

439704

P.- 60.760

IBM Docket  
FI9-73-100

15 AGO. 1975

Encl. 1004
GosB

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION

a nombre de INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

entidad norteamericana

establecida en Armonk, N.Y. 10504, Estados Unidos de  
América

por: "UN METODO PARA MANTENER UNA DENSIDAD DE CORRIENTE  
SUSTANCIALMENTE UNIFORME DE UN HAZ DE PARTICULAS  
CARGADAS APLICADO A UN BLANCO"

26.7.75

- 1 -

En la patente norteamericana nº 3.644.700  
concedida a Kruppa y colaboradores se representan un  
método y un aparato para controlar un haz de forma  
cuadrada. El haz es desviado por todo un campo de ins-  
cripción en una pastilla semiconductor para inscribir  
5 un diseño deseado.

Para que sea posible aplicar el haz en las po-  
siciones deseadas, aquél debe estar alineado en forma  
apropiada. Si el haz no está alineado en forma apropia-  
da, no producirá el diseño deseado. La alineación exige  
10 que el haz tenga una densidad de corriente sustancial-  
mente uniforme de modo que la corriente del haz esté  
distribuida simétricamente.

Para asegurar que el haz tiene una densidad  
de corriente sustancialmente uniforme, también es nece-  
sario que su brillo se mantenga a un valor sustancial-  
mente constante, con el fin de asegurar una corriente  
total deseada del haz. Como el brillo depende de la re-  
lación existente entre la temperatura del cátodo y la  
emisión del cátodo, es necesario corregir el brillo del  
20 haz si éste ha de estar alineado en forma apropiada. Es-  
to se debe a que un ligero cambio de la temperatura del  
calefactor del cátodo puede provocar un cambio sustan-  
cial de la densidad de corriente del haz merced a un  
25 cambio sustancial de la corriente total del haz. Si el

haz no tiene la corriente total deseada no puede estar alineado apropiadamente.

5 Si el haz no está alineado apropiadamente, la corriente para el calefactor del cátodo podría aumentarse hasta que el cátodo produjese una corriente máxima del haz, de modo que la corriente total del haz se encontrase en un margen deseado. Si ocurriese esto, se reduciría en forma sustancial la vida útil del cátodo.

10 El presente invento resuelve satisfactoriamente los problemas antes señalados, proporcionando un método y un aparato para corregir alternativamente la alineación y el brillo del haz. Estas correcciones ocurren cuando el blanco se está desplazando a otra  
15 posición, como se ha descrito en la patente antes mencionada de Kruppa y colaboradores. Corrigiendo alternativamente la alineación y el brillo del haz, este puede alinearse apropiadamente ya que el haz tiene una densidad de corriente de una magnitud deseada desde el  
20 ciclo de corrección de brillo anterior que proporciona la corriente de haz total deseada. En forma similar, como el haz está alineado desde el ciclo de corrección de alineación anterior, el nivel del brillo puede controlarse sin tener que aumentar la corriente del calefactor para obtener una salida de corriente máxima des-

de el cátodo.

5 Un objeto de este invento es mantener un haz de partículas cargadas con una corriente total deseada y una densidad de corriente sustancialmente uniforme.

Otro objeto de este invento es proporcionar un método y un aparato para optimizar secuencialmente la alineación y el brillo de un haz de partículas cargadas.

10 Los anteriores y otros objetos, características y ventajas del invento resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción más particular de la realización preferida del invento, como se ilustra en los dibujos adjuntos.

15 En los dibujos:

la figura 1 es una vista esquemática que ilustra un haz de partículas cargadas y el aparato para controlar el haz con el que se emplean el método y el aparato del presente invento.

20 La figura 2 es un diagrama de bloques esquemático que representa la circuitería para controlar la alineación y el brillo del haz de la figura 1.

25 La figura 3 es un diagrama de bloques esquemáticos de unos medios de corrección de alineación según X del circuito de la figura 2.

26.7.75

La figura 4 es un diagrama de bloques esquemático de unos medios de corrección del brillo del circuito de la figura 2.

5 La figura 5 es un diagrama de bloques esquemático de la lógica de temporización y de control para producir señales para el circuito de la figura 2.

La figura 6 es un diagrama de temporización que representa la relación de las diversas partes de los circuitos de las figuras 2 a 5.

10 Haciendo referencia a los dibujos, y particularmente a la figura 1, en ella se ilustra un cañón 10 electrónico para producir un rayo o haz de partículas cargadas en forma bien conocida. El haz electrónico 11 es hecho pasar a través de una abertura 12 en una placa 14, para configurar el haz 11. El haz 11 tiene  
15 de preferencia una forma cuadrada y un tamaño igual a la anchura de línea mínima del diseño que ha de formarse.

El haz 11 pasa entre un par de placas 15 de supresión o de borrado que determinan cuándo se aplica el haz 11 al material y cuando se suprime el rayo 11. Las placas de supresión 15 están controladas por circuitos de una unidad analógica 17 que tiene una unidad 16 de control de columnas conectada a ella.

25 La unidad analógica 17 es controlada por una

unidad de control digital 18 en la forma que se describe e ilustra más particularmente en la patente norteamericana de Philip M. Ryan, por "método y aparato para controlar unos medios móviles tales como un haz de electrones", nº 3.866.013. La unidad de control digital 18 está conectada a un ordenador 19 que, de preferencia, es un ordenador IBM 370.

5

Después de pasar a través de las placas de supresión 15, el haz pasa a través de un yugo de alineación 19'. El yugo de alineación 19' es controlado por circuitos que se encuentran dentro de la unidad de control de columnas 16.

10

El haz 11 pasa luego a través de una abertura circular 20 en una placa 21. Esta controla el haz 11 de modo que solamente se utilizan las partículas cargadas que pasan a través de los centros de las lentes (no ilustradas), de modo que se produce una traza de forma cuadrada, sin ninguna deformación.

15

El haz 11 es dirigido a continuación a través de bobinas de desviación magnética 23, 24, 25 y 26. Las bobinas de desviación magnéticas 23 y 24 controlan la desviación del haz 11 en una dirección horizontal o dirección X, mientras que las bobinas de desviación magnética 25 y 26 controlan la desviación del haz 11 en una dirección vertical o dirección Y. En consecuen-

20

25

26.7.75

cia, las bobinas 23 a 26 cooperan para mover el haz 11 en una exploración horizontal desviando apropiadamente el haz 11.

5 Aunque el haz 11 podría ser desplazado sustancialmente en forma de trama como se muestra y describe en la patente de Kruppa y colaboradores antes mencionada, es movido de preferencia en una exploración en vaivén, de modo que el haz 11 se mueve en sentidos opuestos a lo largo de líneas adyacentes. Así, 10 la corriente negativa en oposición, en dientes de sierra, del tipo ilustrado en la figura 3b de la antes mencionada patente de Kruppa y colaboradores, es alimentada a las bobinas 23 y 24 durante la exploración en avance, mientras que una corriente en dientes de 15 sierra en oposición, que es de polaridad opuesta a la corriente en dientes de sierra ilustrada en la figura 3b de la antes mencionada patente norteamericana, es alimentada a las bobinas 23 y 24 durante la exploración en retroceso.

20 El haz 11 pasa luego entre un primer grupo de placas de desviación electrostática 27, 28, 29 y 30. Las placas de desviación electrostática 27 y 28 cooperan para desviar el haz en una dirección horizontal o dirección X, mientras que las placas de desviación 25 electrostática 29 y 30 cooperan para mover el haz 11

en la dirección vertical o dirección Y. Las placas 27 a 30 se emplean para proporcionar cualquier desplazamiento deseado del haz 11 en cada una de las posiciones o trazas predeterminadas a las que es desplazado. En la antes mencionada patente norteamericana de Kruppa y colaboradores, las placas 27 a 30 corrigen la linealidad, pero esas señales de corrección pueden ser suministradas también a las bobinas 23 a 26.

Después de pasar entre las placas de desviación electrostática 27 a 30, el haz 11 pasa luego entre un segundo grupo de placas de desviación electrostática 31, 32, 33 y 34. Las placas de desviación electrostática 31 y 32 cooperan para desviar el haz 11 en la dirección horizontal o dirección X, mientras que las placas de desviación electrostática 33 y 34 cooperan para desviar el haz 11 en la dirección vertical o dirección Y. Las placas 31 y 32 desvían el haz 11 en la dirección X, y las placas 33 y 34 desvían el haz 11 en la dirección Y desde cada una de las posiciones predeterminadas a las que es desplazado de acuerdo con su diseño predeterminado, de modo que el haz 11 es aplicado a su posición real basada en la desviación del área respecto de su posición designada, tanto en cuanto a la forma como en cuanto a la posición, en la que el haz 11

ha de realizar la inscripción.

