

41836

13 SEPT. 1973

P.- 54.982

PHN 6510  
Spain  
VD/EV

Int. Cl.:	G 11 B // H 04 N

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

A nombre de N.V. PHILIPS 'GLOEILAMPENFABRIEKEN

entidad holandesa

establecida en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda

por: "UN METODO DE REGISTRAR UNA SEÑAL DE VIDEO"

(Clase Internacional H04n)

Int. Cl.:	

La invención se refiere a un método de registrar una señal de video, en particular una señal de video en color, en un portador de registro, en cuyo método se genera una señal combinada que comprende una portadora que es modulada en frecuencia por la información de luminancia de la señal de video y al menos una portadora adicional que está situada por debajo de la banda de frecuencias de la portadora modulada y que es modulada por una componente adicional de información asociada.

Este método es conocido en el registro de una señal de video en color sobre un portador de registro magnético, en particular una cinta magnética, estando modulada la portadora adicional por la información de color de la señal de video. Como se describe, por ejemplo, en la solicitud de patente española número 392.713, la portadora de color modulada se superpone a la portadora modulada, y la señal resultante se registra sobre el portador de registro magnético, actuando realmente la portadora modulada como una señal de magnetización de polarización para la portadora de color modulada.

En consecuencia, la señal últimamente obtenida mediante dicho método y registrada en el portador de registro magnético, muestra tanto variaciones

de frecuencia como variaciones de amplitud. Esto significa que esta manera conocida de registrar se puede utilizar solamente con portadores de registro provistos de un código de señal que haga posible registrar y leer a continuación las variaciones de amplitud.

Sin embargo, algunas portadoras de señales utilizan codificación de señales que permite solamente dos niveles de señal en el portador de registro. Como un ejemplo, se puede mencionar un portador de registros en forma de disco descrito en la solicitud de patente española número 400.336 en el cual la información se registra en una pista o surco espiral ya sea en forma de un diseño de negro y blanco ya sea en una estructura de alto y bajo, siendo dicha pista explorada por medio de un haz de radiación. Será evidente que cuando se utiliza dicho método de codificación de señal no se pueden registrar las variaciones de amplitud de la señal, de modo que no se puede utilizar el método de registro conocido.

En el caso de portadores de registro, tales como cinta magnética, que utilizan un código que permite registrar variaciones de la amplitud de la señal y, por lo tanto, que permite utilizar el método de registro mencionado al comienzo de esta memoria, es también significativo utilizar un código de señal que no

requiera registro y reproducción de variaciones de amplitud, ya que esto tiene la ventaja de que las variaciones de amplitud no deseables no ejercen influencia perturbadora, debido a que en dicho sistema de código de señal de amplitud de la señal no contiene información esencial. En el método conocido de registro, en el cual la amplitud de la señal registrada contiene la información de color, evidentemente serán perturbadoras las variaciones de la amplitud de la señal, de manera que se usa en general una señal de control automático, la cual, como puede suceder en relación con una señal piloto, asegura que la señal leída del portador de registro tenga siempre la amplitud correcta, por cuanto se compensan las variaciones no deseadas de amplitud. Cuando se utiliza un sistema de código de señal en el que la amplitud de la señal registrada no juega ningún papel, se puede omitir, evidentemente, el citado sistema de control automático.

Es un objeto de la presente invención crear un método por medio del cual una señal de video que comprende información de luminancia, información de color y/o información de sonido, puede ser registrada en un portador de registro según un sistema de código en el que la amplitud de la señal no juega ningún papel.

El método de acuerdo con la invención está caracterizado porque los pasos por cero o cruces por cero, de los bordes ascendente y descendente de la portadora modulada están desplazados o desfasados en dependencia mutuamente opuesta con respecto a la portadora adicional (o portadoras adicionales) modulada y se registran en el portador de registro como cantidades que contienen información.

La componente de información asociada puede ser, por ejemplo, la información de color asociada o la información de sonido asociada, cuya última información puede comprender, a su vez, varias componentes, por ejemplo para obtener una señal de sonido estereofónica o incluso cuadrafónica.

La invención está basada en el reconocimiento de que dicho método de registro proporciona una señal registrada en el portador de registro en el cual son registradas, en las posiciones de los cruces por cero, tanto la información de luminancia como la componente adicional de información, de manera que la lectura subsiguiente de esta información se puede efectuar fácilmente por medio de filtros apropiados.

El desplazamiento de los cruces por cero de la portadora modulada se puede realizar de diversas maneras. Por ejemplo, se pueden utilizar líneas de re

tardo variable, a las cuales se aplica la portadora modulada y cuyos tiempos de retardo se determinan por la amplitud de la portadora adicional modulada. En esta realización, se debe establecer una distinción entre el cruce por cero del borde ascendente y el del borde descendente de la portadora modulada, debido a que estos cruces deben estar desplazados en sentidos opuestos de acuerdo con la portadora adicional modulada. Por lo tanto, el signo de la inclinación del borde tiene también que ser detectado para asegurar los correctos desplazamientos de los cruces por cero.

El desplazamiento o desfase deseado de los cruces por cero de la portadora modulada se puede conseguir alternativamente de menra sencilla asegurando, de acuerdo con una característica adicional de la invención, que la portadora modulada tenga bordes escalonados de menra finita y añadiendo la portadora adicional modulada a esta portadora modulada para formar una señal suma cuyos cruces por cero se registran en el portador de registro como cantidades que contienen información. De este modo, sólo las posiciones de los cruces por cero deben de estar fijadas de manera no ambigua en el portador de registro. La expresión "cruces por cero" se ha de interpretar que significa los instantes en los que la señal suma adopta un valor

equidistante entre los valores de pico de la portadora modulada. Si la portadora modulada es una señal si métrica en torno a la tensión cero, el citado valor corresponde en realidad a esta tensión cero. Sin embargo, la onda portadora modulada puede también con tener una componente de tensión de corriente continua, la cual se debe considerar entonces como nivel ce ro.

Preferiblemente, se utiliza una portadora modulada cuya pendiente tiene un valor constante en una gama de amplitud máxima en torno al valor cero, ya que esta gama de amplitud en la que la pendiente es constante determina en general la amplitud permisible de la portadora adicional modulada a añadir a esta portadora, debido a que sólo un desplazamiento de nivel dentro de esta gama de amplitud da lugar a desplazamientos de los cruces por cero que son lineal mente dependientes del valor de este desplazamiento de nivel y, por lo tanto, son linealmente dependientes de la portadora adicional modulada, debido a que esta última produce el desplazamiento de nivel. A este res pecto, la forma más apropiada para la primera portadora debería ser una señal triangular, ya que esta tie ne una pendiente constante en toda la gama; sin embargo, algunas veces puede ser deseable una cierta depen

dencia no lineal del desplazamiento de los cruces por  
cero con respecto a la portadora adicional, por ejem-  
plo con el fin de compensar otras no linealidades de  
los procesos de registro y reproducción.

