

SECCION TECNICA  
CLASIFICACION I. P. C.  
CLASE H 01  
SUBCLASE J

P.- 41.885

TI - 3195

3 6 8 6 0 1

19 35

### Memoria descriptiva



para solicitar PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a nombre de TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED

entidad / de nacionalidad norteamericana

con domicilio en 13500 North Central Expressway, Dallas,  
Texas, Estados Unidos de América

por: "UN APARATO PARA MODIFICAR CADA UNA DE LAS SEÑALES  
DE DESVIACION ACOPLADAS A UN TUBO DE RAYOS CATODI-  
COS; A FIN DE PRODUCIR EN EL UNA PRESENTACION LINEAL"  
(Clase Internacional H01j)



La presente invención se refiere a presentaciones en tubos de rayos catódicos, y más en particular a un sistema para corregir cada una de las señales de desviación acopladas a un tubo de rayos catódicos hasta producir en éste una presentación lineal.

Aunque no necesariamente limitado a ella, este invento resulta particularmente útil en la generación de máscaras de fotoprotección (fotomáscaras) para la fabricación de circuitos integrados. A medida que avanza el estado de la técnica de los circuitos integrados se irán incluyendo circuitos cada vez más complejos en una sola pastilla semiconductor. Con los actuales métodos de fabricar circuitos integrados, en el proceso de fabricación se necesitan una o varias máscaras de fotoprotección; y a medida que se complican los circuitos, se van haciendo también cada vez más complicadas dichas máscaras de fotoprotección, acrecentándose con ello las dificultades y los gastos de preparación. Desde hace muy poco se vienen empleando máquinas calculadoras, en un intento de simplificar la producción de dichas fotomáscaras, y también de reducir la mano de obra necesaria.

Para operar en combinación con una calculadora en la preparación de fotomáscaras para la fabricación de circuitos integrados se ha propuesto ya un número de diferentes sistemas. Uno de estos sistemas lleva incorporada una cámara de avance paso a paso y repetición acoplada a la salida de la calculadora. Aun cuando este sistema de la cámara de avance paso a paso y repetición funciona satisfactoriamente, tales sistemas suelen ser voluminosos y costosos en cuanto a equipo. Otro sistema del que se



5 dispone para la producción de fotomáscaras es el de una mesa de representación en X-Y, que consta de dos correderas que se mueven a lo largo de ejes perpendiculares, estando cada corredera movida por un motor paso a paso, mediante una cadena de transmisión. En ambos sistemas citados, el aparato mecánico que interviene en ellos limita la exactitud con la que es posible reproducir una fotomáscara partiendo de un programa de calculadora.

10 Hay un sistema mucho más rebuscado para producir fotomáscaras, en el cual se emplea un tubo de rayos catódicos acoplado a la salida de una calculadora. El problema que se plantea con los sistemas de tubos de rayos catódicos de que actualmente se dispone está en que el haz electrónico se desvía según un arco contra la placa frontal plana del tubo de rayos catódicos. Se han efectuado varios intentos de resolver este problema, entre los cuales se incluye el recurso de dar forma a la placa frontal del tubo de rayos catódicos, y el de usar para ella una placa óptica conformada de fibras. Debido a la complejidad y a los problemas de alineación de ambos tubos de rayos catódicos, el de placa frontal de forma y el de placa frontal óptica de fibras, son exorbitantes los costos que tales soluciones implican. Asimismo, resulta difícil depositar los fósforos o sustancias luminiscentes en ambos tipos de tubos citados, con la consiguiente degradación de la calidad de los tubos. Posiblemente tiene más importancia aún el hecho de que los mejores resultados conocidos de la producción de fotomáscaras usando sea el tubo de placa frontal plana, sea el tubo óptico de fibras, sólo han alcanzado una precisión lineal de alrededor de un 0,25%. Esto es

15  
20  
25  
30



inferior en por lo menos un orden de magnitud a lo que se tiene por satisfactorio para la producción de fotomáscaras.

5 El método más generalmente utilizado para corregir la falta de linealidad de los tubos de rayos catódicos es el de la corrección magnética. El corrector magnético modifica real y efectivamente el desplazamiento del haz electrónico, dando una presentación lineal. Aun cuando con el uso de la corrección magnética es posible alcanzar una precisión de bitio lineal del orden de 0,2% existe una marcada reducción de la resolución de la presentación.

15 Conforme al presente invento, se habilita una presentación en tubo de rayos catódicos que tiene una relación lineal respecto a las señales de desviación de entrada. Antes de ser conectadas a los terminales de entrada de desviación del tubo de rayos catódicos, las señales de desviación se corrigen por medio de un amplificador lineal que funciona como dispositivo de control de corriente. El amplificador lineal corrige una de las señales de desviación por medio del valor absoluto de la segunda señal de desviación a él conectada. Una serie de circuitos o agrupaciones de elementos de conformación de pendiente, conectada a la señal de desviación de valor absoluto, limita el funcionamiento del amplificador lineal, mejorando aún más la corrección de la señal.

25 Para dar linealidad a la presentación obtenida con un tubo de rayos catódicos de elevada resolución, es objeto de esta invención el de habilitar un corrector de señales que dé linealidad a la presentación en un tubo de



rayos catódicos hasta la precisión de un bitio de una calculadora de control. Otro objeto de esta invención consiste en un corrector de señales que da presentaciones lineales en tubo de rayos catódicos de gran resolución. Otro objeto de este invento reside en un corrector de señales que da presentaciones lineales, estables y repetibles en tubos de rayos catódicos, partiendo de la salida de una calculadora. Otro objeto más de la invención reside en un corrector de señales para modificar las señales de desviación acopladas a un tubo de rayos catódicos.

Otros objetos y ventajas de la invención se irán desprendiendo de la Memoria descriptiva y sus reivindicaciones, así como de los dibujos ilustrativos de la invención que se adjuntan, y en los cuales:

- la figura 1 es un esquema funcional o por bloques que ilustra un sistema de presentación en tubo de rayos catódicos, controlado por calculadora;

- la figura 2 es un esquema eléctrico del corrector de señales del sistema ilustrado en la figura 1;

- la figura 3 es una vista en planta de la placa frontal de un tubo de rayos catódicos, e ilustra los cuatro cuadrantes que necesitan circuitos modificadores por separado;

- la figura 4 es un esquema eléctrico de una variante de realización de corrector de señales que tiene una serie de circuitos de área de punto de cambio individualmente acoplados a unos amplificadores lineales independientes;

- la figura 5 es un esquema funcional de otra forma de realización, la cual ilustra una variante del



sistema de la figura 2; y

- la figura 6 es una simplificación del sistema de la figura 4, en la que todos los circuitos de punto de cambio están conectados en paralelo con uno de los amplificadores lineales.

