



17 AGO 1972

PATENTE DE INVENCION

406348

F. E. 2-5-75

CL: G01N

MEMORIA DESCRIPTIVA

sobre:

"PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA LA EXPLORACION Y/O DIFERENCIACION DE COLORES"

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

Prioridad: Solicitud de Patente Nº P 21 41 364.9,
depositada en la República Federal Alemana
en 18 de Agosto de 1971.

406348



La presente invención se refiere a un método y aparato para la exploración y/o diferenciación de colores.

La calidad de los métodos y aparatos automáticos para la exploración de dibujos en colores y para la generación
5 de señales eléctricas, características del dibujo explorado, a fines de reproducción, evaluación o transmisión del dibujo, depende en elevado grado de la exactitud con la que se puedan distinguir entre sí los diferentes colores del dibujo.

Para la diferenciación de colores se dispone de los
10 conocidos métodos de la difracción, refracción y/o interferencia de los haces luminosos remitidos o transmitidos por un punto de color cuando éste es irradiado con luz natural o monocromática. Por ejemplo, es ya conocido descomponer los haces luminosos remitidos o transmitidos, mediante
15 sistemas ópticos apropiados, en haces luminosos parciales correspondientes a diversas zonas espectrales y luego distinguir entre sí los colores según los haces luminosos parciales o según el número de los mismos que presenten una intensidad determinada, mediante utilización de transforma-
20 dores optoelectrónicos en combinación con conmutadores de valor de umbral. Las señales eléctricas obtenidas de esta forma pueden utilizarse directamente para el gobierno de cualquier máquina, por ejemplo de una máquina seleccionadora, de imprenta o textil.

25 Se conocen también espectrómetros en los que el espectro completo de emisión de una prueba es reproducido mediante rejillas de difracción en un plano focal y se exploran deter-

406348



minadas zonas espectrales de dicho espectro. Para la evaluación de los resultados es posible representar fotográficamente o mediante dispositivos registradores los espectros de emisión y luego evaluarlos manualmente.

5 Un inconveniente esencial de los métodos o aparatos conocidos consiste en que, o bien son muy complicados y por tanto no son apropiados para la exploración y/o diferenciación de una pluralidad de puntos de colores en rápida sucesión, o bien sólo permiten una diferenciación segura
10 de los diferentes colores cuando se han cumplido exactamente normas determinadas durante la elaboración, selección, representación y/o exploración de estos colores.

La finalidad de la presente invención consiste en proporcionar un método y un aparato mediante los cuales los colores
15 de un dibujo multicolor puedan ser determinados de manera extremadamente rápida y exacta y transformados en señales eléctricas bien definidas. De acuerdo con un objetivo especial de la invención, estas señales eléctricas deben estar sometidas en un mínimo a la influencia de oscilaciones en
20 la iluminación durante el proceso de exploración o del grado de recubrimiento que presenten los colores del dibujo que debe ser explorado, es decir si el color del fondo del dibujo se transparenta más o menos una vez aplicado el color que debe ser explorado.

25 Para lograr esta finalidad, la presente invención parte de un método, en sí conocido, para la exploración y/o diferenciación de colores, de acuerdo con el cual los colores se

406348



exploran optoelectrónicamente y de esta exploración se obtienen señales eléctricas cuya trayectoria temporal corresponde a la distribución espectral de intensidad de los colores (Patente alemana Nº 1.128.680).

5 La presente invención consiste en que los diferentes colores se diferencian entre sí mediante determinación automática de la posición de los máximos de las señales eléctricas.

Preferentemente se derivan de las señales eléctricas flancos de impulsos cuya posición temporal coincide con la
10 posición local de los máximos de la distribución espectral de intensidad, distinguiéndose entre sí los colores según la posición temporal de dichos flancos de impulsos.

Por consiguiente, de acuerdo con la presente invención
15 se utiliza de manera sencilla aquel valor característico de un color para la diferenciación del mismo de otros colores, es decir la posición de su máximo o de sus máximos en la curva correspondiente a la distribución espectral de la intensidad, que es prácticamente independiente de perturbaciones
20 externas. Las oscilaciones de la intensidad de iluminación o grados de recubrimiento variables, por ejemplo, no ejercen influencia alguna sobre la posición de los máximos, e incluso variaciones de la temperatura del color llegan a desplazar la posición local del máximo solamente tan poco
25 que un color puede ser reconocido con certeza a pesar de este desplazamiento.

Un aparato para la exploración y/o diferenciación de

406348



972

colores, que comprenda al menos un transformador opto-
electrónico dotado de un circuito de evaluación dispuesto
a continuación del mismo para la diferenciación de los colo-
res explorados y un sistema óptico para la iluminación de
5 los colores y para el enfoque, en el transformador, de la
luz remitida o transmitida por los colores, se caracteriza
según la invención porque a dicho transformador está asociado
un dispositivo destinado a abarcar una zona estrecha que se
desplaza de modo continuo por encima del espectro de los
10 colores y porque entre el transformador y el circuito de
evaluación está intercalado un circuito para generar sendos
flancos de impulsos en los puntos correspondientes a los
máximos de la distribución espectral de intensidad.

A continuación se describe la invención más detallada-
15 mente mediante ejemplos de realización y con relación a los
dibujos adjuntos, en los cuales:

La Fig. 1 muestra la estructura esquemática de un
aparato según la invención para la generación de flancos
de impulsos en los puntos correspondientes a los máximos de
20 un color;

la Fig. 2 muestra las formas de impulsos de las señales
generadas con el aparato de la Fig. 1;

la Fig. 3 muestra un circuito de evaluación para los
flancos de impulsos generados con el aparato de la Fig. 1;

25 la Fig. 4 muestra un dispositivo adicional para el apa-
rato de la Fig. 1, destinado a la exploración simultánea de
varios puntos de colores de un dibujo;

406348



las Figs. 5 a 8 y 10 muestran diversas formas de realización para la producción de señales eléctricas analógicas, correspondientes a los colores de la distribución espectral de intensidad; y

5 la Fig. 9 muestra una curva de contraste de un filtro de interferencia.

En la Fig. 1 se ilustra un dibujo 1. Este dibujo 1 consiste, por ejemplo, de una pluralidad de puntos de colores dispuestos de forma reticulada en líneas horizontales y
10 columnas verticales, estando dibujado cada uno de dichos puntos de colores en un solo color y estando constituido el dibujo completo por puntos de varios colores.

Sobre el dibujo 1 se enfoca, mediante una óptica 3, la luz procedente de una fuente luminosa blanca 5, particularmente de tal forma que en cada momento esté iluminado un
15 solo punto de color. El haz luminoso remitido por un punto de color del dibujo es paralelizado mediante otra óptica 7 y luego reproducido sobre el ancho total de un filtro de interferencia 9 de modo que la totalidad de la zona espectral
20 de dicho filtro 9 quede iluminada. Para ello se pueden utilizar por ejemplo transformadores de la sección del conductor luminoso.

El lado del filtro 9 opuesto al lado irradiado es explorado, a través de otra óptica 11, mediante una cámara de
25 televisión 13. Ello se efectúa de manera que el rayo de exploración de la cámara de televisión 13, al recorrer una hilera, explore la totalidad del ancho del filtro 9 o bien la totalidad

406348



de la zona espectral visible del punto de color reproducido sobre dicho filtro.

Como consecuencia de esta disposición, la amplitud de la señal video eléctrica que aparece en la salida de la cámara de televisión 13 presenta una trayectoria temporal que corresponde a la distribución espectral de intensidad resultante de la exploración de un solo punto de color en la parte posterior del filtro 9, en dependencia del lugar.

