. Una duración de 0,1 microsegundo para estos impulsos sería adecuada, pero con las limitaciones que se han dicho, puede elegirse cualquier duración conveniente.

565 Una consideración de la fig. 2 mostrará que si ocasionalmente dos impulsos indico adyacentes son admitidos por uno de los impulsos de barrera 29 ó 30 en el terminal transmisor, el efecto en el terminal receptor será despreciable. Lo único que sucederá es que el circuito resonante correspondiente 67 ó 68 (fig. 3) se excitará en choque por segunda vez en la misma fase. Esto aumentará la amplitud del tren de ondas así producido, pero el peine de impulsos resultante (gráficos C ó D, 570 fig. 2) no será afectado.

575 Se ha dicho que el número de impulsos en cada uno de los peines deberá ser aproximadamente 15. El número real no es crítico, pero deberá ser tal que la duración total del peine exceda en un margen razonable la suma del recorrido total de tiempo del impulso de canal 31 y el tiempo ocupado por los dos impulsos de barrera 29 y 30. Así, en el presente ejemplo,

206886



27.

580 la duración del impulso de peine deberá exceder de $20 + 5 = 25$ microsegundos. Quince impulsos del peine, gráfico D, ocupan 28 microsegundos, lo cual da un margen amplio.

Es conveniente explicar ahora que si bien se han mostrado, para mayor sencillez, los impulsos iniciales 34 y 35 de los peines, gráficos C y D, fig. 2, como que coinciden en tiempo con el impulso de canal 31, en la práctica no habrá, generalmente, una coincidencia exacta, porque el primer impulso producido por cada uno de los circuitos resonantes 22 y 23, fig. 1, se retardará ligeramente detrás del impulso de canal 31 y los impulsos iniciales 34 y 35 no coincidirán exactamente entre sí porque los periodos de los circuitos resonantes son diferentes.

595 Es conveniente poner estos impulsos en coincidencia a fin de que los impulsos índice 38 y 39 (gráfico H, fig. 3) puedan estar separados por un número entero de periodos de impulsos de cifra por las razones ya mencionadas. El ajuste necesario será muy pequeño y puede efectuarse en el generador de impulsos 24 ó 25, fig. 1, como se dirá posteriormente.

600 Es también conveniente indicar que el margen máximo de desplazamiento en tiempo del impulso de canal 31 (gráfico B, fig. 2) es igual al periodo de coincidencia de los dos peines de impulsos, que con los valores numéricos elegidos an-

200635



28.

605 toriormente es de 20 microsegundos. Si se excede de este margen,
se introduce una ambigüedad de uno o más períodos de coinciden-
cia. Es más, la ampliación; esto es, la proporción del desplaza-
miento en tiempo de los impulsos de canal con respecto a los im-
pulsos índice está dada por el número de períodos de peines de
impulsos en el período de coincidencia. Así, en el caso supues-
to, la ampliación es 10. Si las frecuencias elegidas para los
610 dos circuitos resonantes son respectivamente F_1 y F_2 , la amplia-
ción es $F_1/(F_2 - F_1)$ y el margen máximo de desplazamiento en
tiempo de los impulsos de canal es $1/(F_2 - F_1)$. Así, las frecuen-
cias F_1 y F_2 deben elegirse para adaptarse a las condiciones que
ha de cumplir el sistema.

615 Será evidente que las disposiciones receptoras
que se han descrito con referencia a la fig. 4, son exactamente
las mismas que las descritas con referencia a la fig. 3 de la
solicitud de patente N°. 200637 (Earp 93), pero funcionan a ba-
se de un par de impulsos de clave, cada uno de los cuales tiene
620 un número de posiciones de tiempo diferentes.

Debe indicarse que como aproximadamente hay en
cada peine 10 impulsos disponibles y como cada impulso índice
seleccionado de un peine puede captar uno entre aproximadamente
10 impulsos de cifra, la clave provee para unos 110 pasos de
625 cuantización. Si se utilizase una clave binaria serían necesi-

200895



29.

630

635

rias 7 cifras para proporcionar las mismas facilidades y esto necesitaría disposiciones de codificación y descifrado muy complejas. Ha de observarse que en la disposición de acuerdo con el invento, el número de pasos disponibles podría cambiarse muy sencillamente; por ejemplo, si se doblase la frecuencia de repetición de los impulsos de cifra, se doblaría también el número de pasos de cuantización disponible. Además, el número de impulsos disponibles en los peines de impulsos podría no ser de 15 y podrían elegirse frecuencias de repetición diferentes para los impulsos de estos peines.

640

645

La fig. 6 muestra un circuito esquemático en bloque de la forma preferida del demodulador 74 de la fig. 4. Consiste en un filtro de paso de banda 94 para seleccionar un armónico de la frecuencia de repetición (10 Kc/seg.) de los impulsos de salida, seguido por un discriminador de frecuencia 95 de cualquier tipo convencional, a cuya salida se obtendrá la diferencial de la onda de señal (pues el impulso de canal original 31, fig. 2, se moduló en fase eficientemente). Para obtener la onda de señal misma, el discriminador 95 sigue un dispositivo integrador 96, de acuerdo con la práctica bien conocida. Este método de demodular impulsos modulados en posición, se describe en la patente británica N.º. 581.005 (C.T. Souilly 28).

El armónico seleccionado por el filtro 94 debe-

200875



30.

650 rá preferiblemente ser el quinto (50 Kc/sog.), pues en este caso los impulsos adicionales debidos a coincidencias repetidas de los peines en el receptor, a que ya se ha hecho referencia, no tendrán efecto inconveniente.

655 El discriminador 95 puede, por ejemplo, ser del tipo Foster-Seeley ilustrado en la fig. 52a, pág. 586 del "Radio Engineer's Handbook" por F.E. Terman, 1ª, edición 1943. Como tal discriminador incluye generalmente circuitos sintonizados que pueden utilizarse para seleccionar el armónico deseado, puede no ser necesario el filtro 94.

