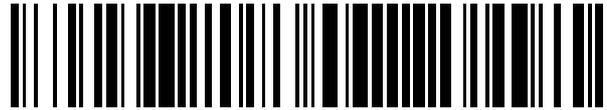


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 572 807**

51 Int. Cl.:

G09G 3/28

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2002 E 02027470 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.02.2016 EP 1329871**

54 Título: **Método y dispositivo para mejorar la calidad de imagen de zonas de imagen oscuras de un visualizador de imágenes digital**

30 Prioridad:

15.12.2001 DE 10161718

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

02.06.2016

73 Titular/es:

**GRUNDIG MULTIMEDIA AG (100.0%)
Rotzbergstrasse 1
6362 Stansstad, CH**

72 Inventor/es:

**FISCHBECK, UDO;
MERHOF, GERHARD;
STRACKE, JÜRGEN y
VALEK, TOMAS**

74 Agente/Representante:

GARCÍA-CABRERIZO Y DEL SANTO, Pedro

ES 2 572 807 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método y dispositivo para mejorar la calidad de imagen de zonas de imagen oscuras de un visualizador de imágenes digital.

5

La invención se refiere a un método y un dispositivo para mejorar la calidad de imagen de zonas de imagen oscuras de una unidad de visualización de imágenes digital, tal como una pantalla de plasma.

Las pantallas de plasma ya son conocidas. Su estructura y funcionamiento se describen, por ejemplo, en el artículo "Plasma-Displays in Fernseh- und Multimedia-Endgeräten" de H. Kraus, publicado en la revista FERNSEH- UND KINO-TECHNIK, 52. Año, N.º 11/1998, páginas 662 - 668. La pantalla de plasma mostrada en ese documento consiste en dos superficies de cristal paralelas, cuyo espacio intermedio está lleno con una mezcla de gas inerte. El cristal frontal de la pantalla está equipado en su parte interior con electrodos de control transparentes. En los espacios intermedios se encuentran tiras separadoras y sobre ellas una capa protectora. El cristal trasero porta los electrodos de dirección y para cada pixel hay una capa de fósforo roja, una verde y una azul, que están separadas por barras delgadas. La estructura de un pixel consiste, por consiguiente, siempre en tres células de colorante. Por medio de una electrónica de control, puede aplicarse tensión en los electrodos de dirección y sobre los cables de bus X e Y en los electrodos de cada célula individual. El electrodo de dirección se utiliza para preinicializar una célula, que lucirá en el siguiente ciclo. Una célula sin dirigir permanece oscura en el siguiente ciclo. La tensión aplicada a los cables de bus provoca la descarga eléctrica superficial en la capa de aislamiento. De este modo, el gas pasa a estado de plasma, para producir luz UV, que saca a la luz la capa de fósforo de cada célula.

Del documento DE 100 09 858 A1 se conocen un método y un dispositivo para mejorar el contraste de un dispositivo de visualización de imágenes controlado por anchura del pulso, por ejemplo una pantalla de plasma. En este documento, las duraciones máximas admisibles de la luz en los intervalos de tiempo parciales individuales se especifican por medio de un dispositivo de control en función de la luminosidad determinada de una imagen que será mostrada. Al cambiar la luminosidad registrada se produce un cambio en el periodo de iluminación máximo permitido, de modo que los intervalos de tiempo parciales con menor valor están sujetos a menores cambios del periodo de iluminación máximo permitido que los intervalos de tiempo con mayor valor.

En el documento DE 100 61 451 se describe un dispositivo para el procesamiento de señales RGB con una pantalla de control digital, por ejemplo una pantalla de plasma. El dispositivo consta de un circuito para compensación de señales RGB predistorcionadas y una pantalla. Entre el circuito para compensación y la pantalla está prevista una unidad de corrección, que sirve para reducir las saturaciones de color.

En el documento DE 101 27 132, se describen un método y un dispositivo para la presentación de señales RGB predistorcionadas en gamma por medio de una pantalla de control digital. En este caso, el espacio disponible para un intervalo de tiempo de visualización se divide en intervalos de tiempo parciales ponderados sucesivos y se generan señales de luminosidad correspondientes a los píxeles de la imagen a visualizar mediante conversión en los intervalos de tiempo parciales asociados a secuencias de activación. La duración de los intervalos de tiempo se selecciona de modo que las señales RGB representadas por medio de la pantalla se sometan a compensación gamma.

El documento EP 0 656 616 A1 enseña una técnica, para mejorar el rango dinámico visible de una pantalla digital. Técnica que, en las zonas de imagen oscuras debido a la cuantificación en el marco de una compensación gamma de una señal de imagen predistorcionada del lado del emisor consigue reducir el número de niveles de luminosidad que deben ser compensados mediante diversos métodos. En primer lugar se propone que el valor de luminosidad deseado se represente mediante el promedio temporal de diversos valores de luminosidad, que son los posibles niveles de cuantificación asignados e incluidos en tablas de conversión. La selección de las tablas se realiza por medio de un contador y, opcionalmente además, mediante un generador de números aleatorios controlado seleccionado. También se propone representar un valor de luminosidad deseado, especialmente en imágenes en movimiento, que representa el promedio tanto temporal como espacial de los diversos niveles de luminosidad para el valor de luminosidad deseado.