El haz 11 se aplica luego a un blanco, que está soportado sobre una mesa 35 y puede estar constituido por una pastilla semiconductor, por ejemplo.  
5 La mesa 35 puede desplazarse en las direcciones X e Y, como se muestra y describe más particularmente en la antes mencionada patente de Kruppa y colaboradores.

El haz 11 es desplazado a través de los ciclos A, B y C. El presente invento está relacionado en particular con la alimentación de señales para corregir automáticamente la alineación y el brillo del haz 11  
10 alternativamente durante la mayor parte de los ciclos C.

Como se representa y describe más particularmente en la DOS alemana Nº 2.441.421, la placa 21  
15 tiene formada en ella una abertura de muestreo 40 que es circular y a cuya abertura es desviado el haz 11 durante los ciclos C. Una placa 41 de percepción está situada justo bajo la placa 21 y está separada  
20 de ella por un delgado disco 42 de mica u otro material aislante adecuado. El disco 42 es muy delgado, para evitar cualesquiera problemas de formación de carga. La placa de percepción 41 tiene una abertura circular central, 43, que está en alineación con la abertura 20  
25 en la placa 21 y es mayor que la abertura 20, de modo

que la placa de percepción 41 no interferirá con la operación normal del haz 11.

5 La corriente recogida por la placa de percepción 41 desde el haz 11 que pasa a través de la abertura de muestreo 40, alcanza un máximo cuando el haz 11 está centrado apropiadamente con respecto a la abertura 20 de la placa 21. Esto se debe a que cualquier falta de alineación del haz en la abertura 21 de la placa 20 tiene una desalineación equivalente en la abertura de muestreo 40 cuando el haz 11 es dirigido a través de dicha abertura de muestreo 40.

10 En consecuencia, la corriente de una línea 44 de salida de la placa de percepción 41 está relacionada directamente con la densidad de corriente del haz. Esto se debe a que el haz tiene una densidad de corriente máxima cuando está alineado de manera apropiada, ya que tiene una distribución de corriente simétrica en toda la abertura de muestreo 40.

15 En forma similar, la corriente recogida por la placa de percepción 41 también está relacionada con el nivel de brillo del haz 11. Es decir, la corriente total recogida por la placa de percepción 41 es directamente proporcional al nivel de brillo del haz 11, de modo que un aumento de la corriente en la línea de salida 44 indica un aumento del nivel de brillo, que es

25  
26.7.75

la corriente total del rayo 11, y viceversa.

5 La salida de la corriente desde la placa de  
percepción 41 está conectada, a través de la línea  
de salida 44, a la entrada negativa de un amplifica-  
dor operacional 45, que tiene su entrada positiva  
puesta a tierra. El amplificador 45 funciona como con-  
vertidor de intensidad a tensión y produce una ten-  
sión de salida igual al valor negativo del producto de  
10 la corriente procedente de la línea 44 por el valor de  
una resistencia 46, que proporciona la realimentación  
desde la salida del amplificador 45 a la entrada nega-  
tiva del amplificador 45.

15 La salida del amplificador 45 está conectada  
por una línea 47 a unos medios 48 de corrección del bri-  
llo y mediante una línea 49 a la entrada negativa de un  
comparador 50. La entrada positiva del comparador 50  
va desde la salida de un circuito de muestreo y reten-  
ción 51, que tiene su entrada conectada a la salida del  
amplificador 45. La salida del comparador 50 es suminis-  
trada por una línea 52 a unos medios 53 de corrección  
20 de la alineación según X y a unos medios 55 de correc-  
ción de la alineación Y.

25 Los medios de corrección de la alineación se-  
gún X tienen su salida conectada a una bobina 56 de ali-  
neación según X del yugo de alineación 19'. Los medios  
55 de corrección de la alineación según Y tienen su sa-

salida conectada a una bobina 57 de alineación según Y del yugo de alineación 19'.

5 Debe entenderse que el funcionamiento de la corrección de la alineación del haz 11 es sustancialmente el mismo que se ha descrito en la DOS alemana antes mencionada. Durante un ciclo C, cuando existe corrección para la alineación del haz 11, cada una de las bobinas 56, de alineación según X, y 10 57, de alineación según Y, tienen cuatro correcciones durante el ciclo C, alternándose las correcciones entre la bobina 56 de alineación según X y la bobina 57 de alineación según Y.

Si se supone que se corrigió el brillo del haz 11 durante el ciclo anterior y ha de comenzar el ciclo C, se suministra un impulso positivo desde la 15 unidad analógica 17 para dar inicio al ciclo C. Este impulso positivo hace que se suministre una señal de DESPLAZAMIENTO negativa desde la unidad analógica 17 a través de una línea 60 y una línea 61 a los medios 20 53 de corrección de la alineación según X y a través de la línea 60 y una línea 62 a los medios 55 de corrección de la alineación según Y. Como la circuitería para los medios 55 de corrección de la alineación según Y es la misma que la circuitería para los 25 medios 53 de corrección de la alineación según X, la

descripción hará referencia solamente a los medios 53 de corrección según la alineación según X.

5 Cuando la señal de DESPLAZAMIENTO en la línea 60 desciende hasta un cero lógico, se cierra un interruptor electrónico 63 (véase figura 3) que es, de preferencia, un interruptor de transistor de efecto de campo (FET), ya que el impulso negativo en la línea 61 se convierte en un impulso positivo mediante un inversor 64, antes de ser suministrado al interruptor electrónico 63. El cierre del interruptor 63 conecta un potenciómetro 65 a un punto de suma 66 de un amplificador sumador 67 que suministra su salida por las líneas 68 y 68' a la bobina 56 de alineación según X. El potenciómetro 65 se ajusta manualmente en el momento de ajustar el aparato para producir el haz de electrones 11, de modo que la corriente máxima del haz 11 a través de la abertura 40 de muestreo con el interruptor 63 cerrado corresponda a la corriente máxima del haz 11 aplicado al blanco cuando el interruptor 63 está abierto.

15 Como resultado de la señal de DESPLAZAMIENTO negativa, el haz 11 es desviado hacia la abertura de muestreo 40. Después de un ligero retardo para permitir que el haz 11 sea desviado a la abertura de muestreo 40, se suministra un impulso positivo de HAZ ACTI

25  
26.7.75

VADO a las placas de supresión 15 desde la unidad analógica 17. Así, el haz 11 se aplica a la placa de percepción 41 (véase figura 2) a través de la abertura de muestro 40 cuando las placas de supresión 15 no borran el haz. Esta relación de las señales de DESPLAZAMIENTO, HAZ ACTIVADO, y el ciclo C, se representa en la figura 6.

Con el circuito de muestreo y retención 51 reteniendo una salida procedente del amplificador 45, producida al final del ciclo de corrección de alineación anterior, se suministra un impulso positivo  $C_x$  a una línea 69 (véase figura 3) como una entrada a cada una de las puertas Y 70 y 71, poco tiempo después de que la señal de HAZ ACTIVADO se haga positiva. La puerta Y 70 tiene su otra entrada conectada a una salida Q de un biestable 72, y la puerta Y 71 tiene su otra entrada conectada a la salida  $\bar{Q}$  del biestable 72.

Dependiendo del estado del biestable 72, una de las puertas Y 70 y 71 tendrá dos entradas elevadas o unos lógicos cuando el impulso positivo  $C_x$  se suministre en la línea 69. Como resultado, una de las puertas Y 70 y 71 produce un impulso negativo como una salida a un contador 73 de cuenta adelante y atrás cuando el impulso positivo  $C_x$  se suministre en la línea 69. Al comienzo del ciclo de corrección de alineación, el

estado del biestable 72 será el del ciclo de corrección de alineación anterior, que ocurrió con anterioridad al ciclo en el que se produjo la corrección del brillo del haz 11.

5. La salida del contador 73 de cuenta adelante y atrás es suministrada, a través de un convertidor de digital a analógico (DAC) 74, al amplificador sumador 67. Si la puerta Y 70 suministra una señal al contador 73, entonces el convertidor 73 de digital a analógico produce una salida creciente para el amplificador sumador 67 y la bobina de alineación según X,56. Si la 10 puerta Y 71 suministra el impulso negativo al contador 73, entonces el convertidor 74 reduce su salida al amplificador sumador 67 y a la bobina 56 de alineación según X. 15

El cambio de la corriente que circula por la bobina 56 de alineación según X da lugar a un cambio de la densidad de corriente del haz 11 suministrada a la placa de percepción 41, ya que desplaza ligeramente la 20 distribución de corriente del haz 11. Como resultado de ello, la salida del amplificador 45 cambia y se compara en el comparador 50 con la salida del circuito 51 de muestreo y retención, que está suministrando una salida de tensión correlacionada con la densidad de corriente del haz 11 antes de cambiar la corriente en la 25

26.7.75

bobina 56 de alineación según X.

