

402698



PATENTE DE INVENCION

Incl. 2. H04N // D04B

MEMORIA DESCRIPTIVA

sobre:

"DISPOSITIVO PARA LA EXPLORACION OPTICO-ELECTRICA DE
UN DIBUJO"

Solicitante: FRANZ MORAT GmbH.

entidad alemana, establecida en
STUTTGART-VAIHINGEN
(República Federal Alemana),
Hessbrühlstrasse 51.

Prioridad: Solicitud de Patente Nº P 21 18 720.2,
depositada en la República Federal Alemana
en 17 de Abril de 1971.

402698

15 ABR 1972



La presente invención se refiere a un dispositivo para la exploración óptico-eléctrica de un dibujo, particularmente de un dibujo compuesto de una pluralidad de puntos, cada uno de ellos de un color seleccionado de entre varios colores, y para la transformación de las 5 informaciones obtenidas mediante la exploración de los puntos en señales de color eléctricas, características de los distintos colores.

Dispositivos de este tipo se describen, por ejemplo, 10 en las Patentes británicas Nos. 1.170.947 y 1.190.600, y comprenden una cabeza exploradora desplazable con respecto al dibujo, provista de varios órganos exploradores óptico-eléctricos, cada uno de ellos sensible a una zona espectral determinada, a continuación de los cuales 15 están dispuestos discriminadores de color para la producción de sendas señales de color.

Un inconveniente esencial de estos dispositivos consiste en que para la producción del dibujo solamente pueden utilizarse colores muy determinados, a fin de 20 permitir una detección inequívoca de estos colores, susceptible de ser reproducida, incluso aunque la calidad de la aplicación del color al papel de dibujo varíe considerablemente o el color, generalmente blanco, del papel de dibujo se transparente con intensidad variable merced 25 a un recubrimiento deficiente del color. Aunque por la Patente británica Nº 1.190.600 es ya también conocido eliminar parcialmente, mediante regulación dinámica, los errores originados por variaciones de la intensidad de

402698

15 ABR 1972



iluminación y/o de la separación entre la cabeza exploradora o la fuente luminosa y el dibujo que deba explorarse, no se consigue aumentar por ello el número de colores susceptibles de ser utilizados.

5 En los dispositivos conocidos, la cabeza exploradora comprende, para la exploración de un punto, por ejemplo tres fototransistores, por delante de los cuales están dispuestos sendos filtros de color característicos (por ejemplo azul, verde y rojo), y por detrás de los
10 cuales están dispuestos sendos amplificadores. Mediante graduación de los valores de umbral de estos amplificadores puede lograrse, cuando se emplean determinados colores (por ejemplo azul, verde y rojo), que al explorarse uno
15 de estos colores emita solamente uno de los amplificadores una señal de salida y genere por tanto una señal de color inequívoca. Sin embargo, cuando se emplean varios colores similares (por ejemplo dos tonalidades de rojo diferentes), se producen dificultades, ya que los máximos de reflexión o de transmisión de ambos colores similares pueden tras-
20 laparse de tal modo, según la calidad de aplicación y el recubrimiento del color, que no sea ya posible lograr una detección inequívoca de ambos colores. Las mismas dificultades se presentan cuando se emplean, por ejemplo, los
25 colores azul, verde, rojo, turquesa, violeta y amarillo, ya que en este caso debe asegurarse que los colores denominados mixtos, es decir el turquesa, el violeta y el amarillo, presenten elevados factores de reflexión o de transmisión exactamente en el lugar en que dos de los

402699



colores individuales, azul, verde o rojo, posean un máximo.

La limitación a sólo pocos colores no es deseable, ya que, por una parte, los dispositivos mencionados se precisan, por ejemplo, en la técnica de fabricación del género de punto y de tisaje para la producción de cintas de gobierno adaptadas para el gobierno electrónico de máquinas tricotosas o de telares, mediante los cuales se fabrican géneros dotados de un dibujo lo más multicolor posible, idéntico al dibujo explorado, y porque, por otra parte, los dibujos confeccionados por el diseñador en los colores especiales dan frecuentemente lugar a una impresión visual totalmente diferente de la de los géneros de punto o tejidos finales, los colores de los cuales coinciden sólo raras veces con los colores requeridos para la confección del dibujo.

La finalidad de la presente invención consiste por tanto en proporcionar un dispositivo del tipo arriba descrito que no esté limitado a solamente pocos colores y que, no obstante, trabaje con elevada exactitud. Particularmente, dicho dispositivo no debe estar limitado a colores con propiedades prescritas, a fin de que el diseñador pueda utilizar, durante la confección de los dibujos, esencialmente aquellos colores que se pretendan emplear también en el proceso de fabricación del género de punto o de tisaje.

Para lograr esta finalidad, la invención consiste en que cada uno de los discriminadores de color produce una

402698



señal de color únicamente cuando las señales de salida analógicas de todos los órganos exploradores asociados al mismo, o bien las señales derivadas de estas señales de salida, se encuentran dentro de una zona de tolerancia limitada hacia arriba y hacia abajo.

La presente invención se traduce en la ventaja esencial de que dos colores cualesquiera pueden ya distinguirse entre sí, mediante un solo órgano explorador, cuando sus zonas de tolerancia no se traslapen. Sin embargo, a fin de aumentar la exactitud, la reproductibilidad y el número de los colores susceptibles de ser empleados, se utilizan para la exploración de cada color por ejemplo tres órganos exploradores, dotados cada uno de tres zonas de tolerancia correspondientes, de manera que cada color es detectado cuando las señales de salida de los tres órganos exploradores se hallan dentro de las tres zonas de tolerancia determinadas. Por consiguiente, es suficiente que las señales de salida de al menos uno de los órganos exploradores correspondan a distintas zonas de tolerancia.

De acuerdo con otra característica ventajosa de la invención, a continuación de dichos órganos exploradores están dispuestos circuitos de sustracción para la formación de señales de diferencia, produciéndose estas señales de diferencia por sustracción de las señales de salida analógicas de los órganos exploradores de una señal "blanca" normalizada.

La formación de señales de diferencia se considera conveniente por el siguiente motivo. Supóngase que estén

402698



previstos tres órganos exploradores, mediante los cuales se puedan medir los componentes de color azul, verde y rojo de un color aplicado sobre un fondo blanco, y que a continuación de dichos órganos exploradores estén dis-

5 puestas preamplificadores que produzcan señales de salida normalizadas de +1 voltio al explorarse el fondo blanco. Cuando con estos tres órganos exploradores se explore por ejemplo un color, el cual, con un recubrimiento total, es decir cuando no se transparente el fondo blanco, dé

10 lugar a señales de salida de 0,2 voltios para el componente azul, de 0,6 voltios para el componente verde y de 0,9 voltios para el componente rojo, estas señales serán, con un recubrimiento medio, es decir cuando el fondo blanco se transparente a medias, de aproximadamente

15 0,6 ó 0,8 ó 0,95 voltios, respectivamente. Sin embargo, cuando el recubrimiento falte totalmente, es decir cuando exista prácticamente sólo el fondo blanco, estas señales serán de +1 voltio. Las diferencias entre las señales de salida mencionadas para un recubrimiento total y la

20 tensión normalizada "blanca" serán por tanto de 0,8 ó 0,4 ó 0,1 voltios, respectivamente, mientras que para un recubrimiento medio serán de 0,4 ó 0,2 ó 0,05 voltios, respectivamente. Tanto en el caso de un recubrimiento total como de un recubrimiento medio, las señales de dife-

25 rencia están en la proporción de 100 : 50 : 12,5, mientras que, por el contrario, las señales de salida analógicas están, para un recubrimiento total, en la proporción de 22 : 66 : 100, y para un recubrimiento medio en la propor-

402698



ción de 63 : 84 : 100. Las proporciones entre las señales de diferencia se mantienen por tanto prácticamente constantes, a pesar del recubrimiento variable, de modo que los diferentes grados de recubrimiento no ejercen influencia esencial alguna, mientras que las proporciones entre las señales de salida analógicas varían considerablemente, de modo que las zonas de tolerancia tendrían que elegirse de tal magnitud que sólo podrían utilizarse pocos colores simultáneamente.

10 Según otra característica ventajosa de la invención, a continuación de dichos órganos exploradores están dispuestos circuitos de división para la formación de señales de cociente, produciéndose estas señales de cociente por división de las señales de salida analógicas de al menos un órgano explorador por la suma de las señales de salida analógicas de todos los órganos exploradores existentes.

Mediante este circuito se obtiene la ventaja de que factores fijos, existentes por ejemplo debido a oscilaciones de la temperatura, de la tensión de la red, o de la humedad del aire, o como consecuencia de un envejecimiento, se reducen a magnitudes despreciables después de la división y dan únicamente lugar a errores muy pequeños. El método de los cocientes presenta además la ventaja de que cuando se emplean tres órganos exploradores, sensibles al azul, al verde, y al rojo, sólo suele ser preciso evaluar las señales de cociente de dos órganos exploradores, ya que la suma de todas las tres señales de cociente es siempre "1".

402698



Una forma de realización particularmente preferente de la invención se obtiene, finalmente, por el hecho de que a continuación de los circuitos de división se disponen otros circuitos de sustracción y de división adicionales para la formación de señales de cociente, siendo las
5 señales de cociente proporcionales a la inclinación de una línea de unión de dos puntos determinados en un triángulo de colores, correspondiendo uno de dichos puntos al color del fondo y el otro punto al color que debe ser detectado.
10 Este circuito presenta la ventaja de que a las inclinaciones de los colores, que teóricamente son iguales en el triángulo de colores para todos los grados de recubrimiento posibles, pueden asociarse zonas de tolerancia relativamente reducidas, de modo que el número de colores
15 susceptibles de ser empleados es muy elevado.

