



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

(18) ES	(11) NUMERO	(10) AI
(31)	480.539	
(22)	FECHA DE PRESENTACION	
	14-5-1979	

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(10) PAIS
(31) NUMERO		
78-05231	16-5-1978	Holanda

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(52) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	H04N 9/535	

(54) TITULO DE LA INVENCION

"UN METODO DE MODULAR UNA SEÑAL DE TELEVISION EN COLOR COMPUESTA"

(71) SOLICITANTE (ES)

N.V. PHILIPS'GLOEILAMPENFABRIEKEN (PHN 9124 ES HK/TS)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

29-Emmasingel, Eindhoven, Holanda

(72) INVENTOR (ES)

Eeltje de BOER

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P-71.824)

jga

1 El invento se refiere a un método para modu-
lar una señal de televisión en color compuesta, que compren-
de una señal de luminancia y una señal de crominancia con
una frecuencia de subportadora de crominancia fija, en una
5 onda portadora, estando la señal de luminancia modulada en
frecuencia en la señal portadora y estando la señal de cro-
minancia modulada en la señal portadora de tal manera que
la señal de televisión en color compuesta original pueda
ser recuperada mediante una sola desmodulación de frecuen-
10 cia de dicha señal portadora modulada.

El invento es especialmente importante para
sistemas en los que se graba en un portador de registro una
señal de televisión en color. En tales sistemas, es nece-
sario el empleo de una codificación que utiliza la anchu-
15 ra de banda limitada impuesta por el portador de registro
de la manera más efectiva, al tiempo que, además, debe
utilizarse una codificación que haga posible que la señal
de televisión en color original sea recuperada de manera
sencilla durante la lectura de dicho portador de regis-
20 tro.

Un método de modulación del tipo mencionado
en el preámbulo que cumple con este requisito últimamente
mencionado es la modulación de frecuencia de la señal por-
tadora por la señal de televisión compuesta. Si una señal
25 portadora modulada se graba en el portador de registro, la
señal de televisión en color compuesta original puede ser
recuperada durante la reproducción mediante una única des-
modulación de frecuencia de dicha señal portadora modula-
da, lo que es evidentemente ventajoso en virtud de la sen-
30 cillez del aparato de reproducción.

1 En el caso de tal modulación de frecuencia de la
señal portadora por la señal de televisión en color com-
puesta, la señal de crominancia da lugar a componentes de
banda lateral que están situadas a distancias, en frecuen-
5 cia, iguales a la frecuencia de la subportadora de cromi-
nancia respecto de aquéllas de la señal portadora.

Si debido a la anchura de banda limitada del por-
tador de registro se selecciona para la señal portadora
una frecuencia relativamente baja, dichas componentes de
10 banda lateral pueden dar lugar a una interferencia consi-
derable. Este puede ser el caso, en particular, si la com-
ponente de banda lateral inferior de segundo orden se ex-
tiende en el margen de frecuencias negativas y, en conse-
cuencia, se manifiesta por sí misma como una componente de
15 banda lateral denominada "replegada" en el margen de fre-
cuencias positivas, dentro de la banda de frecuencia ocupa-
da por la señal portadora modulada en frecuencia.

En la imagen reproducida, esta componente de ban-
da lateral inferior "replegada" da lugar, entonces, a un
20 efecto de interferencia que también se denomina "moire".

Con el fin de evitar este efecto de interferen-
cia indeseado, la frecuencia de la señal portadora se se-
lecciona, en general, tan alta que dicha componente de ban-
da lateral inferior de segundo orden está situada fuera de
25 la banda de frecuencias ocupada por la señal portadora mo-
dulada en frecuencia, en particular, las bandas laterales
de primer orden.

Otro objeto del invento es proporcionar un méto-
do de modulación que sea considerablemente menos suscepti-
30 ble a dicho efecto de interferencia al tiempo que se con-

1 -serva la posibilidad de recuperar la señal de televisión
en color mediante una sola desmodulación de frecuencia.

5 Para ello, el método de acuerdo con el invento
se caracteriza porque la señal de crominancia es traslada-
da a la frecuencia de una señal subportadora que está si-
tuada a una distancia, en frecuencia, igual a la frecuen-
cia de la subportadora de crominancia por debajo de la fre-
cuencia de la señal portadora que ha sido modulada en fre-
cuencia por la señal de luminancia, y porque dicha señal
10 portadora modulada en frecuencia es modulada en anchura de
impulsos por la señal subportadora.

15 El invento se basa en el reconocimiento del he-
cho de que mediante la modulación de anchura de impulsos
de la señal portadora con la señal subportadora, se obtie-
ne una señal cuyo espectro de frecuencias respecto a la
situación de las frecuencias de las diversas componentes
pertinentes del espectro, es idéntico al espectro de fre-
cuencias de una señal obtenida mediante modulación en fre-
cuencia de la señal portadora con la señal de televisión
20 en color compuesta. Esto quiere decir que la señal obte-
nida por el método del invento permite recuperar la señal
de televisión en color compuesta original con ayuda de una
operación de desmodulación de frecuencia única. Sin embar-
go, se ha encontrado que debido a la forma de modulación
25 específica de acuerdo con el método del invento, se reduce
sustancialmente la influencia de las componentes de inter-
ferencia espectrales mencionada en el preámbulo, lo que se
explicará más adelante.

