

335729

P. 33.499

IBM Docket 17.230



MEMORIA DESCRIPTIVA
para solicitar
PATENTE DE INVENCION
en
E S P A Ñ A
por VEINTE años

a nombre de INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION,
entidad norteamericana, establecida en Armonk, N.Y., Es-
tados Unidos de América, por:

"UN DISPOSITIVO DE DESVIACION O BARRIDO PARA SU EMPLEO
EN UN APARATO DE EXHIBICION DE INFORMACION GRAFICA"

Este invento se refiere a sistemas de exhi
bición de gráficas gobernados por computadoras y, más
particularmente, a un sistema de barrido para uso en dis
positivos de exhibición de gráficos que utiliza pasos in
5 dividuales de corriente para efectuar el movimiento de
un elemento de exhibición.

Los aparatos de exhibición de gráficos go-
bernados por computadoras, que utilizan tubos de rayos
catodicos para mostrar la informacion han demostrado cons



tituir un dispositivo de comunicación muy útil entre el hombre y la máquina en la técnica del tratamiento de datos, ya que el dispositivo es capaz de dar información tanto gráfica como alfa-numérica. Los dispositivos de exhibición son capaces de funcionar de diferentes modos, utilizando el más común una exploración usual del tipo de retícula de televisión y el borrado selectivo del haz, para exhibir la información deseada. Sin embargo, tales sistemas no se adaptan bien para la exhibición de infor10 mación gráfica que, en muchos casos, supone la de líneas largas que, lo más a menudo, son oblicuas con respecto a la retícula.

Los sistemas de exhibición de gráficos se adaptan particularmente bien a un sistema vectorial en el cual la pantalla, o zona de exhibición, esté dividida en un sistema de coordenadas rectangulares y el haz es desplazado de una posición (X,Y) a otra especificando líneas rectas sucesivas en función de las coordenadas (X,Y) de los puntos extremos de las líneas rectas sucesivas. En tal sistema, la computadora necesita guardar sólo los puntos extremos de las sucesivas líneas rectas y la in-formación acerca de la intensidad del haz para cada una de tales líneas, es decir, borrado o sin borrar. Así, puede definirse una imagen con un mínimo de información al-25 macenada.

La computadora especificará el punto extremo, en la mayoría de los casos, mediante un código binario que es convertido fácilmente en dos corrientes, una para las X y otra para las Y que, cuando se aplican a los arrollamientos de desviación X e Y del dispositivo 30



de exhibición harán que el haz se mueva hasta el punto extremo especificado por la señal codificada en binario procedente de la computadora. En tal sistema es esencial que el haz se mueva en línea recta desde su origen, o
5 desde el punto alcanzado, hasta el punto extremo especificado y ello con velocidad uniforme. Una falta de linealidad introducirá deformaciones de la imagen y una falta de uniformidad en la velocidad causará variaciones de intensidad de la imagen que corresponden inversamente a la
10 velocidad del haz.

Un objeto de este invento es crear un sistema de barrido o desviación para dispositivos de exhibición que empleen tubos de rayos catódicos, el cual desvía el haz con una velocidad sustancialmente uniforme.

15 Otro objeto del invento es crear un sistema de barrido para dispositivos de exhibición que empleen tubos de rayos catódicos, el cual es capaz de producir desviaciones lineales hasta de pantalla completa al serle aplicado un solo paso de corriente correspondiente a
20 la información deseada.

Otro objeto del invento es crear un sistema de barrido para un sistema de exhibición de gráficos que utiliza un tubo de rayos catódicos que es capaz de producir desviaciones lineales no limitadas de velocidad
25 sustancialmente constante al serle aplicado un solo paso de corriente que corresponde a la desviación deseada.

El invento considera un sistema de barrido o desviación para un dispositivo de exhibición que
30 comprende arrollamientos para recibir una corriente por



incrementos que corresponde a la posición deseada para el haz, una pluralidad de medios de impedancia dimensionados, y medios de distribución que responden a una señal de control correspondiente a la magnitud de las deseadas desviaciones del haz para conectar selectiva y sucesivamente los medios de impedancia dimensionados a través de los arrollamientos para variar la amortiguación de los arrollamientos desde un estado sobreamortiguado hasta un estado amortiguado crítico.