5                   Se ha encontrado, sin embargo, que cuando  
se desea una dependencia lineal no hay objeción a que  
la portadora modulada sea una señal senoidal, con tal  
de que la amplitud de la portadora adicional modulada  
que haya que añadir a la misma no sea excesiva. De es-  
10                   ta manera, los productos mezclados debidos a las no  
linealidades permanecen suficientemente pequeños para  
ser tolerados.

                  Además, en la formación de la señal suma es  
importante asegurar que, al menos en los cruces por  
15                   cero, la portadora modulada tenga una pendiente fija  
a cualquier frecuencia, con el fin de que el desplaz  
amiento de estos cruces por cero, de acuerdo con la por-  
tadora adicional modulada sea el mismo para cualquier  
frecuencia de la portadora modulada. Esto se puede ob-  
20                   tener simplemente, al menos en una aproximación razo-  
nable, haciendo que la portadora, después de que haya  
sido modulada por la información de luminancia, pase  
a través un filtro paso-bajo. El uso de un filtro pa-  
so-bajo puede ser deseable en cualquier caso, o inclu-  
25                   so necesario por alguna otra razón, ya que con frecuen

5           cía la portadora es una señal de onda cuadrada que tie  
ne bordes muy escalonados, la cual es producida por  
un multivibrador estable. Debido a que una portadora  
modulada que tenga bordes finitamente escalonados se  
requiera para la formación de una señal suma apropia-  
da, dicha señal de onda cuadrada debe de ser converti-  
da en una señal que tenga bordes menos escalonados, y  
esto se puede conseguir simplemente por medio de un  
filtro de paso-bajo. Haciendo que la portadora sea pri-  
10           meramente modulada en frecuencia por la información de  
luminancia y después que sea aplicada al filtro de pa-  
so-bajo, se consiguen simultáneamente ambas finalida-  
des.

15           Se pueden utilizar diversos sistemas de có-  
digos de señal en el registro de la señal. Por ejemplo,  
los cruces por cero de la señal suma se pueden detec-  
tar, siendo registrada una señal de pico en el porta-  
dor de registro en instantes que corresponden a estos  
cruces por cero. Asimismo, por medio de los cruces por  
20           cero detectados, se puede registrar sobre el portador  
de registro una señal de onda cuadrada que esté siem-  
pre en uno de dos posibles estados, realizándose la  
transición de un estado a otro, y viceversa, en instan-  
tes que corresponden a los cruces por cero de la señal  
25           suma

5 Cuando se utiliza este último sistema de  
código de señal, se señal suma puede ser ventajosamente aplicada a un limitador que proporciona un señal de salida que es igual a la señal suma aplicada, en tanto el valor absoluto de esta señal sea menor que el valor límite dado, y la cual es igual a este valor límite cuando el valor absoluto de la señal suma excede de este valor límite. Si el valor límite se hace relativamente pequeño con respecto al valor máximo de la señal suma, posiblemente amplificada, en este método se obtiene una señal de onda sustancialmente cuadrada, la cual, posiblemente después de la amplificación, puede ser utilizada directamente para registrar sobre el portador de registro.

15 Cuando haya de ser registrada una señal de video de color, la componente de información adicional será, en general, la información de color. Sin embargo, si se trata de una señal de video monocromática, esta componente de información adicional puede ser la información de audio, lo que proporciona la ventaja de que esta información de audio no requiere pista separada o similar.

25 Cuando haya de ser registrada una señal de video de color de una manera en la que la información de color se registra de acuerdo con el método anteriormente

citado, la información de audio asociada en la señal de video puede ser registrada de cualquiera de una pluralidad de maneras conocidas, por ejemplo en una pista separada o de una forma muestreada durante los  
5 períodos de retorno horizontales de la señal de video que está siendo registrada. Cuando se utiliza el método de acuerdo con la invención, sin embargo, la información de audio puede ser registrada de una manera idéntica a la empleada para la información de color, por cuanto que es hecha modular una portadora  
10 de sonido que está situada debajo de la banda de frecuencias ocupada por la portadora modulada y fuera de la banda de frecuencias ocupada por la portadora de color modulada, siendo sumadas la portadora de audio modulada, juntamente con la portadura de color modula  
15 da, a la portadora modulada para obtener la señal suma.

Quando se utiliza una señal de video de color normal, en la cual los portadores para la información de luminancia, la información de color y la información de  
20 sonido están separados por distancias fijas, de acuerdo con un método adicional según la invención, la portadora de color modulada y la portadora de audio modulada se pueden obtener mezclando las señales de color de audio presentes en la señal normal de video de color con una señal mezcladora común. En la reproducción  
25

de la señal de video de color registrada, las dos componentes pueden ser convertidas de nuevo a las bandas de frecuencias originales por medio de una señal mezcladora común. Esto tiene la ventaja de que la señal de audio reconvertida tiene la misma estabilidad que la señal de color reconvertida, teniendo que satisfacer, evidentemente, la estabilidad de esta última señal requisitos estrictos, que se cumplen por el acoplamiento de la frecuencia mezclada a la frecuencia de línea o a la portadora de color de la señal normal de video de color.

Una desventaja del método antes descrito es la distancia relativamente grande según la cual están mutuamente separadas, en general, la señal de color y la señal de audio de una señal normal de video de color, lo que implica que las dos portadoras de sonido y color convertidas requieren conjuntamente una banda de frecuencias relativamente ancha. Se puede salvar esta desventaja eligiendo una frecuencia para la señal mezcladora que está comprendida entre la de la señal de color y la de la señal de audio. En el proceso de reconversión se requiere un filtro para eliminar una banda lateral inferior (simétrica) de la señal de audio, que se produce durante la separación.

La frecuencia de la señal mezcladora se elige de preferencia de modo que los productos mezclados que son producidos durante el registro, y en particu-

lar la banda lateral inferior de segundo orden, tienen la influencia perturbadora mínima posible durante la reproducción de la señal registrada.