A continuación de la salida de la cámara de televisión está dispuesto un amplificador 15 dotado preferentemente también de las propiedades de un elemento de paso bajo, para no solamente amplificar la señal video sino también allanarla suficientemente. La salida 17 del amplificador 15 conduce a la entrada de un elemento diferenciador 19, en cuya salida aparece la señal video diferenciada, la cual es amplificada después en un amplificador sucesivo 21, con la salida del cual está conectado un generador de impulsos 23.

Como la trayectoria temporal de la señal video corresponde a la trayectoria espectral de intensidad del color explorado, en la salida de la cámara de televisión aparece por ejemplo la señal video ilustrada en la línea 13 de la Fig. 2, la cual presenta un máximo en un punto característico del color explorado. Después de la diferenciación de la señal video en el elemento diferenciador 21 se obtiene la señal ilustrada en la línea 21 de la Fig. 2, la parte negativa de la cual es suprimida en el generador de impulsos 23, mientras que de la parte positiva se obtiene un

406348

17



impulso rectangular positivo tal como se ilustra en la
línea 23 de la Fig. 2, coincidiendo el flanco posterior
de dicho impulso exactamente con el máximo de la señal video.
Por consiguiente, este flanco de impulso se podría utilizar
5 directamente para la identificación del color explorado,
conectando la salida del generador de impulsos 23 con un
elemento basculante 31 de una posición para obtener en la
salida Q 33, por cada flanco negativo de impulso, un impulso
positivo de la duración t , cuyo flanco delantero corresponda
10 exactamente con el máximo del color (línea 33 en la Fig. 2).

Sin embargo, un tal circuito tendría el inconveniente
de que también aquellas cortas señales parásitas positivas
que aparecen en la salida del generador de impulsos 23 y que
no corresponden a un color determinado, producirían un impul-
15 so positivo en la salida 33 del elemento basculante 31 de una
posición, lo cual podría conducir a errores. Para aumentar
la seguridad se conecta, por tanto, a continuación de la
salida del generador de impulsos 23, por una parte, una
entrada de un elemento de puerta de conjunción 25 y, por
20 otra parte, a través de un elemento de inversión 27, la
entrada de otro elemento basculante 29 de una posición, la
salida Q del cual está conectada con la otra entrada de
dicho elemento de puerta de conjunción 25, cuya salida condu-
ce a la entrada del elemento basculante 31 de una posición.

25 Como es de suponer que el ancho de los impulsos de las
señales parásitas sea considerablemente inferior al ancho de
las señales características de un color, se elige el período

406348



de conmutación \underline{t} del elemento basculante 29 de una posición algo inferior que el menor ancho posible determinado experimentalmente del máximo de la señal video.

Con esta medida se suprimen todas las señales parásitas.

5 Tal como se ilustra en la Fig. 2, con los flancos delanteros de las señales que aparecen en la salida del elemento de inversión 27 es conmutado el elemento basculante 29 de una posición, de modo que en su salida \bar{Q} aparece cada vez una señal negativa de la duración \underline{t} , la cual bloquea al elemento
10 de puerta de conjunción 25 durante el período \underline{t} . Cuando el ancho del máximo de la señal video y , por tanto, el ancho del impulso en la salida del generador de impulsos 23 es mayor que el intervalo de tiempo \underline{t} , el elemento de puerta de conjunción 25 vuelve a quedar abierto poco antes del final
15 de este impulso, de modo que en su salida aparece una corta señal cuyo flanco posterior corresponde exactamente con el máximo de la señal video y produce una conmutación del elemento basculante 31 de una posición, en la salida del cual aparece entonces un impulso positivo de longitud predeter-
20 minada \underline{t} (líneas 25 a 33 en la Fig. 2). Por el contrario, cuando el ancho del impulso en la salida del generador de impulsos 23 es inferior al período de tiempo \underline{t} determinado por el elemento basculante 29 de una posición, el elemento de puerta de conjunción 25 continua bloqueado al aparecer el
25 flanco posterior de este impulso, de modo que este flanco posterior no puede dar lugar a un impulso positivo en la salida del elemento basculante 31 de una posición, tal como

406348



se ilustra en la Fig. 2 entre los instantes t_1 y t_2 . El elemento basculante 29 de una posición está realizado preferentemente como elemento basculante reposicionable, cuyo período de conmutación t vuelve a comenzar nuevamente con
5 cada impulso negativo, incluso si el intervalo de tiempo iniciado por el impulso precedente aún no ha terminado.

Las señales características de los máximos de un color, obtenidas mediante el aparato de la Fig. 1, son enviadas a un circuito de evaluación tal como se ilustra en la Fig. 3,
10 mediante el cual se determina el color perteneciente al máximo, a base del instante en que aparece dicho máximo. La señal que aparece en la salida 33 del elemento basculante 31 de una posición es enviada primero a sendas entradas de una pluralidad de elementos de puerta de conjunción y negación
15 351 a 356, mediante los cuales se pueden distinguir simultáneamente seis colores, en total, en el ejemplo de realización según la Fig. 3. Las segundas entradas de dichos elementos de puerta de conjunción y negación 351 a 356 están conectadas respectivamente con las salidas Q de respectivos
20 elementos basculantes de una posición 371 a 376, las entradas de los cuales están conectadas conjuntamente a una clavija de conexión 39. La salida de cada elemento de puerta de conjunción y negación 351 a 356 está conectada con la entrada PR de respectivos elementos basculantes de doble posición
25 con doble entrada 411 a 416, las salidas Q de los cuales están conectadas con una de las entradas de respectivos otros elementos de puerta de conjunción y negación 431 a 436.



En las salidas F1 a F6 de estos últimos elementos de puerta de conjunción y negación 431 a 436 aparece una señal negativa en dependencia del instante en que se determina un máximo en la señal video.

5 Las salidas \bar{Q} de los elementos basculantes de doble posición 411 a 415 están conectadas respectivamente, tal como se ilustra en la Fig. 3, con una entrada adicional de cada uno de los elementos de puerta de conjunción y negación 352 a 356, cuyas cuartas entradas están conectadas
10 finalmente, tal como se ilustra también en la Fig. 3, respectivamente con las salidas \bar{Q} de cada uno de los elementos basculantes de una posición 371 a 375.

El reconocimiento del color "negro" se logra por el hecho de que las salidas \bar{Q} de todos los elementos basculan-
15 tes de doble posición con doble entrada 411 a 416 están conectadas a un elemento común de puerta de conjunción y negación 45, en cuya salida S aparece una señal negativa en caso de exploración de un punto de color negro y cuya séptima entrada está conectada con la salida W de un elemento
20 de puerta de conjunción y negación 49 destinado al reconocimiento del color "blanco". Además, esta salida W está conectada con las segundas entradas de todos los elementos de puerta de conjunción y negación 431 a 436.

El color "blanco" debería aparecer cada vez que la señal
25 video no presenta un máximo, al igual que en el caso de "negro", pero, en oposición al negro, presenta una intensidad de un valor constante superior a un valor de umbral

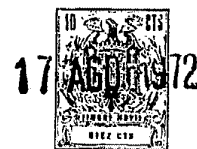
406348



característico. Sin embargo, esta condición no se cumple en la práctica, ya que la sensibilidad del transformador opto-electrónico, las propiedades de transmisión del filtro y la remisión de una superficie blanca no son uniformes en todo el campo espectral. Por este motivo se obtiene en la exploración de un punto de color "blanco", por regla general, al menos un máximo. Para poder reconocer a pesar de ello el color "blanco", se produce mediante el circuito de evaluación según la Fig. 3 en la salida W una señal cada vez que la intensidad de la señal video sobrepasa en al menos dos de los intervalos de tiempo t_1 hasta t_6 un valor de umbral predeterminado. Los valores de umbral y los intervalos de tiempo t_1 a t_6 correspondientes a los mismos pueden determinarse experimentalmente y tienen entonces validez para el color blanco utilizado en cada caso individual. En el circuito de evaluación ilustrado en la Fig. 3 están previstos tres valores de umbral en tres intervalos de tiempo. Para ello las salidas \bar{Q} de los elementos basculantes de una posición 371, 373 y 375 están conectadas con la entrada C1 de sendos elementos basculantes adicionales de doble posición con doble entrada 51, 53 y 55, cuyas salidas Q están conectadas con las tres entradas del elemento de puerta de conjunción y negación 49. Las entradas D de los elementos basculantes de doble posición 51 a 55 están conectadas conjuntamente con la salida Q de un conmutador 57 de valor de umbral dispuesto a continuación de la salida 17.