La presente invención se describe a continuación más detalladamente mediante ejemplos de realización y con relación a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La Fig. 1 es una vista esquemática de un dispositivo
20 según la invención para la detección segura de varios colores;

la Fig. 2 es una vista esquemática de las zonas de tolerancia de varios colores susceptibles de ser explorados mediante tres órganos exploradores;

25 la Fig. 3 es una vista esquemática de una forma de realización de la invención para la formación de señales de diferencia;

la Fig. 4 es una vista esquemática de un circuito

402698



modificado en comparación con el ilustrado en la Fig. 1,
adaptado para variar las zonas de tolerancia;

las Figs. 5 y 6 son sendas vistas esquemáticas de
respectivas formas de realización según la invención para
5 la formación de señales de cociente; y

la Fig. 7 es una vista esquemática de la incorporación
de todos los colores en un triángulo de colores.

En el ejemplo de realización de la presente invención
ilustrado en la Fig. 1, del cual se ilustran únicamente
10 los elementos necesarios para la comprensión del mismo,
están previstos en total tres órganos exploradores 31b
(canal azul), 31g (canal verde) y 31r (canal rojo), que
pueden estar constituidos, por ejemplo, por fotocélulas,
fotodiodos o fototransistores y están alojados en una
15 cabeza exploradora, no ilustrada, susceptible de ser
desplazada con respecto al dibujo, tampoco ilustrado.

El dibujo está constituido, por ejemplo, por un papel
blanco provisto de cuadros, estando rellenos estos cuadros
con diversos colores, de manera que se obtiene una imagen
20 a modo de imagen reticulada. Entre el dibujo y los órganos
exploradores 31 están intercalados, además, filtros de co-
lores o espejos dicróicos, dispuestos en el interior de
la cabeza exploradora, a fin de que sobre cada órgano
explorador incida únicamente la luz de una zona espectral
25 relativamente estrecha (por ejemplo azul, verde y rojo).

Con las salidas de los órganos exploradores 31 están
conectadas las tres entradas de varios discriminadores de
color 411, 412 y 413, de los cuales se ilustra en la Fig. 1

402698

15 ABA 1972



únicamente el discriminador de color 411. A cada una de las entradas está acoplado un amplificador de operaciones 33, conectado a modo de preamplificador no inversor, estando acoplados a la entrada negativa de cada uno de ellos sendos divisores de tensión, 35 y 37 dotados de sendas resistencias fijas y de sendas resistencias graduables, mediante las cuales puede graduarse el factor de amplificación de los preamplificadores 33. Las salidas de dichos preamplificadores 33 pueden conectarse mediante un pulsador 38, ya sea individual o conjuntamente, con sendos voltímetros 39, partiéndose del supuesto de que los puntos B1, B2, ó G1, G2 ó R1, R2 estén respectivamente unidos entre sí.

Los discriminadores de color comprenden como partes esenciales tres comparadores 43b1, 43b2 ó 43g1, 43g2 ó 43r1, 43r2, así como un elemento de puerta de conjunción 451, las seis entradas del cual están conectadas con las salidas de los seis comparadores 43. Los comparadores están constituidos por amplificadores de diferencia con dos entradas, conectados de forma antiparalela. La salida del preamplificador 33b está conectada con la entrada inversora del comparador 43b1 y con la entrada no inversora del comparador 43b2, la salida del amplificador 33g está conectada con la entrada inversora del comparador 43g1 y con la entrada no inversora del comparador 43g2, y, finalmente, la salida del preamplificador 33r está conectada con la entrada inversora del comparador 43r1 y con la entrada no inversora del comparador 43r2. Todos los comparadores 43 están constituidos de tal modo que sólo emiten una señal de salida

402698



de magnitud constante al elemento de puerta de conjunción 45l cuando la señal de entrada en la entrada no inversora es mayor que la señal de entrada en la entrada inversora.

5 Además, a los grupos de comparadores 43b, g, r, están asociados sendos divisores de tensión constituidos por las resistencias 47, 48, 49, 50, de las cuales la resistencia 49 de cada divisor de tensión es graduable. Los extremos positivos de estos divisores de tensión están conectados
10 con la salida de un amplificador de operaciones 51, conectado a modo de amplificador no inversor, mientras que sus extremos negativos están conectados a tierra. Las entradas positivas de los comparadores 43bl, 43gl y 43rl están conectadas con los respectivos puntos de unión entre las
15 resistencias 47 y 48, mientras que las entradas negativas de los comparadores 43b2, 43g2 y 43r2 están conectadas con los respectivos puntos de unión entre las resistencias 49 y 50.

El amplificador de operaciones 51 es susceptible de
20 ser conectado por su entrada no inversora, y a través del borne 4 de un conmutador 53 y de dos resistencias 55 y 57, con el polo positivo de una batería. El punto de unión entre las resistencias 55 y 57 está conectado a tierra a través de un diodo Zener 59, el ánodo del cual está conectado,
25 a través de una resistencia 61, también con el borne 4 del conmutador 53. La entrada inversora del amplificador de operaciones 51 está conectada con la toma de un divisor de tensión 63, 65, mediante el cual el amplificador de

402698

15 ABR 1972



operaciones 51 se gradúa a una relación de amplificación fija de por ejemplo 2. Por consiguiente, a través de las resistencias 55, 57 y 61 se reduce la tensión positiva de servicio a una tensión estabilizada por el diodo Zener 59 de por ejemplo 4 voltios, que se traduce en un potencial de 8 voltios a la salida del amplificador de operaciones 51, en la posición del conmutador 53 ilustrada en la Fig. 1. La entrada no inversora del amplificador de operaciones 51 puede conectarse, sin embargo, mediante el conmutador 53 (posiciones 1, 2 ó 3) también directamente a una de las salidas de los preamplificadores 33.

Las salidas de los comparadores 43 están conectadas, a través de elementos de desacoplamiento apropiados, con las bases de sendos transistores conmutadores 67, en cuyos circuitos de colector/emisor están intercaladas sendas bombillas 69, lo cual se ilustra sólo esquemáticamente en la Fig. 1.

El funcionamiento del dispositivo descrito es el siguiente:

Primeramente se sitúa un punto del dibujo de tal modo por debajo de la cabeza exploradora que sea captado plenamente por los tres órganos exploradores 31. Según el color del punto situado por debajo de la cabeza exploradora se obtienen participaciones iguales o diferentes entre sí de las zonas espectrales asociadas a dichos órganos exploradores 31, lo cual se traduce en potenciales de diferente magnitud en las salidas de los preamplificadores 33. El conmutador 53 está situado en la posición 4, de manera

402098



que en los extremos positivos de los divisores de tensión 47 a 50 existe un potencial de 8 voltios.

En el supuesto de que las resistencias 47, 49 y 50 presenten todas ellas, por ejemplo, un valor de $10\text{ k}\Omega$,
5 mientras que las resistencias 48 presenten un valor de $0,82\text{ k}\Omega$, las entradas no inversoras de los comparadores 43b1, 43g1 y 43r1 podrán ajustarse, mediante graduación de las resistencias 49, a potenciales situados entre aproximadamente 4,16 y 5,40 voltios, mientras que las
10 entradas inversoras de los comparadores 43b2, 43g2 y 43r2 podrán ajustarse correspondientemente a potenciales situados entre aproximadamente 3,84 y 2,60 voltios. Por consiguiente, los comparadores 43b1, 43g1 y 43r1 emitirán señales de salida únicamente cuando los potenciales de salida
15 de los preamplificadores 33 sean inferiores a un potencial máximo de 4,16 a 5,40 voltios, mientras que los comparadores 43b2, 43g2 y 43r2 emitirán señales de salida únicamente cuando los potenciales de salida de los preamplificadores 33 sean superiores a un potencial mínimo de 3,84
20 a 2,60 voltios.

Durante la graduación del discriminador de color 411 se ajusta primeramente la resistencia 49b al valor "cero", por lo que el potencial de salida del amplificador 33b debe hallarse entre 3,84 y 4,16 voltios a fin de que se
25 iluminen las dos bombillas 69b. Cuando el componente de color asociado al órgano explorador 31b es relativamente reducido, el potencial de salida del preamplificador 33b se eleva mediante la resistencia 37b hasta que se halle

402698



dentro de la zona de tolerancia mencionada de 4 vol-
tios ± 2 % y se iluminen las bombillas 69b. La misma gra-
duación se realiza después con los preamplificadores 33g
y 33r, hasta que finalmente se iluminan también las bombillas
5 69g y 69r. La iluminación de todas las bombillas significa
que en la salida del elemento de puerta de conjunción 451
existe una señal de color, la cual es característica del
color situado por debajo de la cabeza exploradora.