Las pantallas lineales de 8 bits, como por ejemplo pantallas de plasma o LCD, tienen en zonas de imagen oscuras una gradación visible de la curva de luminosidad. Especialmente cuando se realiza un procesamiento de señales digitales continuo desde el decodificador de colores hasta la pantalla, esta gradación resulta molesta para el ojo humano. Esta gradación se debe a que, en las pantallas conocidas en el marco de una compensación gamma mediante una cuantificación de 8 bits, se pierden niveles de luminosidad. Por lo tanto, de cuatro niveles de luminosidad que experimentan la cuantificación, en la parte inferior de la curva, solamente queda un nivel de luminosidad.

Esto se ilustra en las figuras 1 y 2. La figura 1a muestra en forma de un diagrama de bloques simplificado un

5 decodificador de colores 1, que proporciona una señal de video digital k1. Ésta se proporcionará a un compensador gamma 2, cuya tarea consiste en compensar la señal de video predistorsionada en gamma del lado del transmisor. La señal de salida k2 del compensador gamma 2 es suministrada a una pantalla de plasma 3 y mostrada en ella. La figura 1b ilustra el comportamiento básico del compensador gammas 2. Una señal de entrada lineal k1 del compensador gamma 2 se compensa en el compensador gamma, de modo que en la salida del compensador gamma, surge la señal k2, que es suministrada a la pantalla 3. En la figura 2 se muestra una parte de la figura 1b ampliada. Es evidente que, a partir de cuatro niveles de luminosidad de la señal de entrada k1 del compensador gamma, se produce un nivel de luminosidad de la señal de salida k2 del compensador gamma.

10 Para reducir el efecto molesto de la gradación anterior, ya se conoce, en el marco de la compensación gamma, tras la cuantificación, el cálculo de los bits adicionales y su representación en forma de "tramado". Esto se ilustra en la figura 3. Esto muestra en forma de diagrama de bloques simplificado un decodificador de colores 1, que proporciona una señal de video digital k1. Esta se suministrará a un compensador gamma 2, cuya tarea consiste en compensar la señal de video predistorsionada en gamma del lado del transmisor. La señal de salida del compensador gamma 2 es suministrada a circuito de oscilación 4. La señal de salida del mismo es enviada a la pantalla 3 y se muestra en ella.

15 La figura 3b ilustra el comportamiento básico del circuito mostrado. Una señal de entrada lineal k1 del compensador gamma 2 es compensada en el compensador gamma. Los bits adicionales calculados en el marco de la compensación gamma son transformados en el circuito de oscilación 4 en la señal del generador de ruido ponderada, que de este modo se solapa con la señal de 8 bits prevista para la pantalla 3, tal como se ilustra mediante el tramo inferior de la curva k2 en la figura 3b. Al observar una imagen de este tipo, el ojo humano integra las señales generadas. Esto crea para el ojo humano niveles de luminosidad adicionales, de modo que las gradaciones grandes que son percibidas como molestas ya no están presentes.

20 La solución descrita anteriormente se basa, por lo tanto, en que en el compensador gamma se utiliza un cuantificador, que calcula más bits que los que están previstos realmente para la pantalla. Esta solución es, no obstante, desventajosa, por que requiere un cuantificador especial, que es diferente de los cuantificadores del mercado y, por lo tanto, disponibles en mayores cantidades. Esto supone para el fabricante de pantallas de plasma mayores costes de producción, ya que los cuantificadores necesarios son piezas especiales, que son significativamente más caros que el cuantificador habitual.

25 El objeto de la invención es mostrar la manera en que una unidad de visualización de imágenes digital mientras conserva el uso de un cuantificador habitual en zonas de imagen oscuras, puede evitar la aparición de gradaciones molestas en la curva de luminosidad.

30 Este objeto se consigue mediante un método con las características de la reivindicación 1 y un dispositivo con las características de la reivindicación 9. Configuraciones y mejoras ventajosas de la invención se proporcionan en las reivindicaciones dependientes.

35 Las ventajas de la invención se basa, particularmente, en que las pantallas digitales, por ejemplo pantallas de plasma de 8 bits lineales o LCD en zonas de imagen oscuras no producen ninguna gradación molesta de la curva de luminosidad y esto puede conseguirse, aunque convencionalmente, con el cuantificador generalmente fuera del mercado y por lo tanto caro, particularmente cuantificador de 8 bits. De acuerdo con la invención, los niveles intermedios de luminosidad adicionales se producen en zonas de imagen oscuras para el ojo humano mediante una inserción dirigida de las señales de ruido. Esto puede realizarse pasando a través del compensador gamma usando un generador de ruidos o entre el compensador gamma y la pantalla usando un circuito de oscilación.