Como las entradas D y C1 de un elemento basculante de

406348



doble posición con doble entrada determinan por conexiones internas una función de conjunción, en su salida Q solo pueden aparecer señales positivas cuando a las entradas C1 se envía una señal negativa bajo el gobierno de los elementos basculantes de una posición 371, 373 y 375 y simultáneamente se envía a las entradas D una señal de salida del conmutador de valor de umbral.

El funcionamiento del circuito de evaluación ilustrado en la Fig. 3 es el siguiente:

Después de haberse enviado a través de una clavija de conexión 59 a las entradas CR de todos los elementos basculantes de doble posición con doble entrada un impulso de borrado, se envía a través de la clavija de conexión 39, en el instante en el que el rayo explorador de la cámara de televisión 13 se halla en el comienzo de una línea, un impulso de lectura que sitúa en "1" las salidas Q de todos los elementos basculantes de una posición 371 a 376. Los períodos de conmutación t_1 a t_6 de estos elementos basculantes de una posición están fijados, de acuerdo con la Fig. 2, de manera que después de la exploración de por ejemplo una sexta parte de una línea la salida Q del elemento basculante de una posición 371 vuelva a adoptar el estado "0", mientras que las salidas Q de los restantes elementos basculantes de una posición 372 a 376, no vuelvan a adoptar el estado "0" hasta después de la exploración de dos, tres, etc. sextas partes de la línea. Según la posición de los máximos de intensidad se pueden también prever períodos de conmutación de diferente

406348



duración para los elementos basculantes de una posición, existiendo también la posibilidad de una adaptación de los períodos de conmutación a los colores utilizados en cada caso. Se supone ahora que la señal video tenga exactamente
5 la trayectoria ilustrada en la Fig. 2, es decir que en la salida 33 aparezca una señal únicamente en el intervalo de tiempo incluido entre los instantes t_4 y t_5 . Ello tiene por consecuencia que hasta el instante t_4 se encuentra una señal "1" en las salidas de todos los elementos de puerta
10 de conjunción y negación 351 a 356 y, por tanto, también en las salidas de todos los elementos de puerta de conjunción y negación 431 a 436, ya que al menos una de las entradas de cada uno de los elementos de puerta de conjunción y negación se halla bajo el potencial "0".

15 Inmediatamente después del instante t_4 aparece en las salidas \bar{Q} del elemento basculante de una posición 374 y del elemento basculante de doble posición 414, así como en la salida Q del elemento basculante de una posición 375 una señal "1". Si en este instante ilustrado en la Fig. 2 aparece
20 también en la salida 33 una señal "1", la salida del elemento de puerta de conjunción y negación 355 pasa al estado "0", por lo que el elemento basculante de doble posición 415 queda situado con su salida Q en el valor "1" y se mantiene en esta posición hasta que a través de la clavija de conexión
25 59 sea enviado un nuevo impulso de borrado. Como además se parte del supuesto, según la Fig. 2, de que la señal video solo presente un máximo, es decir que no corresponda al color

406348



"blanco", y que por tanto durante el período de tiempo transcurrido hasta el instante t_4 no haya aparecido señal "1" alguna en la salida del conmutador del valor de umbral 57, las salidas de los elementos basculantes de doble posición 51 y 53 continúan en el estado "0", de modo que el cambio del elemento basculante de doble posición 55 a su salida Q no origina variación alguna en la salida del elemento de puerta de conjunción y negación 49.

Después de la exploración de una línea completa del filtro de interferencia 9 mediante la cámara de televisión 13, las salidas Q de los elementos basculantes de doble posición 415 y 55 se hallan por tanto en "1", mientras que las salidas Q de todos los demás elementos basculantes de doble posición se encuentran en "0". La consecuencia de ello es que únicamente en la salida F5 aparece un "0" estático, mientras que las clavijas de conexión F1 a F4, F6, W y S se encuentran todas ellas en el estado "1".

Cuando a continuación de la exploración de la línea completa se leen las salidas F1 a F6, así como S y W, mediante una señal de compás y una rejilla de salida convencional, únicamente en el canal correspondiente a la salida F5 aparecerá una señal que corresponda claramente al máximo de la señal video ilustrada en la Fig. 2.

De la descripción precedente se deduce que, además de los colores "negro" y "blanco", se pueden determinar o identificar simultáneamente tantos colores como elementos basculantes de una posición 37 estén previstos. El número de los

406348



elementos basculantes de una posición 37 utilizables depende del ancho promedio de los máximos en la distribución espectral de intensidad, ya que mediante este ancho promedio quedan determinados los períodos de conmutación de t_1 a t_6 de los elementos basculantes de una posición 37. Se ha podido comprobar que con un filtro normal de bandas de interferencia se pueden distinguir simultáneamente al menos seis colores. Con un filtro de líneas de interferencia se puede incluso aumentar el poder resolutivo. Otros colores adicionales pueden detectarse utilizando colores con varios máximos en la distribución espectral de intensidad, que originen señales "0" en varias de las salidas F1 a F6. En tales casos deben disponerse a continuación de estas salidas otras unidades de evaluación con las que puede detectarse por ejemplo el color "violeta", cuando la señal "0" aparece simultáneamente en las salidas F1 y F6.

La retro-conexión de las salidas \bar{Q} de los elementos basculantes de doble posición 411 a 415 con los elementos de puerta de conjunción y negación 352 a 356 sirve para bloquear temporalmente la transmisión de informaciones a través de estos elementos de puerta de conjunción y negación cuando la señal que aparece en la clavija de conexión 33 empieza antes de uno de los instantes t_1 a t_6 y no termina hasta después de estos instantes, ya que, tal como se ilustra en la Fig. 2, sólo el flanco delantero de las señales que aparecen en la salida 33 es característico de la posición de un máximo. Cuando la señal en la salida 33 empieza por ejemplo

406348



antes del instante t_1 , la salida \bar{Q} del elemento basculante de doble posición 411 es situada permanentemente en "0" y la información "correcta" es almacenada. De este modo, el elemento de puerta de conjunción y negación 352 es bloqueado permanentemente, de manera que se evita una conmutación del elemento basculante de doble posición 412 inmediatamente después del instante t_1 , cuando aún perdura la señal en la salida 33. Por consiguiente, la información "falsa" no queda almacenada.

En la Fig. 4 se ilustra un dispositivo adicional para el aparato ilustrado en la Fig. 1. Este dispositivo adicional está destinado a explorar la totalidad del filtro 9 de manera continua no sólo en el ancho, sino también en la altura del mismo. En el ejemplo descrito se parte del supuesto de que para ello se utiliza una cámara de televisión convencional dotada de 312 líneas de televisión, que trabaja sin salto alguno de líneas y en la que se requiere un 6 % de la imagen, es decir 19 líneas de televisión, para la señal de retroceso de la imagen, mientras que para la exploración de una línea de televisión, incluyendo el retroceso de la línea, se dispone de 64 μ seg. Además se parte del supuesto de que en dicha cámara de televisión la señal de retroceso de la imagen esté sincronizada de tal forma con la señal de retroceso de la línea que los flancos posteriores de ambas señales aparecen exactamente en el mismo instante. Finalmente, sobre el filtro se reproducen en total 18 puntos de colores superpuestos entre sí que aparecen sobre dicho filtro como 18 líneas

406348



de colores horizontales superpuestas entre sí y que son exploradas sucesivamente durante un período de exploración del dibujo de la cámara de televisión 13.