30 La transición de la señal de crominancia a la
frecuencia de subportadora deseada pueda realizarse de di-

1 -ferente forma. De acuerdo con una primera variante dicha
señal de crominancia es trasladada mezclando dicha señal
de crominancia con la señal portadora que ha sido modulada
en frecuencia por la señal de luminancia. Esta variante
5 hace posible la obtención de la modulación de anchura de
impulsos de manera simple, partiendo de la señal portado-
ra modulada con bordes de pendiente finita, a la que suma
la señal subportadora, después de lo cual la señal de su-
ma se limita simétricamente.

10 Una segunda variante del método de acuerdo con
el invento se caracteriza porque la señal de crominancia
es trasladada por modulación de frecuencia de la señal por-
tadora con dicha señal de crominancia, y porque la modula-
ción de anchura de impulsos se obtiene restringiendo el
15 ancho de banda de la señal portadora modulada y limitando
simétricamente dicha señal.

El invento se describirá ahora con mayor detalle
con referencia al dibujo, en el que:

20 la fig. 1 representa el espectro de frecuencias
en una señal de televisión en color según la norma PAL;

la fig. 2 representa el espectro de frecuencias
de una señal portadora que ha sido modulada en frecuencia
por dicha señal de televisión en color;

25 la fig. 3 representa una primera realización del
dispositivo para llevar a la práctica el método de acuer-
do con el invento;

la fig. 4 representa el espectro de frecuencias
de la señal obtenida con ayuda de dicho dispositivo;

30 la fig. 5 muestra una segunda realización de un
dispositivo para llevar a cabo el método del invento, y

1 las figs. 6 y 7 representan los espectros de frecuencia de las señales asociadas.

5 En el espectro de frecuencias de una señal de televisión en color perteneciente a la norma PAL ilustrado en la fig. 1, la señal de luminancia Y ocupa una anchura de banda aproximadamente igual a 5 MHz. El ancho de banda de esta señal de luminancia Y incluye una señal C de crominancia con una frecuencia $f_c = 4,43 \text{ MHz}$, en la que dos señales de color están moduladas en cuadratura.

10 La fig. 2 ilustra el espectro de frecuencias de una señal obtenida modulando en frecuencia a una señal portadora con tal señal de televisión en color perteneciente a la norma PAL. Para ello se ha supuesto que para la modulación en frecuencia se utiliza un barrido de frecuencia de 5,5 a 6,5 MHz (área rayada), apareciendo por ejemplo 15 5,5 MHz en el nivel de sincronismo y 6,5 MHz en el valor del blanco máximo de la señal de luminancia. Las bandas laterales de primer orden de la señal modulada en frecuencia se extienden entre las frecuencias 0 y 12 MHz, según se indica con la banda de frecuencias E_y en las figuras.

20 Con el fin de ilustrar la situación espectral de las frecuencias de las componentes de banda lateral inferior como resultado de la señal de crominancia C de manera sencilla, la figura se basa en una onda portadora l 25 con una frecuencia instantánea $f_0 = 6 \text{ MHz}$. Las componentes de banda lateral de primer orden producidas por esta señal de crominancia C proporcionan entonces una componente de frecuencia 2 a una frecuencia $f_0 - f_c$ y una componente de frecuencia 2' con una frecuencia $f_0 - f_c$. Estas dos 30 componentes 2 y 2' tienen amplitudes iguales pero polari-

1 -dades opuestas y, en consecuencia, representan una modula-
ción en frecuencia pura de la onda portadora 1.

5 La modulación en frecuencia da también lugar a
componentes de banda lateral de segundo orden y de órdenes
superiores relacionadas con la señal de crominancia C. Si
se supone que el índice de modulación se selecciona para
que sea tan pequeño que solamente sean importantes las com-
ponentes de banda lateral de segundo orden, sólo aparece-
rá la banda lateral inferior de segundo orden dentro de
10 la banda de frecuencias representada en la fig. 2. Esta
componente de banda lateral inferior de segundo orden es-
tá situada a una distancia, en frecuencia, igual a $2f_c$ con
respecto a la onda portadora f_0 y, en consecuencia, se en-
cuentra en el margen de frecuencias negativas. Como resul-
15 tado de esto, dicha componente aparecerá "replegada" en el
margen de frecuencias positivo, dando como resultado una
componente 3 con una frecuencia igual a $2f_c - f_0$.