Normalmente, al explorarse cada punto de igual color
10 del dibujo debería presentarse una señal de color en la
salida del elemento de puerta de conjunción 451. Sin
embargo, a causa del recubrimiento variable del color así como
de la aplicación variable del mismo, prácticamente ello
llega a producirse sólo raramente dentro de los límites
15 de tolerancia citados de ± 2 %. Por consiguiente, para la
graduación del discriminador de color 411 con los tres
órganos exploradores 31, se exploran preferentemente varios
puntos del mismo color que tengan propiedades particular-
mente buenas y particularmente malas, y las zonas de tole-
20 rancia se ajustan mediante las resistencias 49 de tal mo-
do que la exploración de todos los puntos del mismo color
de lugar a una señal de color en el elemento de puerta
de conjunción 451, lo cual puede controlarse por la ilu-
minación de las bombillas 69. Según necesidad o experiencia
25 puede ajustarse el potencial de salida de los preamplifi-
cadores 33, por medio de las resistencias 37, al centro
de la zona de tolerancia o bien de manera asimétrica.

A continuación de los órganos exploradores 31 pueden

402698 15 ABR 1972



estar dispuestos varios discriminadores de color 412, 413, etc., constituidos del mismo modo que el discriminador de color 411. Estos discriminadores de color adicionales están reunidos esquemáticamente, en la Fig. 1, en el bloque 71, el cual comprende por ejemplo siete salidas, las cuales están conectadas, conjuntamente con la salida del elemento de puerta de conjunción 451, con las ocho entradas E1 a E8 de una lógica 73, en la cual puede formarse para cada color una señal codificada determinada. Los siete discriminadores de color alojados en el bloque 71 se gradúan, de la manera descrita más arriba en relación con el discriminador de color 411, para puntos de diferentes colores, obteniéndose por tanto zonas de tolerancia correspondientemente diferentes. Cuando se utilizan varios discriminadores de color 411, 412, 413, etc., es suficiente que éstos se diferencien entre sí al menos en una zona de tolerancia. Las zonas de tolerancia pueden ser de diferente magnitud, particularmente incluso dentro de un mismo discriminador de color, y ser mayores para los componentes de color débiles que para los componentes de color intensos.

En la Fig. 2 se ilustran esquemáticamente las posibilidades existentes para la exploración de colores mediante empleo del dispositivo descrito en relación con la Fig. 1. A lo largo del eje de las ordenadas, y en las longitudes de onda de 4.200, 5.500 y 6.800 Å, se indican zonas de tolerancia que corresponden con las zonas ajustadas para los tres órganos exploradores 31 en varios discriminadores de color, representadas por los potenciales existentes

402698



en las entradas de los preamplificadores 33 con las respectivas zonas de tolerancia correspondientes a estos potenciales. Las zonas I a IV constituyen, conjuntamente con las zonas V a VIII, una pluralidad de colores susceptibles de ser explorados, indicándose mediante los tramos A a M las correspondientes zonas de tolerancia.

Supóngase que al color 1 estén asociadas por ejemplo las zonas I y V, mientras que al color 2 estén asociadas las zonas I y VII. Ello significa que los discriminadores de color 411 y 412, asociados a estos colores, presentan dos zonas de tolerancia comunes, concretamente los tramos A y D, diferenciándose, sin embargo, claramente entre sí en la tercera zona de tolerancia F ó H. En el esquema de conexiones de la Fig. 1, ello significa que los comparadores 43b y 43g reaccionan tanto en la exploración del color 1 como también en la exploración del color 2, mientras que los comparadores 43r reaccionarán, en uno de los discriminadores de color, únicamente cuando se explore el color 1, y en el otro discriminador de color únicamente cuando se explore el color 2, con lo que a cada discriminador de color queda asociado un solo color.

De la Fig. 2 se desprende, además, que los colores compuestos, por ejemplo, por las zonas III, V; III, VII y IV, VIII, también son susceptibles de ser perfectamente empleados simultáneamente, ya que al menos en una zona de tolerancia se diferencian de modo relativamente considerable entre sí. Por el contrario, los colores compuestos por las zonas I, VI, ó II, V, ó II, VII, no se dejan

402698 15 APR 1976



explorar simultáneamente igual de bien, aunque también ellos se diferencien al menos en una zona de tolerancia entre sí. Sin embargo, en estos colores, pueden traducirse ligeras variaciones de iluminación o variaciones de la separación entre cabeza exploradora/dibujo o bombilla de iluminación/dibujo en un traslapado de las zonas de tolerancia y, por consiguiente, en errores.

A fin de eliminar también este inconveniente, el dispositivo de la invención comprende, según una característica adicional de la presente invención, una regulación que tiene por efecto que tales variaciones repercutan en igual proporción sobre todos los comparadores 43 existentes, de modo que la separación relativa entre las zonas de tolerancia se mantenga constante. Tal como se ilustra en la Fig. 1, el conmutador 53 puede conmutarse, una vez contrastado el discriminador de color 411, a una de las conexiones 1, 2 ó 3, con lo que en lugar del potencial estabilizado de 4 voltios se aplicará ahora un potencial a los extremos positivos de las resistencias 47 que dependerá del potencial de salida de uno de los preamplificadores 33. Mediante actuación del pulsador 38 puede comprobarse el comportamiento de los potenciales de salida de los preamplificadores 33 en relación con las variaciones mencionadas. Según este comportamiento puede conmutarse entonces, una vez finalizada la operación de contraste, el conmutador 53 a la salida del preamplificador 33 deseado, de modo que cuando se produzcan ulteriores variaciones durante la exploración también se desplacen correspondien-

402698

15



temente las zonas de tolerancia, y los potenciales de salida en los preamplificadores 33 permanezcan dentro de la zona de tolerancia ajustada, a pesar de variaciones eventualmente considerables. Frecuentemente resulta preferible conmutar el conmutador 53 a la salida del preamplificador 33 que emita la señal de salida más potente con igual
5 ajuste de las resistencias 37. El efecto de la regulación se desprende de la línea K2 en la Fig. 2, la cual indica el desplazamiento de la línea K1, que pasa por los centros
10 de las zonas de tolerancia C, E y H, en el caso de que se aumente la amplificación.

En la Fig. 3 se ilustra un dispositivo mediante el cual no se asocian a las zonas de tolerancia, descritas en relación con la Fig. 1, las señales de salida analógicas
15 emitidas por los preamplificadores 33, sino señales derivadas de estas señales de salida, definiéndose dichas señales derivadas como señales de diferencia entre señales "blancas" normalizadas y las señales de salida de los preamplificadores 33.

20 Para la formación de las señales de diferencia están previstos, según se ilustra en la Fig. 3, circuitos de sustracción 75, dispuestos de modo que los puntos B3, G3 y R3 del circuito según la Fig. 3 estén conectados con los puntos B1, G1 y R1 del circuito según la Fig. 1, y los
25 puntos B4, G4 y R4 del circuito según la Fig. 3 estén conectados con los puntos B2, G2 y R2 del circuito según la Fig. 1. De esta manera, las salidas de los preamplificadores 33 están conectadas con una de las entradas de sendas

402698

15 ABR 1972



unidades de memoria 77, a las otras entradas de las
cuales se envían señales de compás a través de un con-
ductor 79. Las salidas de las unidades de memoria 77 están
conectadas con respectivas resistencias 81, las otras
5 conexiones de las cuales están acopladas conjuntamente a
la salida inversora de un amplificador de operaciones 83
y, además, a través de una resistencia 85 a la salida del
mismo. La entrada no inversora de este amplificador de
operaciones 83 está conectada a tierra. Los puntos de
10 conexión entre las unidades de memoria 77 y las resisten-
cias 81 están conectadas con los bornes 1 de tres conmu-
tadores 87, susceptibles de ser conmutados conjuntamente.
Los contactos basculantes de estos conmutadores 87 están
conectados con sendos voltímetros 89, los otros lados
15 de los cuales están conectados a tierra.

La salida del amplificador de operaciones 83 está
conectada con sendos divisores de tensión de los circuitos
de sustracción 75. Cada uno de estos divisores de tensión
comprende tres resistencias 91, 93 y 95, conectadas en
20 serie, siendo las resistencias 95 susceptibles de ser
graduadas conjuntamente y estando conectadas por sus con-
tactos libres a las salidas de sendos amplificadores de
operaciones 97. Con las entradas inversoras de estos
amplificadores de operaciones 97 están conectados, a tra-
25 vés de sendas resistencias 99b, 99g y 99r, las salidas
de los preamplificadores 33 así como los puntos de conexión
entre las resistencias 91 y 93, mientras que las entradas
no inversoras de los mismos están conectadas a tierra.

402698



Las salidas de los amplificadores de operaciones 97 conducen, por una parte, a través de los puntos B4, G4 y R4, a los comparadores 43 (Fig. 1) y pueden, por otra parte, estar conectadas o bien con un juego adicional de voltímetros, o bien, a través de circuitos de adaptación no ilustrados, con los bornes 2 de los conmutadores 87, de modo que las señales de salida de los amplificadores de operaciones 97 puedan también medirse con los voltímetros 89.

10 El funcionamiento del dispositivo descrito es el siguiente:

Antes del comienzo de la exploración automática del dibujo se sitúan los órganos exploradores 31 (Fig. 1) sobre un punto blanco del dibujo. Ello corresponde a un estado que se produce también cada vez que un color, por ejemplo el azul, se ha aplicado tan débilmente sobre el fondo que el recubrimiento del mismo puede equipararse a un valor mínimo de "cero". En este caso se envían a las entradas de las unidades de memoria 77 señales analógicas que resultan de la exploración de un punto blanco. Para el almacenamiento de estas señales puede estar prevista una tecla, la actuación de la cual dé lugar al envío de señales de compás, a través del conductor 79, a dichas unidades de memoria. Las señales de salida de las unidades de memoria 77 se van aumentando o reduciendo entonces, mediante graduación de las resistencias 37, hasta que los tres voltímetros 89 lleguen a tope o se hallen, en el caso de estar contrastados porcentualmente, en 100 %. A este valor

402698



de 100 % puede corresponder por ejemplo una tensión de exactamente +1 voltio.