Para evitar conexiones complicadas, el filtro de inter-
5 ferencia 9 es reproducido de tal forma sobre la cámara de televisión que las líneas de televisión 16, 32, 48, etc. de la cámara de televisión correspondan exactamente con el centro de las líneas de colores 1, 2, 3, etc. del filtro, es decir que a cada línea de colores del filtro correspon-
10 dan 16 líneas de televisión.

Tal como se ilustra en las Figs. 1 y 4, una salida 61 de la cámara de televisión 13, en la que aparecen las señales de retroceso de las líneas, está conectada con la entrada de compás de un registro de corredera 65 dotado de 16 ele-
15 mentos de almacenamiento. Además, dicha salida 61 está conectada con la entrada de un elemento de puerta de conjunción 67 en cuya salida, que puede ser conectada con la clavija de conexión 59 del circuito de evaluación tal como se ilustra en la Fig. 3, aparecen impulsos de borrado. Con otra salida 71
20 de la cámara de televisión 13, en la que aparecen las señales de retroceso de la imagen, está conectada la entrada de un elemento basculante de una posición 73 cuya salida Q está conectada a su vez, a través de un elemento de puerta de opción 75, con la entrada de información de dicho registro
25 de corredera 65.

Además, la salida 71 está conectada a través de un elemento de inversión 77, por una parte, con una de las en-

406348



tradas de un elemento de puerta de conjunción 79, la otra
entrada del cual está conectada con la salida de informa-
ción del registro de corredera 65, mientras que su salida
está conectada con la otra entrada del elemento de puerta
5 de opción 75, y, por otra parte, con una de las entradas de
otro elemento de puerta de conjunción 81, la otra entrada
del cual está conectada con la salida de información del
registro de corredera 65, mientras que en su salida, conec-
tada con la clavija de conexión 39 del circuito de evaluación
10 ilustrado en la Fig. 3, aparecen señales de lectura. La sa-
lida de información del registro de corredera está conectada,
finalmente, a través de un elemento de inversión 83 con la
otra entrada del elemento de puerta de conjunción 67.

El funcionamiento de este circuito es el siguiente:

15 El elemento basculante de una posición 73 es situado
con su salida Q en el valor "1" por medio del flanco pos-
terior de la señal de retroceso de la imagen que coincide
temporalmente con el flanco posterior de la señal de retro-
ceso de las líneas y que, como este último, está previsto
20 como flanco negativo de impulso. En este momento el rayo
de exploración se halla 16 líneas de televisión por encima
del centro de la primera línea de colores del filtro 9. El
período de conmutación del elemento basculante de una posi-
ción 73 está elegido de tal forma que la salida Q se mantenga
25 en el valor "1" durante un tiempo ligeramente mayor (por
ejemplo 100 μ seg.) que el requerido para la exploración
de una línea de televisión completa (64 μ seg.), incluyendo

406348



el retroceso. Por consiguiente, mediante el próximo impulso de retroceso de las líneas la información preparada en la salida del elemento basculante de una posición 73 es transferida al registro de corredera 65. Sin embargo, en el siguiente segundo impulso de retroceso de las líneas la salida del elemento basculante de una posición 73 se vuelve a encontrar en el valor "0", de modo que ya no puede introducirse información adicional alguna en el registro de corredera 65.

Por consiguiente, por efecto de los siguientes impulsos de retroceso de las líneas, la información introducida en el registro de corredera 65 por el primer impulso de retroceso de las líneas es desplazada cada vez en un compás. En el impulso 16 de retroceso de las líneas aparece esta información en la salida del registro de corredera 65 y es emitida como señal de lectura a través del elemento de puerta de conjunción 81, ya que en este momento falta el impulso de retroceso de la imagen. Con el impulso 17 de retroceso de las líneas, la información es reposicionada e introducida nuevamente en el registro de corredera 65, ya que el elemento de puerta de conjunción 79 está correspondientemente preparado.

Durante el período de tiempo en el que la información "1" se halla en la salida del registro de corredera 65, el elemento de puerta de conjunción 67 permanece bloqueado, de modo que el correspondiente impulso de borrado queda suprimido. Solamente en el próximo impulso de retroceso de las líneas vuelve a ser borrada la información almacenada en los elementos

406348



basculantes de doble posición 411 a 416 (Fig. 3) por el impulso de lectura y que ha sido leída entretanto. Si para el borrado de la información se utiliza el flanco posterior de las señales que aparecen en la clavija de conexión 59, con el flanco delantero de las mismas se pueden leer las salidas F1 a F6 ó S ó W. La misma función se cumple en los impulsos 32, 64, etc. hasta 288 de retroceso de las líneas.

Con el impulso 288 de retroceso de las líneas queda finalizada la exploración de las dieciocho líneas del filtro 9, ya que el rayo de exploración de la cámara de televisión 13 se encuentra ahora en el centro de su línea 13. Mediante cualquier dispositivo de accionamiento intermitente, en sí conocido, se puede hacer avanzar ahora el dibujo 1 en el sentido de la flecha R (Fig. 1) en una columna, de modo que la próxima columna de 18 puntos de colores quede reproducida en el filtro 9 en forma de 13 líneas. Simultáneamente a este avance son exploradas por el rayo explorador de la cámara de televisión 13, antes del retroceso de la imagen, todavía las líneas 289 hasta 293, de modo que la información "1" es desplazada hasta la quinta celda de almacenamiento del registro de corredera 65 sin que aparezca un nuevo impulso de lectura. Con el impulso 294 de retroceso de las líneas empieza luego el impulso de retroceso de la imagen, por el que los elementos de puerta de conjunción 79 y 81 quedan bloqueados, de modo que la información "1" que se encuentra en el registro de corredera 65 no puede volver a ser transferida por reposición a la primera celda de alma-

406348



cenamiento con el impulso 304 de retroceso de las líneas.
Por consiguiente, hasta el impulso 312 de retroceso de
las líneas el registro de corredera 65 permanece sin infor-
mación, hasta que se vuelven a iniciar los procesos arriba
5 descritos por el flanco posterior del impulso de retroceso
de la imagen y el flanco posterior de un impulso de retroceso
de las líneas que aparezca simultáneamente, es decir que
se puede explorar la próxima columna del dibujo 1 reproduc-
cida entretanto en el filtro 9. Un borrado automático de
10 la información que se encuentra en el registro de corredera
resulta pues cada vez que para el retroceso de la imagen
(19 líneas) estén previstas más líneas que para cada línea
del filtro.

La presente invención no queda limitada al ejemplo de
15 realización arriba descrito. Así por ejemplo es posible
utilizar otras cámaras de televisión (por ejemplo con salto
de líneas) y explorar durante un período de imagen de la
cámara de televisión más o menos líneas del filtro 9. Además,
en lugar de un dispositivo de avance del dibujo puede estar
20 prevista una cabeza exploradora desplazable por encima del
dibujo estacionario 1, en la cual estén alojados los siste-
mas ópticos 3, 7 y 11, así como el filtro 9 y la fuente
luminosa 5, y que sea desplazable por encima del dibujo 1
en columnas horizontales y verticales. En el caso de que el
25 período de tiempo previsto entre los impulsos 289 y 312 de
retroceso de las líneas del ejemplo de realización descrito
no fuera suficiente para el avance del dibujo o de la cabeza

406348

17 AGO 1972



exploradora, pueden suprimirse tantos períodos de exploración del dibujo como sean necesarios hasta que quede finalizado el avance.

