

415152

12



PATENTE DE INVENCION

Int. Cl.: G02F

MEMORIA DESCRIPTIVA

sobre:

"METODO Y APARATO PARA LA DISTINCION DE COLORES"

Solicitante: FRANZ MORAT GmbH,
entidad alemana, establecida en
STUTTGART-VAIHINGEN (República Federal
Alemana), Hessbrühlstrasse 51.

Prioridad: Solicitud de Patente Nº P 22 23 522.9,
depositada en la República Federal Alemana
en 13 de Mayo de 1972.



La presente invención se refiere a un método y aparato para la distinción de colores.

En métodos y aparatos conocidos para la distinción de colores básicos y de colores mixtos suelen transformarse las señales analógicas eléctricas, obtenidas por exploración óptico-eléctrica de los colores y correspondientes a los componentes de los colores básicos, en señales digitales mediante discriminación de amplitudes, y estas señales digitales suelen evaluarse lógicamente. En estos casos pueden distinguirse, uno al lado del otro, tanto colores básicos como rojo, verde y azul, que reflejan o transmiten marcadamente sólo en sendas zonas espectrales estrechas, como también colores mixtos como violeta, turquesa, amarillo y blanco, que reflejan o transmiten marcadamente en dos o en todas las tres zonas espectrales correspondientes a los colores básicos.

Según el método descrito en la Patente suiza Nº 514.701, se requieren para la distinción de los siete colores arriba citados tres fotocélulas, hechas sensibles para los tres colores básicos mediante filtros de colores. Cuando durante la exploración de cualquier color aparece solamente en una de las fotocélulas una señal analógica eléctrica de tamaño mínimo predeterminado, se trata de un color básico. Sin embargo, cuando reaccionan simultáneamente dos o tres fotocélulas, el punto explorado está constituido por un color mixto.

El método descrito en la Patente de Invención Nº 349.195 se diferencia del primer método citado únicamente por el hecho

415152 12



de que un color es reconocido cuando los componentes de los colores básicos se hallan en una determinada proporción entre sí. Por lo demás, también se utilizan circuitos discriminatorios mediante los que se determinan cuáles de las 5 señales analógicas emitidas por las fotocélulas se hallan por encima o por debajo de valores de umbral predeterminados.

Un inconveniente de ambos métodos conocidos consiste en que en aquellos casos en los cuales los siete colores básicos y mixtos mencionados deben distinguirse uno al lado 10 de otro, pueden producirse distinciones erróneas debido a ligeras variaciones, por ejemplo de la composición del color o del grado de recubrimiento de los colores. En efecto, si por ejemplo al explorarse un punto violeta el porcentaje de participación del rojo queda excesivamente reducido con 15 respecto al porcentaje de participación del azul, no se distinguirá el color "violeta", sino que se distinguirá erróneamente el color "azul". Por el contrario, si por ejemplo se aumenta excesivamente el porcentaje de participación del rojo en un color azul, el aparato distinguirá errónea- 20 mente el color "violeta".

En el caso de exploración únicamente de los colores básicos azul, rojo y verde no puede producirse este inconveniente, ya que la zona del violeta situada en el diagrama de colores entre la zona del azul y la zona del rojo no se 25 utiliza y actúa por tanto de zona de separación entre la zona del azul y la zona del rojo. En otras palabras, en el caso de un aumento excesivo del porcentaje de participación del rojo en un color en sí azul, no se distinguiría ni "azul"

415152

12



ni "violeta", sino absolutamente ningún color.

Según el método descrito en la Patente de Invención
Nº 402.698, para la distinción de cada uno de los colores
se evalúan los porcentajes de participación de color de
5 todos los tres colores básicos, siendo distinguido un color
únicamente cuando las señales analógicas correspondientes
a los tres porcentajes de participación de color, o bien
las señales derivadas de estas señales analógicas, se
hallan dentro de zonas de tolerancia predeterminadas, limi-
10 tadas por correspondientes valores de umbral superior e
inferior. Aunque de esta forma es posible distinguir una
pluralidad de colores básicos y mixtos uno al lado de otro y
además prever zonas de separación entre todos los colores,
la disposición de circuitos requerida resulta relativamente
15 costosa y es por tanto solamente apropiada para grandes
instalaciones.

La finalidad de la presente invención consiste en per-
feccionar los métodos y aparatos conocidos por la Patente
suiza Nº 514.701 ó la Patente de Invención Nº 349.195 de
20 modo que también en el caso de utilización de colores bási-
cos y mixtos existan entre todos los colores zonas de sepa-
ración que impidan distinciones erróneas. En otras palabras,
la finalidad de la presente invención consiste en crear de
la manera más sencilla posible zonas entre todos los colores
25 básicos y mixtos en las que no se produzca distinción alguna
de color.

Partiendo del método arriba descrito, la presente inven-
ción consiste en que para la formación de zonas de separación

415152

12



entre los colores básicos y mixtos se transforman en señales digitales y se evalúan también aquellas señales analógicas que se derivan por división, adición y/o sustracción de las señales analógicas correspondientes a los porcentajes de participación de los colores básicos.

En una forma de realización particularmente preferente de la invención se utilizan para la distinción de un color básico señales analógicas proporcionales a las diferencias entre el respectivo porcentaje de participación del color básico y los restantes porcentajes de participación de los colores básicos, en tanto que para la distinción de un color mixto se utilizan señales analógicas proporcionales a la diferencia entre los porcentajes de participación de los colores básicos contenidos en el color mixto. Además pueden también utilizarse, tanto para la distinción de los colores básicos como de los colores mixtos, señales que correspondan a la falta de un porcentaje de participación de un color básico.