660 Aunque la clave utilizada en el sistema de acuerdo con el invento y que se ha descrito, es una clave de dos cifras, si se requiere pueden efectuarse disposiciones para tres o más cifras. Se explica en la descripción de la solicitud de patente N°. 200.637 (Earp 93), que puede utilizarse cualquier número de índices ambiguos y sólo es necesario utilizar los índices así producidos para actuar de barrera sobre un tren de impulsos de cifra, tal como se ha descrito.

665 Así, para tres o más cifras, sólo es necesario añadir a la fig. 1 un juego de elementos (no se muestra) correspondientes a 13, 18, 20, 22, 24 y 26 por cada cifra adicional. Habrá, naturalmente, impulsos de barrera adicionales (no se muestran) similares a 29 y 30, fig. 2, gráfico A, y la duración

200815



31.

675

y separación de estos impulsos de barrera deberá ajustarse de modo que queden dentro del período de canal con márgenes razonables. En el receptor (fig. 4), los elementos 59, 61, 63, 65, 67, 69 y 71 se duplicarán para cada canal y el circuito de coincidencia 73 se diseñará para funcionar sólo a la recepción simultánea de un impulso de cada peine.

680

En tales casos, el período de repetición de los impulsos de cifra y la duración de los impulsos índice deberá elegirse igual al factor común más alto de los períodos de impulso de los peines respectivos.

685

La fig. 7 muestra detalles de la forma preferida del modulador de fase 15 que se muestra en la fig. 1. Es de un tipo conocido que comprende dos tubos pentodo 97 y 98 que tienen en común una carga de ánodo que comprende un circuito resonante paralelo 99 sintonizado a la frecuencia del oscilador principal 1 (10 Kc/seg.). El cambiador de fase 12 deberá conectarse a los terminales de entrada 100, 101 del modulador, cuyos terminales están conectados a un transformador de entrada 102 sintonizado a 10 Kc/seg. por medio del condensador 103. El devanado secundario de este transformador está conectado entre tierra y las rejillas de control de los tubos 97 y 98, comprendiendo los dispositivos de cambio de fase respectivamente la resistencia 104 y el condensador 105 y estando interpuestos el

690

200375



32.

695 condensador 106 y la resistencia 107, con lo que se cambia la fase de las ondas aplicadas a estas rejillas en $\pm 45^\circ$ respectivamente.

700 Los terminales 16 para la onda de señal moduladora están conectados a un transformador 108 que tiene un devanado secundario conectado entre las rejillas supresoras de los dos tubos y que tiene una toma central conectada a tierra. Las ondas de salida moduladas en fase se obtienen del terminal 109 conectado a los ánodos de los tubos a través de un condensador de bloqueo 110.

705 El circuito funciona del modo siguiente: Se aplican potenciales de señal iguales y opuestos, a las rejillas supresoras de los tubos y esto aumenta la corriente de ánodo de un tubo y disminuye la del otro. La corriente alterna de salida es la resultante de dos corrientes en cuadratura, una de las
710 cuales es disminuida por el potencial de señal y la otra aumentada. Por lo tanto, la fase de la corriente de salida varía de acuerdo con el potencial de señal.

715 La fig. 8 muestra detalles de los elementos 20, 22, 24 y 26 de la fig. 1, combinados en un solo circuito. Los elementos 21, 23, 25 y 27 serían similares. En la fig. 8 los impulsos del generador 17, fig. 1, se aplican a un terminal de entrada 111 conectado a través de un condensador 112 a la rejilla

200895



33.

720 lla de control de un tubo 113 normalmente bloqueado por polarización de cátodo producida por el dispositivo 114. Conectado en serie con el circuito de ánodo del tubo 113 hay un circuito resonante paralelo que comprende una inductancia 115 y un condensador 116. Este circuito resonante está acoplado a través de un condensador 117 a un segundo circuito resonante paralelo similar que comprende una inductancia 118 y un condensador 119.

725 Los dos circuitos resonantes paralelos deberán ambos estar sintonizados a la misma frecuencia, que estará próxima a 550 Kc/seg., y deberán ser de modo que la combinación forme un filtro de paso de banda estrecha, con la banda centrada sobre 550 Kc/seg.

730 Los elementos 115 a 119 pueden diseñarse de modo que cuando se excitan en choque por el repentino desbloqueo del tubo 113 por un impulso positivo desde el generador 17, fig. 1, se produce un tren de ondas de salida, cuya amplitud se amplifica uniformemente desde cero y después se contrae de nuevo. Esta condición puede obtenerse eligiendo el valor del condensador 117, de modo que el acoplamiento crítico se produzca entre los dos circuitos resonantes, con lo que sustancialmente constituyen un filtro de paso de banda con una característica de frecuencia "plana por arriba". Por una elección adecuada de la frecuencia de resonancia y de los factores de amortiguación de los circuitos resonantes,

735

740

200885



34.

puede hacerse que cada excitación en choque produzca un corto tren de ondas con unas 15 semiondas positivas y 15 negativas de amplitud apreciable.

745

Los elementos 116 y 119 forman el circuito resonante 22 de la fig. 1, y el circuito 23 será igual excepto que los dos circuitos resonantes paralelos deberán sintonizarse próximos a 500 Kc/seg. a fin de producir un filtro de paso de banda estrecha, con la banda centrada sobre 500 Kc/seg.

750

Puede añadirse que los circuitos resonantes pueden estar constituidos por varias formas de circuitos de filtro u otros circuitos resonantes. Así, la expresión "circuito resonante" deberá, por lo tanto, entenderse que incluye cualquier dispositivo apropiado de esta clase.

755

El tren de ondas de salida del circuito resonante se aplica a través de un condensador ajustable 120 a la rejilla de control de un tubo limitador 121. Esta rejilla está conectada a tierra a través de una resistencia ajustable 122.