En la descripción precedente se ha partido del hecho de que cada punto de color es reproducido por una línea de color que se extiende por todo el ancho del filtro de interferencia y que luego es explorada mediante el rayo de exploración de la cámara de televisión 13. Mediante esta disposición se crea por tanto, con ayuda del filtro, una imagen correspondiente a la distribución espectral de intensidad del color y a continuación una señal eléctrica analógica cuya dependencia temporal corresponde a la dependencia local del dibujo sobre el filtro 9.

Por el contrario, de acuerdo con la forma de realización ilustrada en la Fig. 5, los puntos de color son irradiados a través de una estrecha zona del filtro de interferencia 9, mientras que la luz remitida es enfocada mediante un sistema óptico 85 directamente sobre un transformador opto-electrónico 87. La dependencia temporal de la señal eléctrica analógica que aparece en la salida del transformador opto-electrónico se obtiene mediante un desplazamiento del filtro en sentido perpendicular a la trayectoria de los rayos, es decir en sentido de la flecha P. Por consiguiente, un desplazamiento continuo del filtro da lugar a una señal que coincide de exactamente, en su trayectoria temporal, con la curva ilustrada en la Fig. 2 para la salida de la cámara de televisión 13, de modo que para la evaluación de esta curva, la

406348



entrada del amplificador 15 (Fig. 1) puede ser conectada, en lugar de con la salida de la cámara de televisión 13, con la salida del transformador opto-electrónico 87. Esta disposición es particularmente ventajosa porque el transformador, para evitar pérdidas de luz, puede ser acercado considerablemente al dibujo que se desea explorar. El movimiento relativo entre la fuente luminosa y el filtro puede lograrse también, según otra forma de realización, utilizando como fuente luminosa una lámpara a modo de faro, cuyo haz luminoso giratorio, en forma de rendija vertical, es conducido por todo el ancho del filtro. La parte posterior del filtro queda para ello reproducida directamente sobre el punto de color que se desea explorar, por ejemplo mediante un transformador de la sección del conductor luminoso.

La forma de realización de la invención ilustrada en la Fig. 6 se diferencia de las formas de realización ilustradas en las Figs. 1 a 5 porque, en lugar de un filtro de interferencia, se utiliza un prisma de refracción 89. Los haces luminosos que aparecen en la salida del prisma 89 son reproducidos mediante un sistema óptico 91 ya sea sobre una placa de vidrio mate 93, desde donde son explorados mediante la cámara de televisión 13, o bien directamente sobre la pantalla de la cámara de televisión. Al igual que en el ejemplo de realización según la Fig. 1, en el plano focal aparece una imagen que corresponde a la distribución espectral de intensidad del punto de color que se explora en cada momento.

406348



El ejemplo de realización ilustrado en la Fig. 7 se diferencia del ejemplo de realización de la Fig. 5 en que el filtro 9 es estacionario y el estrecho haz luminoso que debe ser analizado es desplazado por todo el ancho de dicho filtro en sentido de la flecha L. Por detrás del filtro está dispuesto un transformador opto-electrónico.

El desplazamiento del estrecho haz luminoso por todo el ancho del filtro 9 puede lograrse por el hecho de que el punto de color explorado mediante un sistema óptico 95 queda reproducido mediante un espejo poligonal 96 sobre el filtro 9, pudiendo contener el sistema óptico de la Fig. 7 también la fuente luminosa. En lugar de dicho espejo poligonal pueden utilizarse también prismas giratorios de desviación o espejos basculantes, accionados por ejemplo mediante elementos electromagnéticos o piezoeléctricos.

Tal como se ilustra en la Fig. 8, también es posible disponer el filtro de interferencia 9 en la circunferencia de un disco giratorio y situar la circunferencia de dicho disco en la trayectoria de rayos, reducida a una rendija, entre el sistema óptico 95 y el transformador opto-electrónico 87. Una tal disposición resulta ventajosa porque el transformador opto-electrónico puede situarse inmediatamente por detrás del filtro, con lo que se ahorra un sistema óptico adicional y se mantienen muy reducidas las pérdidas por dispersión. Una forma de realización similar a la ilustrada en la Fig. 8 se puede obtener disponiendo el filtro de interferencia, en lugar de sobre la circunferencia de un disco,

406348¹⁷



sobre la superficie de un cilindro giratorio, en cuyo interior esté dispuesto el transformador óptico-eléctrico.

Un filtro de interferencia resulta particularmente apropiado para los fines de la presente invención, aunque
5 en su lugar pueden también utilizarse, tal como se ilustra en la Fig. 6, prismas de refracción o las rejillas de difracción convencionales o similares. La ventaja de un filtro de interferencia consiste en que su permeabilidad, con un
10 valor medio de hasta un 45 %, es muy elevada. En el caso de que la permeabilidad disminuyese o aumentase al pasar de mayores a menores longitudes de onda, ello se puede corregir fácilmente variando de forma apropiada la amplificación de la señal que aparece en la salida de la cámara de televisión o del transformador opto-electrónico.

15 En la Fig. 9 se ilustra la curva de contraste de un filtro de bandas de interferencia (por ejemplo de la Firma Jenaer Glaswerke Schott & Gen., Mainz). En el eje de las abscisas se indica la separación en milímetros del extremo del filtro en el lado de permeabilidad al azul, mientras que
20 en el eje de las ordenadas se indica la longitud de onda. Un tal filtro está constituido por una placa ligeramente cuneiforme dotada de un ancho de por ejemplo 5 cm, la cual es irradiada prácticamente en sentido perpendicular y en la que las interferencias de primer orden se reparten de manera
25 continua por todo el ancho de la placa. Además de los filtros de bandas pueden utilizarse también filtros de líneas, los

406348



cuales presentan en general puntos de paso para el segundo orden (Veril S60 o Veril S200).

Los diferentes puntos de medición se obtienen, por ejemplo, irradiando el filtro desde un lado con luz monocromática de reducido ancho promedio y determinando en el otro lado del filtro la posición del máximo de transmisión resultante.

La presente invención permite múltiples variantes. Particularmente, la forma según la cual se determina el máximo en la señal analógica correspondiente a la distribución espectral de intensidad del color y luego se evalúa dicho máximo, es en sí indiferente, siempre que de la señal analógica se obtenga un flanco de impulso cuya posición temporal corresponda exactamente con la posición local del máximo de la distribución de intensidad y que se pueda utilizar posteriormente para cualquier proceso de conmutación. También es posible obtener los flancos de impulsos de otra forma que mediante diferenciación de la señal eléctrica analógica y hacer los intervalos de tiempo t_1 a t_6 (Figs. 2 y 3), utilizados para la diferenciación de los colores, iguales o distintos entre sí. Para la determinación de los intervalos de tiempo t_1 a t_6 pueden utilizarse, en lugar del elemento basculante de una posición 37, también combinaciones de etapas contadoras y circuitos de puerta, si se desea que el número y duración de estos intervalos de tiempo puedan ser elegidos libremente.

Finalmente, la presente invención no se limita tampoco

406348 17



a la manera especial de obtención de los máximos de la distribución espectral de intensidad. Como variante de los ejemplos de realización ilustrados en las Figs. 1 y 5 a 8 se ilustra por tanto esquemáticamente en la Fig. 10, cómo para la separación de los colores se pueden también utilizar diferentes modos de polarización de la luz.