Un uso particular del método de acuerdo con la invención se puede efectuar, si se desea, la posibilidad de obtener tanto una señal de video codificada de acuerdo con el sistema de color PAL como una señal de video codificada de acuerdo con el sistema de color SECAM, sin utilizar medios para convertir cualquier sistema en el otro. Normalmente este requeriría dos señales separadas de video de color, a registrar en dos pistas diferentes. Este doble registro no es necesario cuando se utiliza el método de acuerdo con la invención, debido a que se pueden utilizar dos portadoras de color que tienen bandas de frecuencias mutuamente separadas, siendo una de estas portadoras de color modulada por la señal de color de acuerdo con el sistema PAL, es decir, modulada en fase y modulada en amplitud, en tanto que la otra portadora de color es modulada por la señal de color de acuerdo con el sistema SECAM, es decir, por dos señales de secuencia de línea moduladas en frecuencia. Ambas portadoras de color se pueden registrar en una pista, juntamente con la portadora común modulada que contiene la información común de luminancia. Para la reproducción SECAM,

se puede requerir un convertidor para convertir la  
señal de audio, que puede ser registrada en modula-  
ción de frecuencia, en una señal modulada en ampli-  
tud. Para la reproducción, se ha de utilizar una cual-  
quiera de la otra portadora, de acuerdo con el siste-  
ma de color utilizado.

Un portador de registro que está provisto  
de información de video según el método de acuerdo con  
la invención, se distingue por la presencia de al me-  
nos una portadora adicional que está situada debajo  
de la banda de frecuencias ocupada por la portadora  
modulada.

Con respecto a la presentación de una señal  
de video registrada, el método de acuerdo con la in-  
vención tiene la ventaja de que una señal registrada por  
este método se puede leer de una manera idéntica a la  
utilizada para leer una señal registrada por el méto-  
do conocido, separando las diversas componentes de se-  
ñal de la señal de video registrada y convirtiendo de  
nuevo la subportadora de color modulada y, como puede  
suceder, la subportadora de audio modulada, en sus ban-  
das de frecuencias originales. Cuando, después de esta  
reconversión y desmodulación de la señal de luminancia,  
se suman las diversas componentes, se obtiene de nuevo  
la señal de video de color original apropiada para la

reproducción. Si se desea, esta señal puede ser hecha modular una portadora de alta frecuencia, haciendo así posible que la señal resultante sea directamente aplicada a la conexión aérea de un receptor de televisión a través de un cable conductor gemelo.

5

A continuación se describirán realizaciones de la invención, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos esquemáticos que se acompañan, en los cuales:

16

La figura 1 muestra un espectro de una señal de video de color según se registra en un portador de registro magnético por medio de un aparato conocido;

La figura 2 muestra formas de onda de la señal;

15

La figura 3 muestra un espectro de la señal que ilustra el método de acuerdo con la invención;

La figura 4 muestra esquemáticamente una disposición para llevar a cabo el método de acuerdo con la invención;

20

La figura 5 muestra una disposición alternativa para llevar a cabo el método de acuerdo con la invención;

25

La figura 6 muestra, a título de ejemplo, un espectro de una señal de video de color, juntamente con la señal de audio asociada, tal como puede ser re

gistrada por medio del método de acuerdo con la invención;

5 La figura 7 muestra un espectro de frecuencias obtenido si la señal de color, juntamente con la señal de audio, se convierte por medio de una señal mezcladora común que tiene una frecuencia intermedia a las frecuencias de estas dos señales;

10 La figura 8 muestra un espectro de una señal de video tal como puede ser registrada en el portador de registro, y capaz de ser leída tanto de acuerdo con el sistema PAL como de acuerdo con el sistema SECAM;

y

15 La figura 9 muestra una disposición por medio de la cual puede ser reproducido un portador de registro provisto de una señal de video según el método de registro de acuerdo con la invención.

20 La figura 1 muestra un espectro de una señal de video de color según se registra en una cinta magnética mediante una disposición conocida.  $E_y$  indica el espectro de la señal de luminancia que se registra en la cinta y que ha sido obtenido haciendo que la información de luminancia presente en la señal original de video de color module una portadora  $F_y$  en frecuencia.  $E_c$  designa el espectro de la señal de color que se registra en la cinta y ha sido obtenido separando la señal de color presente en la señal original de video de

25

color, mezclándola con una señal mezcladora que tiene una frecuencia mezcladora fija y separando de la señal resultante la señal de color  $E_c$  que modula una onda portadora  $F_c$ . La señal mezcladora utilizada puede tener una frecuencia que está acoplada a la frecuencia de repetición de los impulsos de sincronismo de línea de la señal de video. Esta señal mezcladora puede ser producida, alternativamente, por un oscilador independiente, pero, en este caso, se debe registrar una señal piloto en el portador de registro para hacer posible que la señal de color sea mezclada de nuevo a la frecuencia correcta durante la lectura.

Para registrar en la cinta magnética la señal de color,  $E_c$  se superpone a la señal de luminancia  $E_y$ , y toda la señal se registra en la cinta, actuando la señal de luminancia  $E_y$ , la cual tiene, en comparación con la señal de color  $E_c$ , una frecuencia relativamente alta, como una señal de magnetización de polarización de esta señal de color. De este modo, se registra en la cinta una señal cuya amplitud y cuya frecuencia varían y la cual contiene tanto la información de color como la información de luminancia. Por lo tanto, este método de registro es claramente inadecuado para portadores de registro que permiten sólo dos niveles de señal.

El método de acuerdo con la invención propor-

ciona una solución de estos problemas, que será explicada con referencia a las figuras 2 y 3.

5 Como se ha indicado en lo que antecede, uno de los usos del método de acuerdo con la invención requiere que la señal de luminancia  $E_y$  tenga bordes escalonados de manera finita, en contraposición con un método frecuentemente utilizado, en el que esta señal es una señal de onda cuadrada y, por lo tanto, tiene bordes muy escalonados. De preferencia, esta señal de luminancia tiene una forma de onda de tensión que posee una pendiente constante en un intervalo máximo en torno a los cruces por cero. Se ha encontrado, sin embargo, que una señal senoidal satisface también suficientemente este criterio para ser capaz de utilizarse en el método de acuerdo con la invención. En la figura 2a está mostrada la señal de luminancia  $E_y$  como tal señal senoidal, cuya frecuencia contiene la información de luminancia.