Con referencia ahora a los dibujos, y en particular a la figura 1, donde se representa un esquema funcional un sistema para producir un registro fotográfico 10, el registro 10 puede ser una máscara de fotoprotección (abreviadamente, fotomáscara) para uso en la fabricación de circuitos integrados. El diseño grabado en el registro 10 es una representación gráfica de la información almacenada en una cinta 12 de calculadora, o en otro dispositivo de memoria. La información guardada en la cinta 12 es trasladada por medio de una máquina lectora 14 de cinta a una calculadora 16. Si el diseño del registro 10 contiene áreas comunes a varios de dichos registros, puede también disponerse una segunda cinta 18 de papel u otro dispositivo de memoria que introduzca información en la calculadora 16.

La calculadora 16 correlaciona la información procedente de las cintas 12 y 18 y genera una representación de código (abreviadamente, un código) de tipo numérico, que representa la imagen deseada en el registro fotográfico 10. Este código numérico es convertido en tensiones analógicas por un convertidos 20 de numérico en analógico (D/A). Las tensiones analógicas procedentes del convertidor 20 son las señales de desviación de X e Y conectadas a los amplificadores de desviación (no representadas) de un tubo de rayos catódicos 22.



Conforme al presente invento, en lugar de conectarse la salida del convertidor 20 de D/A directamente a la salida del tubo de rayos catódicos 22, las señales de desviación de X e Y se modifican en un corrector de señales 24. El corrector de señales 24 modifica las tensiones de salida procedentes del convertidor 20 para presentar en la cara del tubo de rayos catódicos unas desviaciones de X e Y que guardan una relación lineal con las señales de X e Y procedentes del convertidor D/A. Como es usual, el tubo de rayos catódicos 22 contiene una bobina magnética de enfoque 26 y una bobina magnética de desviación 28, para enfocar inicialmente el haz electrónico del tubo 22. Como las bobinas 26 y 28 no forman parte de esta invención, no se darán más detalles de estos elementos componentes. Ahora bien, es de notar que el tubo de rayos catódicos 22 puede enfocarse sea magnéticamente, sea electrostáticamente, y su haz desviado también magnética o electrostáticamente. Asimismo pueden usarse con el corrector de señales de esta invención tubos de rayos catódicos en los que se emplean combinaciones de lo arriba descrito, incluida la subexploración magnética o electrostática con exploración principal magnética o electrostática.

Cuando sea necesario, se coloca un sistema óptico en posición entre el tubo de rayos catódicos 22 y el registro fotográfico 10. Como se ilustra en la figura 1, el sistema óptico comprende una lente 30 para reducir la imagen de 3 pulgadas (7,62 cm) del tubo 22 a una imagen de 3,81 x 3,81 cm en el registro 10. Aun cuando el registro 10 se ilustra como de película única plana, se sobrentiende que estos registros pueden efectuarse sobre película



la en rollo. Tal película puede tratarse de modo continuo después de impresionada con el diseño presentado en el tubo de rayos catódicos 22.

5 Como más arriba se ha dicho, las señales analógicas de salida del convertidor 20 de D/A representan la entrada al corrector de señales 24 de esta invención. Se sobrentiende que el corrector de señales modificará toda señal analógica de entrada, incluidas las señales de exploración de la trama. Cuando el corrector 24 recibe señales de exploración de la trama, el tubo de rayos catódicos 22 funciona en el modo de explorar. En este modo, el registro 10 sería sustituido por la imagen a explorar, y se añadiría al sistema un detector de luz adecuado, tal como un tubo fotomultiplicador.

10 Con referencia ahora a la figura 2, se ilustra en ella esquemáticamente un corrector 24 de señales. Las señales de desviación en la dirección Y se reciben del convertidor 20 de D/A en un terminal de entrada 32, y las señales de desviación de X se reciben en un terminal de entrada 34. El corrector de señales ilustrado en la figura 2 consta de dos circuitos modificadores 36 y 38, para generar señales desviadas  $y(+)$  y  $x(+)$ , respectivamente, para el tubo de rayos catódicos 22. También se incluyen circuitos modificadores 40 y 42 para generar señales de desviación  $y(-)$  y  $x(-)$  respectivamente, para el tubo de rayos catódicos. La diferencia entre los modificadores para generar señales de desviación (+), y los que producen señales de desviación (-) está en la conexión de los diversos diodos, y en el tipo de transistor empleado como amplificador lineal.

7.69



5

10

15

20

25

30

Considerando ahora en primer lugar el modificador 36, una señal de desviación de Y presente en el terminal 32 genera un paso de corriente por una resistencia 42 que forma parte de un circuito de entrada que incluye una resistencia 44. Cuando sólo exista la señal de desviación de Y, es decir, cuando las señales de desviación de X sean nulas, puede incluirse un corrector sobre el eje, que modifique la señal de desviación de Y dando una presentación lineal en el tubo de rayos catódicos 22. Este corrector sobre el eje incluye una resistencia 46 en serie con un potenciómetro 48 y un diodo 50. El electrodo catódico del diodo 50 se conecta al brazo de contacto cursor de un potenciómetro 52 que está en serie con una resistencia 54 acoplada a una alimentación de corriente continua positiva (no representada). Mediante el adecuado ajuste de los potenciómetros 48 y 52 a las características de paso de corriente del diodo 50, el corrector sobre el eje modifica las señales de desviación de Y positivas procedentes del convertidor 20 de D/A, dando una desviación lineal a lo largo del eje Y positivo del tubo de rayos catódicos 22. Nótese que en el modificador 36 sólo se corrigen las señales de desviación de Y positivas.

Cuando al terminal 32 se conecten señales de desviación de Y, y al terminal 34 se conecten señales de desviación de X, positivas o negativas, un amplificador lineal que incluye un transistor 56 de tipo NPN da entonces la corrección según el eje X. Al electrodo de colector del transistor 56 va conectado un circuito serie que consta de los diodos 58 y 60, una resistencia 62 y un potenciómetro 64. Esta disposición de elementos en serie se



conecta también al terminal común o de unión de las resistencias 42 y 44: El electrodo de emisor del transistor 56 está ligado a una resistencia 66, conectada a su vez al brazo de cursor de un potenciómetro 68. El potenciómetro 68 proporciona un medio de ajustar el punto inicial de conducción del transistor 56.

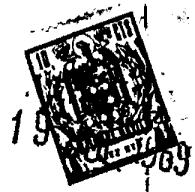
El potenciómetro 68 forma parte de una alimentación de tensión de polarización regulada que incluye un diodo de Zener 70 en serie con una resistencia 72 acoplada al terminal positivo de una alimentación de corriente continua (no representada). En el punto de unión de la resistencia 72 con el diodo de Zener 70 está conectado el electrodo anódico de un diodo 74, que va conectado también al potenciómetro 68.