De acuerdo con la Fig. 10, la luz polarizada primeramente mediante un polarizador 97 y remitida después por un punto luminoso es enviada a través de una placa 99 constituida por un ferroeléctrico óptico y luego a través de un analizador 101 constituido por un filtro de polarización, a continuación del cual está dispuesto el transformador opto-electrónico 87. Un ferroeléctrico óptico es una cerámica constituida por ejemplo de plomo-lantano-circonio-titanio y denominada por tanto cerámica PLZT. Sobre las dos superficies transversales de la placa 99 están metalizados electrodos 103. Al aplicar una tensión a los electrodos 103 se orientan en el ferroeléctrico dipolos que convierten al ferroeléctrico en birrefringente, de modo que la luz que pasa a través del mismo es polarizada o bien el plano de polarización de luz ya polarizada es girado. El grado de orientación de los dipolos y la longitud de onda de la luz girada o polarizada bajo un ángulo determinado depende de la tensión aplicada a los electrodos 103. Por consiguiente, cuando se explora la luz polarizada que atraviesa la placa 99 mediante el analizador 101 permeable en un plano de polarización determinado, al variarse de manera continua

406348



la tensión aplicada a los electrodos 103 se cubre mediante el transformador 87 una zona estrecha espectral tras otra de la luz irradiante, de modo que en la salida de dicho transformador aparece una señal analógica que corresponde
5 a la trayectoria espectral de intensidad de la luz irradiante o remitida por el punto de color y que puede ser tratada subsiguientemente en la forma arriba descrita.

Ferroeléctricos ópticos del tipo arriba descrito se fabrican por ejemplo por la firma Sandia (Sandia Laboratories,
10 Albuquerque, New Mexico, EE.UU.).

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
15 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 41 364.9, depositada en Alemania en 18 de Agosto de 1971, cuya prioridad se reivindica de acuerdo con los Convenios Interna-
20 cionales 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:

1ª.- Procedimiento para la exploración y/o diferenciación de colores, mediante exploración óptico-eléctrica
25 de los colores y producción de señales eléctricas, la trayectoria temporal de las cuales corresponda a la distribución espectral de intensidad de dichos colores, caracterizado

Bg

406348

17 AGO 1972



porque los diferentes colores se diferencian entre sí mediante determinación automática de la posición de los máximos de las señales eléctricas.

2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque de las señales eléctricas se derivan flancos de impulsos, la posición temporal de los cuales coincide con la posición local de los máximos de la distribución espectral de intensidad, y porque los colores se distinguen entre sí según la posición temporal de dichos flancos de impulsos.

3ª.- Procedimiento según la reivindicación 2ª, caracterizado porque los flancos de impulsos se derivan de una señal eléctrica analógica continua correspondiente a la totalidad de la distribución espectral de intensidad.

4ª.- Procedimiento según la reivindicación 3ª, caracterizado porque para la obtención de la señal analógica se produce primeramente una imagen correspondiente a la distribución local de intensidad del color que se desea explorar y luego se explora de manera continua dicha imagen.

5ª.- Procedimiento según la reivindicación 3ª, caracterizado porque para la obtención de la señal analógica se explora óptico-eléctricamente el color que se desea explorar y se irradia dicho color con luz cuya longitud de onda varía de manera continua.

6ª.- Procedimiento según la reivindicación 3ª, caracterizado porque para la obtención de la señal analógica se irradia el color que debe ser explorado con luz natural y se explora dicho color óptico-eléctricamente a través de

29

406348



un filtro móvil, cuyas propiedades de transmisión varían de manera continua según la longitud de onda.

7ª.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 6ª, caracterizado porque los colores se exploran
5 en transmisión o en reflexión.

8ª.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 7ª, caracterizado porque los flancos de impulsos se obtienen mediante diferenciación de la señal analógica.

10 9ª.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 8ª, caracterizado porque para diferenciar entre sí los colores se subdivide la señal analógica en varios períodos de tiempo y se envían los flancos de impulsos obtenidos en dichos períodos de tiempo a distintos canales.

15 10ª.- Aparato para la realización del procedimiento según las reivindicaciones precedentes, comprendiendo al menos un transformador opto-electrónico dotado de un circuito evaluador dispuesto a continuación del mismo para la diferenciación de los colores, así como un sistema óptico para la
20 iluminación de los colores y el enfoque de la luz remitida o transmitida por los colores sobre el transformador, caracterizado porque dicho transformador está asociado con un dispositivo destinado a abarcar una estrecha zona que se desplaza de manera continua por todo el espectro de los colores y porque entre el transformador y el circuito evaluador
25 está intercalado un dispositivo de conmutación para la producción de sendos flancos de impulsos en los puntos correspon-

Rg

406348

17



dientes a los máximos de la distribución espectral de intensidad.

11ª.- Aparato según la reivindicación 10ª, caracterizado porque el dispositivo para la exploración del espectro
5 comprende un filtro de interferencia estacionario, desplazable linealmente, o giratorio.

12ª.- Aparato según la reivindicación 11ª, caracterizado porque el filtro de interferencia está constituido por una placa cuneiforme, por un disco, o por un cilindro.

10 13ª.- Aparato según la reivindicación 10ª, caracterizado porque dicho dispositivo comprende un prisma de refracción estacionario o giratorio, o una rejilla de difracción.

14ª.- Aparato según la reivindicación 10ª, caracterizado porque dicho dispositivo comprende un ferroelectrico
15 óptico.

15ª.- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 10ª a 14ª, caracterizado porque el transformador está constituido por una cámara de televisión o por una fotocélula.

16ª.- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones
20 10ª a 15ª, caracterizado porque a continuación de la cámara de televisión o de la fotocélula está dispuesto un órgano diferenciador.

17ª.- Aparato según la reivindicación 16ª, caracterizado porque a continuación del órgano diferenciador está dispuesto
25 un generador de impulsos para la formación de un flanco de impulsos correspondiente a la posición del máximo de la distribución de intensidad.

RG

406348



18ª.- Aparato según la reivindicación 17ª, caracteriza-
do porque la salida del generador de impulsos está conectada
con una pluralidad de circuitos de puerta susceptibles de
ser abiertos o bloqueados en diferentes intervalos de tiempo
5 y porque con dichos circuitos de puerta están conectados
una pluralidad de dispositivos de memoria.

19ª.- Aparato según la reivindicación 18ª, caracteriza-
do porque dichos circuitos de puerta son susceptibles de
ser gobernados por elementos basculantes de una posición o
10 por etapas contadoras con iguales o diferentes períodos de
conmutación.

20ª.- PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA LA EXPLORACION Y/O
DIFERENCIACION DE COLORES,
tal y como queda descrito y reivindicado en la presente
15 memoria que consta de treinta y tres hojas mecanografiadas
por una sola cara y de cuatro láminas de dibujos.

BARCELONA, 17 de Agosto de 1972.

FRANZ MORAT GmbH.
P.P.