10

15

20 La figura 2b muestra la señal de color  $E_c$  que tiene una amplitud considerablemente menor que la de la señal de luminancia  $E_y$ . En los sistemas PAL y NTSC esta señal de color es una señal modulada tanto en amplitud como en fase, en tanto que en el sistema SECAM esta señal de color está sólo modulada en frecuencia.

25 No es de importancia qué sistema de color se utilice

para usar el método de acuerdo con la invención, debido a que la invención se puede aplicar de una manera sustancialmente idéntica a los tres sistemas.

5 Las dos señales  $E_y$  y  $E_c$  se suman, dando lugar a la señal suma  $E_y + E_c$  mostrada en la figura 2c. En analogía con el método conocido, esta señal suma es apropiada para registrarse en un portador de registro magnético, pero no es apropiada para servir como una  
10 señal de registro para un portador de registro en forma de disco provisto sólo de un diseño de negro y blanco o de una estructura de alto y bajo, debido a que un portador de registro que contiene dicho código no permite registrar variaciones de amplitud.

15 La figura 2c muestra, sin embargo, que, debido al uso de una señal de luminancia  $E_y$  que tiene bordes escalonados de manera finita, la superposición de la señal de color  $E_c$  ha causado un desplazamiento o desfase ( $x$ ) de los cruces por cero de esta señal de luminancia  $E_y$ . La magnitud de este desplazamiento depende  
20 del valor instantáneo de la señal de color  $E_c$  y también del valor de la pendiente de la señal de luminancia  $E_y$  en la proximidad de los cruces por cero.

25 Suponiendo que la pendiente de la señal de luminancia sea constante dentro de un margen de amplitud en torno a los cruces por cero de la señal de lumi

nancia, que corresponde al valor máximo de la señal de color  $E_c$ , resultará claro que el desplazamiento de los cruces por cero es linealmente dependiente del valor instantáneo de la señal de color. Sin embargo, esto significa que las posiciones de los cruces por cero de la señal suma  $E_y + E_c$  definen tanto la información de luminancia contenida en la señal  $E_y$  como la información de color contenida en la señal  $E_c$ .

La invención utiliza este reconocimiento registrado en el portador de registro una señal en la que las posiciones de los cruces por cero de la señal suma  $E_y + E_c$  están unívocamente determinados. Estos cruces por cero de la señal suma se pueden detectar de diversas maneras conocidas. Como un ejemplo, se menciona el uso de un detector de nivel, por ejemplo una o báscula de Schmitt libre de histéresis, que ocupa una primera posición tan pronto como, y en tanto que, la señal suma tenga un valor positivo, y ocupa una segunda posición tan pronto como, y en tanto que, esta señal suma tenga un valor negativo. Las expresiones "positivo" y "negativo" se ha de entender que significan mayor y menor, respectivamente, que el "valor cero" de la señal de luminancia original  $E_y$ , porque, debido a la presencia de una componente de tensión continua, este "valor cero" puede diferir evidentemente de la tensión real

cero.

De este modo, tal detector de nivel hace posible obtener una señal de onda cuadrada de la forma mostrada en la figura 2d, cuyos cruces por cero corresponden a los cruces por cero de la señal suma  $E_y + E_c$ , y que es directamente apropiada para utilizar como una señal de registro para un portador de registro que utiliza un código que comprende sólo dos valores o niveles, tal como la estructura anteriormente mencionada de alto y bajo o el diseño de negro y blanco.

La señal de onda cuadrada apropiada para el registro, que está mostrada en la figura 2d, puede ser obtenida de manera sencilla; alternativamente, aplicando la señal suma  $E_y + E_c$ , como puede ser el caso después de amplificación, a un limitador que limita la señal aplicada, por ejemplo, a un valor absoluto máximo  $L$  (véase la figura 2c). Esto permite obtener igualmente una señal de onda cuadrada correspondiente a la figura 2d.

En lugar de una señal de onda cuadrada, se puede crear una señal pulsatoria y registrarla en el portador de registro, correspondiendo los impulsos a las posiciones de los cruces por cero de la señal suma.

Evidentemente, el procedimiento descrito en lo que antecede no tiene lugar en realidad de manera

5            íntegra, sino que es perturbado por no linealidades en todo el sistema. Estas no linealidades pueden ser producidas, por ejemplo, en el proceso de registro, pero también pueden ser debidas al hecho de que la pendiente de la señal de luminancia no es enteramente constante. Estas no linealidades dan lugar a productos mezclados de las bandas de frecuencia en la señal suma, en tanto que la conversión de la señal suma en una señal de onda cuadrada da lugar también a productos mezclados. Sin embargo, si las diversas componentes de señal se eligen adecuadamente, estos productos mezclados son permisibles, lo que puede ser explicado de la mejor manera con referencia al espectro de la señal suma mostrado en la figura 3 y la señal de onda cuadrada obtenida de esta señal suma.

10            Por razones de simplicidad, la figura muestra solamente las frecuencias de la portadora. Análogamente a la figura 1, la señal suma  $E_y + E_c$  contiene una portadora  $F_y$  y una portadora de color  $F_c$ . Si, en una realización puesta como ejemplo del método de acuerdo con la invención, esta señal suma se aplica a un limitador, la señal de salida del limitador contiene una componente  $F_c$  en la misma frecuencia y una componente en una frecuencia que es producida por formación de imagen simétrica con respecto a  $F_y$ , es decir, una frecuen

cia  $2F_y - F_c$ . Además, se producen componentes a las frecuencias  $F_y \pm n(F_y - F_c)$ . Finalmente, se producen productos mezclados  $F_y \pm mF_c$ . Las componentes a frecuencias superiores a  $F_y$  no constituyen inconveniente, debido a que en la reproducción sólo se requiere la banda lateral de la portadora modulada  $F_y$  y, por lo tanto, estas componentes pueden ser eliminadas. Se ha visto que la mayor perturbación es producida por la componente a la frecuencia  $F_y - 2F_c$ , puesto que esta tiene la amplitud máxima y, además, no puede ser eliminada por filtrado, debido a que está situada dentro de la banda de frecuencias de la señal de luminancia. Se ha encontrado, sin embargo, que la influencia adversa de esta componente permanece dentro de límites permisibles, con tal que la amplitud de la portadora de color modulada no sea demasiado grande, ya que en este caso la amplitud de esta componente perturbadora permanece también limitada. Una alternativa adicional es elegir una frecuencia de portadora de color tal que esta banda lateral de segundo orden  $F_y - 2F_c$  se sitúe a una frecuencia tal que el diseño moiré tenga una forma tal en la imagen expuesta que dé lugar a una perturbación mínima.