5 El circuito 51 de muestreo y retención mues-  
trea la salida del amplificador 45 cada vez que un im-  
pulso de MUESTREO en una línea 75 es un uno lógico o al-  
canza un valor elevado. Como el impulso MUESTREO no se  
hace positivo hasta después de que ha ocurrido un cam-  
bio de la corriente a la bobina de alineación según  
10 X 56, como se muestra mediante la relación de  $G_x$  con  
MUESTREO en la figura 6, la salida del circuito 51 de  
muestreo y retención es igual a la existente en el an-  
terior ciclo de alineación, al comienzo de la alineación.

15 Si la salida de tensión del amplificador 45  
es mayor que la salida del circuito 51 de muestreo y  
retención, entonces la salida del comparador 50 es un  
cero lógico o tiene un valor bajo. Si la salida del am-  
plificador 45 es menor que la salida del circuito 51  
de muestreo y retención, entonces la salida del compa-  
rador 50 es elevada o es un uno lógico.

20 Si la salida del comparador 50 es baja, esto  
indica que el cambio de la corriente en la bobina 56  
de alineación según X mejoró la alineación en compara-  
ción con el ciclo de alineación previo, ya que la co-  
rriente del haz 11 aumentó. Así, la salida cero lógico  
25 del comparador 50 es suministrada por la línea 52, como

una entrada, a una puerta Y 76 (véase figura 3). La otra entrada a la puerta Y 76 es un impulso positivo  $D_x$  sobre una línea 77. Por tanto, como la salida en la línea 52 es baja, la salida de la puerta Y 76 no cambia de estado cuando el impulso positivo  $D_x$  es suministrado por la línea 77. Así, el biestable 72 que tiene su entrada C conectada a la salida de la puerta Y 76, no cambia de estado.

5

10 Sin embargo, si el cambio de la corriente en la bobina 56 de alineación según X hizo que la corriente del haz 11 disminuyese en comparación con la existente en el ciclo de corrección de alineación previa, entonces la salida del amplificador 45 es menor que la salida del circuito 51 de muestreo y retención. Como

15 resultado de ello, la salida en la línea 52 del comparador 50 es elevada, de modo que aparece un impulso negativo en la salida de la puerta Y 76 cuando el impulso positivo  $D_x$  es aplicado por la línea 77. Esto cambia el estado del biestable 72. Ello da como resultado el que

20 el contador 73 de cuenta adelante y atrás cuente en sentido opuesto cuando se suministra el siguiente impulso positivo  $C_x$  por la línea 69 durante la siguiente corrección de alineación para la bobina 56 de alineación según X.

25 Como se muestra en la figura 6, el impulso  $C_x$  y el impulso  $D_x$  se aplican ambos cuando el impulso

de MUESTREO es bajo. Esto asegura que el circuito 51 de retención y muestreo no cambia su salida cuando los medios 53 de corrección de la alineación según X están realizando una corrección.

5                    Cuando el impulso  $D_x$  vuelve a cero, se suministra un impulso de muestra positivo al circuito de muestreo y retención para muestrear la salida del amplificador 45. Después de que el circuito 51 de muestreo y retención detiene el muestreo debido a que el  
10                    impulso de MUESTREO se ha hecho cero, entonces se suministra un impulso  $C_y$  positivo por una línea 80 a los medios 55 de corrección de la alineación según Y, para producir los mismos resultados que en los medios 53 de corrección de la alineación según X. Luego, se suministra un impulso positivo  $D_y$  por una línea 81 a los  
15                    medios 55 de corrección de la alineación según Y, con el mismo propósito que se ha descrito con respecto al impulso positivo  $D_x$  para los medios 53 de corrección de la alineación según X.

20                    El suministro de los impulsos  $C_x$  y  $D_x$  y, luego, la alimentación de los impulsos  $C_y$  y  $D_y$  ocurren durante cuatro ciclos. Existe un impulso de MUESTREO positivo producido en la línea 75 antes de cada impulso  $C_x$  y  $C_y$ , excepto para el primer impulso  $C_x$ , como se  
25                    muestra en la figura 6, de modo que la densidad de co-

5 rriente producida por el haz 11 después de corrección de la bobina 56 de alineación según X o de la bobina 57 de alineación según Y se compara, durante la corrección de la otra de las bobinas 56 y 57 con la densidad de corriente del haz 11 producido antes de la corrección.

10 Al completarse el corto impulso  $D_y$  en la línea 81, la señal de HAZ ACTIVADO desciende para borrar las placas 15 con el fin de desactivar el haz 11. Entonces, después de un ligero retardo, el impulso de DESPLAZAMIENTO aumenta de valor, de modo que el haz 11 se desvía a la posición en la que pasa a través de la abertura 21 de la placa 20 y la abertura alineada 43 de la placa de percepción 41 para aplicación al blanco existente en la mesa 35. El interruptor electrónico 63 es abierto también cuando el impulso DESPLAZAMIENTO aumenta de valor.

20 Cuando ocurre el siguiente ciclo C, las señales de DESPLAZAMIENTO y de HAZ ACTIVADO, se producen de nuevo en la misma forma que se ha descrito previamente con respecto al ciclo C anterior, en el que ocurrió la corrección de la alineación. Sin embargo, los impulsos de MUESTREO  $C_x$ ,  $D_x$ ,  $C_y$  y  $D_y$  no son generados durante este ciclo C. En lugar de ello, se suministran impulsos de reloj de brillo por una línea 85 como una de las en-

tradas a cada uno del par de puertas Y 86 y 87 (véase figura 4) de los medios 48 de corrección del brillo.

5 Como se mencionó previamente, la salida del amplificador 45 es alimentada a través de la línea 47 a los medios 48 de corrección del brillo. La línea 47 suministra las salidas del amplificador 45 como entrada a un comparador 88 de ventanilla. El comparador de ventanilla 88 tiene su centro de ventanilla ajustado por un potenciómetro 89 y su anchura de ventanilla ajustada mediante un potenciómetro 90.

10 La tensión procedente del potenciómetro 90 de anchura de ventanilla se utiliza con la tensión procedente del potenciómetro 89 de centro de ventanilla para proporcionar una tensión de umbral superior y una tensión de umbral inferior para el comparador 88 de ventanilla. La tensión de umbral superior es igual a la suma de la tensión procedente del potenciómetro 89 de centro de ventanilla y la mitad de la tensión procedente del potenciómetro 90 de anchura de ventanilla, mientras que la tensión de umbral inferior es igual a la diferencia de la tensión del potenciómetro 89 de centro de ventanilla y la mitad de la tensión del potenciómetro 90 de anchura de ventanilla.

25 Si la tensión procedente del amplificador 45 supera al valor de la tensión de umbral superior del com

parador 88 de ventanilla, aparece un uno lógico o un valor elevado en una línea de salida 91 del comparador 88 de ventanilla. La línea 91 suministra la otra entrada a la puerta NAND (producto lógico con negación) 86.

5

Si la línea 91 tiene un uno lógico con valor elevado en ella, la puerta NAND 86 tiene una salida negativa cuando el impulso de reloj de brillo se aplica en la línea 85. Como resultado, se suministra un impulso negativo a un contador 92 de cuenta adelante y atrás, para contar hacia delante. El aumento de la salida del contador 92 hace que un convertidor 93 de digital a analógico suministre una tensión aumentada sobre una línea 93' a un suministro 94 de energía para el calentador para el cátodo del cañón 10 de electrones. Esto da como resultado el que se reduzca la corriente al calentador para provocar una reducción de la corriente del haz 11, con el fin de reducir el brillo.

10

15

20

Si la salida del amplificador 45 es menor que la tensión del umbral inferior del comparador 88 de ventanilla, entonces aparece un uno lógico o un valor elevado en una línea de salida 95 del comparador 88 de ventanilla. Cuando la línea 95 tiene un uno lógico en ella, la puerta NAND 87 cambia de estado su salida cuando la línea 85 tiene en ella el impulso de reloj de brillo po-

25

26.7.75

sitivo. Así, el contador 92 cuenta hacia atrás para reducir la salida de tensión del convertidor 93 de digital a analógico para el suministro 94 de energía al calentador. Esto aumenta la corriente al calentador con el fin de aumentar la corriente del haz 11, de modo que se aumente también su brillo.