40 Otras características ventajosas de la invención surgirán a partir de la exposición de la invención con referencia a las figuras. Éstas muestran:

45 Figura 1 un diagrama de bloques y un diagrama para explicación de la compensación gamma conocida anteriormente en una pantalla de plasma,

Figura 2 una vista ampliada de una parte del diagrama mostrado en la figura 1,

Figura 3 un diagrama de bloques y un diagrama para explicación de un procedimiento conocido para mejorar la calidad de imagen de zonas de imagen oscuras en una pantalla de plasma,

Figura 4 un diagrama de bloques y un diagrama para explicación de una primera realización de la invención,

50 Figura 5 un diagrama de bloques y un diagrama para explicación de una segunda realización de la invención, y

Figura 6 un diagrama de bloques y un diagrama para explicación una tercera realización de la invención.

La figura 4 muestra un diagrama de bloques y un diagrama para explicación de una primera realización de la invención. De acuerdo con esta realización, las señales de video proporcionadas por el decodificador de colores 1 son suministradas a un circuito de superposición 5. En éste las señales de video generadas en un generador de

ruido 6 se superponen con una señal de ruido. La señal de salida k1 del circuito de superposición 5 se compensa en el compensador gamma 2. La señal de salida k2 del Compensador gamma 2 se suministra a la pantalla de plasma 3 y se muestra en ella.

5 En esta realización, la señal de video suministrada desde el decodificador de colores 1 antes del compensador gamma 2, se superpone a una señal de ruido. Como compensador gamma 2, puede usarse un compensador gamma convencional, que tiene un cuantificador de 8 bits. El ruido superpuesto a la señal de video tiene probabilidades de amplitud distribuidas de forma aproximadamente uniforme, de modo que el momento en que la cuantificación de la probabilidad supera el límite de cuantificación respectivo depende de la gradación de
10 luminosidad antes de la compensación gamma. Mediante esta superposición se obtienen señales de video con una señal de ruido por medio de la señal con oscilación por ruido. A la señal de video se le superpone una señal aleatoria correspondiente aun ruido artificial, que tienen probabilidades de amplitud del 25% para las amplitudes 0, 1, 2 y 3.

15 Esto se ilustra en la figura 4b, en la que con k1 se designa la señal de salida del circuito de superposición 5 y con k2 la señal de entrada de la pantalla de plasma 3. La señal k1 es la señal de salida lineal superpuesta de ruido aleatorio del decodificador de colores 1, al igual que en la entrada del compensador gamma 2. La señal k2 es la señal compensada en gamma, que se suministra a la pantalla 3.

20 La figura 5 muestra un diagrama de bloques y un diagrama para explicación de una segunda realización de la invención. De acuerdo con esta realización, las señales de video suministradas por el decodificador de colores 1 son compensadas en gamma en el compensador gamma 2. El Compensador gamma 2 es un compensador gamma disponible en el mercado, que incluye un cuantificador de 8 bits. La señal de salida k2 del compensador gamma 2 se suministra a una no linealidad 7. La señal de salida k3 de la no linealidad 7 se envía a un circuito de oscilación 4, cuya salida está conectada a la pantalla de plasma 3.

25 En esta realización, la naturaleza escalonada en las zonas de imagen oscuras se reduce de tal modo que, detrás del compensador gammas 2 se dispone una no linealidad 7, que en las zonas de imagen oscuras, la altura de los niveles atravesados por la señal k2 se reduce a la mitad y para zonas de imagen más claras se garantiza de nuevo un desarrollo lineal de la señal. La reducción a la mitad de la altura de los niveles de la señal k2 para zonas de imagen oscuras es visible mediante una comparación de las curvas de señal k2 y k3. Mediante esta reducción a la mitad de la altura de los niveles o mediante esta compresión en un factor de 2 se obtiene un nivel intermedio, que puede representarse usando una operación de oscilación. Dicha imagen no se percibe como molesta en ciertos límites para el ojo humano. Tiene un efecto, aproximadamente, como de una compensación gamma más fuerte.
30

35 La figura 6 muestra un diagrama de bloques y un diagrama para explicación de una tercera realización de la invención. Esta realización difiere de la otra realización ilustrada en la figura 5 en un diseño diferente de la no linealidad 8 dispuesta detrás del compensador gamma 2. Esto tiene en cuenta, que en las pantallas de plasma conocidas el salto de luminosidad del negro al primer nivel de gris será percibido como particularmente molesto por el ojo humano. Para resolver esta situación, en comparación con la figura 5 el primer nivel de gris está desplazado hacia abajo, para que el salto de luminosidad aplicado sea más pequeño. Por ejemplo, el primer valor representado por una operación de oscilación vale solamente 0,25, el segundo valor es de 1,25, el tercero de 2,25, y así sucesivamente. Esto es evidente a partir de una comparación de las curvas de señal k2 y k3 en la figura 6b.