Por ejemplo, en el sistema NTSC, será ventajoso, en relación con esto, que la portadora de color  $F_c$  sea tal que la frecuencia  $2F_c$  sea igual a un número

impar de veces la mitad de la frecuencia de línea. En el sistema PAL (última versión) es ventajoso, por ejemplo, que esta portadora de color  $F_c$  sea tal que la frecuencia  $2F_c$  sea igual a un número impar de veces un cuarto de la frecuencia de línea más o menos 25 Hz. Esta elección de la portadora de color asegura que el diseño de perturbación debido a la segunda banda lateral inferior  $F_y - 2F_c$  se mueva diagonalmente a través de la pantalla de presentación, lo que proporciona un inconveniente mínimo.

Aparte de los productos mezclados producidos, se ha encontrado que el espectro es idéntico al mostrado en la figura 1; sin embargo, la amplitud de la portadora de color se reduce a menos de la mitad, pero esto puede ser compensado en la presentación por amplificación adicional.

La figura 4 muestra esquemáticamente una disposición para llevar a cabo el método de acuerdo con la invención.

Una señal de video  $V$  a registrar, que puede ser por ejemplo, originada de acuerdo con el sistema PAL, el NTSC o el SECAM, se aplica a un filtro separador 1, en el cual se separa, por medio de un filtro pasa-banda, la señal de color  $E'_c$  de la señal de luminancia  $E'_y$ , la cual es obtenida de la señal  $V$  a través de

un filtro paso-bajo. La portadora  $F_y$ , que es generada por un oscilador 3 y que puede, por ejemplo, tener una forma de onda cuadrada, es modulada en frecuencia por la señal de luminancia de una manera conocida en un modulador 2. La señal de salida procedente del modulador 2 se aplica a un filtro paso-bajo 4 que tiene la función de asegurar que la señal de luminancia  $E_y$  que aparece en su salida tenga bordes escalonados de manera finita, y, debido a esta disposición en una posición sucesiva, el modulador asegura también que la pendiente de los citados bordes sea proximalmente independiente de la frecuencia de la señal de luminancia.

La señal de color  $E_c$  separada por el filtro de separación 1 es convertida, de una manera conocida, mezclándola en una etapa mezcladora 5 con una señal mezcladora producida por un oscilador 6. Este oscilador puede, por ejemplo tener una frecuencia que esté acoplada a la frecuencia de línea, lo cual simplifica la subsiguiente reconversión de la señal de color. La señal de color convertida  $E_c$ , obtenida de la etapa mezcladora 5, y la señal de luminancia  $E_y$ , se suman en una etapa sumadora 7 para dar la señal suma  $E_y + E_c$ .

Esta señal suma se aplica a un circuito detector 8 que detecta los cruces por cero de la señal suma y, en relación con la misma, genera una señal de

onda cuadrada que tiene cruces por cero correspondien-  
tes, cuya señal de onda cuadrada  $V_R$  se registra en el  
portador de registro. Este circuito detector 8 puede  
comprender, por ejemplo, un detector de nivel que tie-  
5 ne dos estados estables posibles, dependiendo de si la  
señal aplicada excede o no del valor límite dado.

Como se ha indicado en lo que antecede, el  
circuito detector 8 puede ser sustituido por un limi-  
tador que limita la señal aplicada a una amplitud dada  
10 y, de este modo, suministra una señal que, como puede  
suceder después de la amplificación, tiene también una  
forma apropiada de onda cuadrada.

La figura 5 muestra una segunda disposición  
de circuito para obtener la señal de registro deseada  
15  $V_R$ . En esta disposición, la portadora modulada  $E_V$  (que  
puede tener una forma de onda cuadrada) se aplica a una  
etapa separadora S que separa los bordes ascendentes de  
esta señal de sus bordes descendentes y aplica señales  
que corresponden a estos bordes a dos dispositivos de  
20 retardo variable idénticos  $R_1$  y  $R_2$ . La portadora de co-  
lor modulada  $E_C$  se aplica a un circuito de control C  
que está conectado a las entradas de control de los dos  
dispositivos de retardo  $R_1$  y  $R_2$ . Para indicar que los  
períodos de retardo introducidos por los dos dispositi-  
25 vos de retardo varían en sentidos opuestos, de acuerdo

con la portadora modulada  $E_c$ , se incluye un inversor I en la conexión del circuito de control C a la entrada de control del dispositivo de retardo  $R_1$ .

5 De este modo, a los cruces por cero de la portadora modulada  $E_y$  se les dan los desplazamientos o desfases deseados por medio de los dos dispositivos de retardo  $R_1$  y  $R_2$ . Combinando las señales de salida de estos dos circuitos de retardo se puede obtener entonces igualmente en un miembro de combinación O, la señal de registro deseada.

10

La separación de los bordes ascendentes de los bordes descendentes se puede efectuar de una manera muy sencilla partiendo de dos veces la frecuencia de la portadora que es modulada por la información de luminancia. Si se divide entonces esta frecuencia, se pueden ya obtener, independientemente uno de otro, en esta división, los bordes ascendente, y descendente, de manera que, es este caso, la etapa de separación S está efectivamente incluida en el divisor.

15

20 El registro de la señal de audio asociada con la señal de video se puede efectuar ventajosamente de una manera idéntica a la utilizada en el registro de la información de color. Para esta finalidad, la señal de audio presente en la señal de video original es convertida a una frecuencia situada por debajo de la ban-

25

da de frecuencias ocupada por la señal de luminancia.  
Se puede obtener un espectro global de la forma mostrada en la figura 6, siendo hecho modular el sonido en una portadora de sonido  $F_g$ , de manera que se obtiene una señal de sonido  $E_g$  que tiene, en general, un nivel inferior que la señal de color  $E_c$  con una anchura de banda de, por ejemplo 75 kHz en torno a la portadora de sonido  $F_g$ , por ejemplo 250 kHz. La adición de sonido requiere que la portadora de color  $F_c$  y la portadora  $F_y$  sean desplazadas a frecuencias ligeramente más altas (por ejemplo, a 1 MHz y 4 MHz, respectivamente), de manera que se requiere en todo caso una banda de frecuencias ligeramente más ancha. Evidentemente, la señal de sonido puede estar situada, alternativamente, entre la señal de color  $E_c$  y la señal de luminancia  $E_y$ .