En el caso de una señal modulada en frecuencia
de forma de onda cuadrada simétrica, el espectro de fre-
20 cuencias contiene también armónicos impares de la señal
portadora y componentes de banda lateral en torno a estos
armónicos. Debido a su magnitud y a la situación de fre-
cuencias, la mayor parte de estas componentes carece de
importancia. Sin embargo, la componente de banda lateral
25 inferior de segundo orden correspondiente al tercer armó-
nico de la señal portadora 1 aparece dentro de la banda de
frecuencias E_1 . Esta componente 4 tiene una frecuencia de
 $3f_0 - 2f_c$. La comparación entre las componentes de fre-
cuencia 3 y 4 revela que ambas tienen una distancia, en
30 frecuencia, de $2f_0 - 2f_c$ respecto a la onda portadora f_0 .

1 y, también, que tienen polaridades opuestas. Esto quiere
decir que estas dos componentes 3 y 4 representan esencial
mente una modulación en frecuencia de la onda portadora 1,
al menos respecto a su amplitud común. Sin embargo, esto
5 quiere decir también que en el caso de una desmodulación
de frecuencia de la señal modulada en frecuencia, estas
dos componentes 3 y 4 darán lugar a una componente con una
frecuencia de $2f_0 - 2f_c$ en la señal desmodulada, cuya com-
ponente se manifiesta por sí misma como señal de interfe-
10 rencia en la imagen reproducida.

La fig. 3 muestra una realización de un dispositi-
vo para llevar a la práctica el método del invento y la
fig. 4 representa el espectro de frecuencias de la señal
resultante. También aquí, se utiliza una señal Y + C de
15 televisión en color perteneciente a la norma PAL, que se
aplica a un terminal de entrada 11. En un filtro separa-
dor 12, se separan una de otra la señal de luminancia Y
y la señal de crominancia C. Esto puede efectuarse con
ayuda de un filtro de pasa-bajos con un ancho de banda de,
20 por ejemplo, 4 MHz para extraer la señal de luminancia y
un filtro de paso de banda con un paso de banda de alre-
dedor de la frecuencia f_c de la señal de crominancia C, pa-
ra la extracción de esta señal de crominancia C. La señal
de luminancia Y' cuyo ancho de banda ha sido limitado a
25 4 MHz aparece entonces en la salida 12a del filtro de se-
paración. Esta señal de luminancia Y' se aplica a un des-
modulador de frecuencia 3, en el que se modula esta señal
de luminancia en una señal portadora. Si para esta modu-
lación de frecuencia, se supone que se utiliza un barrido
30 de frecuencia de 5,5 MHz a 6,5 MHz, esta modulación de fre

1 frecuencia dará como resultado un espectro cuyas bandas laterales de primer orden se extienden entre aproximadamente 1,5 y 10,5 MHz, tal como se representa con E_y en la fig. 3.

5 Dicha señal portadora modulada en frecuencia se aplica a un circuito mezclador 14 que, además, recibe la señal de crominancia C. La frecuencia diferencia de las frecuencias obtenidas por mezclado se extrae con ayuda de un filtro 15 de pasa-bajos. Así, en la salida del filtro 15 de pasa-bajos, queda disponible una señal subportadora 10 C' que tiene una frecuencia $f_0 - f_c$ y en la que está modulada la información de crominancia, suponiendo también que f_0 es la frecuencia instantánea de la señal portadora modulada en frecuencia. Esto quiere decir que la onda subportadora tiene siempre la misma frecuencia que la componente 2 representada en el espectro de frecuencias de la 15 fig. 2.

La señal modulada en frecuencia en la salida del modulador 13 de FM y la onda subportadora modulada en la salida del filtro 25 de pasa-bajos, se aplican ahora a un 20 modulador 16 de anchura de impulsos. En este modulador de anchura de impulsos, los bordes ascendente y descendente de la señal modulada en frecuencia son desplazados en sentidos contrarios, dependiendo de la onda subportadora modulada.

25 Para esta modulación de anchura de impulsos se conocen diversas posibilidades que se describirán con mayor detalle en lo que sigue.

En la realización representada, el modulador 16 de anchura de impulsos comprende un circuito sumador 17, 30 al que se aplican las dos señales citadas. Para ello, se

1 —supone que la señal modulada en frecuencia tiene bordes
de pendiente finita. Esto puede conseguirse mediante una
selección adecuada del modulador 13 de frecuencia. Alter-
nativamente, puede utilizarse un modulador de frecuencia
5 que suministre una señal de onda cuadrada, mientras que se
utiliza un filtro de pasa-bajos que tenga un paso de banda
limitado a las bandas laterales de primer orden de la se-
ñal modulada en frecuencia, por ejemplo, con una frecuen-
cia de corte de 12 MHz.

10 La señal de suma en la salida del circuito suma-
dor 17 es aplicada a un circuito limitador 18 que limita
esta señal simétricamente y proporciona así una señal de
onda cuadrada en el terminal de salida 19 cuyos bordes con-
secutivos son desplazados en forma apropiada con respecto
15 a los de la señal modulada en frecuencia. Este método sen-
cillo de obtener modulación de anchura de impulsos se ha
descrito de manera completa en la memoria de la patente
norteamericana nº 3893163 (PHN 6510) incorporada a esta
memoria por referencia.