5

Si la salida del amplificador 45 se encuentra entre los niveles de umbral superior e inferior del comparador 88 de ventanilla, entonces cada una de las líneas 91 y 95 tiene un cero lógico o un valor bajo en ella. Como resultado, las puertas NAND 86 y 87 no cambian de estado cuando se aplica un impulso positivo en la línea 85. Por tanto, no se produce cambio en la corriente del calefactor en este momento.

10

15

El comparador 88 de ventanilla tiene una tercera línea de salida 96, que produce un uno lógico o un valor elevado siempre que la tensión en la línea 47 se encuentre entre los valores de umbral superior e inferior. Este valor elevado en la línea 96 activa una luz para indicar visualmente que el brillo del haz 11 no necesita corrección, ya que se encuentra en el margen deseado.

20

25

Como se representa en la figura 6, dos de los impulsos de reloj de brillo se producen durante cada uno de los ciclos C. Uno aparece aproximadamente en el punto

26.7.75

que se encuentra a medio camino durante el ciclo C,  
y el otro aparece aproximadamente al final del ciclo C. Después de que se suministra el segundo de los impulsos de reloj de brillo por la línea 85, la señal de HAZ ACTIVADO se reduce a cero para interrumpir el haz 11. Después de un corto retardo, la señal de DESPLAZAMIENTO se hace positiva, de manera que el haz 11 es devuelto de nuevo para aplicación al blanco a través de la abertura 20 de la placa 21 y la abertura 43 de la placa de percepción 41.

Haciendo referencia a la figura 5, en ella se representa la circuitería, que se encuentra dentro de la unidad 16 de control de columna, para generar los impulsos en las líneas 60, 69, 75, 77, 80, 81 y 85. Una puerta NAND 100 tiene una entrada conectada por una línea 101 a la unidad analógica 17 para recibir un impulso desde ella cuando ha de comenzar un ciclo C. Si no se ha de producir la alineación o corrección del brillo durante un ciclo C y dicha corrección ocurre aproximadamente una vez cada hora mientras que existen unos 30 ciclos de alineación y corrección de brillo cada minuto, se suministra un cero lógico a la puerta NAND 100 por una línea 102, desde el ordenador 19, a través de la unidad 18 de control digital y la unidad analógica 17. La línea 102 tiene una entrada que es un uno lógico o que

tiene un valor elevado en todos los otros momentos.

5 Por tanto, cuando la línea 101 se encuentra a un valor elevado debido al comienzo del ciclo C y la línea 102 presenta un valor alto, el estado de la línea 103 de salida de la puerta NAND 100 cambia a un valor bajo. La parte de sentido negativo del impulso procedente de la puerta NAND 100 es suministrada a un monoestable 104 que produce un impulso de sentido negativo durante un período de tiempo muy corto, como se representa en la figura 6.

10 El impulso de sentido negativo del monoestable 104 es suministrado por una línea 105 como una entrada a una puerta NAND 106. La puerta NAND 106 tiene su otra entrada suministrada por una línea 107 procedente de la salida desde una puerta NAND 108. Las puertas NAND 106 y 108 funcionan como un fiador de la puesta en marcha/parada, 108', para la circuitería lógica de la figura 5.

15 En el momento en que terminó el ciclo C anterior, la salida de la puerta NAND 108 era un uno lógico o tenía un valor elevado. Por tanto, cuando el monoestable 104 produce un impulso de sentido negativo, la salida de la puerta NAND 106 cambia de estado, ya que la puerta NAND 106 tiene ahora una entrada de valor bajo en la línea 105 y una entrada de valor elevado en la línea 107, de modo que la salida de la puerta NAND 106 adopta un va-

26.7.75

lor elevado.

Este valor elevado procedente de la puerta NAND 106 es alimentado por una línea 109, como una entrada, a una puerta Y 110. La otra entrada a la puerta Y 110 procede del monoestable 104 y se transmite por una línea 111. Como la salida del monoestable 104 adopta un valor negativo cuando es disparada por la salida de sentido negativo de la puerta NAND 100, la puerta Y 110 tiene una entrada de valor elevado en la línea 109 y una entrada de valor bajo en la línea 111, de modo que su línea 112 de salida, que proporciona la señal de HAZ ACTIVADO a las placas 15 de supresión permanece como un cero lógico o a un valor bajo.

La salida de la puerta NAND 106 es alimentada por una línea 113 como una entrada a la puerta NAND 108. La otra entrada a la puerta NAND 108 procede de un monoestable 114. Como el monoestable 114 tiene una salida de valor elevado excepto cuando es disparado, la entrada a la puerta NAND 108 desde el monoestable 114 por una línea 115 es un uno lógico o posee un valor elevado. Como la entrada a la puerta NAND 108 desde la salida de la puerta NAND 106 se hace elevada cuando la puerta NAND 106 cambia de estado debido a que la salida del monoestable 104 se hace negativa, la puerta NAND 108 cambia de estado de manera que posea un

valor bajo en su línea 116 de salida.

5 La línea 116 es conectada por una línea 118, como una entrada, a una puerta Y 119. La otra entrada a la puerta Y 119 procede de la línea de salida 115 del monoestable 114 a través de una línea 120. La salida del monoestable 114 es elevada, ya que éste no dispara en ese momento. En consecuencia, cuando la puerta NAND 108 varía de estado en su salida de manera que adopta un valor bajo debido a que el monoestable 104  
10 dispara para cambiar el estado de la puerta NAND 106, la salida de la puerta Y 119 cambia de estado de manera que la línea de salida 60, que proporciona la señal de DESPLAZAMIENTO, pasa a tener un cero lógico.

15 Cuando el monoestable 104 cesa de suministrar el impulso negativo como salida del mismo, la línea 111 alimenta un uno lógico o un valor elevado a la puerta Y 110. Como resultado de ello, aparece un uno lógico o un valor elevado en la línea 112 para alimentar la señal positiva de HAZ ACTIVADO. Esto ocurre en un corto período de tiempo después de que la señal de DESPLAZAMIENTO  
20 en la línea 60 ha pasado a ser un cero lógico. Este retardo se debe a que el monoestable 104 permanece conectado durante un período de tiempo mayor que aquel en que la puerta Y 119 puede cambiar de estado. Esta relación se ilustra en la figura 6.

25  
26.7.75

Cuando el monoestable 104 tiene su salida de sentido positivo, no existe cambio en el estado de la salida de la puerta NAND 106 debido a que la línea 107 está suministrando una entrada baja a la puerta NAND 106 desde la salida de la puerta NAND 108. Así, las puertas NAND 106 y 108 permanecen en sus estados en que la salida de la puerta NAND 106 es elevada y la salida de la puerta NAND 108 es baja.

Como se representa en la figura 6, el fiador 108' de puesta en marcha/parada, está conectado cuando la señal de DESPLAZAMIENTO es de bajo valor para desviar el haz 11 hacia la abertura de muestreo 40 de la placa 21. La señal de DESPLAZAMIENTO descende y el fiador 108' de puesta en marcha/parada se conecta cuando el monoestable 104 tiene su salida de sentido negativo.

Si se supone que el ciclo de brillo ocurrió durante el ciclo C anterior, entonces un biestable 121 (véase figura 5) que tiene una salida  $\bar{Q}$  produce un uno lógico o un valor elevado en su línea de salida 122. La línea 122 suministra la salida  $\bar{Q}$  del biestable 121 como una entrada a cada una de las puertas Y 123, 124, 125, 126, 127 y 128.

La salida de la puerta NAND 106 también es alimentada como una entrada a una puerta O 129 después

de que la salida ha sido invertida por un inversor 130. La otra entrada a la puerta O 129 es transmitida por una línea 132 desde la salida de un comparador 133.

5 El comparador 133 tiene su entrada positiva puesta a tierra y su entrada negativa conectada a un generador de onda senoidal de 60 hertzios a través de una línea 134. Como resultado de ello, la salida del comparador 133 es una onda cuadrada de 60 hertzios, como se muestra en la figura 6.

10 Así, como la entrada a la puerta O 129 desde la puerta NAND 106 es baja debido al inversor 130, se suministra un impulso positivo desde la puerta O 129 a un monoestable 135, que dispara en la parte de sentido negativo del impulso positivo procedente de la puerta O 129, cada vez que la parte positiva de la salida de onda cuadrada del comparador 133 es suministrada a la puerta O 129. La salida del monoestable único 135 es un impulso negativo suministrado como una entrada a una puerta NAND 136.

15 La línea de salida 132 del comparador 133 es conectada también a través de una línea 137 y un inversor 138 a una entrada de una puerta O 139. La otra entrada a la puerta O 139 es la salida de la puerta NAND 108 a través de la línea 116 y una línea 139'.