Para hacer posible que la señal de sonido sea registrada de esta manera, la disposición mostrada en la figura 4 debe extenderse para incluir una etapa mezcladora y un oscilador, por medio de los cuales se convierte esta señal de sonido, que se supone que modula una frecuencia interportadora y una entrada adicional del sumador 7, permitiendo obtener una señal suma  $E_y + E_c + E_g$ .

En una realización práctica, la frecuencia de la portadora de color se hizo 64 veces la frecuencia

de línea, es decir, 1 MHz, en tanto que la frecuencia de la portadora de sonido era de 250 kHz. Este acoplamiento a la frecuencia de la línea facilita la producción de las frecuencias mezcladas requeridas para las conversiones de las señales de color y sonido.

Como se ha indicado en lo que antecede, partiendo de una señal normal de video de color se hace posible que la señal de sonido sea convertida por medio de la misma señal mezcladora que se ha utilizado para la conversión de la señal de color. En un sistema de color PAL, en el cual la señal de color modula una portadora de color normal de 4,43 MHz, esto significa, para una portadora normal de sonido de 5,5 MHz, que después de la conversión por medio de una señal mezcladora, a una frecuencia mayor que 5,5 kHz, las portadoras de sonido y color tienen también una separación de frecuencias de  $5,5 - 4,43 = 1,07$  Mhz. Esta separación es mayor que el mínimo requerido, lo que puede significar un desperdicio de anchura de banda.

Para salvar esta desventaja, la señal mezcladora puede ser elegida de manera que esté situada entre la portadora normal de color (4,43 MHz) y la portadora normal de sonido (por ejemplo, 5,5 MHz), como se ha ilustrado en el espectro mostrado en la figura 7. En este figura, la portadora normal de color está de-

signada por  $F_c'$  y la portadora normal de sonido por  $F_g'$ . La señal mezcladora  $F_M$  se elige de manera que tenga una frecuencia de 5,3 MHz. Después que han sido mezcladas las portadoras normales de color y sonido  $F_c'$  y  $F_g'$  con la señal mezcladora  $F_M$ , son producidas la portadora de color  $F_c$  y la portadora de sonido  $F_g$  (banda lateral inferior plegada), que están situadas a 0,87 MHz y 0,2 MHz, respectivamente. Estas portadoras están separadas solamente en 0,7 MHz, de manera que la anchura de banda disponible se utiliza en una cantidad considerablemente mejor, siendo incluso aproximada la separación mínima permitida entre las dos bandas de frecuencias.

En el proceso de recuperación de la portadora de color y la portadora de sonido en la presentación de la señal de video registrada, se produce, además de la portadora normal de color deseada  $F_{c1}$  a 4,43 MHz, una banda lateral superior  $F_{c2}$  que está situada a una frecuencia de 6,17 MHz y, por lo tanto, puede ser simplemente eliminada. Además de la banda lateral superior deseada de la portadora normal de sonido, de 5,5 MHz, la recuperación produce también una banda lateral inferior en 5,1 MHz. La inferior puede ser eliminada, juntamente con la señal mezcladora  $F_M$ , por medio de un filtro de paso-bajo.

La figura 8 muestra, a modo de ejemplo, un espectro tal como puede ser utilizado para registrar una señal de video de color que puede ser reproducida tanto por medio de un receptor que actúa de acuerdo con el sistema PAL como por medio de un receptor que funciona de acuerdo con el sistema SECAM, sin que sea necesario un convertidor de PAL/SECAM. Para esta finalidad, el espectro contiene tanto una portadora de color  $F_{cp}$  modulada por una señal de color de acuerdo con el sistema PAL, como una portadora de color  $F_{cs}$  modulada por una señal de color de acuerdo con el sistema SECAM. Las dos señales  $E_{cp}$  y  $E_{cs}$  son superpuestas, como puede suceder juntamente con una señal de sonido, en la portadora modulada  $E_y$  y se prosigue de la manera descrita en lo que antecede. Dependiendo del tipo de receptor utilizado en la reproducción o bien la señal  $E_{cp}$  o bien la señal  $E_{cs}$  se transfiere de nuevo a la banda de frecuencias apropiada, mientras que se elimina la señal de color no deseada.

La figura 9 muestra una disposición para reproducir información registrada en un portador de registro por el método de acuerdo con la presente invención. La señal  $V_R$  leída del portador de registro se aplica a un filtro separador ll, en el cual se separan las diversas componentes de la señal (en el ejemplo mostrado,

la componente de luminancia  $E_y$  y la componente de color  $E_c$  solamente). La componente de luminancia se aplica a un desmodulador 12, en el cual se desmodula la señal de luminancia  $E_y'$  de la portadora modulada  $E_y$ . La componente de color  $E_c$  se aplica a una etapa mezcladora 13, a la cual se aplica también una señal mezcladora producida por un oscilador 14. La mezcla produce la señal de color  $E_c'$ , que está situada en la banda de frecuencias asociada con el sistema de color respectivo. Esta señal de color  $E_c'$  se suma a la señal de luminancia  $E_y'$  y la señal resultante  $V$  puede ser aplicada a una entrada apropiada del receptor. Aplicando esta señal suma  $V$  a una etapa 16 en la que es hecha modular una portadora de alta frecuencia, se obtiene una señal  $V_{HF}$  que puede ser aplicada directamente a la entrada aérea del receptor a través de un cable conductor gemelo.

Cuando la señal  $V_R$  leída del portador de registro contiene también información de sonido situada en una banda de frecuencias separada, cuya información puede referirse a sonido monofónico, estereofónico o incluso cuadrafónico, esta banda o bandas de frecuencias deben de ser separadas también por el filtro 11 y a continuación debe ser reconvertida también la señal de sonido de una manera correspondiente a la descrita con respecto a la señal de color. Para esta reconver-

sión se puede utilizar la señal mezcladora producida por el oscilador 14, si en el proceso de escalonamiento se ha utilizado la misma frecuencia mezcladora.

5 La frecuencia mezcladora producida por el oscilador 14 se puede acoplar a la frecuencia de línea o a la frecuencia de la portadora de color normal (4,43 MHz en el sistema PAL).