Mediante las tres resistencias 81 se determina el promedio de los potenciales ajustados en las salidas de las tres unidades de memoria 77. Este potencial promedio es invertido por el amplificador de operaciones 83, de modo que en la salida del mismo aparece un potencial de por ejemplo exactamente -1 voltio, en el caso de que la proporción entre la resistencia 85 y la conexión en paralelo de las resistencias 81 sea igual a 1 : 1.

Después se gradúa el segundo estado extremo orientando los órganos exploradores 31 sobre uno de los puntos de color correspondientes a este discriminador de color, el cual presente un recubrimiento óptimo, es decir en el cual el color blanco del fondo se transparente lo menos posible. En este caso aparecerán en las salidas de los preamplificadores 33 señales analógicas que, en la forma de realización según la Fig. 1, se hallarían dentro de las zonas de tolerancia graduadas para el correspondiente discriminador de color. En el ejemplo de realización según la Fig. 3, sin embargo, no se emplean estas señales positivas, sino sus señales de diferencia con respecto a las señales "blancas" almacenadas en las unidades de memoria 77. La formación de las señales de diferencia se obtiene por el hecho de que a la entrada inversora de los amplificadores de operaciones 97 se envían, por una parte, directamente aquellas señales analógicas que corresponden a los componentes de color del color que está siendo

402698



explorado, y, por otra parte, a través de las resistencias 91, las señales "blancas" invertidas, formadas a la salida del amplificador de operaciones 83, mientras que, simultáneamente, se reposicionan también las señales de salida del amplificador de operaciones 97, a través de las resistencias graduables 95 y las resistencias 93, a las entradas inversoras de los amplificadores de operaciones 97. En las salidas de estos amplificadores de operaciones 97 se forman, por tanto, potenciales que compensan las corrientes que fluyen a través de las resistencias 91, a las entradas de los amplificadores, mediante contracorrientes que fluyen a través de las resistencias 93, mientras no aparezca señal alguna en los preamplificadores 33. Si se emplean resistencias 91 y 93 con valores de $10\text{ k}\Omega$ cada una, se produce en las resistencias 93 una tensión de +1 voltio, que corresponde a la tensión "blanca" positiva. Cuando, por el contrario, en el punto B3 aparece por ejemplo un potencial de +0,2 voltios, y si el valor de la resistencia 99b es también de $10\text{ k}\Omega$, la contracorriente que debe ser suministrada por la salida del amplificador 97b se reducirá en el valor correspondiente a la corriente que fluye por la resistencia 99b, de modo que en la resistencia 93b habrá ahora únicamente una caída de tensión equivalente a la diferencia entre la tensión "blanca" y la tensión en el punto B3, y que en el ejemplo citado será de +0,8 voltios.

Los potenciales que aparecen a la salida de los tres amplificadores de operaciones 97 se miden mediante los

402698



voltímetros 89 y se comparan entre sí. Al potencial más elevado en las tres salidas de los amplificadores se le asigna un valor de 100 %, fijado a voluntad, mediante graduación de la resistencia 95, que determina la amplificación del amplificador de operaciones 97, y que en el ejemplo elegido es de +1 voltio a la salida del amplificador de operaciones 97b. En el ejemplo elegido presentan por tanto, después del proceso de contraste, todos los amplificadores de operaciones 97 un factor de amplificación de 1,25, ya que las tres resistencias 95 están acopladas mecánicamente entre sí. Es conveniente que los voltímetros 89 estén contrastados porcentualmente de modo que el valor de 100 % pueda leerse directamente en el voltímetro 89b.

Las salidas B4, G4 y R4 del circuito según la Fig. 3 están conectadas con las entradas de los comparadores 43. Por consiguiente, al emplearse el circuito según la Fig. 3, aparecerá una señal en la salida del elemento de puerta de conjunción 451 cada vez que las proporciones entre las tres señales de diferencia se hallen en una relación determinada entre sí.

Según otra forma de realización de la invención, los puntos B4, G4 y R4 no están conectados con los puntos B2, G2 y R2 del circuito según la Fig. 1, sino con los puntos B5, G5 y R5 del circuito según la Fig. 4. Según dicha Fig. 4, el punto B5 está conectado con la entrada no inversora de un amplificador de operaciones 101 y, además, a través de una resistencia 103, con la entrada inversora de

402998



un amplificador de operaciones 105, la entrada no inversora del cual está conectada a tierra, mientras que la salida del mismo está conectada, a través de una resistencia 106, con su entrada inversora. La entrada inversora del amplificador de operaciones 101 está conectada, a través de una resistencia 107, a tierra, y, a través de una resistencia 109, con su salida. Las salidas de ambos amplificadores de operaciones 101 y 105 están conectadas con sendos conductores 111 y 113, los cuales están conectados entre sí mediante cuatro pares compuestos cada uno por dos resistencias 115, 117, ó 119, 121, ó 123, 125, ó 127, 129, respectivamente, tal como se ilustra en la Fig. 4. Las resistencias 117, 119, 125 y 127 están provistas de sendas tomas desplazables. Las tomas de las resistencias 117 y 125 están conectadas con las entradas no inversoras de sendos comparadores 131 y 133, respectivamente, y las tomas de las resistencias 119, 127 están conectadas con las entradas inversoras de sendos comparadores 135 y 137, respectivamente. Las entradas inversoras de los comparadores 131 y 133, y las entradas no inversoras de los comparadores 135 y 137 están conectadas con los puntos G5 y R5.

Las salidas G6, G7, R6 y R7 de los comparadores conducen, a través de circuitos apropiados, al elemento de puerta de conjunción 451 (Fig. 1), el cual emite una señal de salida únicamente cuando las señales de diferencia enviadas a las entradas G5 y R5 se hallan dentro de las zonas de tolerancia ajustadas en las resistencias 117, 119, 125 y 127.

402698



En contraposición con la Fig. 1, en el circuito según la Fig. 4 las zonas de tolerancia pueden ajustarse independientemente entre sí e independientemente del punto medio de las zonas de tolerancia. Además, sólo están previstos
5 dos grupos de comparadores, mientras que la señal de salida, a la salida del amplificador 97, más potente en cada caso, en el ejemplo elegido concretamente la señal de salida del amplificador de operaciones 97b, es enviada a los dos
10 amplificadores 101 y 105. Mediante las señales de salida de ambos amplificadores de operaciones 101 y 105 se determinan las tensiones extremas de las zonas de tolerancia, de manera análoga a como se logra con el amplificador de operaciones 51 en el circuito según la Fig. 1. Los amplificadores de operaciones 101 y 105 se ocupan por tanto de la re-
15 gulación, es decir en el caso de que el potencial en el punto B5 no alcance el valor normalizado de 100 %, o bien sobrepase dicho valor, se varían correspondientemente las tensiones extremas de las zonas de tolerancia. Cuando la señal de diferencia en el punto B5 es de sólo un 50 % del
20 valor normalizado, por ejemplo en el caso de una iluminación demasiado débil, los potenciales extremos de las zonas de tolerancia se reducen correspondientemente en un 50 %.

Las resistencias graduables 117, 119, 125 y 127 están contrastadas convenientemente de manera porcentual y están
25 dimensionadas de tal modo que las zonas de tolerancia de las dos señales de diferencia que aparecen en las entradas G5 y R5 puedan ajustarse, en relación con la señal más potente en la entrada B5, entre aproximadamente 0 y 150 %

402 600

15



en las resistencias 117 y 125, o entre aproximadamente -50 y +100 % en las resistencias 119 y 127.

En la forma de realización según la Fig. 4 pueden preverse finalmente, al igual que en el ejemplo de realización según la Fig. 1, también tres grupos de comparadores. En este caso sería preciso, sin embargo, regular constantemente la señal que aparece en el punto B5, mediante un circuito de regulación adicional, a un valor de 100 %, tal como se describe por ejemplo en la Patente británica Nº 1.190.600. Finalmente, también pueden estar previstos conmutadores apropiados, destinados a conmutar al punto B5 la señal de salida, más potente en cada caso, de los tres amplificadores de operaciones 97.

Otra forma de realización adicional de la invención se obtiene cuando se conectan los puntos B1, G1 y R1 con los puntos B8, G8 y R8 del circuito según la Fig. 5, y los puntos B9 y G9 de este último con dos de los tres puntos B2, G2 ó R2 del circuito según la Fig. 1. El circuito según la Fig. 5 comprende, como componentes esenciales, dos circuitos de división 139 y 141, así como un circuito de adición 143. En el circuito de adición se suman las señales analógicas emitidas por los preamplificadores 33, mientras que en los circuitos de división 139 y 141 se forman los cocientes de la división de una señal emitida por un preamplificador por la suma de las señales emitidas por todos los tres preamplificadores. Las señales de cociente que aparecen en los puntos B9 y G9 se evalúan, de forma análoga a la Fig. 1, mediante grupos constituidos cada uno

402698



por dos comparadores con una zona de tolerancia graduable.