Un aparato para la realización del método según la presente invención, comprendiendo un dispositivo de exploración óptico-eléctrico para la formación de señales analógicas eléctricas correspondientes a los porcentajes de participación de los colores básicos, circuitos discriminatorios para la transformación en señales digitales de las señales analógicas, dispuestos a continuación de dicho dispositivo de exploración, y un circuito de evaluación, dispuesto a continuación de dichos circuitos discriminatorios, para la evaluación lógica de las señales digitales, se caracteriza

415152

12



según la invención porque entre el dispositivo de exploración y el circuito de evaluación están intercalados adicionalmente circuitos de división, de adición y/o de substracción provistos de circuitos discriminatorios dispuestos a continuación de los mismos, presentando los circuitos discriminatorios preferentemente valores de umbral fijos. En el caso de utilizarse circuitos de substracción, éstos están realizados preferentemente de tal forma que determinen tanto la diferencia como también el valor absoluto de la diferencia.

A continuación se describirá la invención más detalladamente mediante ejemplos de realización preferentes y con relación a los dibujos adjuntos, en los cuales:

Las Figs. 1 a 10 ilustran esquemáticamente diferentes diagramas de colores provistos de zonas de separación y desprovistos de ellas, respectivamente; y

las Figs. 11 a 14 ilustran esquemáticamente un aparato según la invención, así como circuitos de substracción, de adición y de división apropiados, respectivamente.

20 Cuando para la distinción de un color se emplean tres fotocélulas, provistas de un filtro de color rojo; verde o azul antepuesto a las mismas (Patente suiza No 514.701), se miden las tensiones eléctricas de salida de las tres fotocélulas o de los amplificadores lineales dispuestos a continuación de las mismas, y se marcan las tensiones así obtenidas a lo largo de los tres ejes de un sistema de coordenadas cartesianas, se obtiene en el primer octante de este sistema de coordenadas, en el caso de emplearse siete

415152

12 MAR



colores, un cubo de colores constituido por siete sectores
espaciales. Análogamente se obtiene, en el primer cuadrante
de un sistema de coordenadas cartesiano, en el caso de
emplearse dos colores básicos y el correspondiente color
5 mixto, un cuadrado de colores constituido por tres sectores
de color (Fig. 1). En las Figs. 1 a 10 se representan tales
cuadrados de colores para los colores azul, rojo y violeta
mediante los dos ejes de color b y r (azul y rojo, respec-
tivamente) así como los tres sectores de color B, V y R
10 (azul, violeta y rojo, respectivamente).

Aplicando el método descrito en la Patente suiza
Nº 514.701 se obtiene la representación de la Fig. 1. Por
debajo de un valor de umbral predeterminado, ilustrado por
el cuadrado S situado en el origen de coordenadas, no se
15 obtiene en ninguna de las dos fotocélulas, a las cuales
están conectados el canal para "rojo" y el canal para "azul",
respectivamente, una señal eléctrica suficientemente intensa
para la distinción de los colores. Por el contrario, cuando
la señal de salida de la fotocélula correspondiente al color
20 "azul" o "rojo" se halla por encima del valor de umbral S,
se distingue el color azul o el color rojo, ya que se trata
de un punto situado en el sector de color B ó R. Cuando las
señales de salida de ambas fotocélulas se hallan por encima
del valor de umbral, se trata de un punto situado en el sec-
25 tor de color V, es decir se distingue el color violeta.

De acuerdo con el método descrito en la Patente de
Invención Nº 349.195, los tres sectores de color B, V y R
no quedan limitados por líneas paralelas a los ejes de



coordenadas, sino por líneas inclinadas que se extienden desde el origen de coordenadas con inclinación positiva (Fig. 2).

El inconveniente de estos dos métodos conocidos se hace patente cuando es necesario utilizar colores a los que correspondan puntos de los sectores de color B, V ó R que se hallen en la proximidad de una línea divisoria respecto a un sector de color vecino y que puedan por tanto desplazarse al sector de color vecino rebasando dicha línea divisoria por un sinfín de influencias ópticas e instrumentales, dando lugar a una distinción errónea. Por consiguiente, resulta deseable, en lugar de distinguir un color erróneo, no distinguir color alguno.

Tales distinciones erróneas pueden evitarse disponiendo entre todos los sectores de color, tal como se ilustra en la Fig. 3, zonas de separación 11, 13, según la presente invención, en las que no se produce distinción alguna de color.

Para reducir a un mínimo el coste instrumental para la creación de las zonas de separación 11, 13, que podrían realizarse mediante circuitos divisorios, estas zonas de separación se determinan sólo aproximativamente, según formas de realización preferentes de la invención, mediante empleo de circuitos sencillos de adición y/o de sustracción. Si se forma la suma de las señales de salida analógicas, eventualmente amplificadas linealmente, de las fotocélulas del dispositivo de exploración, se obtienen en el cuadrado de colores de la Fig. 4 rectas 15 con inclinación

415152



negativa, correspondientes a la expresión $S_u = k (r + b)$,
siendo k un parámetro multiplicativo, variable mediante
intervención en el circuito. Por el contrario, si se forman
los valores absolutos de la diferencia correspondiente a
5 la expresión $D = z/r - b/$, siendo z también un parámetro
multiplicativo, se obtienen en el cuadrado de colores rectas
17 con inclinación positiva (Fig. 4). Empleando discrimina-
dores de amplitudes con valores de umbral fijos se obtiene
un desplazamiento en paralelo de estas rectas mediante
10 variación de los parámetros k y z , respectivamente, sin alte-
ración alguna de dichos valores de umbral. Para una deter-
minada recta 15 en la Fig. 4, el valor S_u es, además, por
debajo de dicha recta menor y por encima de dicha recta
mayor que el valor de umbral fijo. Para cada dos rectas 17,
15 simétricas con respecto a la recta 19 que pasa por el origen
de coordenadas, resulta, por el contrario, que el valor D
entre ellas es menor y por fuera de ellas es mayor que el
valor de umbral fijo.

Merced a la introducción de señales de adición o de
20 diferencia de la manera arriba descrita, pueden crearse,
tal como se ilustra en las Figs. 5 a 10, las más variadas
zonas de separación entre los tres sectores superficiales
 B , V y R .