760

Los elementos 120 y 122 proporcionan medios por los cuales puede hacerse un ligero ajuste de fase para poner en coincidencia los impulsos iniciales 34 y 35 de los dos peines, gráficos C y D, fig. 2, como ya se ha explicado. El tubo limitador 121 deberá estar polarizado y dispuesto de tal modo que se producen en el ánodo una serie de unas 15 ondas o impulsos rectangulares po-

20 1935



35.

765 positivos y 15 negativos, de acuerdo con la técnica de "cuadratura" bien conocida. Estas ondas son diferenciadas por el condensador 123 y la resistencia 124 para producir unos 15 pares de impulsos diferenciales cortos positivos y negativos que se aplican a la rejilla de control del tubo de barrera 125 polarizado normalmente por encima del punto de corte por el dispositivo de polarización de cátodo 126. Los impulsos diferenciales negativos no producen efecto sobre el tubo de barrera y los 15 impulsos diferenciales positivos constituyen el peine ilustrado en el gráfico C, fig. 2. También se aplican impulsos de barrera del generador 18, fig. 1, al terminal 127 y a través del condensador de bloqueo 128 a la rejilla supresora del tubo de barrera, 775 permitiendo así que uno de los impulsos positivos del peine pase desde el ánodo al terminal de salida 129 a través del transformador de salida 130. Este impulso de salida es entonces el impulso índice correspondiente y el transformador 130 deberá conectarse de modo que el impulso índice sea positivo. 780

A fin de evitar que el tubo de barrera responda a un segundo impulso de peine (que podría de otro modo ser seleccionado en las circunstancias explicadas), el ánodo del tubo 125 se conecta, a través de un condensador 131 y un rectificador 785 132, al condensador 133 conectado en serie entre la resistencia 124 y tierra. El borde anterior de un impulso índice de salida

20 2845



36.

(que será de sentido negativo debido a la inversión a través del tubo de barrera), carga negativamente el condensador 133, aumentando así la polarización de rejilla, de modo que el tubo 125 no responderá al impulso de peine siguiente. Un segundo rectificador 134 conecta el condensador 131 a tierra y proporciona un circuito de baja resistencia para el borde posterior de sentido positivo del impulso índice. La resistencia 135 en paralelo con el condensador 133 deberá elegirse de modo que la constante de tiempo correspondiente sea grande en comparación con el período de repetición del peine (2 microsegundos) pero pequeña en comparación con el período de repetición de los impulsos de canal (100 microsegundos), de modo que el condensador 133 estará sustancialmente descargado cuando el siguiente impulso de canal llega al terminal III.

Sin embargo, los elementos 131 a 135 no son esenciales y podrían omitirse.

El circuito de coincidencia 73 (fig. 3) puede disponerse en la misma forma que el tubo 125, y si el impulso de salida adicional que corresponda a la coincidencia adicional a que se ha hecho referencia, ha de ser eliminado, pueden proveerse elementos similares a 131 a 135. La constante de tiempo de los elementos 133, 135, deberá, sin embargo, elegirse grande en comparación con el período de coincidencia (20 microsegundos).



200205

37.

- 810 Cuando se utilizan tres o más índices, el circuito de coincidencia 73 podría consistir en un tren de dos o más tubos dispuestos similarmente a 125 para producir coincidencias múltiples, y sólo el último necesita estar provisto de los elementos supresores 133 a 135.
- 815 Puede añadirse que, si se desea, puede conectarse una resistencia adicional (no se muestra) entre el cátodo de cada uno de los tubos 113, 121 y 125 y el terminal positivo de alta tensión, a fin de fijar más definitivamente el potencial de cátodo.
- 820 Los circuitos de barrera 9, fig. 1, y 56, fig. 2, podrían también incluir cada uno un tubo dispuesto similarmente a 125, fig. 8, pero los elementos 131 a 135 no se necesitarían.
- 825 Ha de indicarse que las características descritas con referencia a las figs. 7 a 9 de la solicitud de patente N.º. 200637 (Earp 93), podría también adaptarse en la forma descrita con referencia a las adjuntas figuras 1 y 4. Los dos índices que se transmiten normalmente se pueden utilizar para accionar de barrera sobre un tren de impulsos de cifra por medio de elementos dispuestos similarmente a los elementos 5 a 9 de la fig. 1; y en el receptor, los impulsos de cifra recibidos pueden utilizarse para accionar de barrera sobre un tren de impulsos de clave por medio de elementos dispuestos similarmente
- 830



200835

38.

a 50 a 56 de la fig. 4.

835 Las características descritas con referencia a las figs. 20 a 22 de la solicitud de patente últimamente mencionada pueden también adaptarse en forma similar, excepto que, como en el transmisor los dos impulsos de cifra que corresponden a cada canal deben ahora poder ser identificados separadamente, han de proveerse dos trenes de impulsos de cifra, uno de 840 impulsos positivos y uno de impulsos negativos, y dos circuitos de barrera para permitir que los impulsos índice positivos accionen de barrera sobre un tren de impulsos de cifra y los impulsos índice negativos accionen de barrera sobre el otro tren de impulsos de cifra. Los impulsos de cifra seleccionados se tratan 845 entonces de la misma forma que los impulsos índice a los que respectivamente reemplazan. También en el receptor son necesarios dos trenes de impulsos de clave y dos circuitos de barrera, y son accionados en la misma forma que en el transmisor.

850 Este invento corresponde a una solicitud de Patente formulada en Inglaterra el 20 de Diciembre de 1950, señalada con el Núm. 31025/50 y se acoge, por lo tanto, a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

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

855 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de veinte años,



260835

son los siguientes:

860 1 - Mejoras en, o relativas a, sistemas eléctricos de modulación de clave que comprenden, en un transmisor, medios para derivar periódicamente de una onda de comunicación, una señal preliminar que representa una característica de una selección de la onda, medios para derivar de cada señal preliminar varios índices que cada uno representa la característica en una escala continua, siendo ambigua por lo menos una representación, y medios para transmitir sobre un medio de comunicación, en respuesta a cada índice, una señal de cifra que representa dicha característica en una escala discontinua.