40 Para las realizaciones ilustradas en las figuras 5 y 6, la representación de imágenes en zonas de imagen oscuras se consigue mediante acciones, que se realizan entre el compensador gamma 2 y la pantalla de plasma 3. El compensador gamma 2 puede usar un cuantificador convencional, de modo que en el marco de la compensación gamma pueda realizarse una cuantificación de bits, en la que se produce una pérdida de información. La estructura muy escalonada de las transiciones de luminosidad en zonas de imagen oscuras se reduce mediante la generación de niveles intermedios de luminosidad adicionales por medio de una operación de oscilación, con lo que estos
45 niveles intermedios de luminosidad adicionales están entre los niveles de 8 bits a representar.

Un desarrollo ventajoso de la invención es la realización de la señal de imagen entre el Compensador gamma 2 y la pantalla de plasma 3 también en un filtro de paso bajo horizontal y/o vertical. De este modo, las transiciones que se producen en la señal se suavizan. El resultado de esta filtración proporciona más de 8 bits. La información adicional obtenida puede representarse mediante una operación de oscilación.

50 Como alternativa al desarrollo mencionado anteriormente, los niveles individuales pueden en la señal de 8 bits pueden ser sustituidos por transiciones artificiales, algo que puede realizarse con facilidad. En este caso, la transición de un Nivel de luminosidad al siguiente se detecta mediante un detector de niveles. Esto activa un contador. Al alcanzar un valor numérico determinado, a ambos lados de cada nivel detectado se colocan uno o más niveles intermedios. Estos niveles intermedios no deben ser simétricos al nivel detectado. Es técnicamente más fácil
55 de realizar, reemplazar el nivel detectado por un escalón más alto o más bajo, que comienza después de un nivel detectado. Esto evita el uso de elementos de retardo

De acuerdo con la presente invención, después de todo, en las zonas de imagen oscuras en particular se presenta una pantalla de plasmas, que evita gradaciones percibidas como molestas en la curva de luminosidad en que, a

5 pesar del uso de un compensador gammas con un cuantificador de 8 bits convencional mediante una generación de niveles intermedios de luminosidad adicionales entre los niveles de luminosidad visualizables de 8 bits, se elimina la estructura muy escalonada de las transiciones de luminosidad. Esto se realiza mediante una realización de la invención antes del compensador gamma mediante el uso de un generador de ruidos, cuya señal de salida se superpone a la señal de video de entrada. En realizaciones adicionales de la invención, esto se consigue porque entre el compensador gamma y la Pantalla de plasma se usan una no linealidad y un circuito de oscilación.

Lista de referencias:

- 1 Decodificador de colores
- 2 Compensador gamma
- 10 3 Pantalla de plasma
- 4 Circuito de oscilación
- 5 Circuito de superposición
- 6 Generador de ruido
- 7 No linealidad
- 15 8 No linealidad

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para mejorar la calidad de imagen de zonas de imagen oscuras de una unidad de visualización de imágenes digital, en el que delante de la unidad de visualización de imágenes tiene lugar una compensación gamma de una señal de imagen predistorcionada del lado del emisor, en el que el número de niveles de luminosidad visualizables depende de la anchura de bits de un proceso de cuantificación que tiene lugar en el marco de la compensación gamma,
- caracterizado porque**
- 10 antes o después de la compensación gamma se forman niveles intermedios de luminosidad adicionales y porque la señal de imagen a representar en la unidad de visualización de imágenes es superpuesta por una señal de ruido delante del compensador gamma.
- 15 2. Método de acuerdo con la reivindicación 1,
- caracterizado porque**
- la señal de ruido presenta probabilidades de amplitud distribuidas de forma aproximadamente uniforme.
- 20 3. Método de acuerdo con la reivindicación 1,
- caracterizado porque**
- la señal a visualizar en la unidad de visualización de imágenes se somete a un proceso de oscilación entre el compensador gamma y la unidad de visualización de imágenes.
- 25 4. Método de acuerdo con la reivindicación 3,
- caracterizado porque**
- la señal de imagen representada en la unidad de visualización de imágenes se somete a un procesamiento no lineal entre el compensador gamma y el proceso de oscilación.
- 30 5. Método de acuerdo con la reivindicación 3 o 4,
- caracterizado porque**
- las transiciones de luminosidad que se producen en la señal a visualizar son detectadas y, dependiendo de esto, se forman niveles intermedios de luminosidad adicionales.
- 35 6. Método de acuerdo con la reivindicación 5,
- caracterizado porque**
- los niveles intermedios de luminosidad adicionales se forman a ambos lados de la transición de luminosidad detectada.
- 40 7. Método de acuerdo con la reivindicación 5,
- caracterizado porque**
- los niveles intermedios de luminosidad adicionales se forman en forma de escalera, cuyo comienzo se sitúa en una transición de luminosidad detectada.