En la forma de realización ilustrada en la Fig. 5, que
25 parte de la forma de realización conocida ilustrada en la
Fig. 1, al igual que las formas de realización ilustradas
en las Figs. 6 a 9, se han creado mediante circuitos de
substracción cuatro zonas de separación 21 a 24, por las que



quedan separados entre sí los sectores de color B, V y R. Los puntos de contacto entre los sectores de color B y V, V y R, pueden eliminarse introduciendo no solamente el par de rectas 17, sino adicionalmente un segundo par de rectas 25 (Fig. 6), es decir utilizando para la distinción de rojo y azul otros parámetros z que para la distinción de violeta.

En las Figs. 7 y 8 se han añadido a las rectas 17 y 25 las rectas 27 y 29, las cuales corresponden a una suma constante de los porcentajes de participación de los colores básicos. Una comparación de la Fig. 7 con la Fig. 6 demuestra que el efecto de la recta 27 es equivalente al efecto del segundo par de rectas 25, ya que en ambos casos quedan eliminados los puntos de contacto entre los sectores de color (Fig. 5).

La Fig. 9 muestra que, introduciendo únicamente la suma de ambos porcentajes de participación de color r y b, según la recta 31, puede obtenerse también una zona de separación 33 que resulta ventajosa por ejemplo en el caso de que haya de temerse una distinción errónea esencialmente sólo en la zona del origen de coordenadas. Finalmente, la Fig. 10 muestra la formación de zonas de separación partiendo del método descrito con relación a la Fig. 2. Mediante introducción de una recta 35 (suma) y de un par de rectas adicionales 37 (diferencia) se logra nuevamente que el sector de color V quede completamente libre de contacto con los sectores de color vecinos R y B.

Merced a las zonas de separación 21 a 24, 6 33, des-

415152

12



critas con relación a las Figs. 5 a 10, quedan prácticamente descartadas distinciones erróneas, ya que los puntos inseguros no se hallan en los sectores de color B, R ó V, sino en una zona de separación representada por trazos
5 paralelos.

La realización práctica, desde el punto de vista de la técnica de circuitos, de los estados indicados esquemáticamente en las Figs. 5 a 10, no ofrece para las personas entendidas en la materia ninguna dificultad especial, si se con-
10 sidera la lógica que se requiere para la distinción de los puntos rojos, azules o violetas.

Para el caso de la Fig. 5 resulta por ejemplo la siguiente tabla de verdad para la distinción de los colores rojo, azul y violeta:

15	rojo	(distinguido) = $r.\bar{b} / r-b / = V_r$
	azul	(distinguido) = $\bar{r}.b / r-b / = V_b$
	violeta	(distinguido) = $r.b / \overline{r-b} / = V_v$,

siendo V_r , V_b y V_v las señales de salida de las salidas correspondientes a los colores rojo, azul y violeta de la
20 lógica de distinción.

Según la tabla precedente se distingue un color básico cuando la fotocélula correspondiente al mismo emite una señal superior al valor de umbral \underline{s} y además la diferencia entre el porcentaje de participación de color de este color
25 básico y el porcentaje de participación de color del otro color básico del mismo cuadrado de colores es superior a un valor de umbral predeterminado. Por el contrario, un color mixto se distingue cuando ambos porcentajes de participa-



ción de color de los colores básicos contenidos en el mismo son superiores al valor de umbral \underline{S} y cuando además el valor \underline{D} de la diferencia de ambos porcentajes de participación de color de los colores básicos contenidos en el mismo es inferior al valor de umbral determinado por la recta 17, es decir cuando da un "0" en el sentido lógico.

Una tabla de verdad correspondiente a la Fig. 6 se diferencia de la tabla correspondiente a la Fig. 5 únicamente por el hecho de que el parámetro \underline{z} para la diferencia $/r-b/$ en el canal de violeta es ajustado a un valor diferente que en el canal de rojo y de azul. Correspondientes tablas de verdad pueden componerse también para los ejemplos ilustrados en las Figs. 7 a 10.

Para mayor claridad se han ilustrado en las Figs. 1 a 4 solamente las distinciones de color que resultan de los colores básicos rojo y azul. Mientras que las distinciones resultantes de los colores rojo y verde, por una parte, y azul y verde, por otra parte, se obtienen de la misma manera, la reunión de todos los cuadrados de colores en un sistema de coordenadas cartesianas con los tres ejes de color rojo, azul y verde, da lugar a un cubo de colores constituido por siete sectores espaciales de color, lindando cada uno de los sectores de color para turquesa, amarillo y violeta con un sector de color que define el color "blanco" y que resulta del hecho de que todos los tres porcentajes de participación de los colores básicos son superiores al valor de umbral \underline{S} .

A continuación se describe un ejemplo de realización

415152

12



preferente de un aparato según la invención, para la distinción de los siete colores citados, es decir rojo, azul, verde, amarillo, turquesa, violeta y blanco. Punto de partida es el método según la Fig. 5, ampliado a siete colores,

5 de modo que sirve de base la siguiente tabla de verdad:

blanco	(distinguido)	=	$r.g.b$	=	V_w
rojo	(distinguido)	=	$r.\bar{g}.\bar{b} /g-r/ \cdot /r-b/$	=	V_r
azul	(distinguido)	=	$\bar{r}.\bar{g}.b /r-b/ \cdot /b-g/$	=	V_b
verde	(distinguido)	=	$\bar{r}.g.\bar{b} /g-r/ \cdot /b-g/$	=	V_g
10 amarillo	(distinguido)	=	$r.g.\bar{b} /g-r/$	=	V_{ge}
turquesa	(distinguido)	=	$\bar{r}.g.b /b-g/$	=	V_t
violeta	(distinguido)	=	$r.g.b /r-b/$	=	V_v

En la Fig. 11 se ilustra un esquema de bloques de la totalidad del aparato. A continuación de tres fotocélulas 36,
 15 hechas sensibles para los colores rojo, azul y verde mediante filtros de color, están dispuestos sendos preamplificadores 38, y a continuación de éstos están dispuestos sendos amplificadores posteriores 39, de modo que en las salidas de los amplificadores posteriores 39 aparecen las señales carac-
 20 terísticas para los tres colores rojo, verde y azul, amplificadas analógicamente. Además, las salidas de los tres preamplificadores 38 están conectadas por pares (Fig. 11) con dos respectivas entradas de amplificadores diferenciales 41, 43 y 45, en los cuales no sólo se forman las diferencias
 25 sino también los valores absolutos de las mismas. En las salidas de estos amplificadores diferenciales aparecen por tanto señales amplificadas analógicamente, las cuales son proporcionales a los valores $/r-g/$, $/b-g/$ y $/r-b/$, respec-



tivamente.