870 2 - Mejoras en, o relativas a, sistemas eléctricos de modulación de clave que comprenden, en un transmisor, medios para seleccionar periódicamente una onda de señal, medios para derivar de cada selección varios índices, cada uno de los cuales representa la selección en una escala continua, siendo ambigua por lo menos una representación, medios para generar varias señales de cifra, cada una de las cuales tiene una característica que representa uno de un número limitado de valores diferentes de dicha escala, medios para aplicar cada índice para seleccionar aquella señal de cifra que corresponde al diferente valor de la escala más próximo al valor real representado por el índice y medios para transmitir, sobre un medio de comunicación,

875



200835

todas las señales de cifra seleccionadas.

880

3 - Mejoras en, o relativas a, sistemas eléctricos de modulación de clave que comprenden, en un transmisor, medios para seleccionar periódicamente una onda de señal, medios para derivar de cada selección varios impulsos índice, la desviación de tiempo de cada uno de los cuales está confinada dentro de un período dado y representa la selección de señal en una escala continua, siendo ambigua por lo menos una de las representaciones, medios para reemplazar cada impulso índice por un correspondiente impulso de cifra que adopta aquella, de un número limitado de posiciones en tiempo fijas distribuidas a través de un período dado, que está más próxima a la posición en tiempo del impulso índice y medios para transmitir los impulsos de cifra sobre un sistema de comunicación.

885

890

895

900

4 - Mejoras en, o relativas a, sistemas eléctricos de modulación de clave que comprenden, en un transmisor, medios para seleccionar periódicamente una onda de señal, medios para derivar de cada selección varios impulsos índice, la desviación en tiempo de cada uno de los cuales está confinada dentro de un período dado y representa dicha selección en una escala continua, siendo ambigua por lo menos una de las representaciones, medios para generar impulsos de cifra cortos repetidos regularmente, siendo el período de repetición pequeño comparado



2008-5

905 con el período dado, medios para aplicar cada impulso índice para seleccionar uno correspondiente de los impulsos de cifra, y medios para transmitir sobre un medio de comunicación los impulsos de cifra seleccionados.

910 5 - Mejoras en, o relativas a, sistemas eléctricos de modulación de clave que comprenden, en un transmisor, medios para seleccionar periódicamente una onda de señal, medios para derivar de cada selección varios impulsos índices, la desviación en tiempo de cada uno de los cuales representa ambigüamente la misma selección en una escala continua, medios para generar un tren de impulsos de cifra cortos repetidos regularmente, siendo el período de repetición en comparación con el margen total de desviación de los impulsos índice, medios para
915 aplicar el tren de impulsos de cifra y los impulsos índice a un circuito de barrera de tal modo que cada impulso índice selecciona del tren un impulso de cifra correspondiente, y medios para transmitir sobre un medio de comunicación el impulso de cifra seleccionado.

920 6 - Mejoras en, o relativas a, sistemas eléctricos de modulación de clave caracterizados por un receptor para recibir varias señales de cifra que corresponden respectivamente a los elementos de la clave, representando cada señal de cifra uno de un número limitado de valores diferentes de una se-



20085

42.

- 925 lección dada de una onda de comunicación, por lo menos una señal de cifra representando ambigüamente la selección de señal, comprendiendo medios para derivar de cada señal de cifra recibida un peine de impulsos correspondiente, teniendo los peines respectivamente diferentes frecuencias de repetición de impulso,
- 930 medios para aplicar todos los peines de impulsos a un circuito de coincidencia adaptado para producir un impulso de salida solo en respuesta a la aplicación simultánea al circuito de coincidencia de un impulso de cada peine, y medios para derivar una réplica aproximada pero ambigua de la onda de comunicación, de los impulsos de salida que corresponden a selecciones sucesivas de la onda de comunicación.
- 935
- 7 - Mejoras en, o relativas a, sistemas eléctricos de modulación de clave, de acuerdo con cualquiera de los puntos 1 a 5 en los que el transmisor está dispuesto para transmitir las señales de cifra o impulsos, sobre el medio de comunicación, a un receptor que comprende medios controlados conjuntamente por las señales de cifra recibidas o impulsos, para reproducir la selección de la onda de señal aproximadamente pero ambigüamente.
- 940
- 8 - Mejoras en, o relativas a, sistemas eléctricos de modulación de clave caracterizados por un receptor de acuerdo con el punto 6, en el que las señales de cifra recibidas
- 945



20 de 25

están acompañadas por ruidos, comprendiendo medios para derivar de cada señal de cifra una señal de clave correspondiente que
950 tiene la misma representación de la selección de la onda de comunicación, pero sin acompañamiento de ruidos, y medios para derivar los peines de impulsos respectivamente de las señales de clave.

9 - Mejoras en, o relativas a, sistemas eléctricos
955 cos de modulación de clave caracterizados por un receptor, de acuerdo con el punto 6, en el que dichas señales de cifra comprenden impulsos de cifra, la posición en tiempo de cada uno de los cuales puede adoptar uno cualquiera de un número de valores diferentes, comprendiendo un circuito resonante que corresponde
960 a cada impulso de cifra, medios para excitar en choque cada circuito resonante para que oscile en respuesta al impulso de cifra, y medios para derivar de las oscilaciones el correspondiente peine de impulsos.

10 - Mejoras en, o relativas a, sistemas eléctricos
965 cos de modulación de clave caracterizados por un receptor de acuerdo con el punto 9 que comprende un suministro de un tren de impulsos de clave repetidos periódicamente, un circuito de barrera, medios para aplicar los impulsos de cifra recibidos y el tren de impulsos de clave al circuito de barrera, medios para
970 derivar del circuito de barrera un impulso de clave en res-



20 35

44.

puesta a cada impulso de cifra, y medios para aplicar cada impulso de clave para excitar en choque el circuito resonante correspondiente.