Las tensiones de polarización para controlar el electrodo de base del transistor 56 se habilitan por medio de una configuración de circuitos de conformación de pendiente a utilizar depende del tamaño del tubo de rayos catódicos 22, y del grado de linealidad necesario. Tal comose representa en el dibujo, hay tres de estos circuitos de ajuste de pendiente en paralelo conectados al electrodo de base del transistor 56 y al brazo de cursor del potenciómetro 68. Cada uno de estos tres circuitos de conformación de pendiente comienza a funcionar para un diferente valor absoluto de la tensión de desviación de X que aparece en el terminal 34. Un circuito que incluye el diodo 76 en serie con un potenciómetro 78 es el que conduce primero, estableciendo una pendiente inicial para la tensión de excitación de base del transistor 56. Una vez que el valor absoluto de la señal de desviación de X ha llega-



do a un segundo nivel, el circuito que incluye el diodo 80 en serie con una resistencia 82 establece una segunda pendiente para la tensión de excitación de base. A continuación, a un tercer valor de la señal de desviación de X, el circuito de conformación de pendiente que consta del diodo 84 en serie con una resistencia 86 es quien da la pendiente final para la tensión de excitación de base. Los dos últimos circuitos de conformación de pendiente pueden ajustarse por medio de un potenciómetro 88 acoplado al brazo de cursor del potenciómetro 68 y a las resistencias 82 y 86. Principalmente, los circuitos de pendiente conforman la tensión de excitación de base dando la modificación correcta y adecuada de las señales de desviación de Y. Además, estos circuitos impiden también que se haga funcionar el transistor 56 en una condición de saturación.

Para producir el valor absoluto de las señales de desviación de X para la excitación de base del transistor 56, un amplificador diferencial 90 recibe el convertidor 20 de D/A las señales de desviación de X. El amplificador diferencial 90 incluye una configuración de circuito patrón que genera una de dos tensiones de salida, según la polaridad de la señal de entrada. Uno de los terminales de salida del amplificador diferencial 90 está conectado al electrodo anódico de un diodo 92, y el segundo terminal de salida va conectado al electrodo anódico de un diodo 94. Los electrodos de cátodo de estos diodos van interconectados a una resistencia 96 que se une al electrodo de base del transistor 56 y a los circuitos de conformación de pendiente.



En el funcionamiento del modificador 36, se reciben del convertidor 20 de D/A, en los terminales 32 y 34, una señal de desviación de Y y una señal de desviación de X, respectivamente. Una señal de desviación de Y positiva polariza en sentido directo los diodos 58 y 60, estableciendo así una tensión de polarización de colector para el transistor 56. Nótese que esta tensión de polarización de colector varía en proporción con las variaciones de la desviación de Y. El valor absoluto de la señal de desviación de X de la tensión de excitación de base para el transistor 56, modificada por los circuitos de conformación de pendiente arriba descritos. Así, la corriente que circula por el transistor 56 es función de la señal de desviación de Y conectada al electrodo de colector y de la señal de desviación de X conectada al electrodo de base. Mediante el ajuste de los diversos potenciómetros, el paso de corriente por el transistor 56 y, por consiguiente, la tensión que aparece en el terminal de salida 98 de  $y(+)$ , serán tales que produzcan una desviación lineal en la mitad superior de la presentación, tal como se ilustra en el punto 100 de la figura 3. Independientemente de cómo varíe el punto 100 por encima del eje  $x$ , sea en el cuadrante de X positivo, sea en el cuadrante de X negativo, el modificador 36 dará una desviación lineal para las señales de desviación de Y.

Cuando en el sistema no esté incluido el corrector sobre el eje, el transistor 56 funciona también modificando las señales de desviación de Y que varíen a lo largo del eje Y. En esta situación, el transistor 56 aplica la corrección sólo en función de la tensión de colector,

19 JUL 1962

ya que la tensión de base permanece en el valor fijo establecido por los circuitos de conformación de pendiente.

5 Para un punto, tal como el punto 100a, que tenga componente de desviación tanto de Y como de X, se necesita un segundo modificador para linealizar la componente de desviación de X. Para localizar por completo el punto 100, el modificador 38 corrige las señales de desviación de X positivas. El modificador 38 será semejante al 36, con la excepción de que la señal conectada a la

10 resistencia 42 es una señal de desviación de X, y de que un amplificador diferencial 102, que lleva conectados los diodos 104 y 106, genera el valor absoluto de la señal de desviación de Y como tensión de excitación de base. Así, cada punto que aparezca en el cuadrante  $[y(+), x(+)]$

15 requiere corrección en los modificadores 36 y 38, para producir una desviación lineal.

Para las señales de desviación de Y negativas es el modificador 40 quien proporciona la corrección necesaria. El modificador 40 se asemeja fundamentalmente

20 al modificador 36, con la excepción de que en el amplificador lineal se usa un transistor PNP, y los diversos diodos están invertidos. Así, el modificador 40 incluye un circuito de entrada de resistencias 108 y 110 seguidas de un corrector de desviaciones sobre el eje (discrecional) compuesto de unas resistencias 112 y 114, un diodo 116 y unos potenciómetros 118 y 120. Para corregir las

25 señales de desviación de Y negativas, se activa el corrector sobre el eje desde el terminal negativo de una alimentación de corriente continua (no representada). El modificador 40 incluye también un transistor 122 de tipo

30

19 JU



PNP como amplificador lineal, dotado de un electrodo de colector conectado a un circuito serie que consta de unos diodos 124 y 126, una resistencia 128 y un potenciómetro 130. Para polarizar el electrodo de emisor del transistor 122 se prevé un circuito regulador de tensión, que incluye un diodo de Zener 132 en serie con una resistencia 134 acoplada al terminal negativo de una alimentación de corriente continua (no representada). La fuente de polarización de emisor incluye también un diodo 136 en serie con un potenciómetro 138 cuyo brazo de cursor está conectado a una resistencia 140 unida al electrodo de emisor del transistor 122. Asimismo se representan tres circuitos de conformación de pendiente para excitación de base: el primer circuito de conformación de pendiente incluye un diodo 142 en serie con un potenciómetro 144; el segundo consta de un diodo 146 en serie con una resistencia 148; y el tercer circuito de conformación de pendiente comprende un diodo 150 en serie con una resistencia 152. Las resistencias 148 y 152 van interconectadas a un potenciómetro 154 unido a su vez al brazo de cursor del potenciómetro 138. Los valores absolutos de la señal de desviación de X se generan por medio de un amplificador diferencial 156 que tiene unos diodos 158 y 160 conectados a los terminales de salida del mismo e interconectados a una resistencia 162 de excitación de base.