Las salidas de los amplificadores 39 y 41 a 45 están conectadas con las entradas de un convertidor analógico/digital 47, constituido a modo de discriminador de amplitudes y normalizador. Las señales generadas por este convertidor son enviadas finalmente a una lógica de distinción 49, en la que se forman señales de color que son características para los colores explorados conjuntamente por las tres fotocélulas 36. Por consiguiente, esta lógica de distinción 49 posee una salida para cada uno de los siete colores.

Dispositivos de exploración provistos de fotocélulas 36, preamplificadores 38, amplificadores posteriores 39, convertidores analógico/digitales 47 y una lógica de distinción 49 se conocen en principio por las Patentes de Invención No 335.230 y No 349.195, por lo que puede prescindirse en este lugar de una descripción detallada.

A fin de evitar costes elevados para el convertidor analógico/digital 47 se emplean preferentemente aquellos componentes (por ejemplo rejillas TTL) que se encuentran en el mercado y son de bajo coste. El convertidor analógico/digital 47 según la invención está compuesto, por tanto, de tres elementos de puerta de conjunción y negación para cada uno de los amplificadores 39 y 41 a 45.

La disposición de estos tres elementos de puerta de conjunción y negación se ilustra esquemáticamente en la Fig. 11 para el amplificador 45. Un primer elemento de puerta de conjunción y negación 51, dotado de un valor de umbral natural de por ejemplo 1,5 voltios, actúa como discriminador de



amplitudes. A una de sus entradas son enviadas las señales de salida del amplificador 45 y a su otra entrada impulsos de compás positivos \underline{T} que gobiernan la totalidad del desarrollo temporal del proceso de exploración.

- 5 Según el tipo de proceso de exploración pueden presentar las señales de salida del elemento de puerta de conjunción y negación 51 diferentes longitudes y posiciones de fase, particularmente cuando se emplea una fuente de iluminación accionada por impulsos para el proceso de exploración.
- 10 Sin embargo, como por motivos de seguridad de funcionamiento en la distinción lógica es conveniente utilizar únicamente señales digitales de igual amplitud, longitud y posición de fase, está dispuesto a continuación del elemento de puerta de conjunción y negación 51 adicionalmente un basculador RS
- 15 constituido por dos elementos de puerta de conjunción y negación 53 y 55 conectados entre sí en cruz (Fig. 11), correspondiendo a las entradas del elemento de puerta de conjunción y negación 53 las señales de salida de los elementos de puerta de conjunción y negación 51 y 55, y a las
- 20 dos entradas del elemento de puerta de conjunción y negación 55 los impulsos positivos de compás \underline{T} y las señales de salida del elemento de puerta de conjunción y negación 53. Como consecuencia de las conocidas características de un tal basculador RS, aparecen en la salida del elemento de
- 25 puerta de conjunción y negación 53, cada vez que el valor $/r-b/$ es superior al valor de umbral, señales de salida digitales, normalizadas, la longitud y la posición de fase de las cuales corresponden exactamente a la longitud y la posi-

415152

12 MAR



ción de fase de los impulsos de compás, en tanto que en la salida del elemento de puerta de conjunción y negación 55 aparecen señales invertidas con respecto a las señales de salida del elemento de puerta de conjunción y negación 53 y que corresponden por tanto al valor $\overline{r-b}$. A continuación de las salidas de los amplificadores 39, 41 y 43 están conectados circuitos idénticos al descrito.

Por consiguiente, el convertidor analógico/digital comprende, según la Fig. 11, un total de trece salidas conectadas con correspondientes entradas de la lógica de distinción, concretamente una salida para cada uno de los valores r , g , b , $\overline{r-b}$, $\overline{r-g}$ y $\overline{b-g}$, así como para las inversiones de los mismos, y una salida para los impulsos de compás.

Para la distinción lógica (véase la tabla de verdad arriba indicada) es suficiente asociar a cada canal de color un elemento de puerta de conjunción y negación 57, conectado con las correspondientes salidas del convertidor analógico/digital 47. En la Fig. 11 se ilustra únicamente el elemento de puerta de conjunción y negación 57 correspondiente al canal de rojo, el cual está conectado, de acuerdo con la tabla de verdad arriba indicada, con las salidas r , \overline{b} , \overline{g} , $\overline{r-g}$, $\overline{r-b}$ y además con la salida de impulsos de compás del convertidor analógico/digital 47, y emite por tanto una señal roja negativa únicamente cuando llegan simultáneamente a todas las entradas señales "1".

Una ventaja particular de la lógica de distinción 49, según la Fig. 11, consiste en que cuando se produce una



combinación de señales que da lugar, en uno cualquiera de los elementos de puerta de conjunción y negación 57, a una señal de salida y por tanto a una distinción de color, todos los otros seis elementos de puerta de conjunción y negación 57 poseen al menos una entrada a la que llega una señal invertida con respecto al elemento de puerta de conjunción y negación en el que se produce la distinción. De esta manera se evita automáticamente que al tener lugar la distinción de cualquier color aparezca simultáneamente en dos o más elementos de puerta de conjunción y negación 57 una señal de color.

En la Fig. 12 se ilustra esquemáticamente un amplificador diferencial, en el cual se determinan tanto las diferencias entre dos señales de salida de los preamplificadores 38, como también los valores absolutos de las mismas, y que puede emplearse por tanto para los amplificadores 41 a 45. Este amplificador diferencial comprende tres amplificadores de operaciones 59, 61 y 63 conectados uno tras otro. El primero de estos amplificadores de operaciones 59 está provisto de dos resistencias de entrada 65, 67 de idéntico valor de resistencia y, además, de una resistencia 69 que conecta la entrada de inversión con su salida 71. La entrada no inversora está conectada a tierra a través de una resistencia 72, de igual valor que la resistencia 69. Merced a esta constitución, el amplificador de operaciones 59 actúa de amplificador diferencial y genera en su salida 71, en dependencia de la magnitud de las señales analógicas correspondientes a los porcentajes de participación del rojo o

415152

12 MAY



del verde, una tensión positiva o negativa E_0 .