- 975 11 - Mejoras en, o relativas a, sistemas eléctricos de modulación de clave que proveen uno o más canales de señal de comunicación, comprendiendo en el transmisor, por cada canal, medios para seleccionar periódicamente la onda de señal correspondiente, medios para generar una serie de grupos de dos o más impulsos índico, medios para modular separadamente por un
- 980 proceso de modulación continuo las posiciones en tiempo de los impulsos de cada grupo de acuerdo con la misma selección de la onda de señal correspondiente, representando la modulación portada por cada uno de los impulsos índicos en cada grupo, la onda de señal ambíguamente, medios para generar un tren de impulsos de cifra cortos repetidos regularmente, siendo el período de
- 985 repetición pequeño en comparación con el margen de desviación de tiempo de los impulsos índico, medios para aplicar cada impulso índico para seleccionar del tren de impulsos de cifra un impulso de cifra correspondiente, y medios para transmitir sobre un medio de comunicación todos los grupos de impulsos de cifra.
- 990

12 - Mejoras en, o relativas a, sistemas eléctricos de modulación de clave según el punto 11, que comprenden medios para producir un tren de impulsos de canal repetidos regu-



20095

45.

995 larmente modulados en posición inambiguamente de acuerdo con las selecciones de la onda de señal correspondiente, medios para producir en respuesta a cada impulso de canal varios pines de impulsos que cada uno comprende un número limitado con un período de repetición diferente para cada pine y menor que el recorrido de tiempo máximo del impulso de canal, teniendo todos los pines el mismo cambio de tiempo que el impulso de canal, y medios para seleccionar un impulso de cada pine para servir de uno de los impulsos índice del grupo, siendo el período de repetición elegido para los impulsos de cifra igual al factor común más alto de los períodos de repetición de los pines de impulsos respectivos.

1000

1005

13 - Mejoras en, o relativas a, sistemas eléctricos de modulación de clave según el punto 12, en los que el medio de producir los impulsos de canal comprende un oscilador principal que genera ondas que tienen una frecuencia igual a la frecuencia de repetición de los impulsos de canal, medios para modular la fase de dichas ondas de acuerdo con la onda de señal, y medios para cuadrar y diferenciar las ondas moduladas en fase, y en los que se proveen medios que incluyen uno o más multiplicadores de frecuencia para derivar el tron de impulsos de cifra de las ondas generadas por el oscilador principal.

1010

1015

14 - Mejoras en, o relativas a, sistemas eléctricos



20005

1020 eos de modulación de clave según el punto 13, que comprenden medios para derivar impulsos de sincronización del oscilador principal, y medios para transmitir los impulsos de sincronización sobre el medio de comunicación.

1025 15 - Mejoras en, o relativas a, sistemas eléctricos de modulación de clave, según cualquiera de los puntos 11, 12, 13 ó 14, en el que el transmisor está dispuesto para transmitir señales a un receptor que comprende medios controlados conjuntamente por todos los impulsos de cifra de cada grupo para producir un tren de impulsos de salida, la posición en tiempo de cada uno de los cuales representa aproximadamente, pero ambigüamente, la selección de señal correspondiente, siendo mayor el margen de recorrido de tiempo de los impulsos de salida que el margen de recorrido de tiempo de cualquiera de los impulsos de cifra, y medios para recobrar de los impulsos de salida una réplica aproximada de la onda de señal moduladora.

1030 16 - Mejoras en, o relativas a, sistemas eléctricos de modulación de clave según el punto 14, en los que el transmisor está dispuesto para transmitir señales a un receptor que comprende medios que incluyen uno o más multiplicadores de frecuencia, para derivar de los impulsos de sincronización recibidos, un tren de impulsos de clave cortos que tiene el mismo período de repetición que el tren de impulsos de cifra, medios para apli-



20005

- 1040 car cada impulso de cifra recibido para seleccionar un impulso de clave correspondiente del tren de impulsos de clave, medios controlados conjuntamente por los impulsos de clave seleccionados por todos los impulsos de cifra de cada grupo para producir un tren de impulsos de salida, la posición en tiempo de cada
- 1045 uno de los cuales representa aproximadamente, pero ambiguamente, la selección correspondiente y siendo mayor el margen de recorrido de tiempo de los impulsos de salida que el margen de recorrido de tiempo de cualquiera de los impulsos de cifra, y medios para recobrar de los impulsos de salida una réplica aproximada de la onda de señal moduladora.
- 1050

- 17 - Mejoras en, o relativas a, sistemas eléctricos de modulación de clave, según el punto 16, en los que el medio en el receptor para producir los impulsos de salida, comprende medios para producir en respuesta a cada impulso de clave seleccionado un tren de ondas de cifra modulado en fase que tiene el mismo período que el periodo de impulsos correspondiente producido en el transmisor, y medios para derivar cada impulso de salida de todos los trenes de ondas de cifra conjuntamente.
- 1055

- 18 - Mejoras en, o relativas a, sistemas eléctricos de modulación de clave según el punto 17, en los que el medio para derivar cada impulso de salida comprende medios para derivar de cada tren de ondas de cifra modulado en fase un periodo
- 1060

20.00.35

1065

de impulsos de cifra que tiene el mismo periodo de repetición que el peine correspondiente producido en el transmisor, y medios para aplicar todos los peines de impulsos de cifra a un circuito de coincidencia diseñado para producir un impulso de salida sólo en respuesta a la aplicación simultánea de un impulso de cada peine.

1070

19 - Mejoras en, o relativas a, sistemas eléctricos de modulación de clave, según cualquiera de los puntos 15 a 18 en los que el medio para recobrar la réplica aproximada de la onda de señal, de los impulsos de salida, incluye un discriminador de frecuencia.

1075

20 - Mejoras en, o relativas a, sistemas eléctricos de modulación de clave, esencialmente según se ha descrito y representado con referencia a las figuras de los adjuntos dibujos.

21 - Mejoras en, o relativas a, sistemas eléctricos de modulación de clave.