En cuanto a funcionamiento, el modificador 40 es similar al modificador 36, con la salvedad de que son las tensiones negativas las que hacen que los diodos estén polarizados en sentido directo.

Las señales de desviación de X negativas se



5 corrigen por medio del modificador 42, que puede ser similar al modificador 40. Ahora bien, la señal conectada a la resistencia 108 representa ahora las señales de desviación de X, y es un amplificador diferencial 164 el que responde a las señales de desviación de Y presentes en el terminal 32. El amplificador diferencial 164 da valores absolutos de la señal de desviación de Y al modificador 42, por medio de unos diodos 166 y 168 interconectados a la resistencia 162.

10 Mediante el control del paso de corriente por el amplificador lineal en los modificadores 36, 38, 40 y 42, pueden corregirse señales de desviación de X y de Y tanto positivas como negativas, hasta producir en el tubo de rayos catódicos 22 una presentación lineal. Con referencia a la figura 3, para una presentación en el cuadrante  $[y(+), x+]$ , los modificadores 36 y 38 dan a las señales de desviación de X y de Y la necesaria corrección para que la presentación se haga lineal. En el cuadrante  $[y(-), x(+)]$ , son los modificadores 38 y 40 los que dan la corrección necesaria para producir una presentación lineal en este cuadrante. En el cuadrante  $[y(-), x(-)]$ , los modificadores 40 y 42 son los que corrigen las señales de desviación de Y y de X, respectivamente, para dar una presentación lineal en este cuadrante. Finalmente, en el cuadrante  $[y(+), x(-)]$  son los modificadores 36 y 42 los que operan sobre las señales de desviación para producir una presentación lineal. Así, los cuatro modificadores ilustrados en la figura 2 como una de las formas de realización del corrector de señales 24, dan una presentación lineal en todas las áreas del tubo de rayos ca-

15  
20  
25  
30



tódicos 22.

El corrector de señales 24 ilustrado en la figura 2 y descrito en lo que antecede es un corrector de "punto de cambio" único: es decir, un sólo modificador

5 corrige todas las señales de desviación de Y positivas; otro modificador todas las señales de desviación de Y negativas; un tercero corrige todas las señales de desviación de X positivas, y el cuarto todas las señales de desviación de X negativas. Para lograr todavía una mayor exactitud en la presentación lineal, se amplían los modificadores hasta incluir otros amplificadores lineales más tales como el transistor 56, que den áreas adicionales de punto de cambio. Con referencia a la figura 4, se ilustra en ella un modificador para señales de desviación de Y

10 positivas, el cual incluye un circuito de entrada por resistencias 170 y 172 seguido de un corrector sobre el eje, que consta de unas resistencias 174 y 176, un diodo 178 y unos potenciómetros 180 y 182. La primera área de punto de cambio tiene un grupo de diodos 184, 186, 188 puestos en paralelo, grupo que está en serie con un potenciómetro 190. El área de punto de cambio número 2 incluye unos diodos 192 y 194 en serie con un potenciómetro 196. Los valores más bajos de una señal de desviación de Y son corregidos por los circuitos del punto de cambio número 1.

15 Una vez que la señal de desviación de Y ha sobrepasado un determinado nivel, es la segunda área de punto de cambio quien desempeña la función modificadora de la señal, para producir una presentación lineal. Una tercera área de punto de cambio que consta de unos diodos 198, 200 y 202 en serie con un potenciómetro 204 da la corrección para las

20

25

30



señales de desviación de Y positivas entre unos niveles de señal segundo y tercero. Al sobrepasarse el tercer nivel, entra la cuarta área de punto de cambio corrigiendo la señal de desviación de Y hasta un cuarto nivel. La cuarta área de punto de cambio incluye un diodo de Zener 206 en serie con un diodo 208 y un potenciómetro 210. La quinta área de punto de cambio, que consta de un diodo de Zener 212 en serie con unos diodos 214, 216 y con un potenciómetro 218, modifica las señales de desviación de Y positivas por encima de un cuarto nivel de señal.

Cada uno de los circuitos de punto de cambio ejecuta su función correctora por medio de un amplificador lineal 219 idéntico al descrito con referencia al modificador 36 de la figura 2. Como tal, cada uno incluye un transistor 220 de tipo NPN que tiene un electrodo de colector acoplado a los circuitos del área de punto de cambio, y un electrodo de emisor en serie con una resistencia 222. La resistencia 222 está también conectada al brazo de cursor de un potenciómetro 224 que forma parte de un circuito de suministro de polarización conectado al terminal positivo de una alimentación de corriente continua (no representada). Este suministro de polarización incluye además una resistencia 226 en serie con un diodo regulador 228, y un diodo 230 conectado a la resistencia 226 y al potenciómetro 224. Se prevé un circuito de conformación de pendiente, de excitación de base, para prevenir la saturación del transistor 220. Este circuito incluye unos diodos 232, 234 y 236, unas resistencias 238 y 240, y unos potenciómetros 242 y 244. El valor absoluto de la señal de desviación de X se conecta al terminal 242 de cada



uno de los circuitos de área de punto de cambio.

5 En funcionamiento, cada amplificador de área de punto de cambio opera como antes se ha descrito en relación con el modificador 36 de la figura 2. Como ya se ha explicado, hasta un primer nivel de tensión de la señal de desviación de Y, el punto de cambio nº 1 es quien da la necesaria modificación de la señal. Entre el primer nivel de tensión y un segundo nivel de tensión, es el punto de cambio nº 2 el que proporciona la corrección de la señal; entre el segundo nivel de tensión y un tercer nivel de tensión, el punto de cambio nº 3 es el que modifica la señal de desviación de Y; entre el nivel de tensión tercero y el cuarto, la señal de desviación es corregida por el punto de cambio nº 4; y entre el cuarto nivel de tensión y el máximo nivel de tensión, es el quinto circuito de punto de cambio el que corrige la señal de desviación de Y. Cada uno de los circuitos de área de punto de cambio funciona con independencia de los demás, sin ser influido por el funcionamiento de ninguno de los demás amplificadores lineales.

10

15

20

25 Para corregir los cuatro cuadrantes de la presentación indicada en la figura 3, se necesitarían cuatro de los modificadores ilustrados en la figura 4, como se describe en relación con la figura 2. Para corregir las señales de desviación de Y y de X positivas, en lugar de los modificadores 36 y 38 de la figura 2 se pone el modificador de la figura 4. Para obtener la corrección de las señales de desviación de Y y de X negativas, es preciso modificar el circuito de la figura 4 invirtiendo todos los diodos y sustituyendo los transistores NPN indicados

30



por otros de tipo PNP. Estos circuitos modificados se pondrían entonces en lugar de los modificadores 40 y 42 de la figura 2.