A continuación de la salida 71 está conectado, a través de una resistencia 73 y por su entrada de inversión, el amplificador de operaciones 63, estando dicha
5 entrada de inversión conectada a su vez con la salida 77 a través de una resistencia 75, en tanto que la entrada no inversora está conectada a tierra, actuando dicho amplificador como inversor únicamente cuando la señal E_0 es negativa en la salida 71, apareciendo en este caso una señal
10 positiva E_0 en la salida 77.

A continuación de la salida 71 está además conectado, a través de una resistencia 79 y por su entrada de inversión, el amplificador de operaciones 61, estando dicha entrada de inversión conectada a su vez, a través de dos
15 resistencias 81 y 83 de igual magnitud, conectadas en paralelo, con la salida 85 de dicho amplificador de operaciones 61. El valor de la resistencia 81 corresponde al de la resistencia 79, en tanto que la resistencia 83 presenta el mismo valor que la resistencia 75. En la línea de corriente entre
20 la resistencia 81 y la salida 85 está intercalado un diodo 87, abierto en dirección hacia la salida 85, y en la línea de corriente entre la resistencia 83 y la salida 85 está intercalado un diodo 89, abierto en dirección hacia la resistencia 83. Por consiguiente, cuando la señal E_0 es positiva
25 en la salida 71 del amplificador de operaciones 59, esta señal aparece en la salida 85 duplicada e invertida.

El punto de conexión entre la resistencia 81 y el diodo 87 está conectado además, a través de otra resistencia

415152

12 H



adicional 91, el valor de la cual es la mitad del valor de las resistencias 75 y 83, con la entrada de inversión del amplificador de operaciones 63. Por consiguiente, en el caso de que en la salida 71 aparezca el valor $+E$, este amplificador de operaciones 63 no actuará solamente como inversor sino también como sumador de los dos valores $+E_0$ (en la resistencia 73) y $-E_0$ (en la resistencia 91), de modo que también en este caso aparecerá en su salida 77 siempre el valor positivo E_0 . Independientemente del signo del valor E_0 en la salida 71 del amplificador de operaciones 59, se formará por tanto en la salida 77 del amplificador de operaciones 63 el valor absoluto positivo de E_0 .

En la Fig. 13 se ilustra un circuito de adición sencillo, que comprende un amplificador de operaciones 93, cuya entrada no inversora está conectada a tierra. Las dos entradas del circuito están conectadas, a través de sendas resistencias 95 y 97, con la entrada de inversión del amplificador, la cual está conectada a su vez, a través de otra resistencia adicional 99, con la salida 101, de modo que en esta salida 101 aparece una señal que es proporcional e inversa a la suma de las señales de entrada. El circuito de adición ilustrado en la Fig. 13 puede preverse en lugar de un circuito de substracción análogo al ilustrado en la Fig. 12, o adicionalmente al mismo, y conectarse con dos salidas cualquiera de los preamplificadores 38.

En la Fig. 14 se ilustra un ejemplo sencillo de un circuito de división, mediante el cual se pueden realizar las zonas de separación ilustradas en la Fig. 4 si se lo conecta

415152

12



a continuación de las salidas del circuito descrito en la Patente de Invención Nº 349.195. Como componentes esenciales comprende un amplificador de operaciones 103, la entrada no inversora del cual está conectada a tierra, en tanto que su entrada de inversión está conectada, por una parte, a través de la resistencia 105, con un borne 107 y, por otra parte, a través de otra resistencia 108, con la salida de una unidad multiplicativa lineal 109. Una de las entradas de esta unidad multiplicativa 109 está conectada con un borne 111, y la otra entrada está conectada con la salida 113 del amplificador de operaciones 103. Cuando a través del borne 107 se envía una señal Z y a través del borne 111 una señal Y, en los diferentes puntos del circuito de división aparecerán las señales indicadas en la Fig. 14.

La presente invención encuentra particularmente aplicación en la exploración rápida de dibujos reticulados que comprenden una pluralidad de líneas horizontales y de columnas verticales provistas de puntos de retícula dibujados cada uno en uno de siete posibles colores. Una tal instalación de exploración puede servir por ejemplo, en la técnica de elaboración de género de punto o de tejido, para transferir el dibujo patrón en forma digital a un portador de informaciones, almacenándose las señales de color obtenidas en las salidas de la lógica de distinción 49 en una cinta magnética, una banda perforada o una película, o también en la memoria principal de una instalación de elaboración de datos. Mediante el método según la presente invención se evita que la corrección imprescindible del portador de informaciones

415152

12 M



tropiece con mayores dificultades, ya que a lo sumo deberán complementarse los vacíos producidos por una falta de distinción de color, pero no se hará preciso eliminar adicionalmente los errores originados por una distinción errónea.

5 La presente invención no queda limitada a los ejemplos de realización descritos, y permite múltiples variaciones. Así pues, particularmente, los circuitos especiales de substracción, adición y división se han indicado únicamente a título de ejemplo y pueden ser sustituidos por cualquier
10 circuito análogo ya conocido. También las zonas de separación ilustradas en las Figs. 3 a 10 pueden ser sustituidas por otras zonas de separación, caso de que ello fuese necesario por cualquier motivo. Finalmente, a las salidas 77,
15 101 y 113 de los circuitos de substracción, adición y/o división pueden conectarse divisores de tensión, conectados a su vez con diferentes conmutadores de valor de umbral. De esta manera pueden variarse los parámetros k y z y realizarse los métodos según las Figs. 6 ú 8.