20 El espectro de frecuencias de la señal en el ter-
minal de salida 19 comprende, ante todo, las componentes
de frecuencia de la señal modulada en frecuencia, designa-
da con E_y' . Además, la modulación de anchura de impulsos
con la señal subportadora modulada G' da lugar, ante todo,
25 a una componente de frecuencia con una frecuencia igual a
la de la onda subportadora, es decir, $f_0 - f_c$. Esta com-
ponente de frecuencia corresponde totalmente a la compo-
nente 2 del espectro de frecuencias de la fig. 2 respecto
a su posición en el espectro, siendo esta la razón de por
30 qué esta componente de frecuencia ha sido designada con 2

1 en la fig. 4.

5 En el caso de una modulación de anchura de impulsos simétrica, solamente son producidas componentes de banda lateral de orden par en torno a la señal portadora 1, es decir, componentes a distancias, en frecuencia, de --
2n($F_0 - f_c$), siendo n un entero, a partir de la señal portadora 1. Así, las componentes de banda lateral que son de importancia para la banda de frecuencias especificada son una componente 5 a una frecuencia $f_0 - 2(f_0 - f_c)$ y
10 una componente 5' a una frecuencia $f_0 + 2(f_0 - f_c)$.

Además, en torno al segundo armónico de la señal portadora 1 solamente aparecen componentes de banda lateral par, que no están presentes en sí mismas. Como resultado de esto, aparece también una componente 6 dentro
15 de la banda de frecuencias pertinente, que es la componente de banda lateral de primer orden de dicho segundo armónico de la señal portadora y que está situada en una frecuencia $2 f_0 - (f_0 - f_c) = f_0 + f_c$. Si el índice de modulación para la modulación de anchura de impulsos no es demasiado alto, pueden despreciarse las componentes de banda lateral de orden superior, de manera que el espectro de frecuencias de la fig. 3 es entonces representativo de
20 todas las componentes esenciales dentro de la banda de frecuencias pertinente.

25 Hasta el momento, sólo se ha considerado la situación en el espectro de las diversas componentes de frecuencia. Si, además, se consideran las polaridades de las diversas componentes de frecuencia, se encuentra, como se indica en la figura por la dirección de los vectores, que
30 las componentes de frecuencia 2 y 6 tienen polaridades

1 opuestas, mientras que las componentes de frecuencia 5 y
5' tienen la misma polaridad. Además, se encuentra que
las dos componentes de frecuencia 2 y 6 tienen la misma
5 amplitud, lo que se aplica también a las componentes 5 y
5'.

Si el espectro de frecuencias de la fig. 4 se
compara con el de la fig. 2, se encuentra que la situación
y las polaridades de las componentes de frecuencia 2 y 6
con respecto a la señal portadora 1, corresponden total-
10 mente a las de las componentes de frecuencia 2 y 2' en la
fig. 2. Esto quiere decir que en el caso de desmodulación
de frecuencia de la señal con un espectro de frecuencias
de acuerdo con la fig. 4, además de la señal de luminancia
Y' de ancho de banda limitado, se obtiene también una se-
15 ñal de crominancia C con la frecuencia f_c de subportadora
de crominancia fija. Una diferencia esencial entre los
dos espectros de frecuencias reside en que, al contrario
que para las componentes 3 y 4 y el espectro de frecuen-
cias de la fig. 2, las componentes 5 y 5' del espectro de
20 frecuencias de la fig. 4 tienen la misma polaridad. Esto
significa que estas dos componentes 5 y 5' representan,
juntas, una modulación en amplitud pura de la señal porta-
dora. Sin embargo, esto implica que, en el caso de desmo-
dulación de frecuencia de la señal con un espectro de fre-
25 cuencias de acuerdo con la fig. 4, estas dos componentes
5 y 5' no pueden dar lugar a interferencia indeseada.

Así, el método de modulación descrito para el
dispositivo de acuerdo con la fig. 3, asegura que se evi-
tan de manera eficaz los efectos de interferencia que se
30 producen normalmente, al tiempo que se mantiene la posibi-

1 - lidad de recuperar la señal de televisión en color compues
ta con ayuda de una sola operación de desmodulación en fre
cuencia.

5 La única diferencia con un sistema de modulación
única de FM reside en que gracias al empleo del filtro de
pasa-bajos para separar la señal de luminancia y la señal
de crominancia, en el filtro de separación 12 de la fig.
3 se limita ligeramente el ancho de banda de la señal de
luminancia. Sin embargo, para muchas aplicaciones esto
10 difícilmente representará un problema. No obstante, si
constituyese un problema, entonces es posible, evidente-
mente, en forma conocida, emplear filtros de peine en el
filtro de separación 12 para separar la señal de luminan-
cia y la señal de crominancia, de modo que difícilmente
15 se producirá limitación alguna del ancho de banda.