5                   Con referencia a la figura 5, se ilustra en ella un sistema para producir una presentación lineal en tubos de rayos catódicos no simétricos, Para corregir las señales de desviación de Y positivas, hay dos modificadores 36 conectados en paralelo con el terminal de entrada 32. Un amplificador diferencial 244 responde a las  
10                   señales de desviación de X presentes en el terminal 34.

                  El amplificador diferencial 244 tiene uno de sus terminales de salida conectado al modificador 36a a través de un diodo 246, y su segundo terminal conectado al modificador 36b a través de un diodo 248. Como antes se ha explicado  
15                   uno de los terminales de salida del amplificador diferencial 244 genera una señal positiva para una determinada polaridad de la señal de entrada, y la otra salida genera una señal positiva para la polaridad opuesta de la señal de entrada. Si el diodo 246 conduce para valores positivos de las señales de desviación de X, es el modificador 36a entonces el que corrige las señales de desviación de  
20                   Y, poniendo en conducción el transistor 56. Cuando el diodo 246 esté polarizado en sentido directo, el diodo 248 lo estará en sentido inverso, y el transistor 56 del modificador 36b no estará conduciendo, Durante este ciclo, el modificador 36b estará desactivado y fuera de acción en cuanto a la corrección de señales. En cambio, cuando la señal de desviación de X se haga negativa, el diodo 248 se polarizará entonces en sentido directo, y el diodo  
25                   246 en el inverso. Entonces el modificador 36b corrige  
30



las señales de desviación de Y.

Mediante ajuste de los diversos potenciómetros de los circuitos modificadores, es posible disponer diferentes magnitudes de corrección entre los modificadores 36a y 36b. Con referencia a la figura 3, el modificador 36a corrige las señales de desviación en el cuadrante  $[y(+), x(+)]$ , y el modificador 36b corrige las señales del cuadrante  $[y(+), x(-)]$ .

Para las señales de desviación de X y para las señales de desviación de Y negativas se prevén circuitos similares. Los modificadores 38a y 38b están conectados en paralelo al terminal 34, y controlados por las señales de desviación de Y que vienen de un amplificador diferencial 250. El amplificador diferencial 250 tiene un terminal de entrada conectado al terminal 32, y uno de sus terminales de salida conectado por medio de un diodo 252 al modificador 38a y una segunda salida conectada por medio de un diodo 254 al modificador 38b. Esta disposición corrige las señales de desviación de X positivas, y da una corrección diferente entre los cuadrantes de Y positivo y negativo.

Para corregir las señales de desviación de Y negativas, los modificadores 40a y 40b se controlan desde un amplificador diferencial 256 a través de unos diodos 258 y 260, respectivamente. La corrección de las señales de desviación de X negativas puede efectuarse por medio de los modificadores 42a y 42b controlados desde un amplificador diferencial 262 a través de unos diodos 264 y 266. Así, el sistema de la figura 5 es en lo fundamental el de la figura 2 con cada uno de los modificadores



5

res, para una determinada polaridad de la señal de des-  
viación. En lugar de corregir con un solo modificador las  
señales de control tanto positivas como negativas, se uti-  
lizan modificadores por separado, uno para cada polaridad  
de la señal de control. Se obtiene con ésto un grado adi-  
cional de flexibilidad, lo que resulta especialmente útil  
cuando el tubo de rayos catódicos tiene características  
no simétricas.

10

Con referencia a la figura 6, se ilustra en ella  
una simplificación del sistema de la figura 4, según la  
cual las cinco áreas de punto de cambio están conectadas  
entre sí y a un solo amplificador lineal que consta de  
un transistor 268. Usando para los circuitos de área de  
punto de cambio de la figura 6 los mismos números de refe-  
rencia utilizados en la figura 4, los diodos puestos en  
paralelo 184, 186 y 188 forman una agrupación colocada  
en serie con un potenciómetro 190 que se une al electro-  
do de colector del transistor 268, junto con el circuito  
de la segunda área de punto de cambio que consta de los  
diodos 192 y 194 en serie con un potenciómetro 196. Tam-  
bién va unido al electrodo de colector del transistor 268  
un circuito de tercera área de punto de cambio, compues-  
to de los diodos 198, 200 y 202 en serie con un potenció-  
metro 204. El circuito de la cuarta área de punto de cam-  
bio consta de un diodo de Zener 206, un diodo 208 y un po-  
tenciómetro 210, y el circuito de la quinta área de pun-  
to de cambio incluye un diodo de Zener 212, unos diodos  
214 y 216 y un potenciómetro 218. Los circuitos de cuar-  
ta y quinta área de punto de cambio están también conecta-  
dos entre sí y al colector del transistor 268. Pueden aña-

15

20

25

30

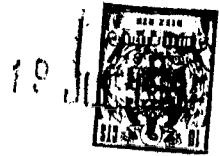


dirse más circuitos de control de punto de cambio si lo permite o lo pide el tamaño del tubo o el grado de linealidad requerido.

5 El circuito de polarización para el amplificador lineal de la figura 6 está ligeramente modificado respecto al descrito con anterioridad. Se genera una tensión de polarización variable en el brazo de cursor de un potenciómetro 270 interconectado al terminal positivo de una alimentación de corriente continua (no representada) y a masa. En serie con el brazo de cursor del potenciómetro 270 y el electrodo de emisor del transistor 268 hay una resistencia 272 que tiene en paralelo un potenciómetro 274 puesto en serie con un diodo 276.

15 El circuito conformador de pendiente del sistema de la figura 6 es semejante al descrito con anterioridad, e incluye unos diodos 278, 280 y 282 en circuitos paralelos respectivos. El diodo 282 está en serie con un potenciómetro 284 que tiene conexión con el brazo de cursor del potenciómetro 270. El diodo 280 está en serie con una resistencia 286 y un potenciómetro 288, que también se conecta al brazo de cursor del potenciómetro 270. Al potenciómetro 288 está también acoplado el diodo 278. Hay una resistencia 290 de excitación de base ligada a un circuito para producir el valor absoluto de la señal de desviación contraria, y al electrodo de base de transistor 268.

25 En funcionamiento, el circuito de la figura 6 es similar al de la figura 4, con la salvedad de que un sólo transistor corrige la señal de desviación para toda la gama completa de valores. Naturalmente, el circuito de



5 la figura 6 puede hacerse funcionar de la manera descrita con referencia a la figura 5, en la que habría conectados en paralelo dos de los circuitos indicados, para corregir una determinada polaridad de una señal de desviación dada.