N O T A

20 Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de ponerlo en práctica, se hace constar que todo cuanto no altere, cambie o modifique su principio fundamental, puede quedar sometido a variaciones de detalle. También se hace constar que esta invención corresponde a la
25 descrita en la Solicitud de Patente N^o P 22 23 522.9, depositada en la República Federal Alemana en 13 de Mayo de 1972, cuya prioridad se reivindica de acuerdo con los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo esencial y por lo



que se solicita Patente de Invención, por veinte años, lo que queda resumido en las siguientes reivindicaciones:

1^a.- Método para la distinción de colores, constituidos ya sea por colores básicos con solamente un porcentaje de participación de colores básicos superior a un valor de umbral predeterminado, o por colores mixtos con varios porcentajes de participación de colores básicos superiores a un valor de umbral predeterminado, en el que primero se segregan los colores mediante exploración óptico-eléctrica en porcentajes de participación predeterminados de los colores básicos y luego se obtienen señales eléctricas analógicas de dichos porcentajes de participación de colores básicos, las cuales se transforman mediante discriminación de amplitudes en señales digitales y luego se evalúan lógicamente, caracterizado porque para la evaluación se utilizan, además de las señales correspondientes a los porcentajes de participación de colores básicos, también señales derivadas por división o adición y/o substracción de las señales analógicas de los porcentajes de participación de los colores básicos, y porque estas señales derivadas se combinan de tal forma con las señales correspondientes a los porcentajes de participación de colores básicos que entre todos los colores básicos y mixtos que se desean distinguir se formen zonas de separación en las que sea imposible distinción alguna de color.

2^a.- Método según la reivindicación 1^a, caracterizado porque para la distinción de los colores básicos se utilizan adicionalmente señales analógicas proporcionales a las dife-





rencias entre el respectivo porcentaje de participación del color básico y los restantes porcentajes de participación de los colores básicos.

5 3^a.- Método según la reivindicación 1^a ó la reivindicación 2^a, caracterizado porque para la distinción de colores mixtos se utilizan adicionalmente señales analógicas proporcionales a la diferencia entre los porcentajes de participación de los colores básicos contenidos en el color mixto.

10 4^a.- Método según cualquiera de las reivindicaciones 1^a a 3^a, caracterizado porque para la distinción de colores mixtos se utilizan adicionalmente señales analógicas proporcionales a la suma de los porcentajes de participación de los colores básicos contenidos en el color mixto.

15 5^a.- Aparato para la realización del método para la distinción de colores según la reivindicación 1^a, comprendiendo un dispositivo de exploración óptico-eléctrico para la formación de señales eléctricas analógicas, y un circuito de evaluación lógica de señales digitales, caracterizado
20 porque entre dicho dispositivo de exploración y dicho circuito de evaluación están intercalados circuitos de división o adición y/o substracción para derivar señales de división o adición y/o substracción de dichas señales analógicas, así como circuitos discriminatorios dotados de valores de umbral
25 predeterminables para la transformación de las señales analógicas y de las señales derivadas de éstas en señales digitales, y porque los componentes del circuito de evaluación lógica están conectados de modo que entre todos los colores



415152

12



que se desee distinguir se formen zonas de separación que no den lugar a señal de distinción alguna en las salidas del circuito de evaluación cuando las amplitudes de las señales analógicas coincidan con dichas zonas de separación.

- 5 6^a.- Aparato según la reivindicación 5^a, caracterizado porque los circuitos de substracción están constituidos por una unidad para la formación de la diferencia y por una unidad para la formación del valor absoluto de la diferencia.
- 10 7^a.- METODO Y APARATO PARA LA DISTINCION DE COLORES, tal y como queda descrito y reivindicado en la presente memoria que consta de veinticuatro hojas mecanografiadas por una sola cara y de tres láminas de dibujos.