8. Dispositivo para mejorar la calidad de imagen de zonas de imagen oscuras de una unidad de visualización de imágenes digital, dispositivo que presenta un compensador gamma y una pantalla,

caracterizado porque

5 el dispositivo presenta delante o detrás del compensador gamma (2) un medio de circuito para formar niveles intermedios de luminosidad adicionales y porque presenta delante del compensador gamma (2) un circuito de superposición (5), que tiene una primera entrada para la señal de imagen a visualizar, una segunda entrada para una señal de ruido generada por un generador de ruido (6) y una salida hacia el compensador gamma para la señal de imagen superpuesta.

10 9. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 8,

caracterizado porque

el generador de ruido (6) para la generación de una señal de ruido está dotado de probabilidades de amplitud distribuidas de forma aproximadamente uniforme.

15 10. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 8,

caracterizado porque

presenta, dispuesto entre el compensador gamma (2) y la pantalla (3), un circuito de oscilación (4).

11. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10,

20 **caracterizado porque**

presenta, dispuesto entre el compensador gamma (2) y el circuito de oscilación (4) una no linealidad (7, 8).

12. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 8, 10 u 11,

caracterizado porque

25 presenta un detector para transiciones de luminosidad que se producen en la señal y un circuito conectado a este detector para la generación de niveles intermedios de luminosidad adicionales.

13. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 12,

caracterizado porque

30 el circuito conectado al detector contiene un contador.

14. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 12 o 13,

caracterizado porque

35 el circuito para la generación de niveles intermedios de luminosidad adicionales, los forma a ambos lados de la transición de luminosidad detectada.

15. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 12 o 13,

caracterizado porque

40 el circuito para la generación de niveles intermedios de luminosidad adicionales los forma en forma de escalera, cuyo comienzo se sitúa en una transición de luminosidad detectada

FIGURA 1 (Estado de la técnica)