10 Si bien en lo que antecede se han descrito varias formas particulares de realización del invento, en unión de variantes de las mismas, con referencia a los dibujos adjuntos, se apreciará de manera evidente que son posibles otras varias modificaciones sin salirse del ámbito de la invención.

15 Esta solicitud que corresponde a la presentada En los Estados Unidos de América el 21 de Junio de 1.968 bajo el número 739.017, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

#### REIVINDICACIONES

25 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:

30 1.- Un aparato para modificar cada una de las señales de desviación acopladas a un tubo de rayos catódicos a fin de producir en él una presentación lineal, aparato que comprende: medios modificadores de corriente conectados a dicha señal de desviación para hacer variar



la magnitud de la misma antes de acoplarla al tubo de rayos catódicos; y medios capaces de responder a una segunda señal de desviación, para controlar dichos medios modificadores de corriente.

5                   2.- El aparato de la reivindicación 1 para modificar cada una de las señales de desviación acopladas a un tubo de rayos catódicos, que incluye medios de polarizar dichos medios modificadores de corriente dejándolos fuera de acción por debajo de un nivel preseleccionado de dicha señal de desviación.

10                   3.- El aparato de la reivindicación 1 para modificar cada una de las señales de desviación acopladas a un tubo de rayos catódicos, en el que dichos medios capaces de responder incluyen medios de producir el valor absoluto de la segunda señal de desviación, para controlar dichos medios modificadores de corriente.

15                   4.- El aparato de modificar cada una de las señales de desviación, de la reivindicación 2, que incluye medios de polarizar dichos medios capaces de responder, haciendo variar el efecto de los mismos para unos niveles seleccionados de dicha segunda señal de desviación.

20                   5.- El aparato de la reivindicación 4 para modificar cada una de las señales de desviación acopladas a un tubo de rayos catódicos, que incluye medios de seleccionar señales de desviación de sólo una polaridad dada a acoplar a dichos medios modificadores de corriente.

25                   6.- El aparato de la reivindicación 5 para modificar cada una de las señales de desviación acopladas a un tubo de rayos catódicos, en el que dichos medios modificadores de corriente incluyen un transistor que tiene



un electrodo de colector conectado a dichos medios de seleccionar, un electrodo de emisor conectado a dichos medios de polarizar los medios modificadores de corriente, y un electrodo de base conectado a dichos medios capaces de responder.

5

7.- Un aparato para modificar cada una de las señales de desviación acopladas a un tubo de rayos catódicos a fin de producir una presentación lineal, aparato que comprende: medios modificadores de corriente conectados a dicha señal de desviación para hacer variar la magnitud de la misma antes de acoplarla a dicho tubo de rayos catódicos, de acuerdo con el valor absoluto de una segunda señal de desviación; medios divisores de tensión acoplados a dichos medios modificadores de corriente para polarizar dichos medios dejándolos fuera de acción por bajo de un nivel preseleccionado de dicha señal de desviación; y un circuito de conformación de pendiente que incluye un diodo y una resistencia acoplada a dicho divisor de tensión y capaz de responder al valor absoluto de dicha segunda señal de desviación, para controlar dichos medios modificadores de corriente.

10

15

20

8.- El aparato de la reivindicación 7 para modificar cada una de las señales de desviación acopladas a un tubo de rayos catódicos en el que dichos medios modificadores de corriente incluyen un transistor que tiene un electrodo de colector conectado a dicha señal de desviación, un electrodo de emisor conectado a dicho divisor de tensión y un electrodo de base conectado al valor absoluto de la segunda señal de desviación.

25

30

9.- El aparato de la reivindicación 8 para modi-



ficar cada una de las señales de desviación acopladas a un tubo de rayos catódicos, que incluye por lo menos un diodo en serie con el electrodo de colector de dicho transistor, para seleccionar señales de desviación de sólo una polaridad dada, a controlar por dichos medios de control de corriente.

10.- El aparato de la reivindicación 7 para modificar cada una de las señales de desviación acopladas a un tubo de rayos catódicos, que incluye por lo menos un circuito adicional de conformación de pendiente en paralelo con dicho primer circuito de conformación de pendiente, para controlar la magnitud de la segunda señal de desviación acoplada a dichos medios modificadores de corriente.

11.- El aparato de la reivindicación 8 para modificar cada una de las señales de desviación acopladas a un tubo de rayos catódicos, en el que cada uno de dichos circuitos adicionales de conformación de pendiente incluye un diodo en serie con una resistencia.

12.- Un aparato para modificar las señales de desviación de X y de Y acopladas respectivamente a los amplificadores de desviación de X y de Y que excitan un tubo de rayos catódicos dando una presentación lineal, aparato que comprende: medios modificadores de corriente capaces de responder a la señal de desviación de X, para hacer variar la magnitud de los valores positivos de una señal de desviación de Y dando a base de ella una presentación lineal; medios modificadores de corriente capaces de responder a la señal de desviación de X, para hacer variar la magnitud de las señales de desviación de Y de polaridad negativa, dando a partir de ellas una presentación



19

5 lineal; medios modificadores de corriente capaces de responder a la señal de desviación de Y, para hacer variar la magnitud de las señales de desviación de X de polaridad positiva, dando a partir de ellas una presentación lineal; y medios modificadores de corriente capaces de responder a la señal de desviación de Y, para hacer variar la magnitud de las señales de desviación de X de polaridad negativa, dando a base de las mismas una presentación lineal.

10 13.- El aparato de la reivindicación 12 para modificar las señales de desviación acopladas a un tubo de rayos catódicos, que incluye medios de control de la desviación sobre el eje para cada uno de dichos medios modificadores de corriente, para hacer variar la magnitud de una de las señales de desviación cuando la señal de desviación opuesta es igual a cero.

15 14.- El aparato de la reivindicación 12 para modificar las señales de desviación acopladas a un tubo de rayos catódicos, que incluye medios de polarizar para cada uno de dichos medios modificadores de corriente, para establecer el valor de la señal de desviación inicialmente controlado por los mismos.

20 15.- El aparato de la reivindicación 14 para modificar las señales de desviación acopladas a un tubo de rayos catódicos, en el que cada uno de dichos medios modificadores de corriente incluye un transistor que tiene un electrodo de colector conectado a la señal de desviación controlada, un electrodo de base conectado a la señal de desviación controladora y un electrodo de emisor conectado a dichos medios de polarizar.