10 Los objetos anteriores, y otros, así como detalles característicos y ventajas del invento resultarán evidentes por la lectura de la siguiente descripción más detallada de una realización preferida del invento según ha sido ilustrada en el adjunto dibujo.

15 La figura única es un diagrama esquemático y en bloques funcionales de un nuevo sistema de barrido para un dispositivo de exhibición construido de acuerdo con el invento.

20 El nuevo circuito de barrido mostrado en el dibujo está conectado para dar un barrido en contrafase u oposición. En un sistema de barrido en oposición, se prevén dos arrollamientos X y dos arrollamientos Y. En el dibujo, estos arrollamientos se han referenciado con X, \bar{X} , Y, \bar{Y} . Cuando el haz está centrado, las corrientes que pasan por cada mitad de arrollamiento para cada
25 dirección son sustancialmente iguales y opuestas y, cuando se desea una desviación, las corrientes se incrementan de modo diferente. Así, aumentando la corriente en el devanado X, y disminuyéndola al mismo tiempo en la
30 dirección \bar{X} , se hace que el haz se mueva desde la posi-



ción central horizontalmente. Alternativamente, disminuyendo la corriente en X y aumentándola en \bar{X} , se hace que el haz se mueva horizontalmente en el sentido opuesto. El movimiento en dirección vertical, hacia arriba o hacia abajo desde el centro, se efectúa por un cambio de corriente complementario similar en los arrollamientos Y e \bar{Y} .

La posición X del haz es gobernada por un registro 11 de posiciones X que es alimentado con n entradas ($X_1 - X_n$) cada una de las cuales corresponde a un bitio de una señal digital codificada en binario de n bitios que define la coordenada X de la posición del haz. Cuando el registro 11 está en cero, el haz está tan lejos a la izquierda como sea posible, ya que no se suministra corriente al arrollamiento X y se suministra plena corriente al arrollamiento \bar{X} . El gobierno de la corriente es efectuado por un convertidor de digital a analógico 12 que responde a la salida del registro 11.

El convertidor 12 puede incluir una pluralidad de fuentes de corrientes dimensionadas en binario que se conectan de modo selectivo bajo el mando del registro 11 a los arrollamientos X y \bar{X} a través del amplificador regulador de transistores 14 y 15, respectivamente, para asegurar de este modo la situación deseada en la dirección X u horizontal.

La desviación en la dirección Y o vertical se efectúa por medio de un par de arrollamientos en oposición Y e \bar{Y} . La señal digital de Y , codificada en binario, es aplicada a un registro 11' de posición Y y convertida en un convertidor 12' de digital a analógico en dos



corrientes diferenciales o complementarias que son aplicadas a los arrollamientos Y e \bar{Y} a través de amplificadores reguladores de transistores 14' y 15' respectivamente.

5 El circuito descrito hasta ahora proporcionará desviación lineal limitada del haz si las constantes de tiempo de los circuitos X e Y son iguales. Si el cambio de corriente a través de los arrollamientos excede de un límite predeterminado, el circuito no dará una des
10 viación lineal. Sin embargo, incluso en el caso de las desviaciones lineales, la velocidad no será uniforme y, por tanto, la intensidad de la traza variará del principio al final. Además, la limitación de la longitud del movimiento lineal es un grave inconveniente, ya que exige que las trazos largos sean ejecutados como serie de
15 trazos más cortos.

La limitación del barrido o desviación nace del hecho de que el voltaje inducido en los arrollamientos produce dos tipos distintos de efectos adversos. Pri
20 mero, una disminución de la corriente, si es bastante grande, inducirá un voltaje que hace que el voltaje base-colector del amplificador regulador conectado. 14 ó 15, según el caso, exceda del voltaje de perforación y, segundo, el aumento de la corriente en el otro arrollamiento hará que
25 el otro transistor regulador se sature. Una vez que tiene lugar la saturación, queda destruida la igualdad de las constantes de tiempo de los circuitos X e Y, ya que la relación R/L para un circuito de barrido, al menos, cambia debido a la saturación del regulador asociado y, por
30 consiguiente, ya no es posible la desviación lineal.