Como se ha establecido previamente, se conocen
diversas posibilidades para realizar la modulación del an-
cho de impulsos. La fig. 5 de la memoria de la patente
norteamericana antes citada, nº 3893163 (PHN 6510) indica,
20 por ejemplo, un método que emplea dos dispositivos de re-
tardo variable, cuyos dispositivos de retardo son contro-
lados en sentido opuesto por la señal de modulación. La
señal a modular es dividida en dos señales secundarias
que representan, respectivamente, los bordes ascendente
25 y descendente de esta señal, cuyas dos señales secundarias
son aplicadas individualmente a uno de los dos dispositi-
vos de retardo. La señal modulada en ancho de impulsos
es obtenida entonces recombinaando las dos señales de sali-
da de las líneas de retardo para obtener una señal, vi-
30 niendo determinados bordes consecutivos de esta señal por

1 estas dos señales de salida.

Una tercera posibilidad es el uso de un circuito limitador con nivel de limitación variable. Si la señal a modular es aplicada a dicho circuito limitador y los dos niveles de limitación se varían en fase dependiendo de la señal de modulación, se obtiene también la deseada modulación del ancho de impulsos.

En relación con las amplitudes de las diversas componentes de frecuencia del espectro de frecuencias de la fig. 4, debe observarse lo siguiente. Estas amplitudes dependen del índice de modulación de la modulación del ancho de impulsos, que viene determinado por la relación de amplitud de la señal portadora 1 y la señal de crominancia C' . Esto quiere decir que las amplitudes de dichas componentes de frecuencia, en particular las componentes 2 y 6 , pueden llevarse a un valor deseado adaptando dicha relación de amplitud. En el dispositivo de la fig. 3 esto puede conseguirse, por ejemplo, incluyendo un amplificador con un factor de ganancia específico detrás del filtro de pasa-bajos 15 o detrás del modulador 13 de frecuencia. Si las amplitudes de las componentes de frecuencia 2 y 6 del espectro de frecuencias de la fig. 4 deben ser iguales a las de las componentes de frecuencia 2 y $2'$ del espectro de frecuencias de la fig. 2, se encuentra que antes de la modulación del ancho de impulsos, la relación de amplitud entre la señal de crominancia C' y la señal portadora, debe incrementarse sustancialmente en un factor de 2 .

La fig. 5 muestra una segunda realización muy simple de un dispositivo para llevar a la práctica el mé-

1 todo del invento, mientras que las figs. 6 y 7 representan los espectros de frecuencias de las señales asociadas.

5 El dispositivo de la fig. 5 comprende un terminal de entrada 21, al que se aplica la señal de televisión en color compuesta $Y + C$ (fig. 1). Este terminal de entrada 21 está conectado con un filtro 22 que sirve para reducir la amplitud de la señal de crominancia C . Para este fin, el filtro 22 puede ser un filtro de pasa-bajos con una frecuencia de corte inferior a la frecuencia f_c de la subportadora de crominancia y , junto con esta frecuencia de corte, una pendiente tal que se obtenga la atenuación deseada en la frecuencia f_c de la subportadora de crominancia. Alternativamente, este filtro puede ser un filtro de banda de tope, estando situada esta banda en torno a la frecuencia f_c de la subportadora de crominancia y teniendo el nivel de atenuación de esta banda de tope el valor deseado.

15 La señal de televisión en color compuesta que ha sido así modificada es aplicada entonces a un modulador de frecuencia 23. Suponiendo que se seleccionan la misma frecuencia de portadora y el mismo barrido de frecuencia que para la modulación de frecuencia descrita con referencia a la fig. 2, esta modulación de frecuencia da como resultado una señal con un espectro como el ilustrado en la fig. 6. La situación de las diversas componentes del espectro es, evidentemente, idéntica al espectro de frecuencias de la fig. 2, siendo esta la razón de que estas componentes lleven los mismos números de referencia. La diferencia con el espectro de frecuencias de la fig. 2 reside en la amplitud de las diversas componentes. Como la am

1 plitud de la señal de crominancia ha sido reducida con ayu
da del filtro 22, la amplitud de las componentes 2 y 2' de
banda lateral de primer orden será proporcionalmente me-
nor, mientras que las amplitudes de las componentes 3 y 4
5 de banda lateral de segundo orden se reducirá de acuerdo
con una función al cuadrado. Esto se debe a que la ampli-
tud de las componentes de banda lateral de primer orden
de una señal modulada en frecuencia es proporcional al ín-
dice de modulación, mientras que la amplitud de las compo-
10 nentes de banda lateral de segundo orden es proporcional
al cuadrado de este índice de modulación, que es propor-
cional, a su vez, a la amplitud de la señal de modulación,
en el presente caso la señal de crominancia C.