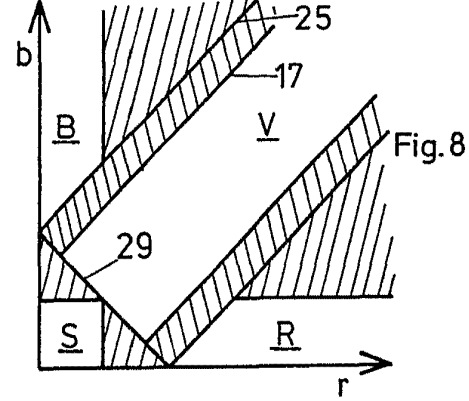
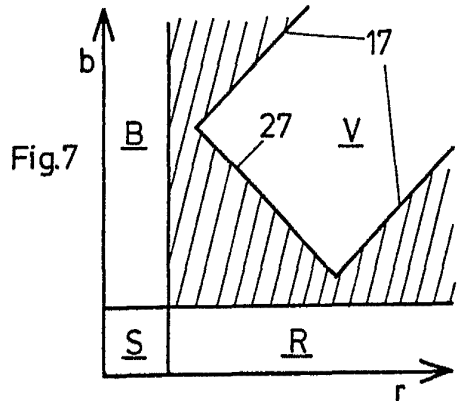
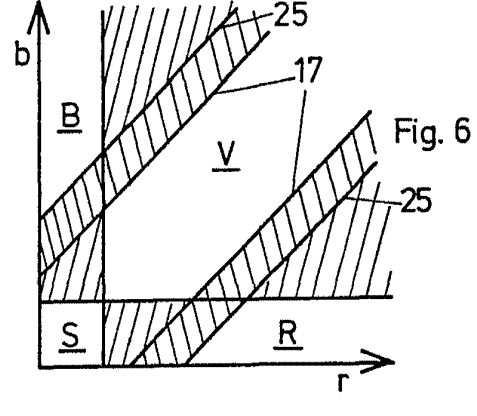
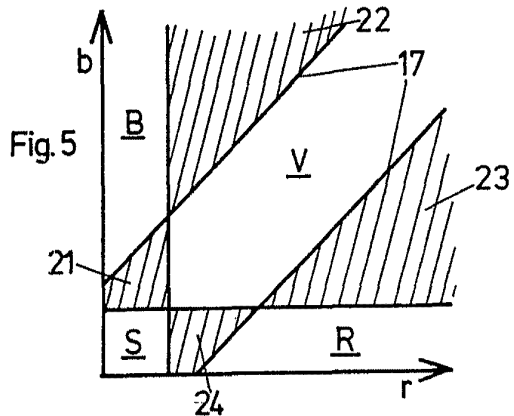
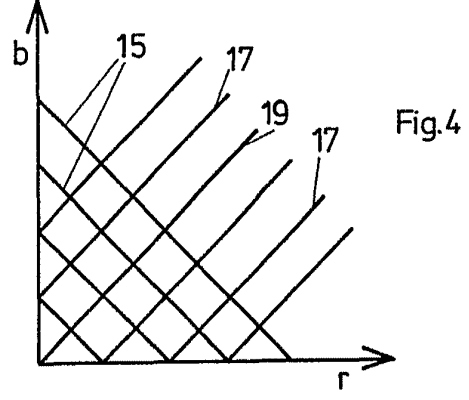
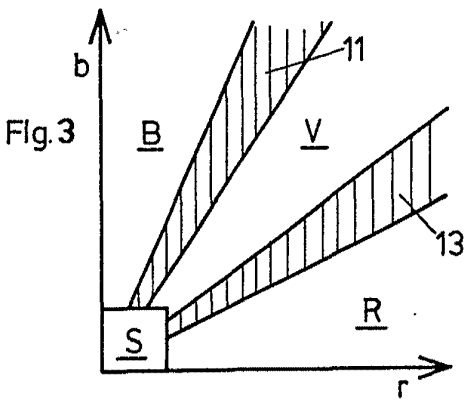
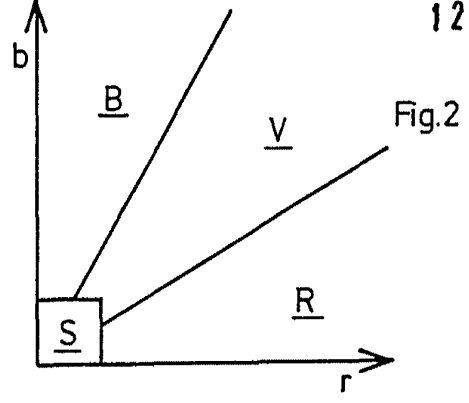
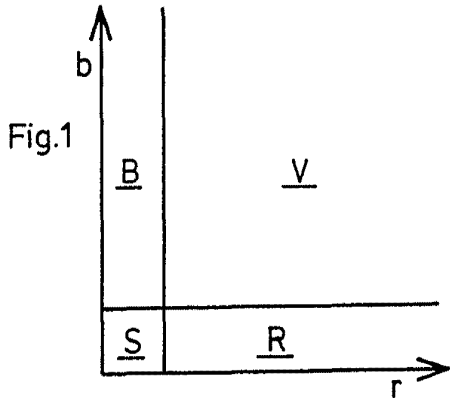
BARCELONA, 12 de Mayo de 1973.

FRANZ MORAT GmbH
P.P.

J. GOMEZ-ACEBO Y MODEI
p. p. Fábr.: E. Ferragüela Colón

415152

ESQUEMAS

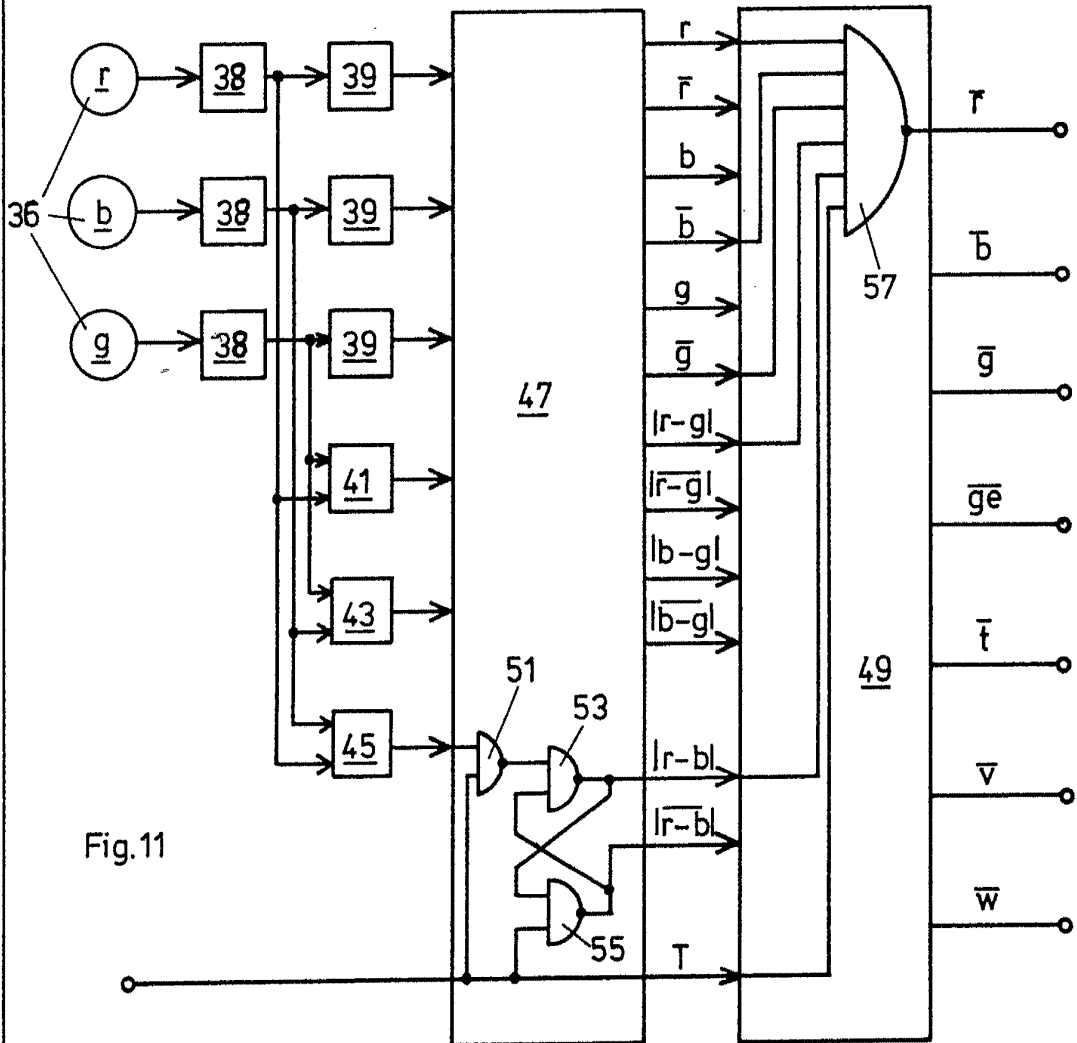
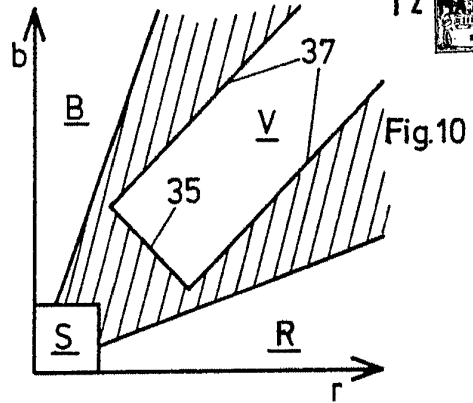
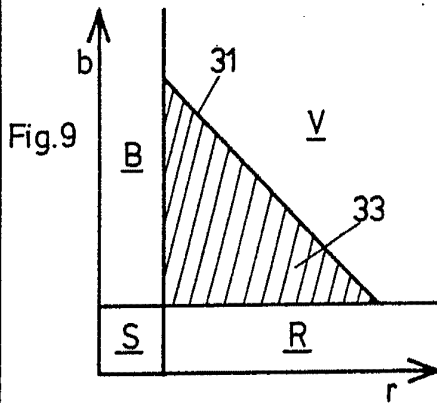