La corriente en el devanado X cambia exponencialmente de acuerdo con la expresión:

$$(1) \quad I_x = I_0 (1 - e^{-R T/L})$$

donde I_0 es la corriente de estado constante suministrada por el manantial de corriente, L es la inductancia del arrollamiento X y R es la resistencia de amortiguación del arrollamiento X e incluye la resistencia del amplificador regulador 14. Debido al cambio exponencial en la anterior ecuación, en cada uno de los arrollamientos, la velocidad del haz no es lineal. El valor de R en la ecuación anterior, puede variarse incrementalmente de acuerdo con la longitud del vector a trazar, de tal modo que la corriente cambie de modo sustancialmente lineal (o de modo aproximado a una función lineal) con respecto al tiempo. Esto se logra proporcionando dieciséis valores de resistencia que pueden disponerse en paralelo con el arrollamiento, para cambiar por incrementos la amortiguación desde un estado sobreamortiguado a un estado amortiguado crítico para linearizar así el cambio de la corriente.

Tal solución proporciona dos resultados benéficos. En el primer caso, el cambio de la corriente con respecto al tiempo se aproxima a la relación lineal deseada y da así una velocidad sustancialmente uniforme del haz y una intensidad sustancialmente uniforme de la traza. En segundo lugar, las resistencias de amortiguación conectadas en paralelo con los arrollamientos limitan las fluctuaciones del voltaje en el colector de los



transistores 14 y 15 para impedir la saturación y/o la perforación. El voltaje de polarización V_1 aplicado a la base de los transistores 14 y 15 se elige para dar fluctuaciones iguales por encima y por debajo del voltaje de c.c. de estado constante nominal en el colector. Así, se proporcionan cambios de voltaje iguales por encima y por debajo del voltaje de c.c. nominal de estado constante para la perforación y la saturación, respectivamente.

Los arrollamientos X y \bar{X} están provistos de resistencias ajustables R y \bar{R} respectivamente. Los arrollamientos Y e \bar{Y} están también provistos de resistencias ajustables similares pero éstas no se muestran separadamente y están incluidas en el bloque 20' que es idéntico a los componentes ilustrados dentro del bloque de trazos 20. Las resistencias R y \bar{R} se ajustan inicialmente para compensar las diferencias en los arrollamientos, X , \bar{X} , Y e \bar{Y} . Los valores de resistencia se eligen de tal modo que las constantes de tiempo de los arrollamientos y resistencias en paralelo sean sustancialmente idénticas y críticamente amortiguadas.

Cuatro resistencias $R/1$, $R/2$, $R/4$ y $R/8$, que son iguales respectivamente a R , media R , un cuarto de R y un octavo de R , están dispuestas y conectadas selectivamente en paralelo con la resistencia R para dar tanto como dieciséis valores individuales de amortiguación, con lo que la amortiguación del arrollamiento X puede variarse en tanto como dieciséis escalones o pasos desde un estado sobreamortiguado a un estado críticamente amortiguado, en que la resistencia R sola está en pa-



ralelo con el arrollamiento X.

Las resistencias R/1, R/2, R/4 y R/8 tienen cada una un extremo conectado a la unión común del arrollamiento X y el colector del amplificador regulador 14. El otro extremo de la resistencia R/1 es devuelto a + V a través de los diodos D1 o D2 y los conmutadores de transistor 21 ó 22, respectivamente. El otro extremo de la resistencia R/2 es devuelto a + V a través de los diodos D3 o D4 y de los conmutadores de transistor 23 ó 24, respectivamente. El otro extremo de la resistencia R/4 es devuelto a + V a través de los diodos D5 o D6 y de los conmutadores de transistor 25 ó 26, respectivamente, y la resistencia R/8 es devuelta a + V a través de los diodos D7 o D8 y de los conmutadores de transistor 27 ó 28, respectivamente.

El arrollamiento \bar{X} y la resistencia \bar{R} en paralelo están similarmente provistos de las resistencias $\bar{R}/1$, $\bar{R}/2$, $\bar{R}/4$ y $\bar{R}/8$ y de los diodos $\bar{D}1$ a $\bar{D}8$ que están conectados a los conmutadores de transistor 21-28 según se ha descrito antes.