25  
26.7.75

Como la salida de la puerta NAND 108 es negativa, la puerta O 139 produce una salida positiva en cada parte negativa de la salida de onda cuadrada del comparador 133. Este es el instante contrario a aquél en que la puerta O 129 está produciendo una salida. La puerta O 139 hace que un monoestable 140 se dispare en la parte de sentido negativo de la salida positiva de la puerta C 139. El monoestable 140 suministra su impulso de salida negativo como la otra entrada para la puerta NAND 136.

En consecuencia, los monoestables 135 y 140 producen salidas negativas en instantes opuestos de modo que la puerta NAND 136 cambia de estado al doble de la frecuencia de la salida de onda cuadrada del comparador 133. Por tanto, la puerta NAND 136 produce un impulso positivo en su línea de salida 141 cada vez que cualquiera de los monoestables 135 y 140 es disparado. La relación de la salida del comparador 133 y los impulsos en la línea 141 se muestra en la figura 6.

La salida de la puerta NAND 136 es suministrada por la línea 141 como una entrada a las puertas Y 125, 126, 127 y 128 y a las entradas de reloj C de los biestables JK 143, 144 y 145. Los biestables JK 143, 144, y 145 son disparados en la parte de sentido

negativo del impulso de reloj positivo en la línea 141.

5 Cuando el primer impulso de reloj aparece en la línea 141 en el instante en que el fiador 108' de puesta en marcha/parada ha sido conectado, el biestable 143 tiene su salida Q en aumento y su salida  $\bar{Q}$  en disminución. Esto se debe a que la entrada J del biestable 143 es elevada y la entrada K del biestable 143 es baja en este momento, ya que la salida  $\bar{Q}$  del biestable 145 es de valor elevado y la salida Q del biestable 145 es de bajo valor. La salida Q del biestable 145 está conectada por la línea 146 a la entrada K del biestable 143, y la salida  $\bar{Q}$  del biestable 145 está conectada por una línea 147 a la entrada J del biestable 143.

15 El impulso positivo de la salida Q del biestable 143 es suministrada por una línea 148 a la entrada J del biestable 144 y por una línea 149, como una entrada, a las puertas Y 123 y 125. El impulso cero o de bajo valor de la salida  $\bar{Q}$  del biestable 143 es suministrado por una línea 150 a la entrada K del biestable 144 y por una línea 151 como una entrada a las puertas Y 124 y 127.

20 En el momento en que se suministra el impulso de reloj por la línea 141 al biestable 143 para hacer que la salida Q del biestable 143 ascienda y la salida  $\bar{Q}$  del biestable 143 disminuya, el biestable 144 no

26.7.75

cambia de estado, de modo que su salida  $Q$  es baja y su salida  $\bar{Q}$  es elevada. Esto se debe a que la entrada  $J$  del biestable 144 era baja y la entrada  $K$  del biestable 144 era alta, ya que estos eran los estados de las salidas  $Q$  y  $\bar{Q}$  del biestable 143 antes de que el impulso de reloj cambiase el estado del biestable 143.

5

La salida  $Q$  del biestable 144 está conectada por una línea 152 a la entrada  $J$  del biestable 145 y por una línea 153, como una entrada, a las puertas  $Y$  126 y 127. La salida  $\bar{Q}$  del biestable 144 está conectada por una línea 154 a la entrada  $K$  del biestable 145 y por una línea 155, como una entrada, a las puertas  $Y$  125 y 128.

10

15

Así, en el momento en que el biestable 143 tiene las salidas  $Q$  y  $\bar{Q}$  cambiadas de estado, las salidas  $Q$  y  $\bar{Q}$  del biestable 145 no cambian de estado. Esto se debe a que la entrada  $J$  del biestable 145 es baja y la entrada  $K$  del biestable 145 es alta. Esto da como resultado el que la salida  $Q$  del biestable 145 permanezca a un bajo valor que la salida  $\bar{Q}$  permanezca elevada.

20

Además de estar conectada por la línea 146 a la entrada  $K$  del biestable 143 la salida  $Q$  del biestable 145, también la salida  $Q$  del biestable 145 está co-

25

26.7.75

nectada por una línea 156, como una entrada, a las puertas Y 123 y 128, y asimismo, como una entrada, a la entrada C de reloj de un biestable 157. Además de estar conectada por la línea 147 a la entrada J del biestable 143 la salida  $\bar{Q}$  del biestable 145, también la salida  $\bar{Q}$  del biestable 145 está conectada, por una línea 158, como una entrada, a las puertas Y 124 y 126.

En consecuencia, solamente la salida Q del biestable 143 es elevada, como se muestra en la figura 6 en el momento en que el primer impulso de reloj se produce en la línea 141 desde la puerta NAND 136. Cuando el segundo impulso de reloj aparece en la línea 141, las salidas Q y  $\bar{Q}$  del biestable 143 permanecen invariables. Como la entrada J del biestable 144 es ahora alta y la entrada K del biestable 144 es baja debido a que las salidas Q y  $\bar{Q}$  del biestable 143 cambian de estado en la parte de sentido negativo del impulso de reloj anterior en la línea 141, la salida Q del biestable 144 se hace alta al tiempo que la salida  $\bar{Q}$  del biestable 144 se hace baja.

Justamente antes de que el biestable 144 cambie de estado debido al segundo impulso de reloj en la línea 141, ya que los biestables 143-145 no cambian de estado hasta que se produce la parte de sentido negativo del impulso, la puerta Y 125 suministra el im-

pulso  $C_x$  positivo en la línea 69, por cuanto que todas las cuatro entradas a la puerta Y 125 son elevadas. Es decir, justamente antes de que cambie de estado el biestable 144, el valor existente en la línea 155 es elevado, el valor existente en la línea 149 es alto ya que el biestable 143 cambia de estado en la parte de sentido negativo del impulso de reloj anterior en la línea 141, el impulso en la línea 122 procedente del biestable 121 es de elevado valor, y el impulso de reloj existente en la línea 141 es también alto.

Poco tiempo después de que se produzca el impulso  $C_x$  desde la puerta Y 125 en la línea 69, éste cesa, ya que el impulso de reloj existente en la línea 141 se hace negativo. Esta relación se representa en la figura 6.

Cuando cambia de estado el biestable 144, su salida Q aumenta y su salida  $\bar{Q}$  disminuye. Esto proporciona un valor elevado para la entrada J del biestable 145 y un valor bajo para la entrada K del biestable 145. Por tanto, cuando se suministra el siguiente impulso de reloj desde la línea 141, el biestable 145 tendrá su salida Q en sentido ascendente y su salida  $\bar{Q}$  en sentido descendente en la parte de sentido negativo del impulso de reloj positivo existente en la línea 141.

Sin embargo, antes de que cambie de estado el

biestable 145, se produce el impulso  $D_x$  en la línea 77 desde la puerta Y 126, ya que las cuatro entradas de la misma aumentan en el momento en que se suministra el tercer impulso de reloj positivo en la línea 141. En este instante, la línea 158 tiene todavía un valor elevado debido a que el biestable 145 no ha cambiado de estado, la línea 153 tiene un valor alto, la línea 122 tiene también un valor alto y la línea 141 tiene un valor alto. El impulso  $D_x$  cesa tan pronto como disminuye el impulso existente en la línea 141.

Cuando cambia el estado el biestable 145, la puerta Y 123 tiene una salida positiva en su línea de salida 159 para una puerta O 160. Esto se debe a que las líneas 149 y 156 son ambas elevadas, como lo son los valores existentes en la línea 122, procedente del biestable 121, y en la línea 161, procedente de la puerta Y 110. La puerta Y 110 proporciona el impulso positivo de HAZ ACTIVADO. La puerta O 160 proporciona el impulso positivo de MUESTREO en la línea 75.

El siguiente impulso de reloj positivo en la línea 141 hace que la salida Q del biestable 143 descienda y que la salida  $\bar{Q}$  en el biestable 143 se haga alta. Esto se debe a que la salida Q del biestable 145 fue elevada, de manera que la entrada K del biestable 143 es ahora alta y la salida  $\bar{Q}$  del biestable 145 fue

baja, de modo que la entrada J del biestable 143 es ahora baja.

5 Cuando el biestable 143 cambia de estado de manera que su salida Q disminuye, el valor existente en la línea 149 disminuye también de modo que la puerta Y 123 no tiene ya una salida positiva en la línea 159. Como resultado de ello, el impulso positivo de MUESTREO en la línea 75 es desactivado, ya que la puerta O 160 no tiene una entrada de valor elevado.