J. GOMEZ-ACEBO Y MODEI
p. p. Fdo.: E. Farreuela Colón

ESQUEMAS

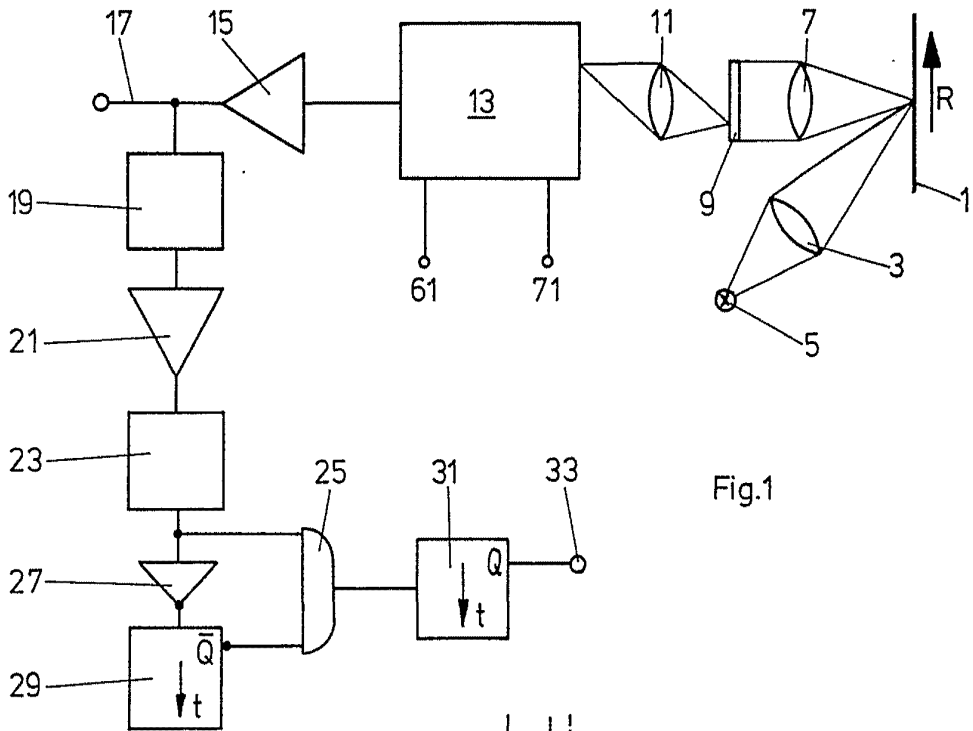


Fig.1

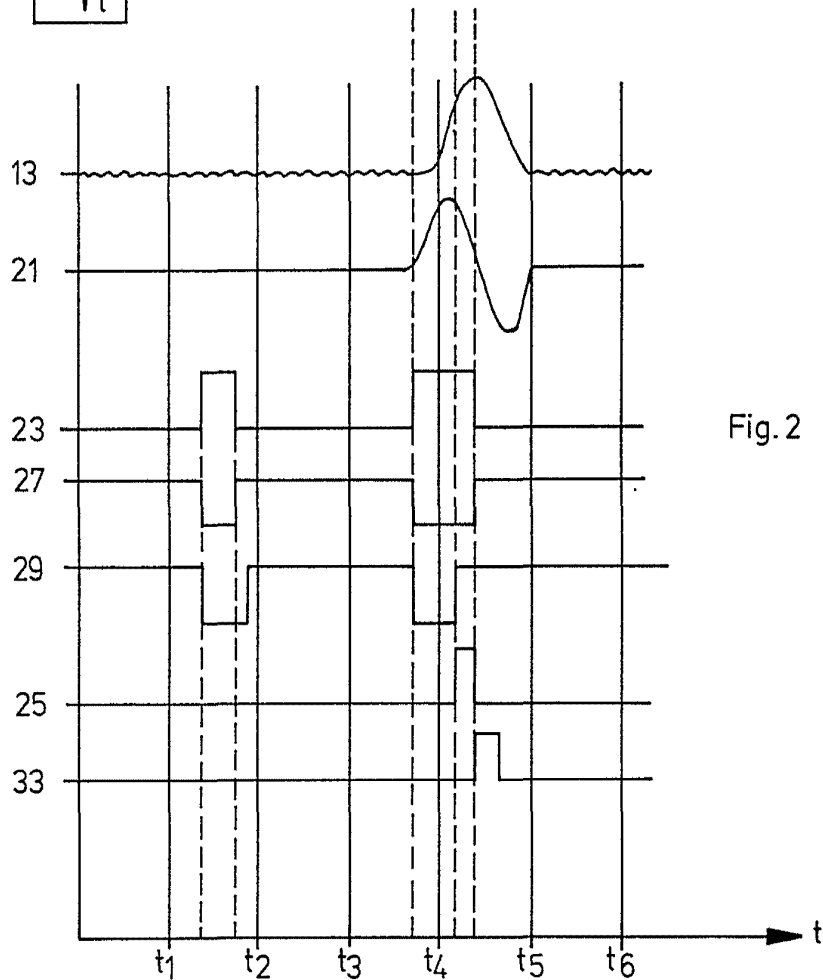


Fig.2

BARCELONA, 17 de Agosto de 1972
FRANZ MORAT GmbH

P.P. J. GOMEZACER Y MODEI

P. P. 1972



ESQUEMAS

17 AGO 1972

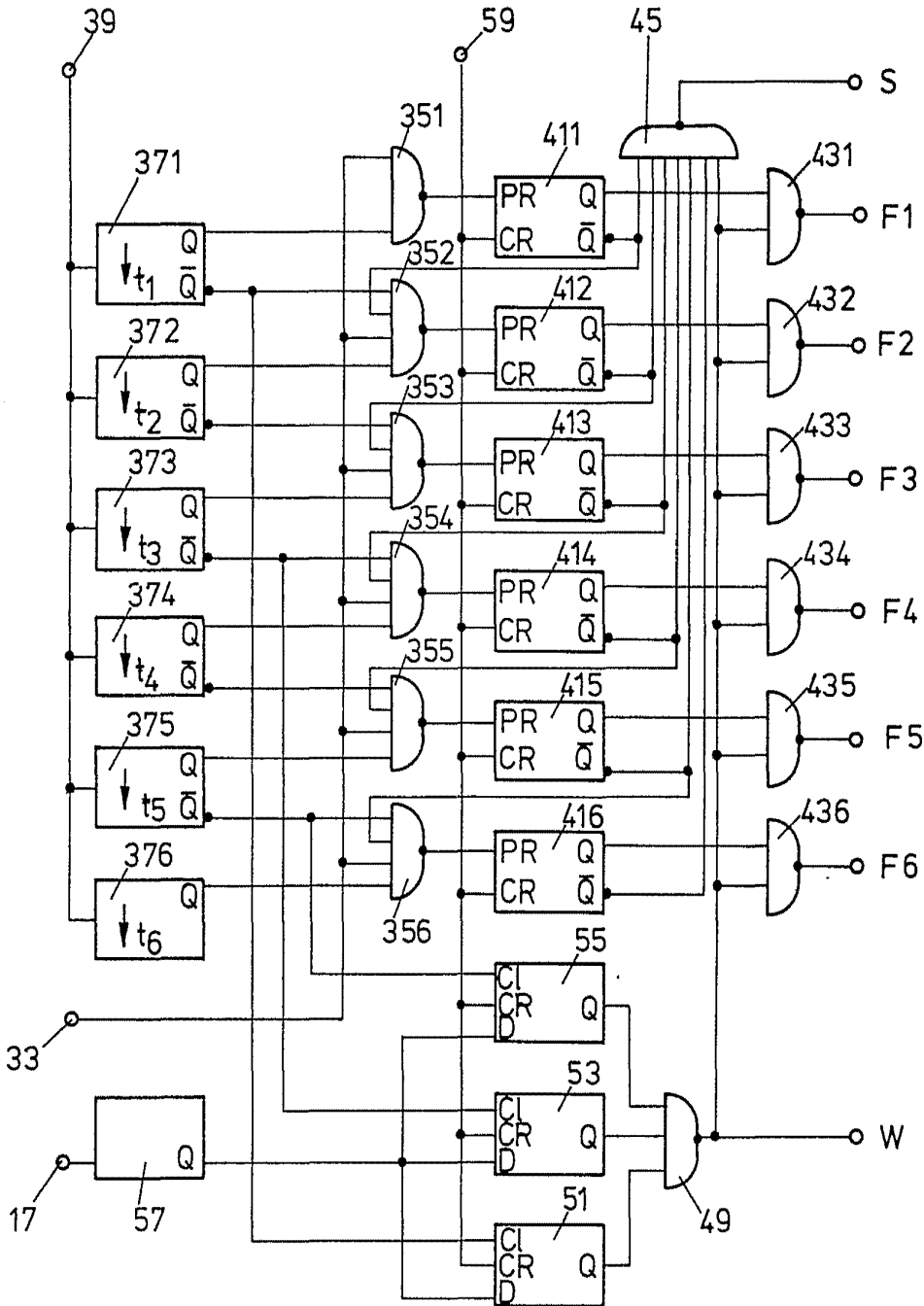


Fig. 3

BARCELONA, 17 de Agosto de 1972

FRANZ MORAT GmbH

P.P. J. GOMEZ AGUDO Y MODET

INGENIEROS DE OFICINA

ESQUEMAS

17 AGO 1972

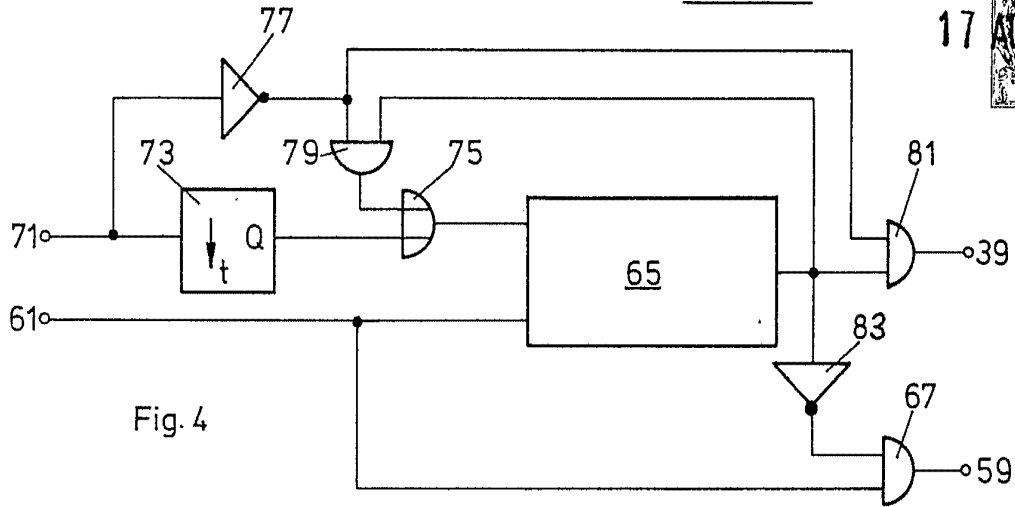