De acuerdo con la Fig. 5 se requieren en total sólo dos grupos de comparadores, ya que la suma de las tres señales de cociente $B/B+G+R$, $G/B+G+R$ y $R/B+G+R$ es siempre
5 igual a "1" y mediante el tercer grupo de comparadores solamente se confirmaría esta fórmula pero no se podría detectar propiedad adicional alguna del color explorado.

La formación de cocientes elimina por ejemplo errores debidos a variaciones de los valores absolutos de las se-
ñales emitidas por los preamplificadores, motivadas por
10 influencias exteriores, tales como variaciones de temperatura, de iluminación o de tensión. Si se parte por ejemplo del supuesto de que, a causa de una variación de la iluminación, las señales de salida de los preamplificadores 33
15 presenten, en lugar de los valores B , G y R , los valores kB , kG y kR , respectivamente, siendo k cualquier constante que repercuta de igual modo sobre todos los tres componentes de color, esta constante k quedará eliminada durante la formación de los cocientes.

20 Otra forma de realización de la invención puede obtenerse conectando los puntos $B1$, $G1$ y $R1$ del circuito de la Fig. 1 con los puntos $B8$, $G8$ y $R8$ del circuito de la Fig. 5, y los puntos $B9$, $G9$ e I del circuito de la Fig. 5 con los puntos $B10$, $G10$ e I del circuito ilustrado en la
25 Fig. 6. El punto $B10$ está conectado con un circuito de sustracción 145 y el punto $G10$ está conectado con un circuito de sustracción 147. En estos circuitos de sustracción 145 y 147 se forman las diferencias entre las magnitu-

402698 15 ABR 1972

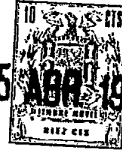


des $b = B/B+G+R$ ó $g = G/B+G+R$, formadas de acuerdo con la Fig. 5, y valores de base fijos, el significado de los cuales se describirá más adelante en relación con la Fig. 7. Las señales de salida de los circuitos de sustracción 145 y 147 se envían a un circuito de división 149, en el cual se forma el valor absoluto del cociente $g-g_B/b-b_B$.

La señal de salida del circuito de división 149 se evalúa, mediante dos comparadores 151 y 153, de forma análoga a la expuesta en relación con las formas de realización arriba descritas, pudiéndose ajustar en el punto 155 el límite superior y en el punto 157 el límite inferior de una zona de tolerancia. A través de un elemento de puerta de conjunción 159, dispuesto a continuación de dichos comparadores, llegan por tanto señales a una de las entradas de otro elemento de puerta de conjunción 161 únicamente cuando ambos comparadores 151 y 153 emiten una señal de salida, es decir cuando la señal de salida del circuito de división se halla dentro de la zona de tolerancia determinada.

A otra de las entradas del elemento de puerta de conjunción 161 se envía, a través de un conmutador 163, una señal de salida positiva de una unidad codificadora 165, las entradas de la cual están conectadas con las salidas de los circuitos de sustracción 145, 147. Mediante la unidad codificadora 165 se determina si las señales de diferencia formadas en los circuitos de sustracción 145, 147 son de signo positivo o negativo.

402698



De esta manera puede ajustarse manualmente si la señal que aparece en la salida F1 del elemento de puerta de conjunción 161, de la cual se forma únicamente el valor absoluto en el circuito de división, debe poseer un valor positivo o un valor negativo. Por consiguiente, mediante el circuito ilustrado en la Fig. 6 es posible detectar, en dependencia de la posición del conmutador 163, dos colores a los cuales correspondan señales de igual valor absoluto pero de distinto signo.

Finalmente, a una tercera salida del elemento de puerta de conjunción 161 puede enviarse la señal de suma $\underline{B} + \underline{G} + \underline{R}$, formada en el circuito de adición 143 (Fig. 5), a través de comparadores 167 y 169, con zona de tolerancia graduable, así como a través de un elemento de puerta de conjunción 171. De esta manera pueden distinguirse entre sí, en la salida F1, colores cuyas señales de cociente sean de igual signo e igual valor absoluto, pero que posean una intensidad total distinta.

El funcionamiento del circuito descrito en relación con las Figs. 5 y 6 se desprende de la Fig. 7, en la cual se ilustra esquemáticamente el triángulo de colores convencional 173. En el eje de las abscisas se indican los valores $\underline{r} = R/B+G+R$ y en el eje de las ordenadas se indican los valores $\underline{g} = G/B+G+R$. Los valores de \underline{r} y \underline{g} representan el componente rojo o verde, respectivamente, de un punto de color, con relación a la intensidad total. Como $\underline{b} + \underline{g} + \underline{r} = 1$, el componente azul $\underline{b} = B/B+G+R$ no precisa considerarse independientemente. El triángulo de colores 173

402698



determina una superficie en la que están contenidos todos los colores y combinaciones de colores posibles. Además, el triángulo de colores 173 está rodeado por una línea 175, a lo largo de la cual se indica la longitud de onda de los colores entre 4000 y 7000 Å. El punto designado con 177, con las coordenadas $\underline{r} = 0,33$ y $\underline{g} = 0,33$ (y correspondientemente $\underline{b} = 0,33$) corresponde al color blanco, o bien, según la intensidad total, a diferentes tonalidades de gris hasta el color negro; por consiguiente, los puntos blancos, negros y grises no pueden distinguirse entre sí por su posición en el triángulo de colores, sino únicamente por su intensidad total (salida \underline{I} en la Fig. 5). El punto 177 se denomina punto base.

Cuando sobre un fondo blanco, gris o negro se aplica un color que corresponde a un punto 179 sobre la línea 175, ello significa que este color se ha aplicado con un recubrimiento óptimo, es decir que deja pasar o que posee un componente despreciablemente pequeño de "blanco". Al punto 179 están asociadas aproximadamente las coordenadas $\underline{r} = 0,44$ y $\underline{g} = 0,56$, es decir se trata de un color amarillo. Cuando se avanza desde el punto 179 en dirección hacia el punto base 177, ello significa que el componente "blanco" del color aumenta progresivamente o que el recubrimiento del color disminuye progresivamente, hasta que, finalmente, el componente "blanco" en el punto 177 es prácticamente igual al 100 % o el recubrimiento es prácticamente "cero". Para la presente invención es esencial el que en todos los grados de recubrimiento posibles, es decir desde el punto 179

402698



con el recubrimiento más intenso hasta el punto 177 con el recubrimiento más débil, es característica para cada color una recta, de inclinación constante, definida por ejemplo por los dos puntos 177 y 179. La inclinación de estas rectas se determina mediante el circuito según las Figs. 5 y 6 y se emplea para la detección de un color determinado.

A fin de asegurar que no pueda producirse error alguno a causa de pequeñas influencias exteriores, un color es detectado, según las Figs. 5 y 6, cuando la recta asociada al mismo en el triángulo de colores 173 se halla dentro de una zona de tolerancia 181. Mediante la unidad codificadora 165 se determina, en relación con el punto base 177, en cual de los cuadrantes deberá hallarse la recta, ya que para el mismo valor de la señal de salida del circuito de división 149 se obtiene en el primer cuadrante por ejemplo un color amarillo (zona de tolerancia 181), mientras que en el tercer cuadrante se obtiene por el contrario, un color azul (zona de tolerancia 183).

La presente invención no queda limitada a los ejemplos de realización arriba descritos. Particularmente, la configuración de las distintas etapas de amplificación o de los comparadores, de los conmutadores y de los órganos de control (bombillas 69) puede elegirse en sí a voluntad, siempre que al menos pueda graduarse una zona de tolerancia variable para la detección segura de un color. También la cantidad de órganos exploradores elegidos para cada discriminador de color, o bien la cantidad de estos discriminadores de color propiamente dichos, es susceptible

40269815



de ser elegida libremente. En ciertos casos determinados es ya suficiente un solo órgano explorador por cada discriminador de color, a fin de poder distinguir con seguridad varios colores entre sí. Haciendo referencia a la Fig. 2, pueden acoplarse, por ejemplo, a un órgano explorador sensible al "azul" tres discriminadores de color con las zonas de tolerancia A, L y C. Si se desean zonas de tolerancia más estrechas que $\pm 2\%$, pueden eliminarse las resistencias 48. El límite inferior de tolerancia puede también fijarse a 0 voltios mediante conmutadores que punteen las resistencias 50.

La ventaja esencial de todas las formas de realización de la presente invención consiste en que, por una parte, pueden emplearse para la producción de un dibujo varios colores de propiedades similares entre sí y que, por otra parte, estos colores pueden seleccionarse de una cantidad prácticamente ilimitada de colores, sin que se requieran factores de reflexión o de transmisión determinados.

En las formas de realización según las Figs. 4 y 6 es en sí indiferente cuales dos componentes de color se utilicen para la evaluación, dependiendo ello en cada caso particular de los componentes de color que den lugar a señales intensas, fácilmente evaluables. Así por ejemplo, en la Fig. 4 se indica que sólo se evalúan componentes de color verdes y rojos, mientras que, por el contrario, en relación con las Figs. 5 y 6 se evalúan componentes de color azules y verdes. De la descripción relativa a la Fig. 7 se desprende, además, que, al igual que con los valores

402698



r y g, también se obtienen triángulos de colores con las magnitudes r y b ó g y b, de modo que la Fig. 7 no significa limitación alguna de la invención a un caso concreto. En la forma de realización según la Fig. 3, 5 la manera de producir las señales de compás, enviadas por el conductor 79, dependerá además del dispositivo explorador del dibujo. Si se trata por ejemplo de un dispositivo del tipo descrito en las Patentes británicas Nº 1.170.947 ó Nº 1.190.600, será conveniente desplazar 10 la cabeza exploradora, después de la exploración de una línea del dibujo, por encima del borde blanco del fondo y generar en este instante, mediante un contacto no ilustrado, un impulso de compás. Si, por el contrario, el dibujo que deba explorarse está dispuesto, por ejemplo, sobre la 15 superficie cilíndrica de un tambor rotatorio, podrá generarse un impulso de compás, también mediante un contacto apropiado, cada vez que la cabeza exploradora se halle sobre una porción de la superficie del tambor que esté recubierta por el fondo pero no por el dibujo. En ambos ca- 20 sos se almacena de este modo, antes de la nueva exploración de una línea, la señal "blanca" o "base" característica del fondo empleado en las unidades de memoria 77 para toda la duración del proceso de exploración.