Los conmutadores 21-28 están bajo el mando de un contador 30 de cuatro bitios que es puesto por el mayor de dos códigos de cuatro bitios ΔX o ΔY suministrados por la computadora. El código ΔX corresponde a la magnitud de la componente horizontal de la desviación y el código ΔY corresponde a la magnitud de la componente vertical de la desviación. Cada posición de bitio de este código es suministrada a través de una puerta disyuntiva 32 a la correspondiente posición de bitio del contador 30 y lo pone a un valor correspondiente a la magni



tud del mayor de ΔX o ΔY . Así, si ha de ejecutarse una desviación de pantalla completa en cualquier dirección, el contador será puesto a todos "unos". Los cuatro bitios utilizados son los cuatro bitios de orden alto de la diferencia entre la posición de la corriente en X o Y y la nueva posición, y así con un código de diez bitios, la pantalla queda dividida en 16 magnitudes identificables.

Un código de diez bitios da 1023 puntos de acceso y utilizando los cuatro bitios de orden alto solamente en el contador 30 se tienen 16 magnitudes identificables con 63 puntos o unidades de retícula entre ellas. Así, el circuito de barrido, y el amplificador regulador 14 en particular, deben ser capaces de manejar la corriente requerida para desviar 63 unidades de retícula sin saturación para dar una desviación lineal. Si no puede satisfacerse este requisito, entonces será necesario un contador de cinco o más posiciones para llevar a cabo el barrido. Cuanto mayor sea el contador y más resistencias se conecten en paralelo, más aproximadamente lineal será el aumento de corriente a través del arrollamiento X, pero no se estima que sean necesarios más de cuatro o cinco bitios dando 16 ó 32 divisiones ya que el ojo humano es incapaz de detectar variaciones de intensidad a ese nivel. Además, las limitaciones del equipo, principalmente del amplificador regulador 14, no plantean un problema con cuatro o más posiciones de bitios, dando un barrido 16º no corregido.

El contador 30 es puesto inicialmente por el mayor de ΔX o ΔY y debe ser reducido a cero a una velocidad fija. Esto se realiza mediante un oscilador 34



disparado por una puerta de coincidencia 36 que es acondicionada en un momento apropiado por una señal de capacitación de la computadora. La salida de la puerta de coincidencia 36 es aplicada al contador 30 y reduce el
5 contador a una velocidad determinada por el oscilador 34.

Cuando el contador llega a cero, la desviación está dentro de 63 unidades de retícula de la terminación y termina un momento fijo despues. Con esta disposición, es posible un funcionamiento asíncrono ya que sólo
10 necesita tomarse el tiempo real requerido para completar un vector. Este factor representa una economía sustancial de tiempo ya que, en cualquier sistema gráfico, los vectores cortos son mucho más numerosas que los largos y, por tanto, el funcionamiento síncrono es costoso desde el
15 punto de vista del tiempo.

En funcionamiento, los registros de las posiciones X e Y contienen algún valor y el haz está en la posición determinada por él. Cuando se desea desviación a un nuevo punto, la computadora suministra las nuevas
20 coordenadas de X e Y de ese punto, junto con ΔX y ΔY . Los valores de ΔX y de ΔY son los cuatro bitios de orden alto de la diferencia, cualquiera que sea el signo, entre los valores antiguos de X e Y y los nuevos valores de X e Y, respectivamente.

25 El contador 30 es puesto y los nuevos valores de X e Y son insertados en los registros de las posiciones X e Y. En este momento, la puerta 36 es capacitada y el contador 30 es llevado a cero. A medida que el contador vuelve a cero, las resistencias en paralelo con
30 los arrollamientos de yugo asociados cambian por escalo-



nes, hasta dieciséis determinados por la magnitud del vector, para cambiar así el amortiguamiento de los arrollamientos desde un estado sobreamortiguado hasta un estado amortiguado crítico, cuando el contador llega a ce
5 ro.