10 La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Holanda, el 2 de Septiembre de 1972, bajo el Nº 7212003, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

15

### REIVINDICACIONES

20

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:

25

25-8-73

14.- Un método de registrar una señal de video, en particular una señal de video de color, en un portador de registro, en cuyo método es producida una señal combinada que comprende una portadora que es modulada en frecuencia por la información de luminancia de la señal de video, y al menos una portadora adicional que está situada debajo de la banda de frecuencias de la portadora modulada y que es modulada por una componente de información asociada adicional, caracterizado porque los cruces por cero de los bordes ascendente y descendente de la portadora modulada son desplazados o desfasados con dependencia mutuamente opuesta con respecto a la portadora adicional (o portadoras adicionales) modulada y se registran en el portador de registro como las cantidades que contienen información:

2a.- Un método según la reivindicación 1a, caracterizado porque la portadora modulada tiene bordes escalonados de manera finita y porque para desplazar los cruces por cero la o cada portadora modulada adicional se suma a esta portadora modulada para formar una señal suma cuyos cruces por cero se registran en el portador de registro como las cantidades que contienen información.

3a.- Un método según la reivindicación 2a, caracterizado porque la o cada portadora adicional mo-

dulada se añade a la portadora modulada en una relación de amplitud tal que los cruces por cero de la portadora modulada se desplazan en al menos aproximadamente una dependencia lineal de la o cada portadora adicional modulada.

5  
4ª.- Un método según la reivindicación 1ª, la 2ª ó la 3ª, caracterizado porque se registra en el portador de registro una señal que tiene siempre uno de dos valores posibles y cuyas transiciones corresponden a los citados cruces por cero.

10  
5ª.- Un método según la reivindicación 2ª ó la 3ª, caracterizado porque la portadora modulada se hace pasar a través de un filtro de paso-bajo antes de sumar a la misma la portadora adicional modulada.

15  
6ª.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones 2ª a 5ª, caracterizado porque la señal suma se aplica a un limitador que limita bilateralmente la señal suma.

20  
7ª.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 6ª, caracterizado porque la portadora adicional es modulada por la información de color de la señal de vídeo.

25  
8ª.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 6ª, caracterizado porque la portadora adicional es modulada por la información de sonido de

la señal de video.

5           9ª.- Un método según la reivindicación 7ª,  
caracterizado porque se prevé una subportadora adicio-  
nal que está situada fuera de la banda de frecuencias  
ocupada por la portadora adicional modulada y que se  
suma a la portadora modulada.

10           10ª.- Un método según la reivindicación 9ª,  
basado en una señal normal de video de color que con-  
tiene una señal de color y una señal de sonido que mo-  
dula una interportadora, caracterizado porque se obtie-  
nen una portadora de color modulada y una portadora de  
sonido modulada mezclando la señal de color y la señal  
de sonido contenidas en la señal normal de video de co-  
lor con una señal mezcladora común.

15           11ª.- Un método según la reivindicación 10ª,  
caracterizado porque la frecuencia de la señal mezcla-  
dora está situada entre las bandas de frecuencia de la  
señal normal de video de color ocupadas por la señal  
de color y la señal de sonido.

20           12ª.- Un método según la reivindicación 10ª  
ó la 11ª, caracterizado porque la frecuencia de la se-  
ñal mezcladora se elige de manera que, durante el re-  
gistro, los efectos no lineales y las bandas latera-  
les de segundo orden tienen mínimas influencias perturba-  
25           doras sobre la imagen presentada.

13ª.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones 7ª, 9ª, 10ª, 11ª y 12ª, caracterizado porque dos portadoras de color están presentes en bandas de frecuencias individuales que son moduladas por la misma información de color, siendo la señal de color incluida en una de estas portadoras de color apropiada para ser presentada de acuerdo con el sistema de color PAL, en tanto que la señal de color incluida en la otra portadora de color es apropiada para ser presentada de acuerdo con el sistema de color SECAM.

14ª.- Un método de registrar una señal de video.

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

Esta Memoria consta de treinta y siete hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

P.A.

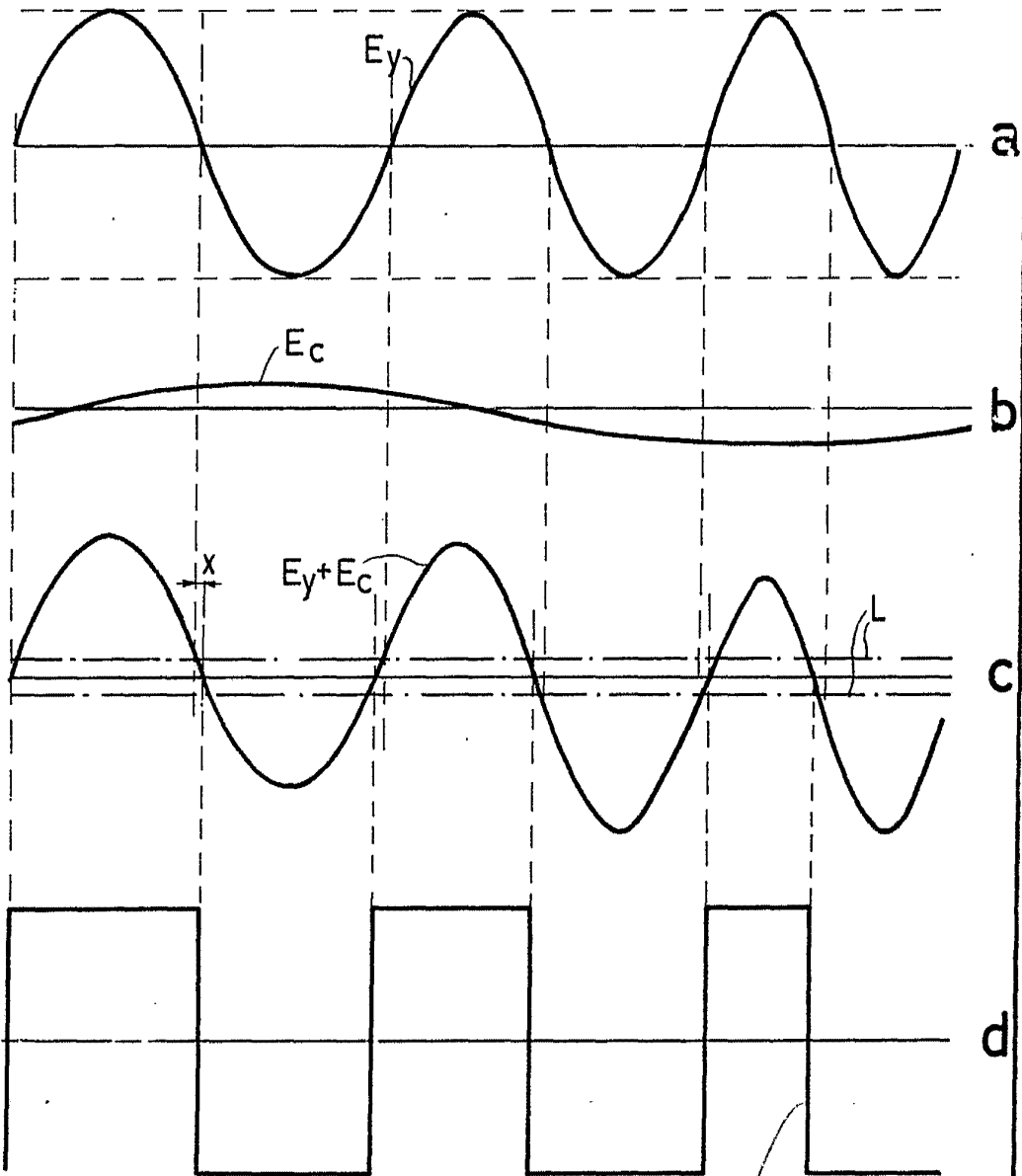
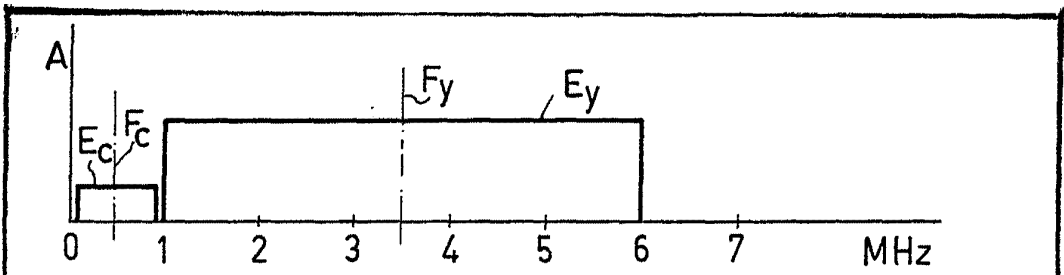
19 NOV. 1975