10 El siguiente impulso de reloj positivo en la línea 141 hace que el biestable 144 cambie de estado en la parte de sentido negativo del mismo. Sin embargo, antes de que el biestable 144 cambie de estado de manera que su salida Q se haga baja y su salida  $\bar{Q}$   
15 se haga alta, la puerta Y 127 produce un impulso positivo  $C_y$  en la línea 80. Esto se debe a que el impulso de reloj existente en la línea 141 es de elevado valor, el valor de la línea 151 procedente de la salida  $\bar{Q}$  del biestable 143 es alto, el valor existente en la  
20 línea 153 es alto debido a que la salida Q del biestable 144 es todavía alta, y la salida del biestable 121, existente en la línea 122, es también elevada. Tan pronto como el impulso de reloj positivo existente en la línea 141 desciende, la puerta Y 127 cesa de suministrar  
25 el impulso positivo  $C_y$  en la línea 80.

26.7.75

El siguiente impulso de reloj positivo en la línea 141 hace que el biestable 145 cambie de estado. Sin embargo, antes de que el biestable 145 cambie de estado en la parte de sentido negativo del impulso de reloj positivo existente en la línea 141, la puerta Y 128 suministra el impulso  $D_y$  positivo en la línea 81. Esto se debe a que las entradas procedentes de la línea 141, la línea 122, la línea 155, y la línea 156 son todas elevadas. Sin embargo, tan pronto como el impulso de reloj positivo existente en la línea 141 desciende, se interrumpe el impulso  $D_y$ .

Cuando cambia de estado el biestable 145 de modo que su salida Q desciende de valor y su salida  $\bar{Q}$  se hace más elevada, las entradas J y K del biestable 143 se invierten otra vez. Además, cuando la salida Q del biestable 145 desciende de valor, el biestable 157 cambia de estado, ya que responde a un impulso de entrada que es de sentido negativo, de modo que su salida Q se hace alta.

La salida Q del biestable 157 es suministrada como una entrada a un monoestable 162, que produce un impulso positivo solamente cuando la salida Q del biestable 157 se hace negativa. La salida Q del biestable 157 es también suministrada a una entrada C de reloj de un biestable 163.

26.7.75

5 El biestable 163 no cambia de estado excepto en una señal de sentido negativo. Como la salida Q del biestable 157 aumenta de valor, el monoestable 162 no dispara y el biestable 163 no cambia de estado en este instante, de modo que su salida Q permanece a un valor bajo.

10 Así, la puerta Y 142 no conducirá ya que sus dos entradas procedentes de la salida del monoestable 162 y de la salida Q del biestable 121, permanecen a un valor bajo. La salida Q del biestable 121 está conectada a la puerta Y 142 de una línea 164.

15 El siguiente impulso de reloj en la línea 141 hace de nuevo que el biestable 143 cambie de estado, de modo que la salida Q del biestable 143 aumente de valor, como se representa en la figura 6. Los impulsos continúan en la misma forma que se ha descrito previamente hasta que el biestable 145 cambia de nuevo de estado, de manera que su salida Q adopta un valor bajo. Cuando ocurre esto, el biestable 157 cambia de estado de manera que su salida Q se hace negativa.

20 Como resultado de que la salida Q del biestable 157 se haga negativa, el monoestable 162 dispara para producir un impulso de salida positivo y el biestable 163 cambia de estado para tener su salida Q en sentido negativo. Si bien la salida Q del biestable 163

está conectada por una línea 165 a la entrada de reloj C del biestable 121 y por una línea 166 al monoestable 114, ni el biestable 121 ni el monoestable 114 resultan afectados por el impulso de sentido negativo existente en la salida Q del biestable 163. Así, la puerta Y 142 todavía tiene una salida de valor bajo debido a la entrada de bajo valor en la línea 164.

Como se muestra en la figura 6, los biestables 143, 144, 145 y 157 continúan cambiando de estado hasta que el biestable 157 tiene su salida Q de nuevo negativa justamente después de que se ha suministrado el cuarto impulso  $D_y$  por la línea 81. Cuando el biestable 157 cambia de estado de manera que su salida Q se haga negativa, el monoestable 142 se hace positivo y el biestable 163 cambia de estado de manera que su salida sea negativa. La señal de sentido negativo procedente de la salida Q del biestable 163 hace que el biestable 121 cambie de estado y el monoestable 114 producirá un impulso negativo en la línea 115. El cambio de estado del biestable 121 hace que la salida Q aumente y que la salida  $\bar{Q}$  disminuya, pero esto ocurre después de que el monoestable 162 cesa de producir un impulso positivo, de manera que la puerta Y 142 no suministra un impulso positivo en la línea 85.

La señal de sentido negativo procedente del

25

26.7.75

monoestable 114 hace que la puerta NAND 108 tenga su salida cambiada desde un valor bajo a un valor alto, ya que la línea 115 tiene ahora un valor bajo en ella. Como la salida del monoestable 114 en la línea 115 se hizo negativa antes de que la salida de la puerta NAND 108 aumentase, la puerta Y 119 tiene una entrada de bajo valor en la línea 120 antes de recibir una entrada de elevado valor en la línea 118 procedente de la salida de la puerta NAND 108. Así, la línea de salida 60 de la puerta Y 119 permanece a un valor bajo en tanto el monoestable 114 está produciendo un impulso negativo en la línea 115.

El cambio de la salida de la puerta NAND 108 a un valor elevado da como resultado el que la salida de la puerta NAND 106 adopte un valor bajo ya que ambas entradas de la misma tienen ahora valores elevados. La salida de bajo valor de la puerta NAND 106 es transmitida por la línea 109 a la puerta Y 110, para hacer que la línea de salida 112 tenga un valor bajo, por lo que la señal de HAZ ACTIVADO se hace baja para desactivar el haz 11.

El monoestable 114 cesa de suministrar el impulso negativo poco tiempo después de que la puerta Y 110 tiene la línea de salida 112 a un valor bajo. Como resultado de ello, las dos entradas a la puerta

Y 119 son ahora de elevado valor para producir un valor elevado en la línea 60, de modo que un impulso de DESPLAZAMIENTO aumente para devolver el haz 11 a la posición en que se aplicó al blanco.

5                    Como se muestra en la figura 6, el fiador 108' de puesta en marcha/parada se desconecta tan pronto como la salida de la puerta NAND 106 cambia de estado. Así, el fiador 108' se desconecta al mismo tiempo que disminuye de valor la señal de HAZ ACTIVADO.

10

                  Cuando ocurre el siguiente ciclo C, el monoestable 104 es disparado de nuevo en la misma forma para aplicar en primer lugar un valor bajo en la línea 60 y luego un elevado valor en la línea 112. Como la salida  $\bar{Q}$  del biestable 121 es ahora baja, ninguna de las puertas Y 123 a 128 puede ser activada durante este ciclo C. Como resultado de ello, los medios 52 de corrección de la alineación según X y los medios 55 de corrección de la alineación según Y no pueden ser activados durante este ciclo C. En lugar de ello, solamente la puerta Y 142 puede ser activada para producir impulsos de reloj de brillo en la línea 85.

15

20

                  La puerta Y 142 solamente puede ser activada cuando existe un impulso positivo procedente del monoestable 162 y un impulso positivo en la línea 164. El im-

25

26.7.75

pulso positivo en la línea 164 permanece durante todo el ciclo de corrección de brillo.

5 El impulso positivo procedente del monoestable 162 ocurre solamente cuando el biestable 157 tiene su salida Q en descenso. Así, como se muestra en la figura 6, existen dos impulsos de reloj de brillo en la línea 85 durante cada ciclo de corrección de brillo.

10 Cuando el ciclo C para la corrección de brillo se aproxima a su final, el resto de la operación es el mismo que en el ciclo de corrección de alineación, porque el biestable 121 cambia de estado cuando la salida Q del biestable 163 se hace negativa. Esto también ocurre cuando el monoestable 114 suministra su impulso  
15 de sentido negativo. Así, el biestable 121 tiene ahora la salida  $\bar{Q}$  a un valor alto y la salida Q a un valor bajo, de modo que el siguiente ciclo C producirá una corrección de la alineación. El biestable 121 no cambia de estado hasta después del impulso positivo procedente del monoestable 162, de modo que la puerta Y 142 puede  
20 suministrar el segundo impulso positivo en la línea 85.

25 Considerando el funcionamiento del presente invento, el haz 11 es desplazado inicialmente desde la abertura 20 de la placa 21 a la abertura de muestreo 140.