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 cuarenta y ocho hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 12 DIC 1951



Secretario General

Hoja 1^a

FIG. I. 200895

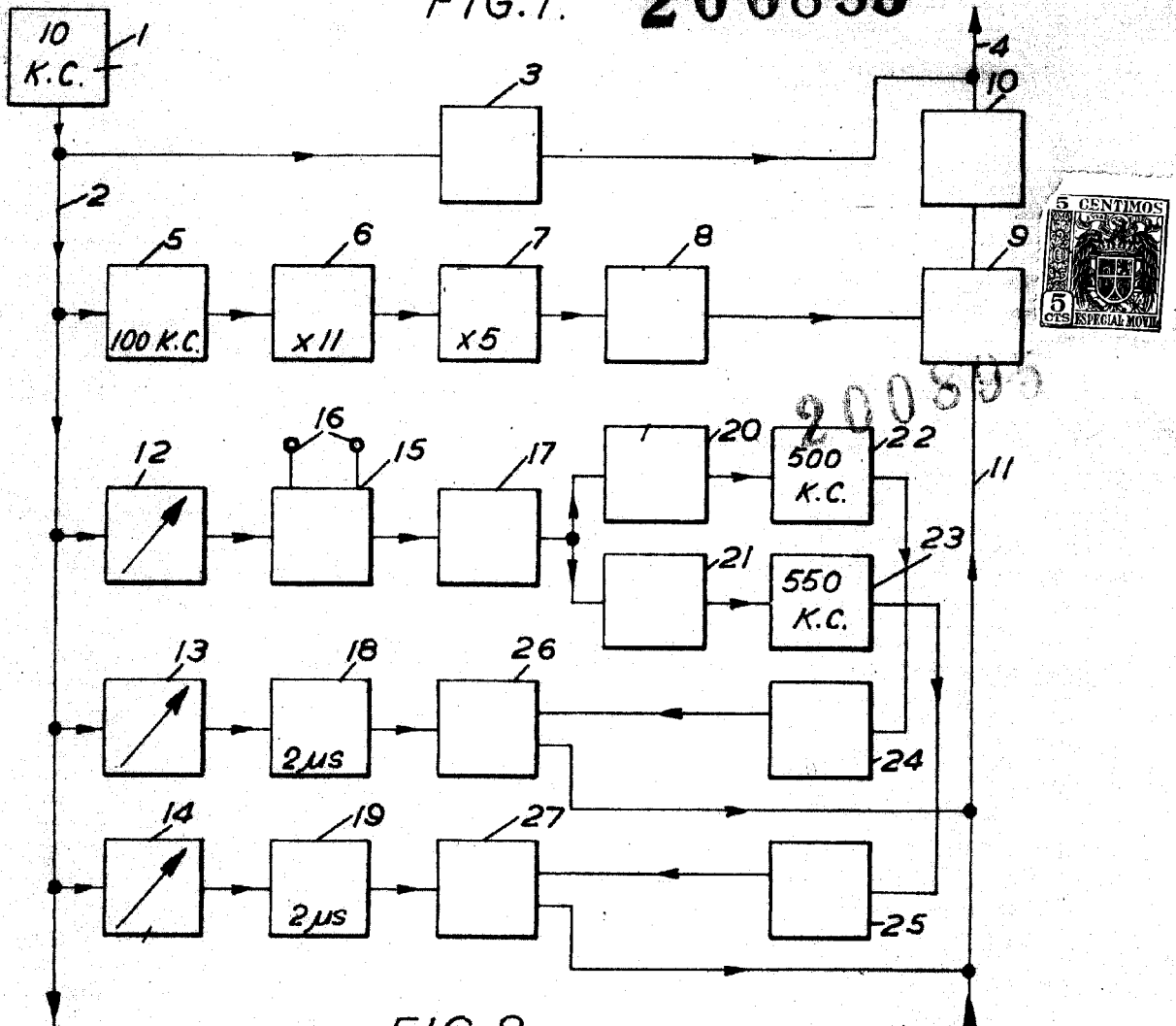
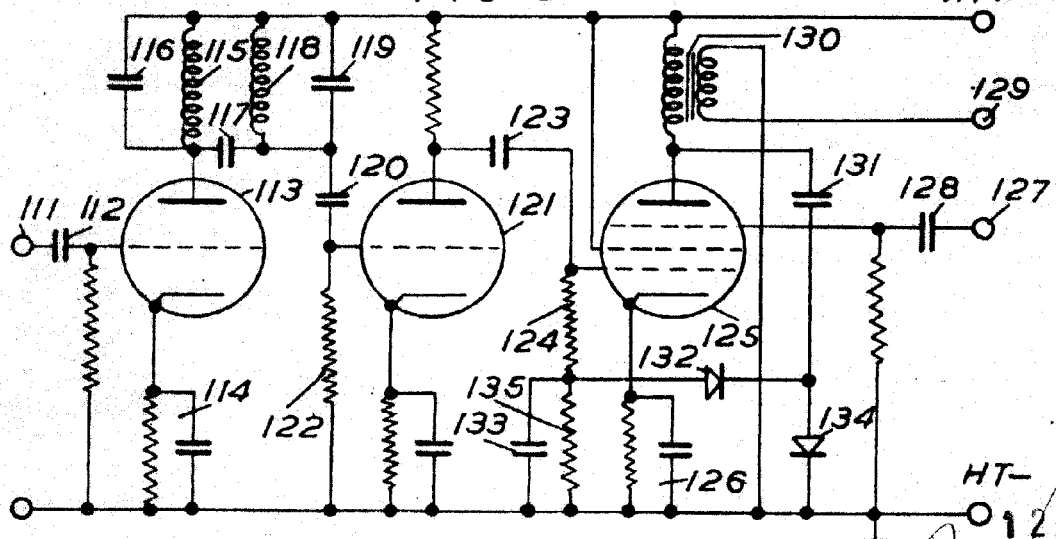