15 Esto significa que en la señal modulada en fre-
cuencia en la salida del modulador de frecuencia 23, entre
otras cosas, la relación de amplitud de las componentes 2
y 3 ha sido incrementada con respecto a la situación en
el espectro de la fig. 2. Esta señal modulada en frecuen-
cia es aplicada al filtro 24 de pasa-bajos que tiene una
20 respuesta de amplitud-frecuencia con una frecuencia de corte
inferior a la frecuencia de portadora, por ejemplo una
característica como la representada por LP en la fig. 6.
Este filtro de pasa-bajos asegura que en su salida se ob-
tenga una señal que es, esencialmente, la suma de tres
25 componentes de señal, a saber, las componentes 1, 2 y 3.
Además, este filtro de pasa-bajos asegura que se incremen-
te de nuevo la relación de amplitud entre la componente 2
y la señal portadora 1. Esto es importante para la opera-
ción a que es sometida la señal de salida de este filtro
30 de pasa-bajos. Esta señal de salida es aplicada a un cir-

1 - cuito limitador 25, que limita dicha señal simétricamente.
Esta operación corresponde a una modulación de ancho de
impulsos de la señal portadora 1 por las componentes de
baja frecuencia 2 y 3.

5 En analogía con el espectro de frecuencias re-
presentado en la fig. 4, se obtiene así en el terminal de
salida 26 una señal con un espectro de frecuencias como el
mostrado en la fig. 7. Las componentes principales en es-
te espectro pueden derivarse de la modulación de ancho de
10 impulsos de la señal portadora 1 con la señal subportado-
ra 2 (fig. 6). Esta modulación del ancho de impulsos pro-
porciona un espectro de frecuencias que, respecto a la si-
tuación de la frecuencia y la polaridad de las componentes,
es idéntico al espectro de frecuencias de la fig. 4. Una
15 ligera desviación del espectro de frecuencias de la fig.
4 es el resultado de la modulación del ancho de impulsos
de la señal portadora 1 por la componente 3 de frecuencia
(fig. 6). Como la amplitud de esta componente 3 es sus-
tancialmente menor que la de la componente 2, la contribu-
20 ción final al espectro total de frecuencias, como resulta-
do de la modulación del ancho de impulsos de la señal por-
tadora 1 con esta componente, es pequeña. Como componen-
tes de primer orden, esta modulación del ancho de impulsos
proporciona una componente en la frecuencia $2 f_0 - f_0$ de
25 la propia componente 3 y una componente en una frecuencia
 $2 f_0 - f_0 - 2(f_0 - f_0)$, teniendo estas componentes polari-
dades opuestas. Como puede verse, estas componentes coin-
ciden, en lo que respecta a su situación en frecuencia,
con las dos componentes resultantes de la modulación del
30 ancho de impulsos de la señal portadora 1 por la señal --

1 subportadora 2 y, conjuntamente, proporcionan las dos com-
ponentes 5 y 5' en el espectro de frecuencias de la fig.
7. A diferencia del espectro de frecuencias de la fig. 4,
5 estas dos componentes 5 y 5' no son exactamente iguales,
sino que presentan una ligera desviación de amplitud.

Esto quiere decir que estas dos componentes 5 y
5' proporcionan, juntas, una pequeña contribución a la mo-
dulación de frecuencia de la señal portadora 1. Esto se
debe a que puede suponerse que estas dos componentes 5 y
10 5' consisten en dos componentes de igual amplitud y de la
misma polaridad que representan, juntas, una modulación de
amplitud pura de la señal portadora, y dos componentes con
igual amplitud y polaridad contraria, que representan jun-
tas una modulación de frecuencia pura de la señal portado-
15 ra 1. Como la amplitud de las componentes últimamente men-
cionadas viene determinada por la diferencia, solamente
ligera, entre las componentes 5 y 5', esto quiere decir
que la influencia de estas componentes sobre la señal ob-
tenida después de desmodulación en frecuencia, es muy pe-
20 queña, de manera que el sistema de la fig. 5 da lugar tam-
bién a una reducción sustancial de la componente no desea-
da de modulación de frecuencia pura.

Las amplitudes de las diversas componentes de
frecuencia del espectro de frecuencias de la fig. 7 están
25 determinadas por el índice de modulación en el caso de mo-
dulación de anchura de impulsos, que viene determinado a
su vez por la relación de amplitud de la señal de modula-
ción, es decir, la señal subportadora 2, y la señal porta-
dora 1. Como esta relación de amplitud puede aumentarse
30 en un factor apropiado con ayuda del filtro 24 de pasa-ba-

1 jas, puede conseguirse así que las amplitudes de las com-
ponentes 2 y 6 pertinentes, del espectro de frecuencias
de la fig. 7, tengan los valores deseados. De hecho, es-
to hace posible conseguir la reducción de las amplitudes
5 de estas componentes como resultado de la reducción de la
subportadora de crominancia, antes de que sea compensada
total o parcialmente la modulación de frecuencia.