Este cambio de amortiguación hace que aumente la corriente en los devanados o que disminuya, según sea el caso para un devanado particular, de una manera sustancialmente lineal, haciendo así que el haz sea
10 desviado con una velocidad sustancialmente uniforme. Como la velocidad es sustancialmente uniforme, la intensidad, al menos para el ojo humano, lo es también. Además, como la resistencia insertada en paralelo con el arrollamiento que varía en función del cambio de la corriente,
15 el voltaje en colector de los amplificadores reguladores, 14, 14', 15 y 15' es mantenida dentro de límites prescritos de tal modo que el regulador no puede saturarse ni el potencial colector-base puede exceder del voltaje de perforación del transistor.

20 Aun cuando el invento ha sido mostrado y descrito con referencia a una realización preferida del mismo, se comprenderá por parte de los técnicos que pueden hacerse en ella diversos cambios en la forma y el detalle sin salirse por ello del espíritu y alcance del
25 presente invento.

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el 26 de Noviembre de 1965, bajo el número 509.717, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto
30 sobre Propiedad Industrial.



N O T A

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

5 1.- Un dispositivo de desviación o barrido para su empleo en un aparato de exhibición de información gráfica, que comprende medios de arrollamiento para recibir corrientes por incrementos que corresponden a la desviación deseada, una pluralidad de medios de impedancia dimensionados, y medios de distribución que responden
10 a una señal de control correspondiente a la magnitud de la desviación deseada para conectar selectivamente los medios de impedancia dimensionados en sucesión temporal a través de los medios de arrollamiento para variar la
15 amortiguación de los medios de arrollamiento desde un estado sobreamortiguado a un estado amortiguado crítico.

20 2.- Un dispositivo según la reivindicación 1, en el cual dichos medios de distribución varían dicha amortiguación en cantidades individuales iguales desde un valor sobreamortiguado correspondiente a la señal de control hasta el estado crítico amortiguado.

 3.- Un dispositivo según la reivindicación 2, en el cual dicha secuencia o sucesión temporal corresponde en longitud a la señal de control.

25 4.- Un dispositivo según la reivindicación



3, en el cual dichos medios de impedancia están dimensionados binariamente.

5.- Un dispositivo de desviación o barrido para empleo en un aparato de exhibición de información gráfica, que comprende: medios de arrollamiento que incluyen una impedancia conectada en paralelo con un valor que da amortiguación crítica para el arrollamiento, medios para proporcionar una corriente a dichos medios de arrollamiento en correspondencia con la desviación deseada en una dirección lineal preseleccionada, una pluralidad de medios de impedancia dimensionados en binario en los cuales la impedancia de orden más bajo es igual a la impedancia conectada en paralelo con el arrollamiento, y medios de distribución que responden a una señal de mando que corresponde a la magnitud de la desviación deseada para conectar las impedancias dimensionadas en sucesión binaria a través de los medios de arrollamiento para variar así la amortiguación de los medios de arrollamiento en cantidades individuales iguales que corresponden a la impedancia de orden más bajo desde un estado sobreamortiguado preseleccionado al crítico.

6.- Un dispositivo según la reivindicación 5, en el cual dichos medios de distribución son operados a una frecuencia predeterminada y el valor binario de la resistencia conectada a través de los medios de arrollamiento es función de la magnitud de la desviación.

7.- Un dispositivo según la reivindicación 5, en el cual dichos medios de distribución incluyen una pluralidad de conmutadores, al menos uno para cada medio de impedancia para conectar dicha impedancia a través de



los medios de arrollamiento cuando son activados, un con-
tador binario que tiene una pluralidad de pasos cada uno
de los cuales activa el conmutador conectado a la impe-
dancia correspondiente dimensionada cuando está en un es-
tado y desactiva el conmutador asociado cuando está en
cero, medias que responden a dicha señal de mando para ha-
cer que dicho contador asuma un valor binario correspon-
diente a la señal de mando, y medios para llevar a cero el
contador.

10 8.- Un dispositivo de desviación o barrido
para su empleo en un aparato de exhibición de información
gráfica.

15 Tal y como se ha descrito en la Memoria que
antecede, representando en el dibujo que se acompaña y
para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de quince hojas escri-
tas a máquina por una sola cara.

Madrid,

24 NOV 1966

[Handwritten signature]
Por Madrid