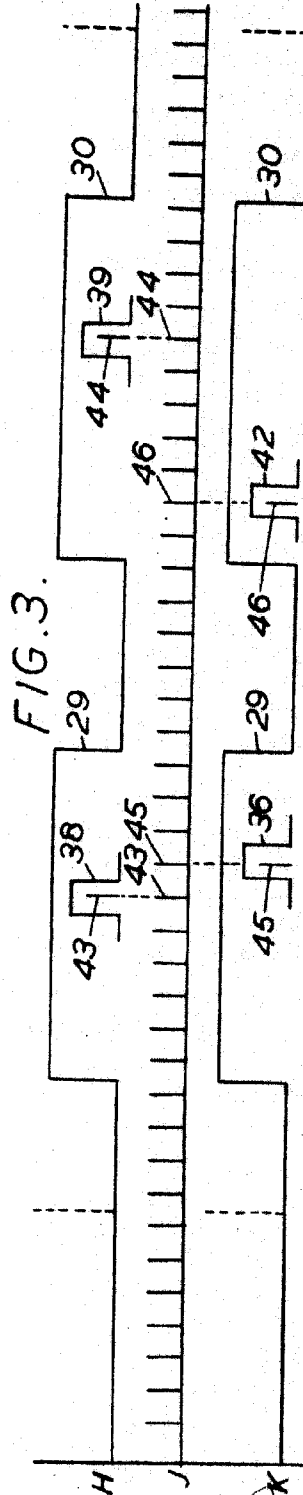
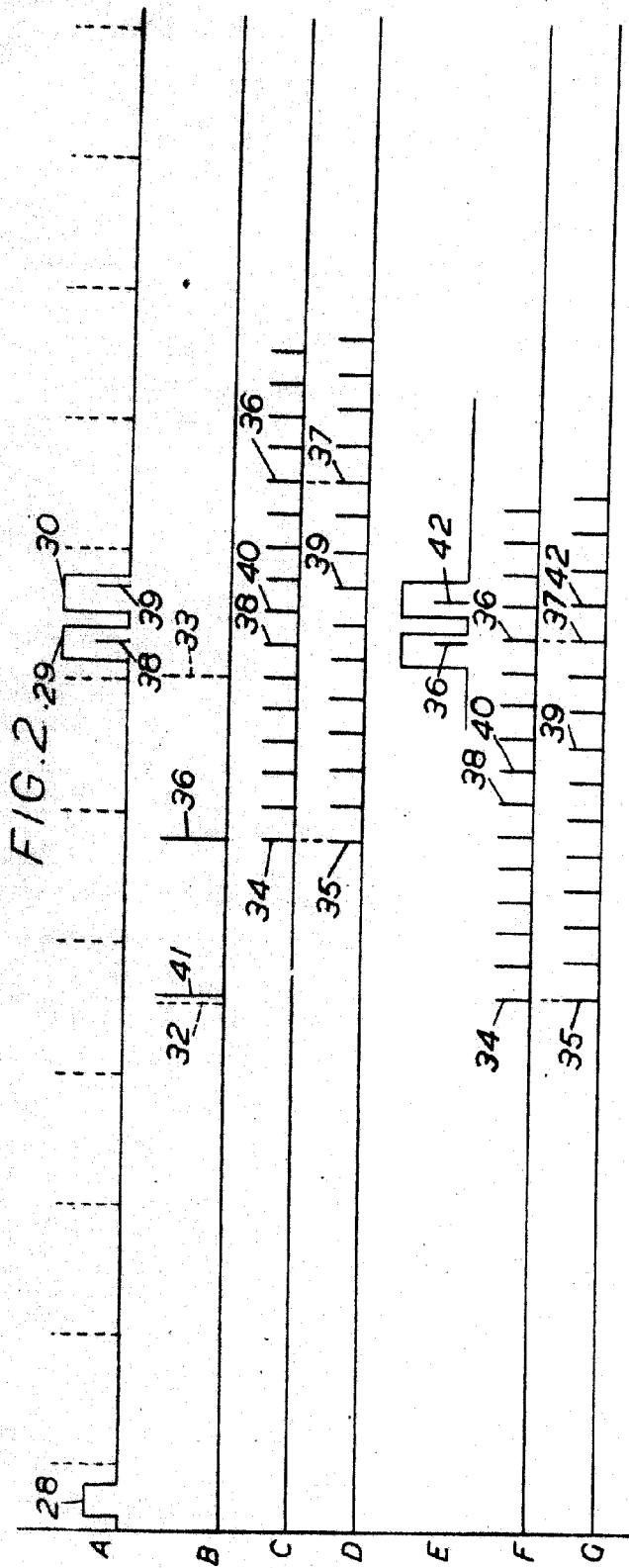
FIG. 8.



12 DIC. 1951



[Handwritten signature]
Patent Office



20/10/1951
 SECRETARÍA DE JUSTICIA Y FISCALÍA
 Secretario General

Hofm 3^a

200895

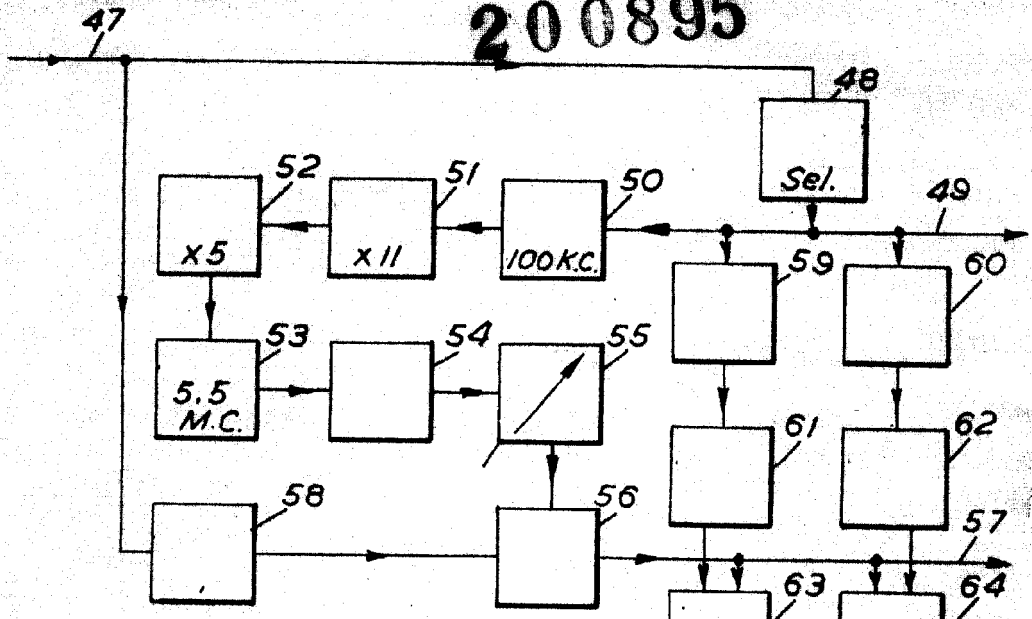


FIG. 4.