En lugar de un filtro de pasa-bajos 24, es evi-
dente que puede emplearse un filtro de banda de tope con
10 una banda de tope alrededor de la frecuencia f_0 de porta-
dora y un nivel adecuado de banda de tope.

Es evidente que el espectro de frecuencias de
la señal obtenida mediante el uso del método de acuerdo
con el invento, debe conservarse en todo lo posible. Es-
to debe ser así, especialmente, si el canal de transmi-
15 sión, por ejemplo un portador de registro, tiene un ancho
de banda limitado. La señal obtenida a partir de este ca-
nal de transmisión no tendrá ya forma de onda cuadrada,
sino que presentará bordes con pendiente finita. En este
20 caso, es esencial que la desmodulación de frecuencia se
efectúe sin que sea limitada la señal modulada. Una limi-
tación daría lugar a una modulación del ancho de impulsos
por las diversas componentes contenidas en la señal modu-
lada, dando como resultado componentes adicionales.

1

REIVINDICACIONES

5

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

10

15

20

1ª.- Un método de modular una señal de televisión en color compuesta, que comprende una señal de luminancia y una señal de crominancia con una frecuencia subportadora de crominancia fija, en una onda portadora, estando la señal de luminancia modulada en frecuencia en la señal portadora y estando la señal de crominancia modulada en la señal portadora de tal manera que la señal de televisión en color compuesta original puede ser recuperada merced a una desmodulación de frecuencia única de dicha señal portadora modulada, caracterizado porque la señal de crominancia es trasladada a la frecuencia de una señal subportadora que está situada a una distancia, en frecuencia, igual a la frecuencia de subportadora de crominancia por debajo de la frecuencia de la señal portadora que ha sido modulada en frecuencia por la señal de luminancia, y porque dicha señal portadora modulada en frecuencia es modulada en anchura de impulsos por la señal subportadora.

25

2ª.- Un método según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la señal de crominancia es trasladada mezclando dicha señal de crominancia con la señal portadora que ha sido modulada en frecuencia por la señal de luminancia.

30

3ª.- Un método según la reivindicación 2ª, ca-

1 racterizado porque la modulación de anchura de impulsos
se obtiene partiendo de la señal portadora modulada con bor
des de pendiente finita, a la que se suma la señal subpor-
tadora, después de lo cual se limita simétricamente la se-
5 ñal de suma.

4ª.- Un método según la reivindicación 3ª, ca-
racterizado porque antes de la adición, se cambia la rela-
ción de amplitud entre la señal subportadora y la señal
portadora.

10 5ª.- Un método según la reivindicación 1ª, ca-
racterizado porque la señal de crominancia es trasladada
modulando en frecuencia la señal portadora con dicha señal
de crominancia, y porque la modulación de anchura de impul-
sos se obtiene restringiendo el ancho de banda de la se-
15 ñal portadora modulada y limitando simétricamente dicha se-
ñal.

6ª.- Un método según la reivindicación 5ª, ca-
racterizado porque antes de la modulación de frecuencia, se
reduce la amplitud de la señal de crominancia.

20 7ª.- Un método según las reivindicaciones 5ª o
6ª, caracterizado porque en la señal portadora modulada en
frecuencia, antes de la limitación, se incrementa la rela-
ción de amplitud entre la señal subportadora y la señal
portadora.

25 8ª.- Un método de modular una señal de televi-
sión en color compuesta.

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

30

01069



1

Esta Memoria consta de veintiuna hojas escritas a máquina por una sola cara.

5

Madrid, 15 JUN. 1979

P.A.