26.7.75

Con el haz 11 desviado dentro de la abertura de muestreo 40, las placas de supresión 15 son desconectadas, de modo que se activa el haz 11. Después de ello, los impulsos de reloj procedentes de la puerta NAND 136 son suministrados por la línea 141 para que se produzcan diversas señales lógicas en la relación de temporización deseada.

5

Durante un ciclo de alineación existen cuatro señales de corrección para la bobina 56 de alineación según X y cuatro señales de corrección para la bobina 57 de alineación según Y. Estas señales de corrección se suministran alternativamente.

10

Durante un ciclo de corrección de brillo, pueden existir dos correcciones para el suministro 94 de energía para el calefactor. Naturalmente, si la salida del amplificador 45 está entre los valores de umbral superior e inferior del comparador 88 de ventanilla, no existirá entonces alimentación para el suministro 94 de energía para el calefactor. Así, el suministro 94 no recibiría ninguna señal de corrección, o recibiría una o dos señales de corrección procedentes de los medios 48 de corrección de brillo durante cada uno de los ciclos C en que se está comprobando el brillo del haz 11.

15

20

25

Cuando se conecta por primera vez el circuito,

26.7.75

es necesario que los biestables 143, 144 y 145 tengan sus salidas Q a un valor bajo y sus salidas  $\bar{Q}$  a un valor alto. En consecuencia, la línea de salida 116 de la puerta NAND 108 también está conectada por una línea  
5 167 a la entrada de reposición R de cada uno de los biestables 143, 144 y 145. Esto proporciona una señal de reposición en la parte de sentido negativo de la salida de la puerta NAND 108. Esto ocurre tan pronto como comienza un ciclo C pero antes de que se suministre la  
10 señal de HAZ ACTIVADO desde la puerta Y 110.

Debe entenderse que los impulsos de reloj de brillo se han representado mejor en la figura 6, ocurriendo cuando la salida Q del biestable 121 es baja con fines de comparación con todos los otros impulsos.  
15 Sin embargo, como se ha explicado, los impulsos de reloj de brillo ocurren realmente cuando la salida Q del biestable 121 tiene un valor elevado.

Aunque se ha representado y descrito el presente invento con respecto a un haz de forma cuadrada,  
20 debe entenderse que podría utilizarse con un haz de cualquier configuración. Solamente es necesario que sea posible asegurarse de la magnitud de la corriente del haz 11.

Una ventaja de este invento es que puede obtenerse un brillo óptimo de un haz de partículas cargadas  
25  
26.7.75 -43 -

después de obtener una alineación óptima del haz, y viceversa. Otra ventaja de este invento es que aumenta la vida de un haz de partículas cargadas. Otra ventaja todavía de este invento es que permite mantener un haz con una corriente total especificada y con una distribución de corriente simétrica.

5

Aunque se ha representado y descrito particularmente el invento con referencia a una realización preferida del mismo, los expertos en la técnica deben entender que pueden realizarse en él diversos cambios en la forma y detalle sin apartarse del espíritu ni del alcance del invento.

10

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, con fecha 26 de Julio de 1974, bajo el Nº 492.096, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

15

20

#### REIVINDICACIONES

25

Los puntos de invención propia y nueva, que se

26.7.75

presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención, en España, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

5                   1ª.- Un método para mantener una densidad de corriente sustancialmente uniforme de un haz de partículas cargadas aplicado a un blanco, que incluye: aplicar un haz al blanco durante un período de tiempo predeterminado; y, alternativamente, alinear el haz y controlar su brillo cuando el haz no está aplicado al blanco, ocurriendo cada una de las operaciones de alineación y control durante un período de tiempo predeterminado entre los períodos de tiempo en que se aplica el haz al blanco.

15                   2ª.- El método de la reivindicación 1ª, que incluye: producir una señal relacionada con la densidad de corriente del haz cuando se alinea el haz o cuando se controla su brillo; regular la alineación del haz de acuerdo con la magnitud de la señal producida; y regular el brillo del haz de acuerdo con la magnitud de la señal producida.

20                   3ª.- El método de acuerdo con la reivindicación 2ª, que incluye: cambiar el valor del nivel de brillo del haz en una dirección si la magnitud de la señal producida es menor que la primera magnitud predeterminada; y cambiar el nivel del brillo del haz en la otra direc-

ción si la magnitud de la señal producida es mayor que una segunda magnitud predeterminada mayor que la primera magnitud predeterminada.

5 4ª.- El método de la reivindicación 3ª, que incluye cambiar el nivel de brillo del haz cambiando la temperatura del cátodo que produce el haz al tiempo que se mantiene la emisión catódica a un valor tal que se permita que la temperatura del cátodo y el nivel de brillo del haz sean independientes de la misma,  
10 de modo que el nivel de brillo esté relacionado directamente con la temperatura del cátodo.

15 5ª.- Un método para mantener un brillo sustancialmente uniforme de un haz de partículas generadas aplicado a un blanco, que incluye: producir una señal relacionada con el brillo del haz; cambiar el nivel de brillo del haz en una dirección si la magnitud de la señal producida es menor que una primera magnitud predeterminada; y cambiar el nivel de brillo del haz en la  
20 otra dirección si la magnitud de la señal producida es mayor que una segunda magnitud predeterminada que es, a su vez, mayor que la primera magnitud predeterminada.

25 6ª.- El método de la reivindicación 5ª, que incluye producir una señal relacionada con la corriente total del haz como señal producida relacionada con el brillo del haz.

5 7a.- El método de la reivindicación 6a, que incluye cambiar el nivel de brillo del haz cambiando la temperatura del cátodo que produce el haz al tiempo que se mantiene la emisión catódica a un valor tal que permita que la temperatura del cátodo y el nivel de brillo del haz sean independientes de la misma, de modo que el nivel de brillo esté relacionado directamente con la temperatura del cátodo.

10 8a.- El método de la reivindicación 5a, que incluye cambiar el nivel de brillo del haz variando la temperatura del cátodo que lo produce al tiempo que se mantiene la emisión catódica a un valor tal que se permita que la temperatura del cátodo y el nivel de brillo del haz sean independientes de la misma, de manera que el nivel de brillo esté relacionado directamente con la temperatura del cátodo.

15 9a.- Un método para mantener una densidad de corriente sustancialmente uniforme de un haz de partículas cargadas aplicado a un blanco.

20 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.

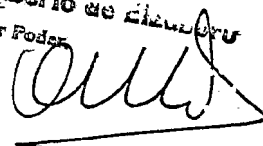
26.7.75

Esta Memoria consta de cuarenta y ocho hojas  
escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 5 AGO. 1975

P.A.