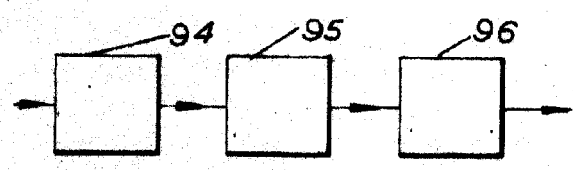
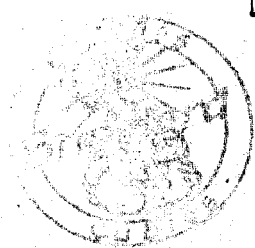


FIG. 6.



12 DIC. 1951

[Handwritten signature]
 Director General

200895

Hoja 4^a

FIG. 5.

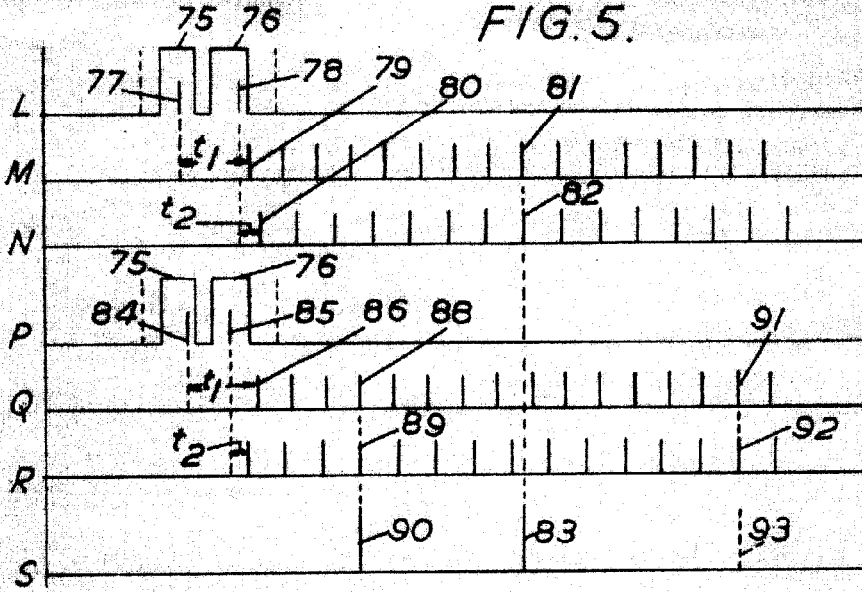
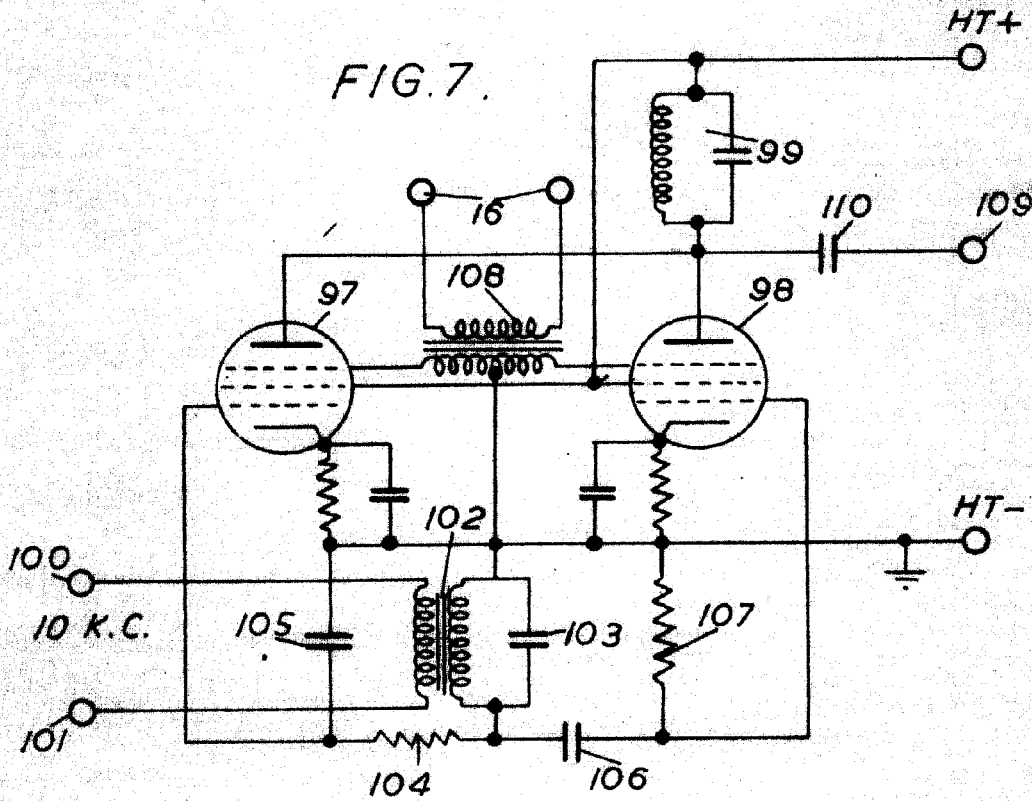


FIG. 7.



2 DIC. 1951
STAMPING OFFICE, S. A.
[Signature]