Finalmente, la invención no se limita tampoco al color 25 del fondo del dibujo. Tal como se desprende de la Fig. 7, en los circuitos ilustrados en las Figs. 5 y 6 es indiferente que se utilice un fondo blanco, gris o negro. También es posible emplear un fondo de tonalidad ligeramente azula-

da, rojiza o verdosa. En estos casos, el punto base se desplaza por ejemplo al lugar designado con 185 en la Fig. 7, de modo que únicamente se modifica el punto cero del sistema de coordenadas elegido, y el circuito según la Fig. 6 precisa únicamente ser graduado con relación a un nuevo punto base (b_B, g_B, r_B). Para ello los circuitos de sustracción 145, 147 están dotados de potenciómetros apropiados. La graduación será siempre correcta cuando las señales de salida de los circuitos de sustracción 145, 147 desaparezcan al explorarse el fondo. En el circuito según la Fig. 5, el color de fondo no tiene influencia alguna, debido a que se evalúan cada vez las intensidades de los distintos componentes de color divididas por la intensidad total. En combinación con las señales que aparecen en las salidas I se obtiene finalmente la posibilidad de distinguir colores entre sí que se hallen sobre la misma recta, en el interior del triángulo de colores según la Fig. 7, pero que se caractericen por distintos grados de recubrimiento o distintas mezclas con el color blanco.

20 N O T A

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 descrita en la Solicitud de Patente Nº P 21 18 720.2, depositada en la República Federal Alemana en 17 de Abril de 1971, cuya prioridad se reivindica de acuerdo

40269815



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:

5 1^a.- Dispositivo para la exploración óptico-eléctrica de un dibujo, particularmente de un dibujo compuesto de una pluralidad de puntos, cada uno de ellos de un color seleccionado de entre varios colores, y para la transformación de las informaciones obtenidas mediante la exploración de los puntos en señales de color características de los distintos colores, comprendiendo una cabeza exploradora desplazable con respecto a dicho dibujo, provista de varios órganos exploradores óptico-eléctricos, cada uno de ellos sensible a una zona espectral determinada, a continuación de los cuales están dispuestos discriminadores de color para la producción de sendas señales de color, caracterizado porque cada uno de dichos discriminadores de color produce una señal de color únicamente cuando las señales de salida analógicas de todos los órganos exploradores asociados al mismo, o bien las señales derivadas de estas señales de salida, se encuentran dentro de una zona de tolerancia limitada hacia arriba y hacia abajo.

15 2^a.- Dispositivo según la reivindicación 1^a, caracterizado porque cada una de dichas zonas de tolerancia es graduable hacia arriba y hacia abajo.

20 3^a.- Dispositivo según la reivindicación 1^a ó la reivindicación 2^a, caracterizado porque a continuación de dichos órganos exploradores están dispuestos circuitos de





sustracción para la formación de señales de diferencia, produciéndose estas señales de diferencia por sustracción de las señales de salida analógicas de los órganos exploradores de una señal "blanca" normalizada y estando asociadas las mismas a zonas de tolerancia.

4^a.- Dispositivo según la reivindicación 1^a ó la reivindicación 2^a, caracterizado porque a continuación de dichos órganos exploradores están dispuestos circuitos de división para la formación de señales de cociente, produciéndose estas señales de cociente por división de las señales de salida analógicas de por lo menos un órgano explorador por la suma de las señales de salida analógicas de todos los órganos exploradores existentes y estando asociadas las mismas a zonas de tolerancia.

5^a.- Dispositivo según la reivindicación 4^a, caracterizado porque a continuación de dichos circuitos de división están dispuestos otros circuitos de sustracción y de división adicionales para la formación de señales de cociente, siendo las señales de cociente, asociadas a las zonas de tolerancia, proporcionales a la inclinación de una línea definida por dos puntos determinados de un triángulo de colores, correspondiendo uno de dichos puntos al color del fondo y el otro punto al color que debe ser detectado.

6^a.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1^a a 5^a, caracterizado porque para la graduación de las zonas de tolerancia están previstos divisores de tensión.

7^a.- Dispositivo según la reivindicación 6^a, carac-



40299a



5 terizado porque las tomas desplazables de dichos divisores de tensión están conectadas con primeras entradas de comparadores, a cuyas otras entradas son conducidas las señales de salida de los órganos exploradores o las señales derivadas de las mismas.

8^a.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1^a a 7^a, caracterizado porque entre cada órgano explorador y el discriminador de color asociado al mismo está intercalado un preamplificador con factor de amplificación variable.

9^a.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1^a a 8^a, caracterizado porque a continuación de cada comparador está dispuesto un elemento de control que indica la existencia o inexistencia de una señal de salida en dicho comparador.

10^a.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1^a a 9^a, caracterizado porque cada discriminador de color está provisto de un elemento de puerta de conjunción para la producción de la señal de color.

20 11^a.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1^a a 10^a, caracterizado por estar provisto de dispositivos para la medición de las señales de salida analógicas de los órganos exploradores o de los preamplificadores.

25 12^a.- Dispositivo según la reivindicación 6^a, caracterizado porque a los dos puntos extremos de todos los divisores de tensión existentes se aplica una tensión fija, estabilizada.

13^a.- Dispositivo según la reivindicación 12^a, carac-



4025985



terizado por estar dotado de un conmutador mediante el cual puede conectarse uno de los puntos extremos de todos los divisores de tensión de un discriminador de color con la salida de uno de los preamplificadores.

5 14^a.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 3^a a 13^a, caracterizado por estar dotado de un dispositivo para la producción de dicha señal "blanca" normalizada.

10 15^a.- Dispositivo según la reivindicación 14^a, caracterizado porque la mayor señal de diferencia se utiliza para la regulación dinámica de ambos extremos de las zonas de tolerancia y porque para la evaluación de las restantes señales de diferencia están previstos comparadores.

15 16^a.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 5^a a 13^a, caracterizado porque al circuito de división está asociado un dispositivo mediante el cual pueden detectarse señales de salida seleccionadas del circuito de división.

20 17^a.- Dispositivo según la reivindicación 16^a, caracterizado porque al circuito de división está asociado otro dispositivo adicional mediante el cual pueden detectarse aquellas señales de salida del circuito de división que estén asociadas a iguales inclinaciones pero a diferentes intensidades del mismo color.

25 18^a.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1^a a 17^a, caracterizado por estar dotado de tres órganos exploradores para los colores azul, verde y



402698

15 ABR 1972



rojo.

19^a.- DISPOSITIVO PARA LA EXPLORACION OPTICO-ELECTRICA
DE UN DIBUJO,
tal y como queda descrito y reivindicado en la presente
5 memoria que consta de treinta y nueve hojas mecanografia-
das por una sola cara y de cinco láminas de dibujos.

BARCELONA, 15 de Abril de 1972.

FRANZ MORAT GmbH.
P.P.