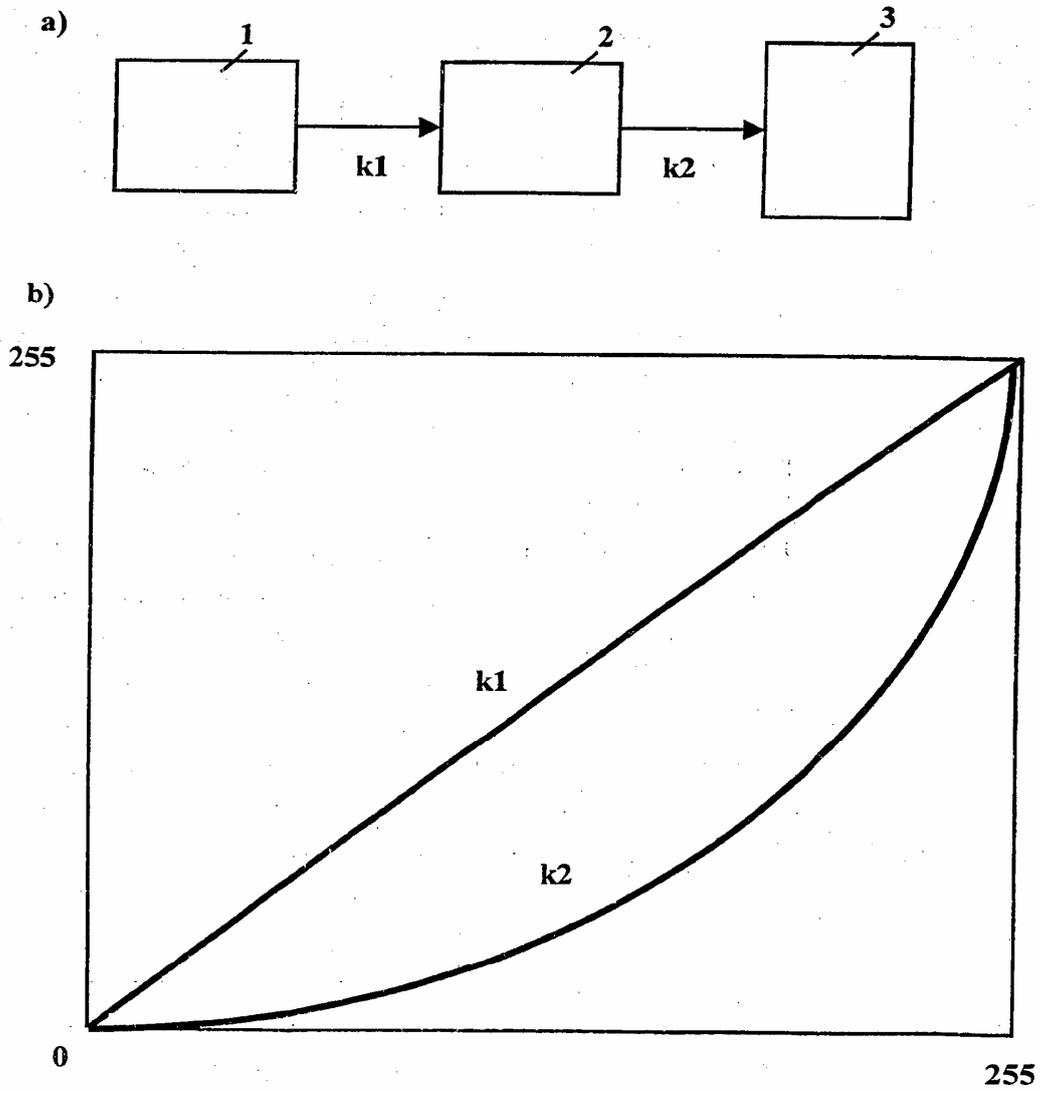


FIGURA 2 (Estado de la técnica)

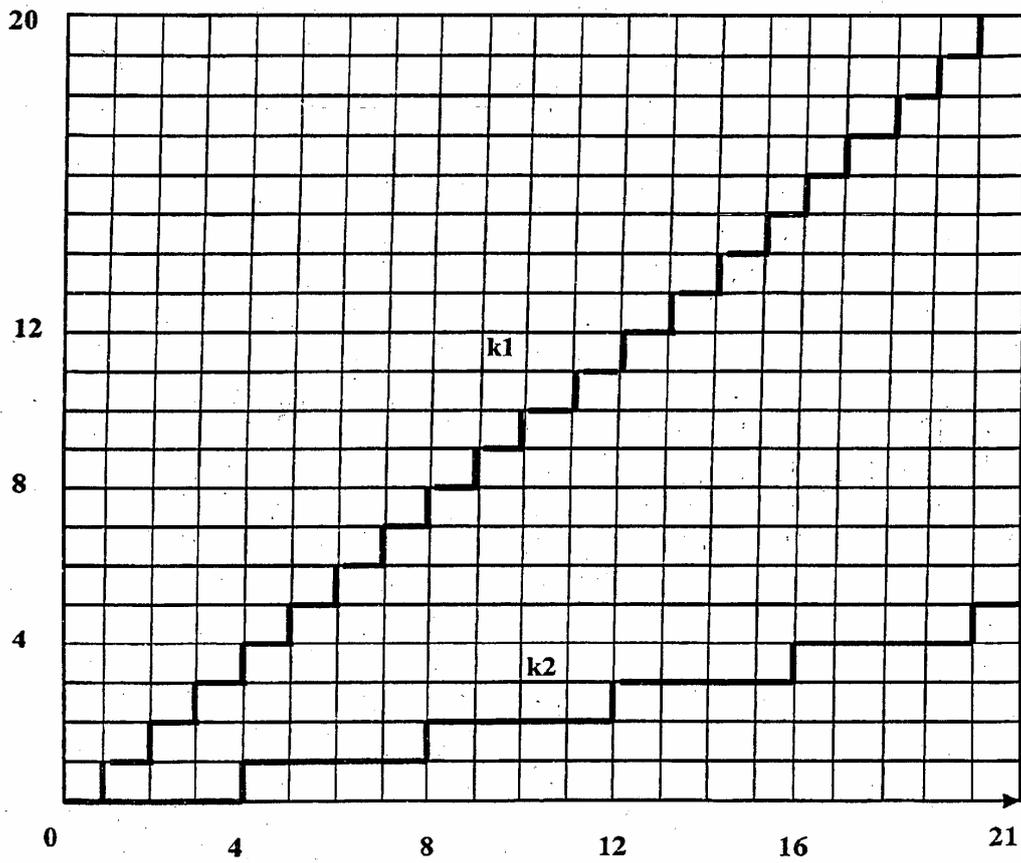


FIGURA 3 (Estado de la técnica)