BARCELONA, 12 de Mayo de 1975
 FRANZ MORAT GmbH
 P.P. J. GÓMEZ ACEBO Y MODET

p. p. Foto.: E. Ferragüela/Colón

415152

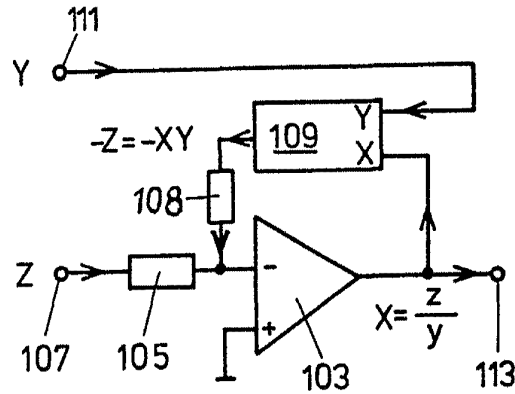
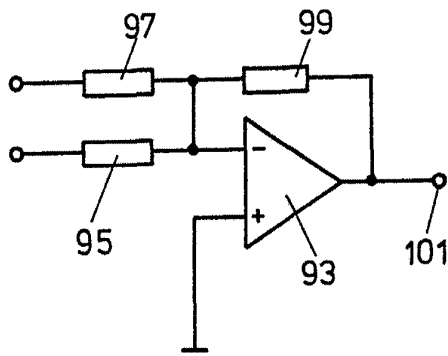
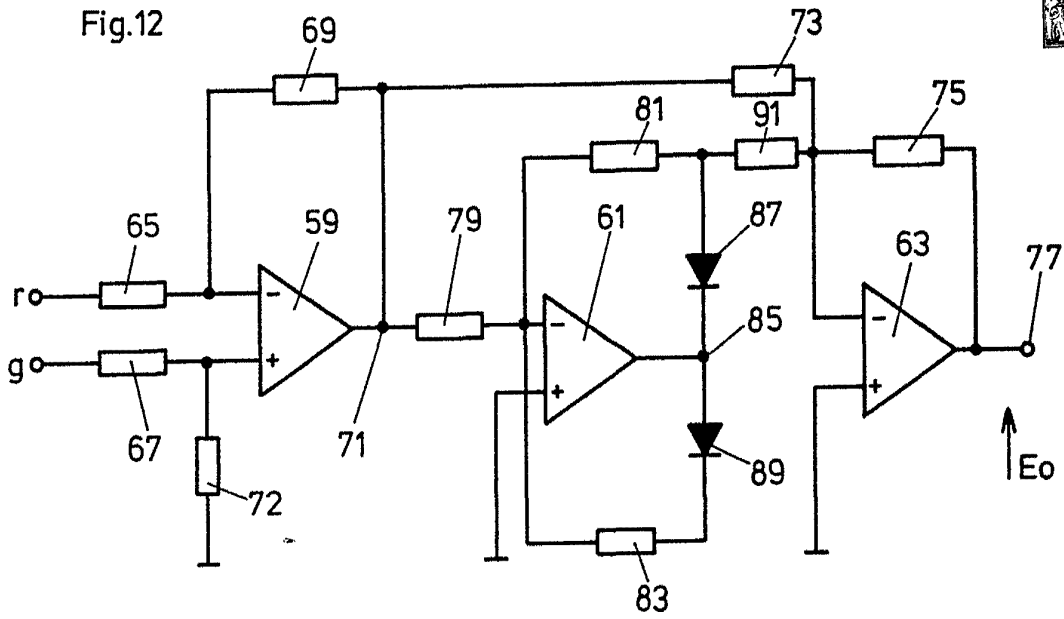
ESQUEMAS



BARCELONA, 12 de Mayo de 1973
 FRANZ MORAT GmbH
 P.P.

J. GOMEZ ACEBO Y MÓDEI
 D. P. Fdo: E. Ferragüela Colón

ESQUEMAS



BARCELONA, 12 de Mayo de 1973
 FRANZ MORAT GmbH
 P.P. J. GOMEZ ACEBO Y MODEI
 p. p. Ffo.: E. Ferragüela Colón