J. GOMEZ-ACEBO Y MODET

P. P. firmador: W. Stäheli Signer



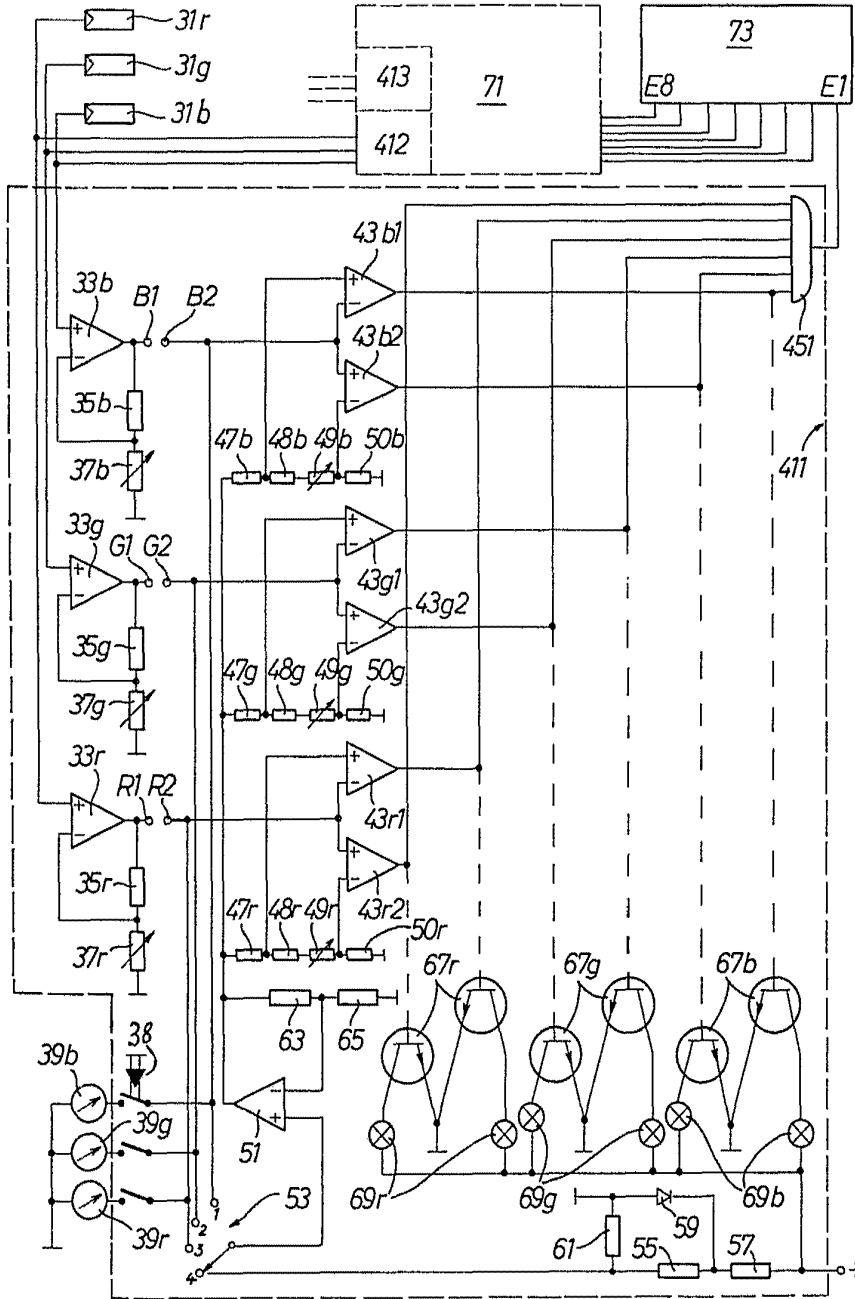
ESQUEMA

402693

15 ABR 1972



FIG. 1



BARCELONA, 15 de Abril de 1972.
FRANZ MORAT GmbH.

P.P. J. GOMEZ-ACEBO Y MODEI

P.P. Firmado: W. Stäheli Signer

ESQUEMAS

15 ABR 1972

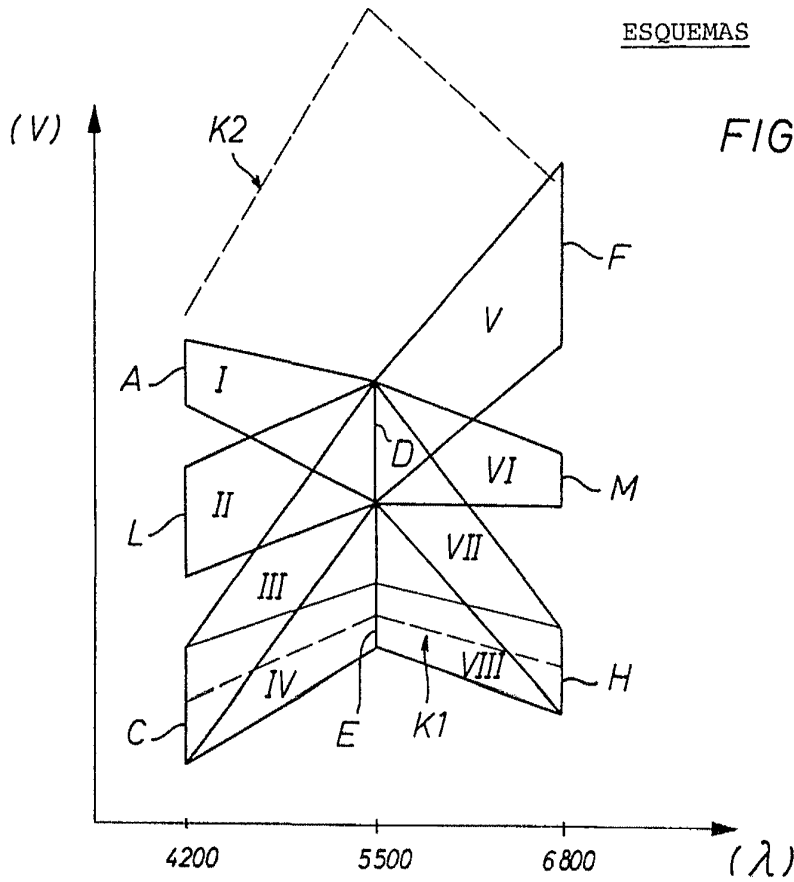


FIG. 2

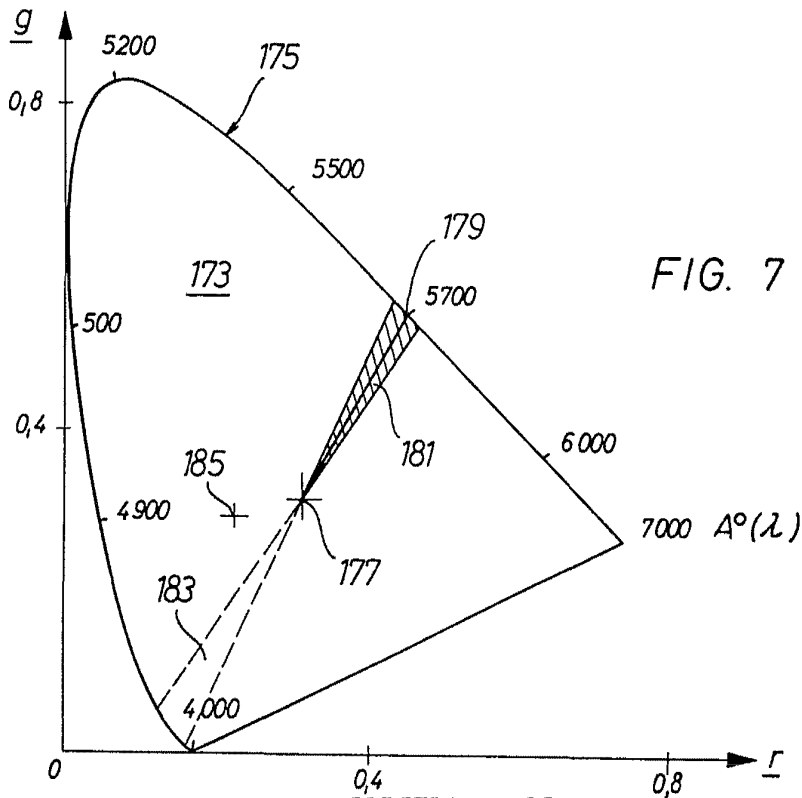


FIG. 7

BARCELONA, 15 de Abril de 1972.
FRANZ MORAT GmbH.