25

30



5 16.- El aparato de la reivindicación 15 para modificar las señales de desviación acopladas a un tubo de rayos catódicos, que incluye un circuito conformador de pendiente para cada uno de dichos medios modificadores de corriente, circuito que comprende un diodo acoplado en serie con una resistencia entre dichos medios de polarizar y el electrodo de base de dicho transistor.

10 17.- El aparato de la reivindicación 6 para modificar las señales de desviación, que incluye por lo menos un circuito conformador de pendiente adicional para cada uno de dichos medios modificadores de corriente, conectado en paralelo con dicho primer circuito conformador de pendiente.

16 18.- El aparato de la reivindicación 17 para modificar las señales de desviación acopladas a un tubo de rayos catódicos, que incluye por lo menos un diodo en cada uno de dichos medios modificadores de corriente, en serie con el electrodo de colector del transistor incluido para seleccionar señales de desviación de sólo una polaridad dada, a acoplar a dichos medios de control de corriente.

20

25 19.- El aparato de la reivindicación 18 para modificar las señales de desviación acopladas a un tubo de rayos catódicos, que incluye una resistencia variable en serie con dicho diodo para establecer el valor de la señal de desviación necesario para polarizar dicho diodo en sentido directo.

30 20.- Un aparato para modificar cada una de las señales de desviación acopladas a un tubo de rayos catódicos a fin de producir una presentación lineal, aparato



que comprende: un primer medio modificador de corriente conectado a dicha señal de desviación para hacer variar la magnitud de la misma antes de su acoplamiento al tubo de rayos catódicos; medios capaces de responder a los valores positivos de una segunda señal de desviación, para controlar dicho primer medio modificador de corriente; un segundo medio modificador de corriente conectado a dicha señal de desviación para hacer variar la magnitud de la misma antes de su acoplamiento al tubo de rayos catódicos y medios capaces de responder a los valores negativos de la segunda señal de desviación, para controlar dicho segundo medio modificador de corriente.

21.- Un aparato para modificar cada una de las señales de desviación acopladas a un tubo de rayos catódicos a fin de producir una presentación lineal, aparato que comprende: medios modificadores de corriente para hacer variar la magnitud de dicha señal de desviación antes de su acoplamiento al tubo de rayos catódicos; una pluralidad de circuitos de punto de cambio conectados a dicha señal de desviación y a dichos medios modificadores de corriente, siendo dichos circuitos de punto de cambio capaces de responder cada uno a un nivel diferente de señal de desviación, para cambiar la variación de señal efectuada por dichos medios modificadores de corriente; y medios capaces de responder a una segunda señal de desviación, para controlar dichos medios modificadores de corriente.

22.- El aparato de la reivindicación 21 para modificar cada una de las señales de desviación acopladas a un tubo de rayos catódicos, en el que dichos medios modificadores de corriente incluyen una pluralidad de ampli-



ficadores lineales individualmente conectados a uno de dichos circuitos de punto de cambio.

5 23.- El aparato de la reivindicación 21 para modificar cada una de las señales de desviación acopladas a un tubo de rayos catódicos, en el que dichos medios modificadores de corriente incluyen un amplificador lineal acoplado a la totalidad de dichos circuitos de punto de cambio.

10 24.- Un aparato para modificar cada una de las señales de desviación acopladas a un tubo de rayos catódicos, a fin de producir en él una presentación lineal.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