10

Alberto de Elizaburu
For Padet,



15

20

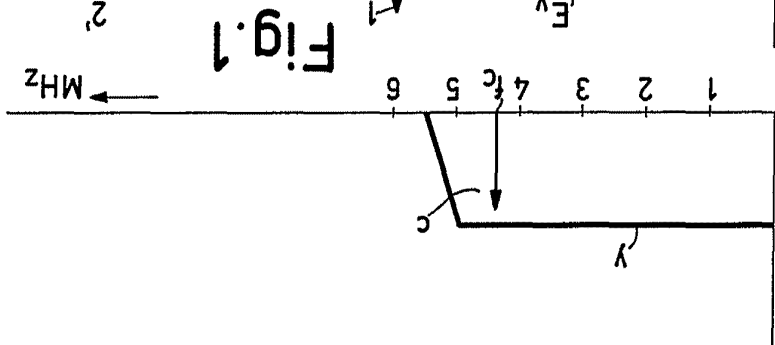
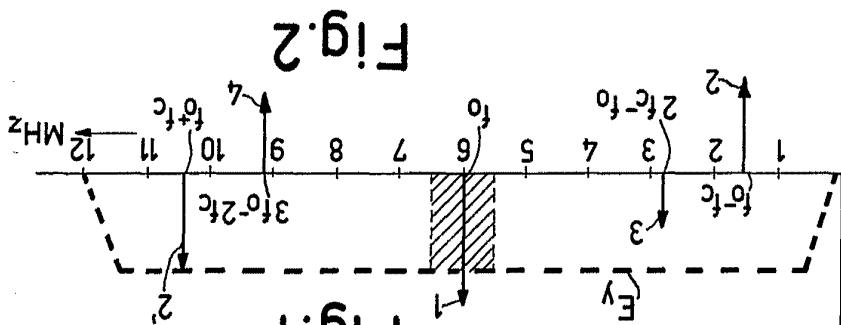
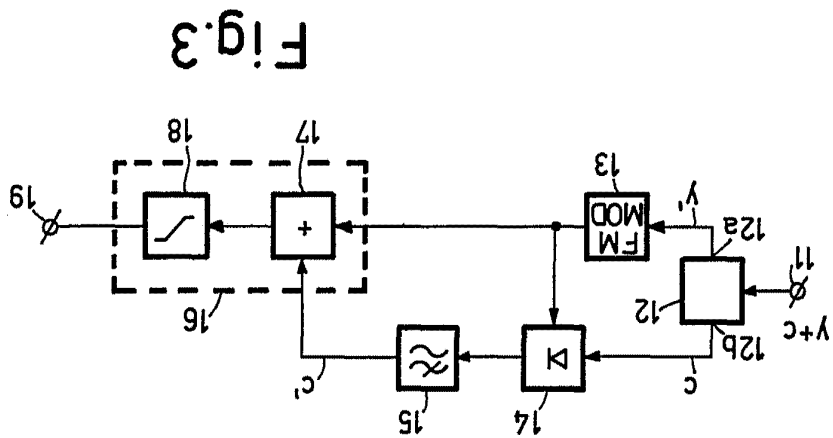
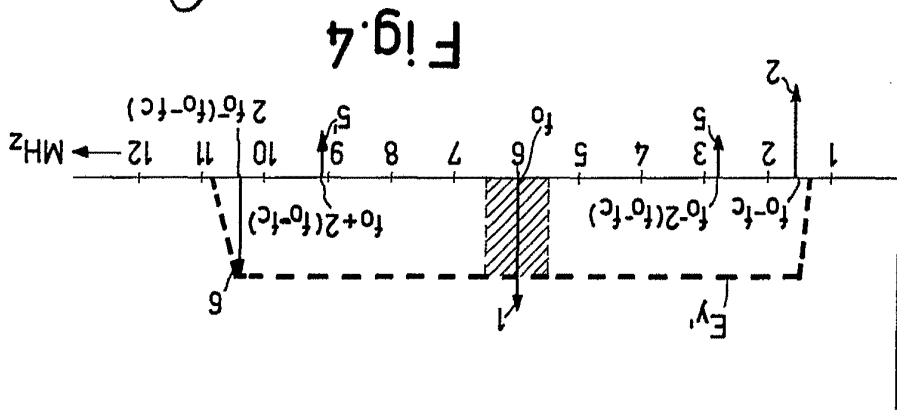
25

30

01069

JL/.





P 71824

Alberto de Mazaburu
 Por Poder
 2-II-PHN 9124

Fig. 7

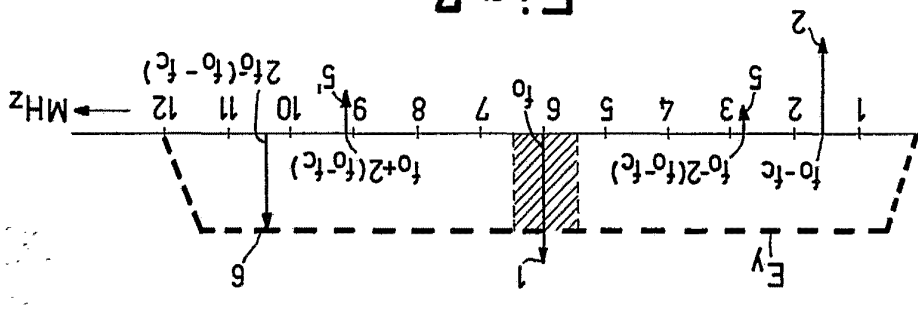


Fig. 6

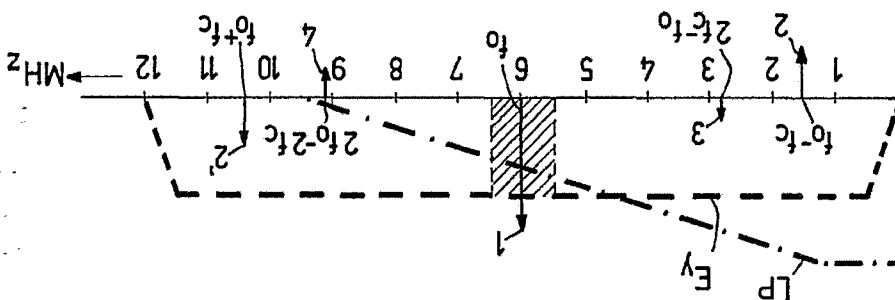


Fig. 5