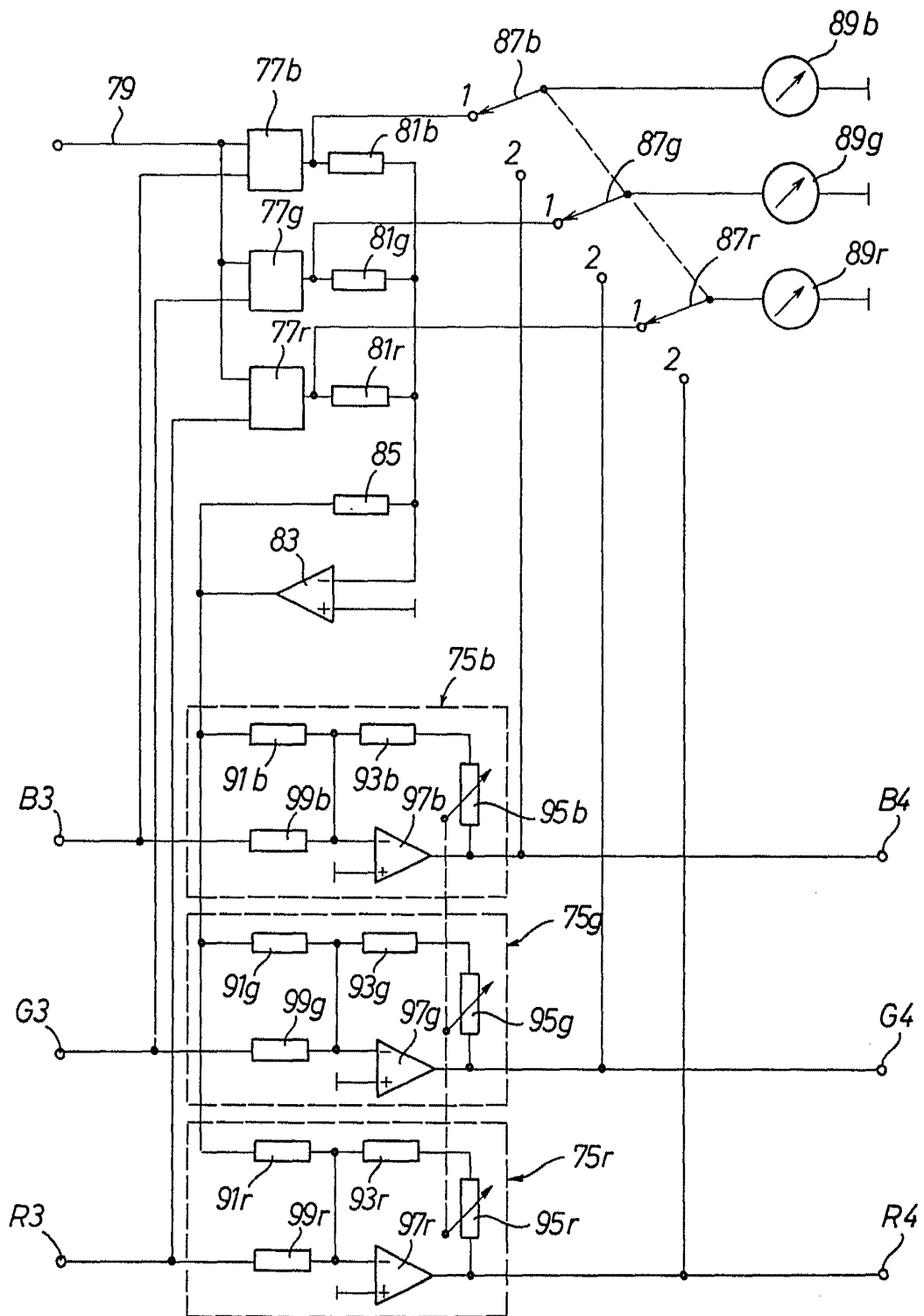
P. P. J. GÓMEZ-ACEBO Y MOJEL

A. p. Firmado: W. Stäheli Signer.

15 ABR 1972

FIG. 3

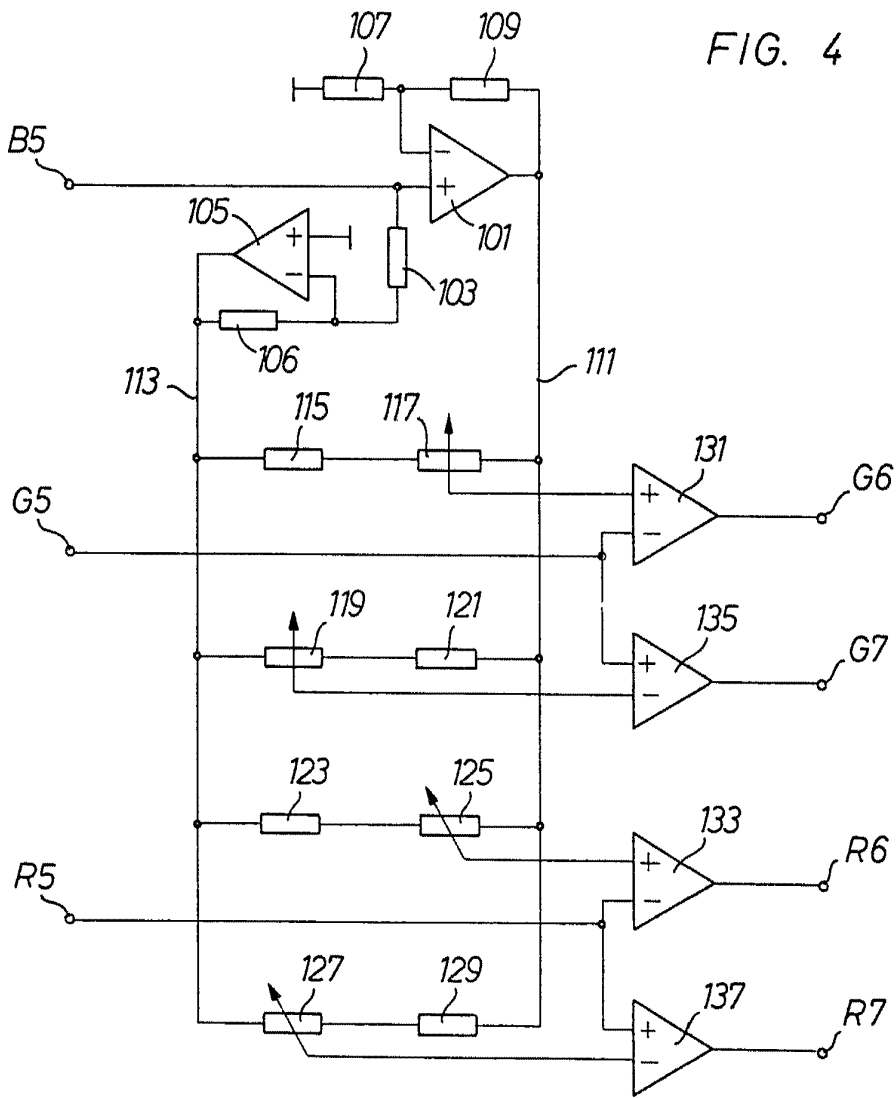
ESQUEMA



BARCELONA, 15 de Abril de 1972.
FRANZ MORAT GmbH.
P. P. J. GOMEZ-ACEBO Y-Mourel

p. p. Firmador W. Stäheli Signer

ESQUEMA



BARCELONA, 15 de Abril de 1972.

FRANZ MORAT GmbH.

P.P. J. GOMEZ-ACEBO Y MODLI

p.p. Firmado: W. Stöheli, Signat

15 ABR 1972

ESQUEMAS

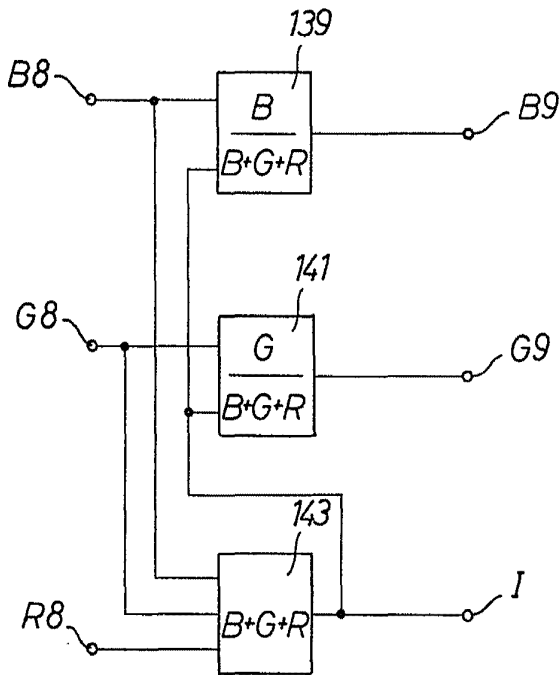


FIG. 5

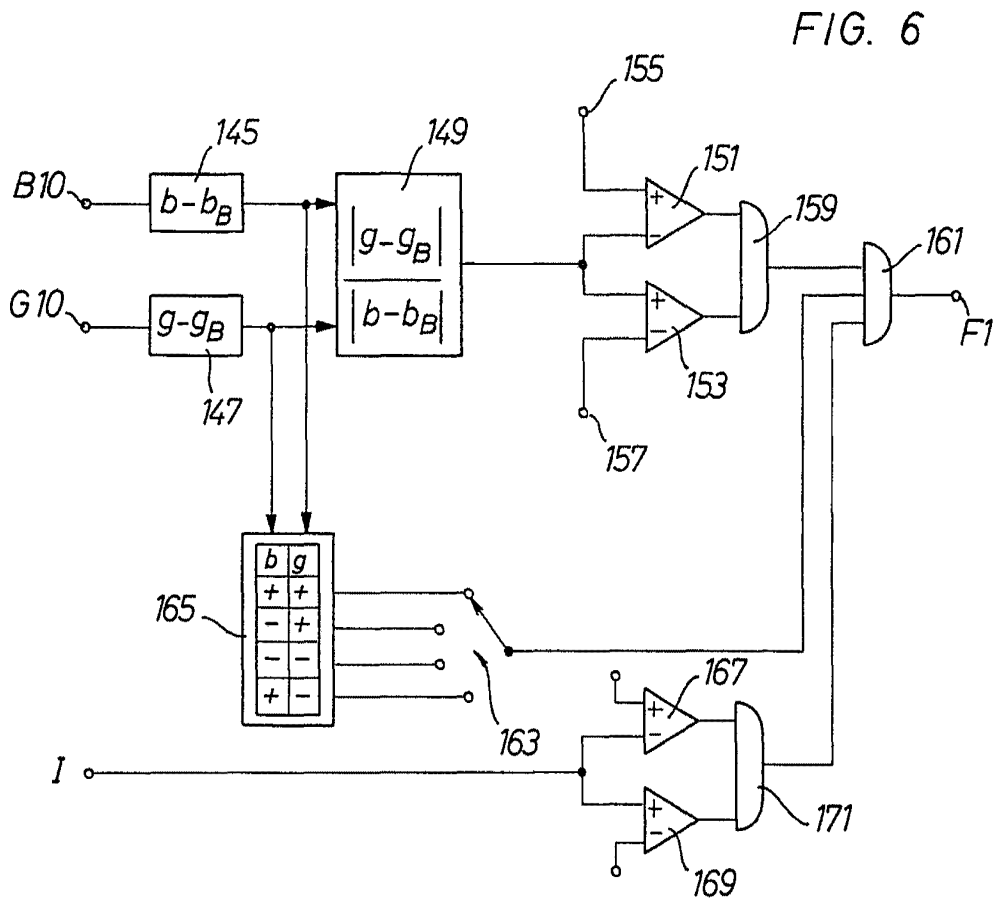


FIG. 6

BARCELONA, 15 de Abril de 1972.
 FRANZ MORAT GmbH.
 P. P. J. GOMEZ-ACEBO Y MOJEL

at. p. Firmada: W. Stäheli Signar