Fig. 4

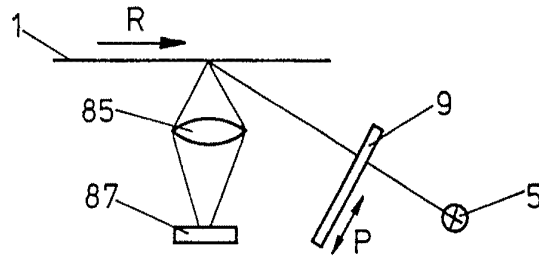


Fig. 5

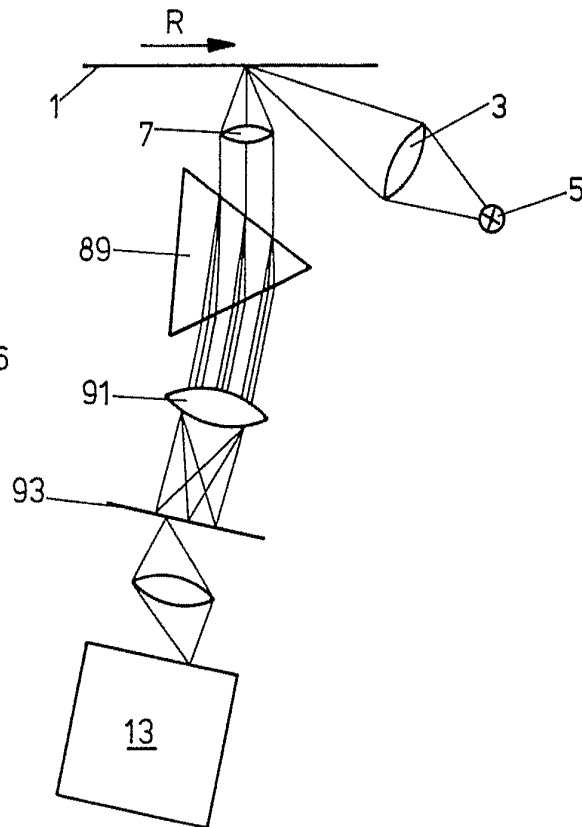


Fig. 6

BARCELONA, 17 de Agosto de 1972
FRANZ MORAT GmbH

P.P. J. GOMEZ ACEDO Y MODEI

p.p. f... ..

ESQUEMAS

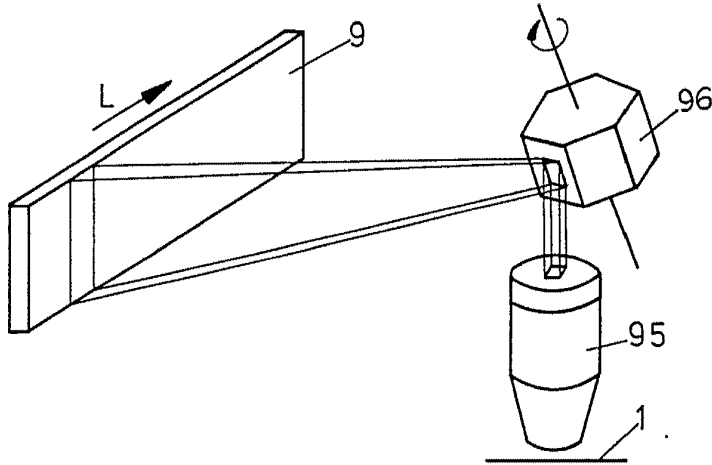


Fig. 7

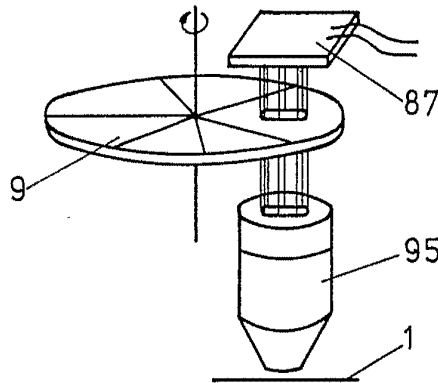


Fig. 8

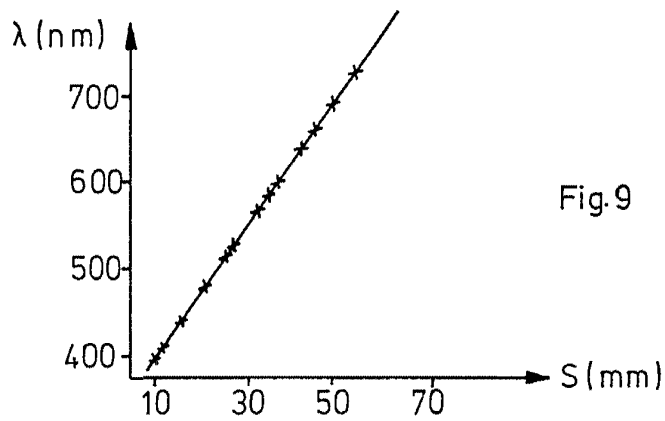


Fig. 9

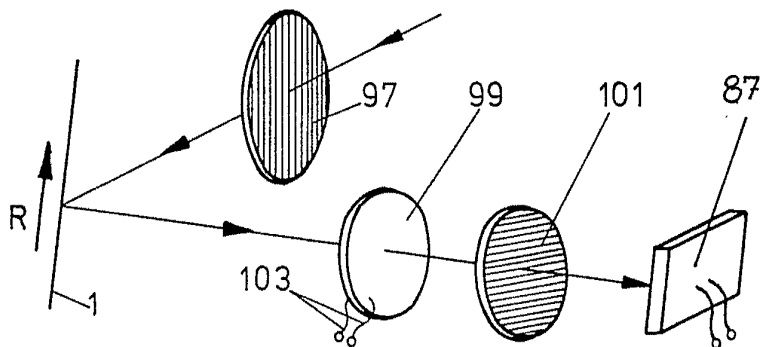


Fig. 10

BARCELONA, 17 de Agosto de 1972

[Handwritten signature]