15 Esta Memoria consta de treinta hojas escritas a máquina por una sola cara.

19 JUL 1969

Madrid,

P.A.  
Ateneo de Madrid  
Por F. J. G. *Arte*

20

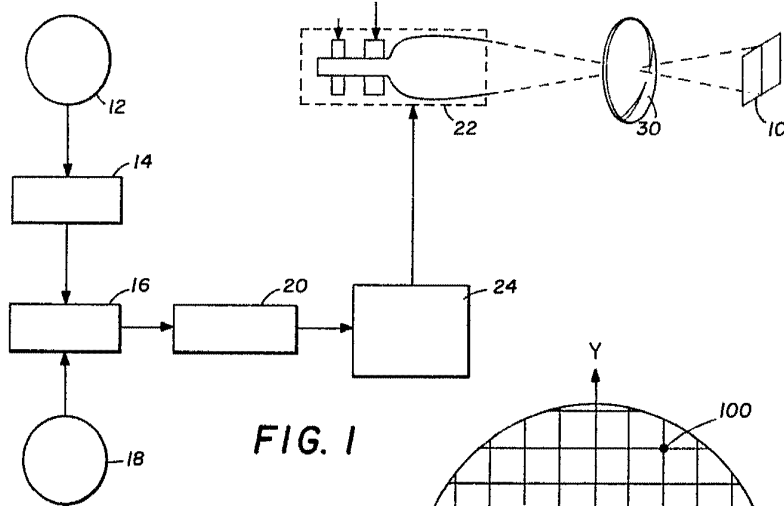


FIG. 1

FIG. 3

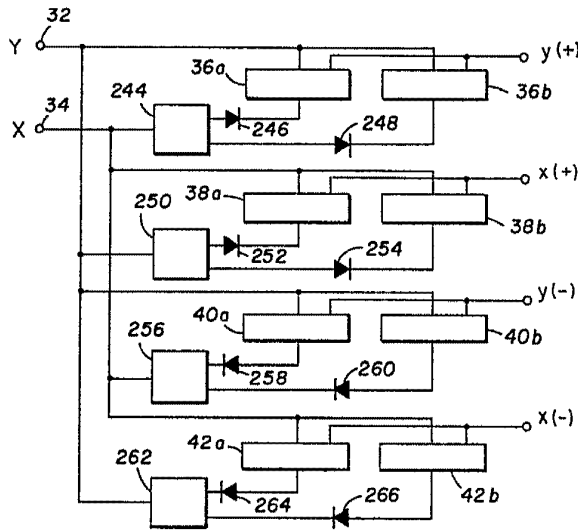


FIG. 5

*Handwritten signature or initials.*

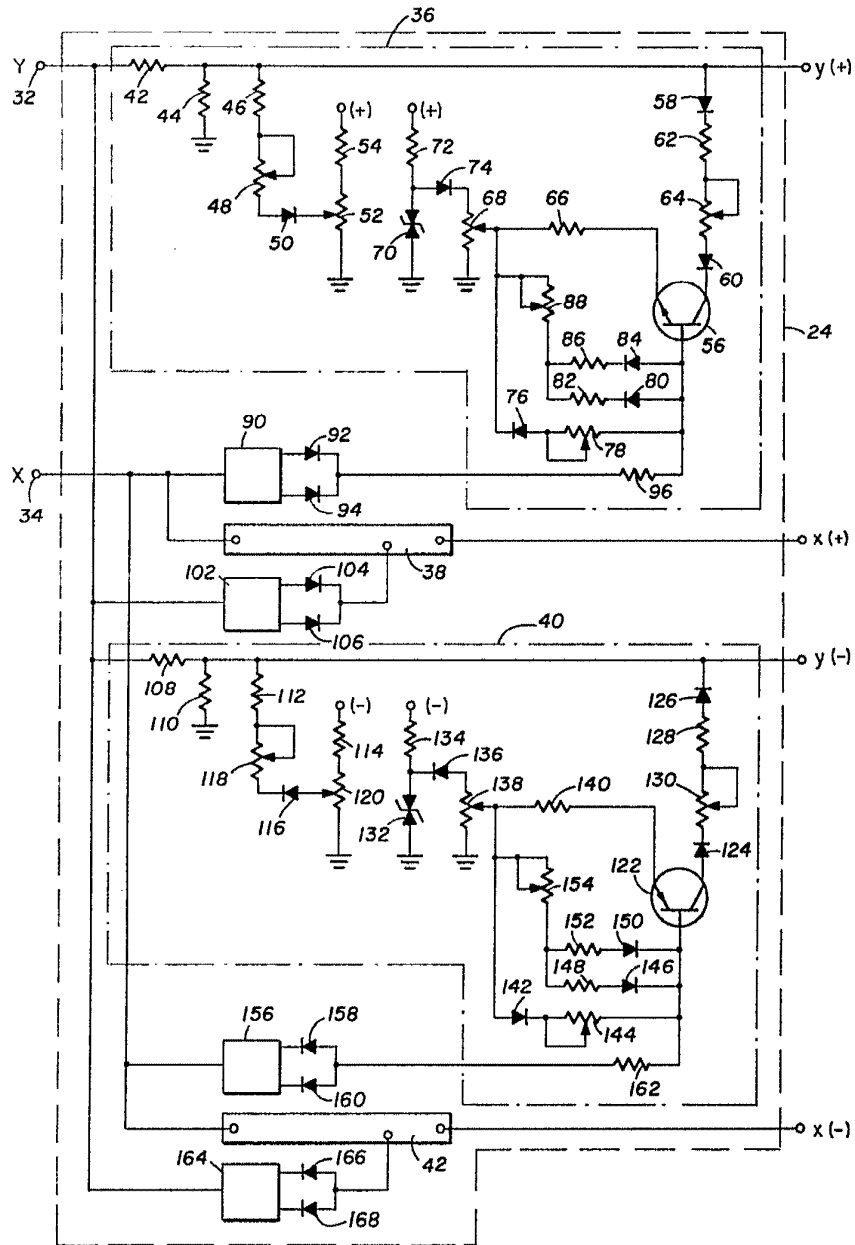
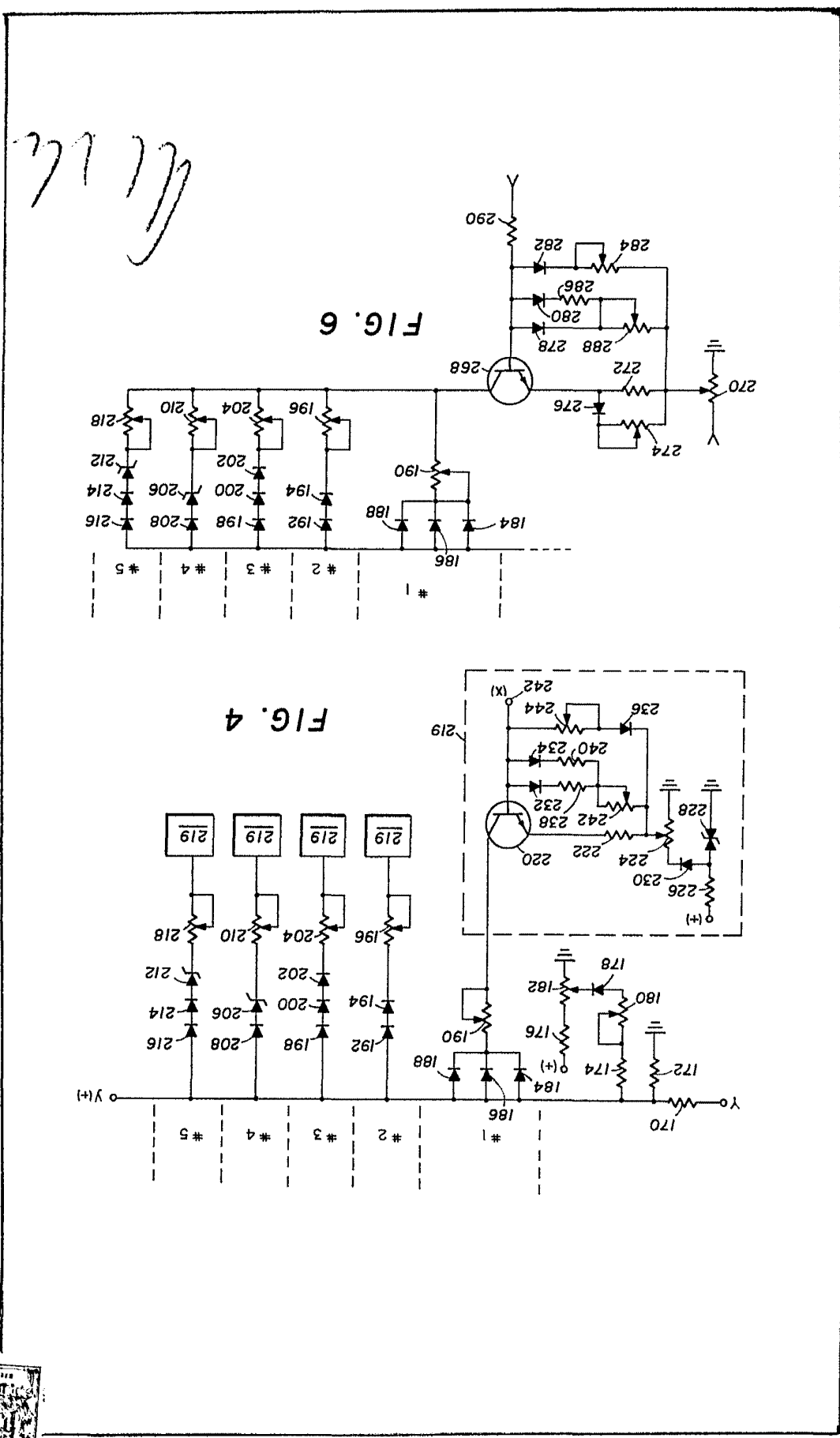


FIG. 2

*File*



*Handwritten scribbles or initials in the top left corner of the page.*