Fernando de Elizaburu  
Por Poder.



10-11-75

MEM



*Handwritten signature*

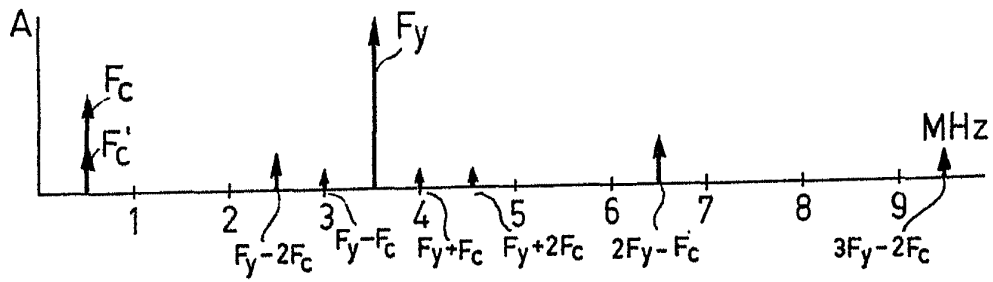


Fig. 3

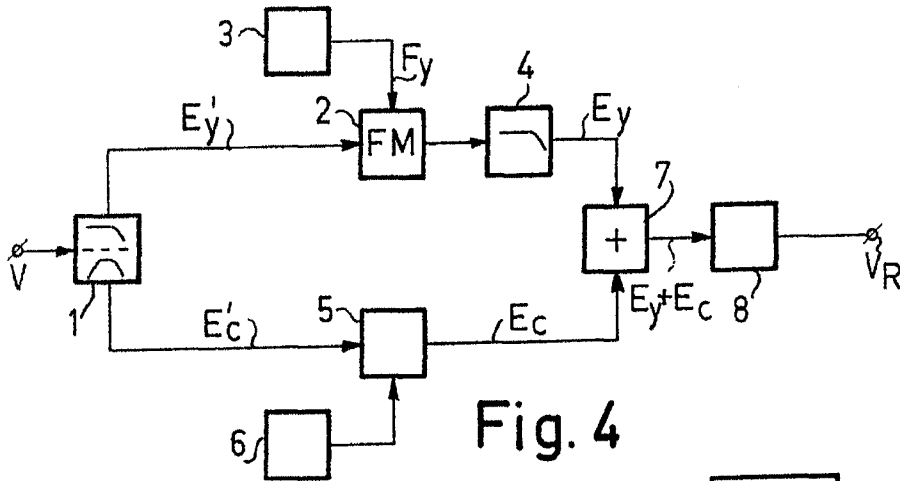


Fig. 4

Fig. 5

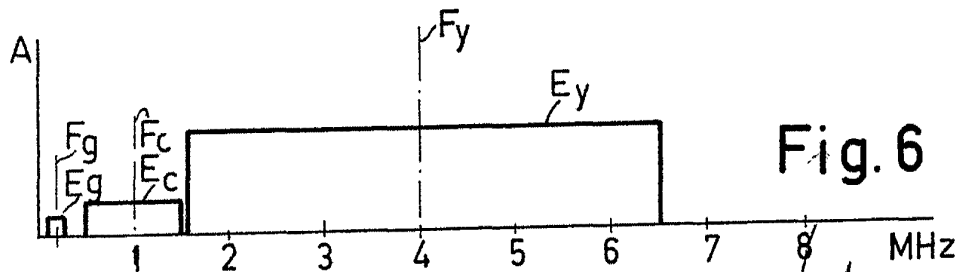
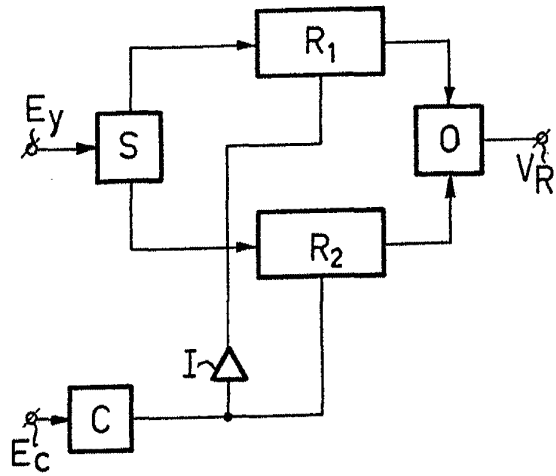


Fig. 6

*Handwritten signature*