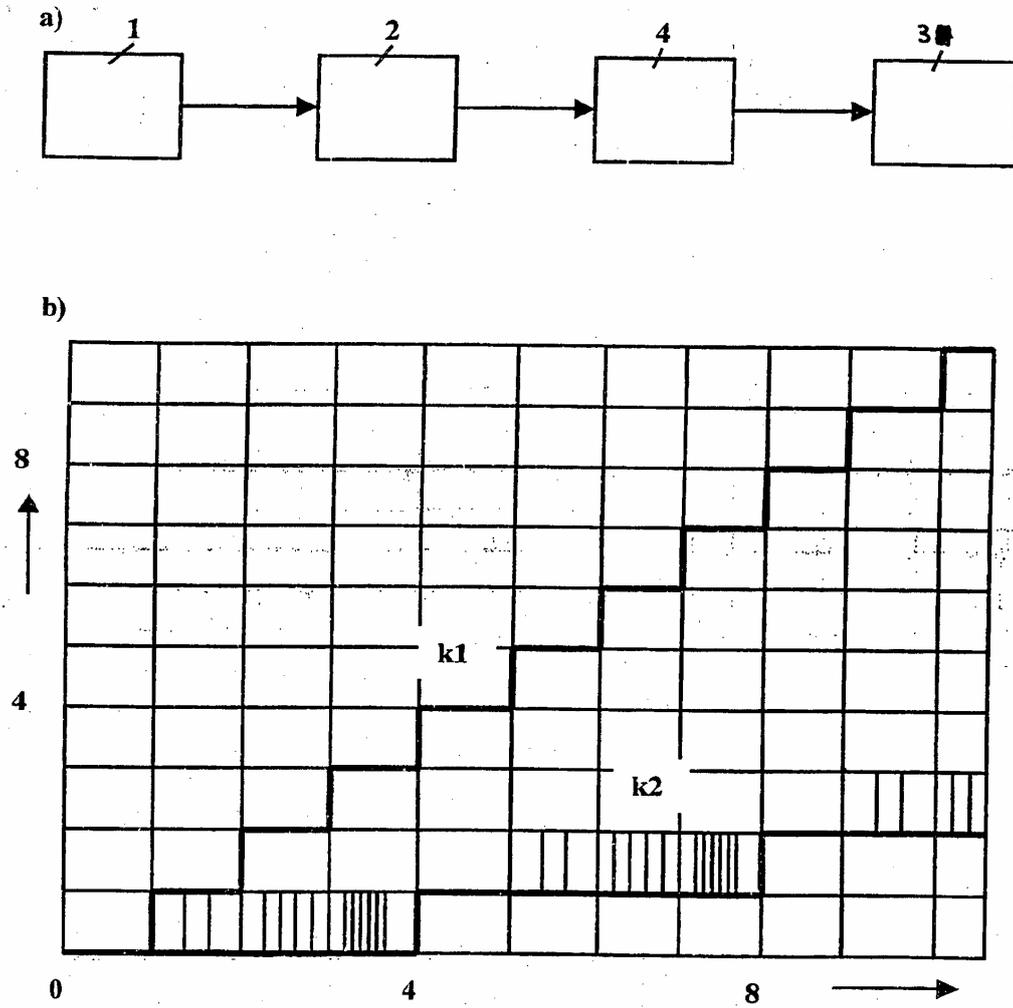


FIGURA 4

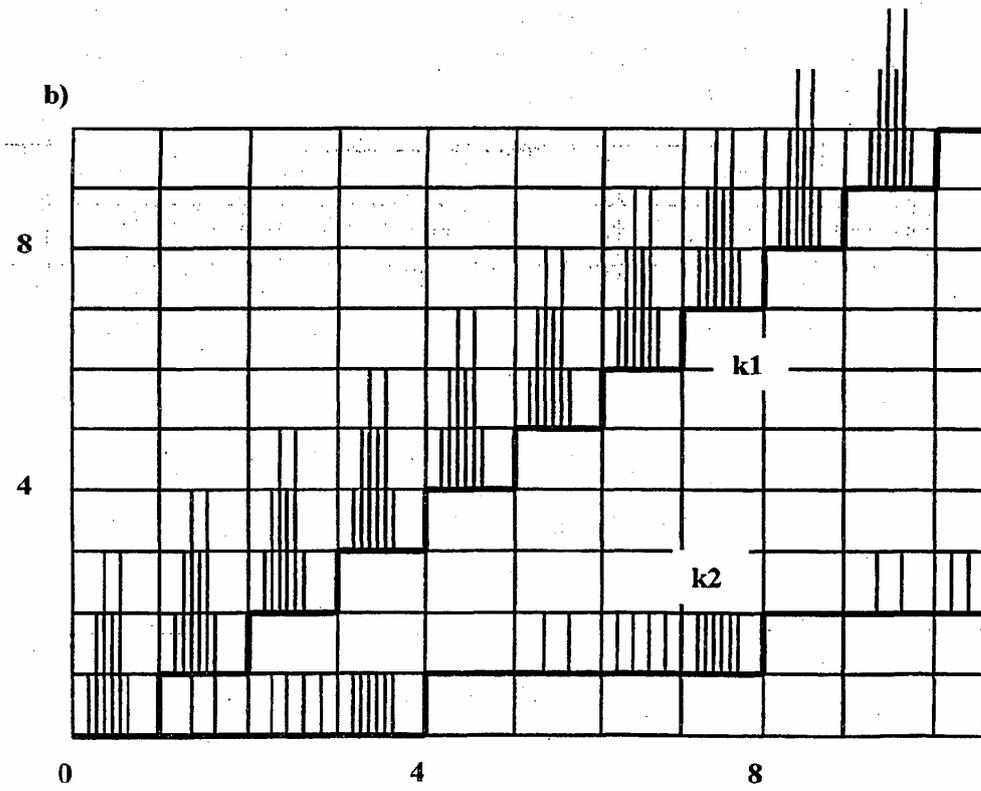
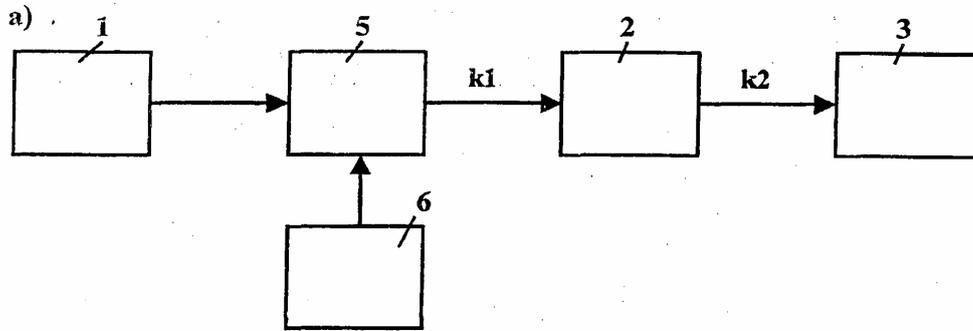


FIGURA 5

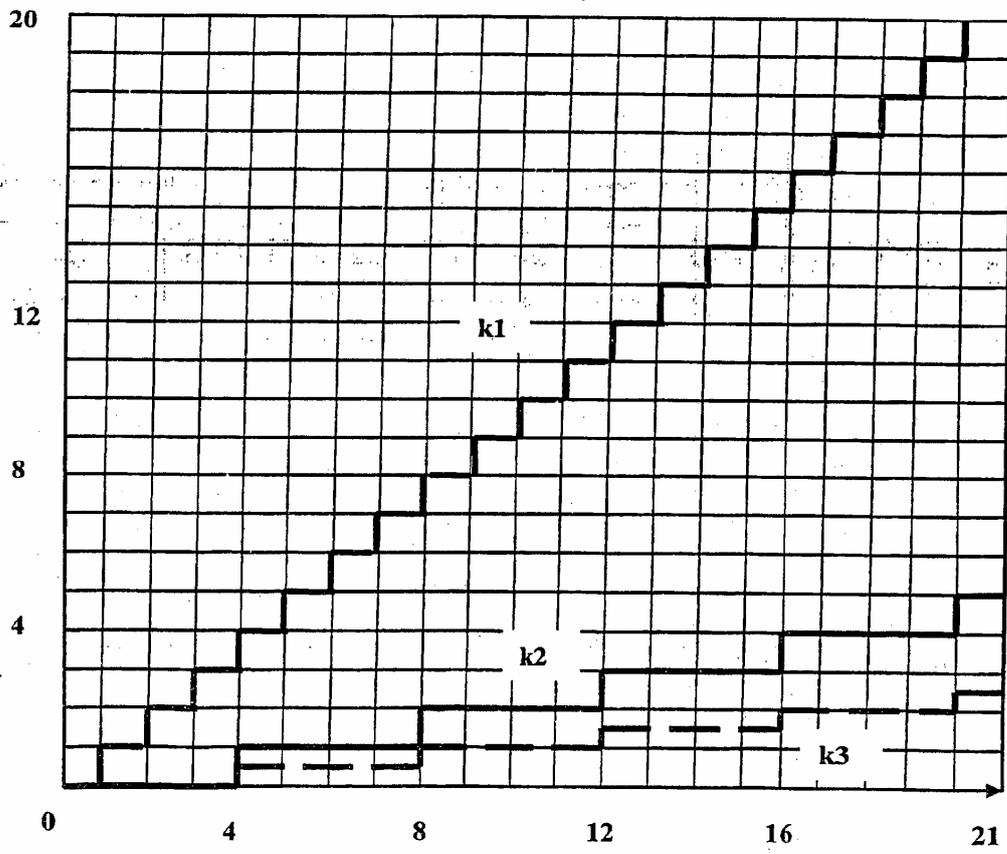
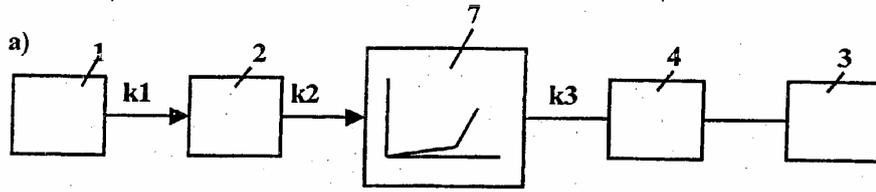


FIGURA 6