Alberto de Cárdenas  
Por Poder



26.7.75  
IAG/.

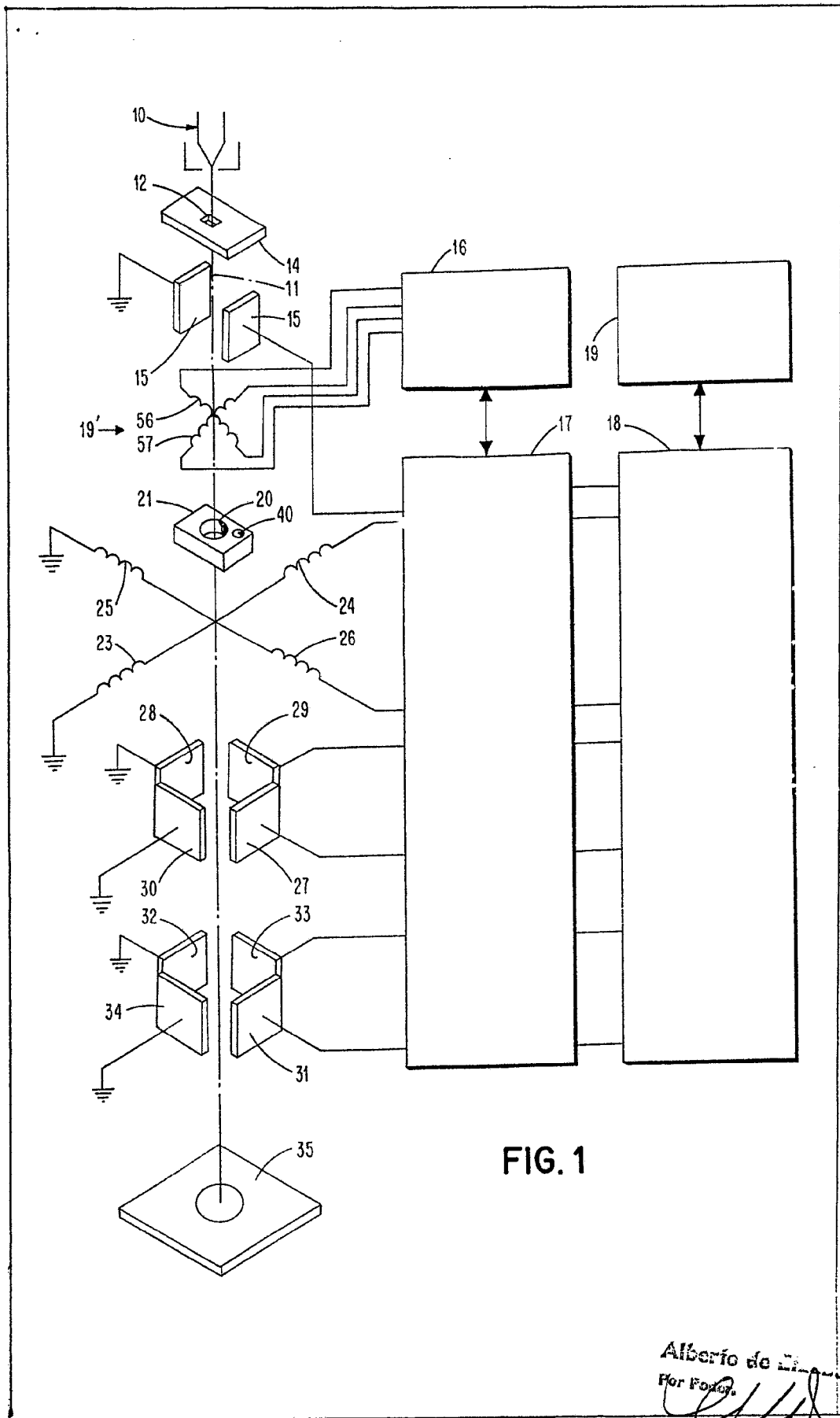


FIG. 1

Alberto de ...  
For Forney.  
*[Signature]*

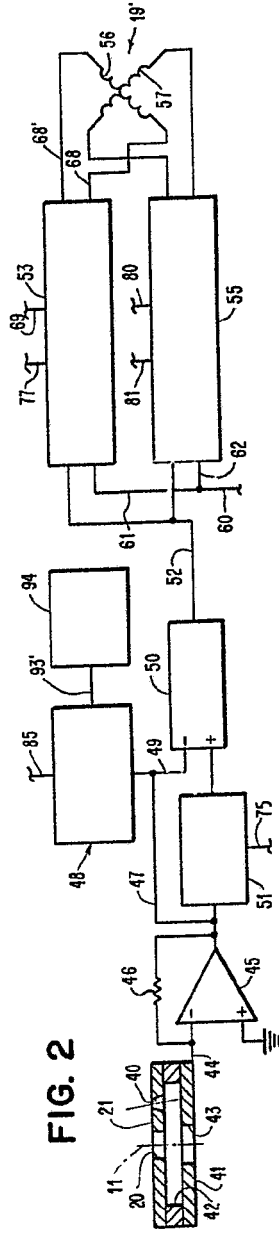


FIG. 2

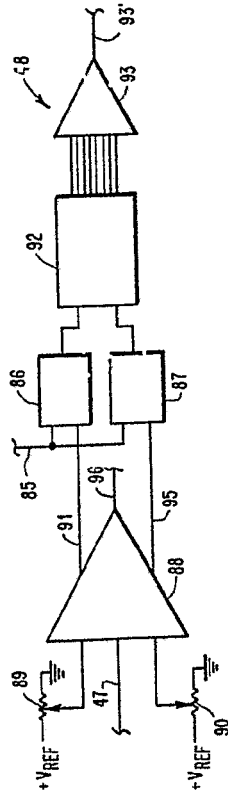


FIG. 3

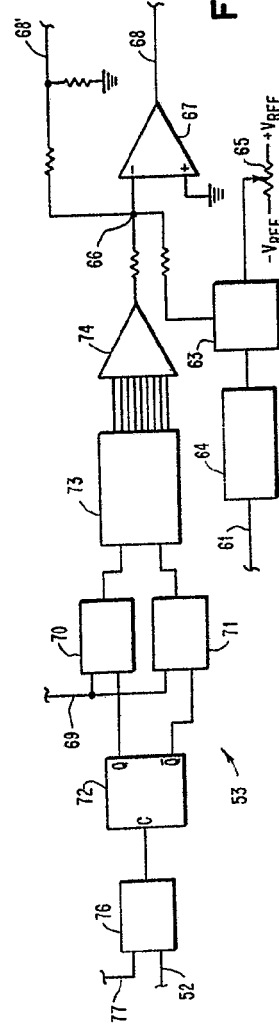
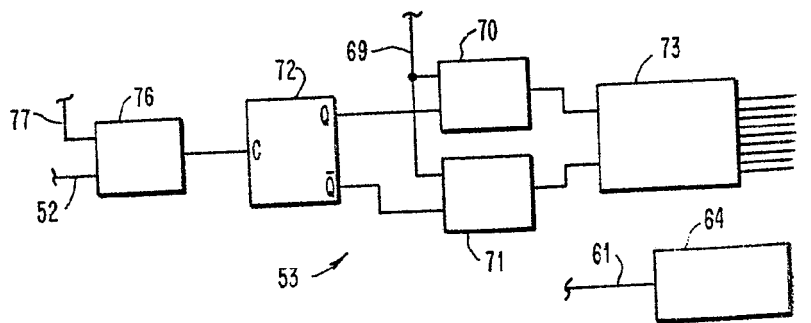
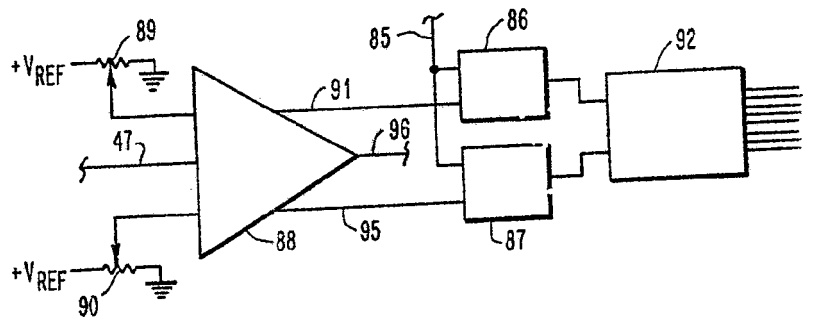
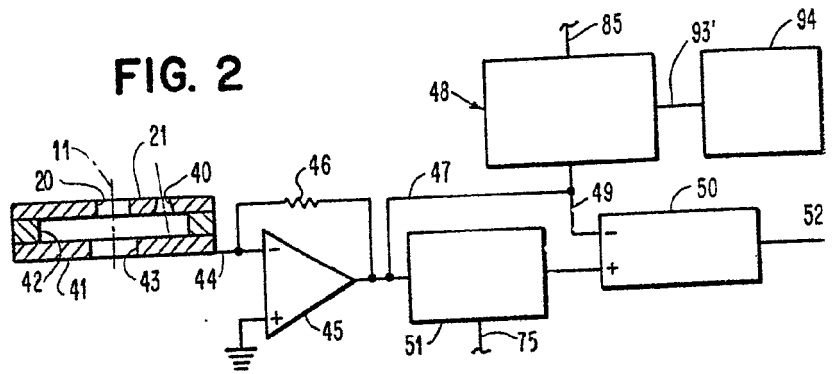


FIG. 4

FIG. 2



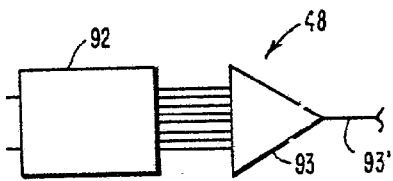
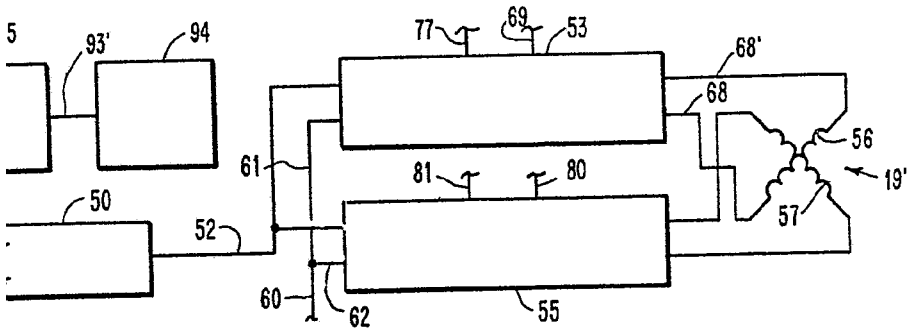


FIG. 4

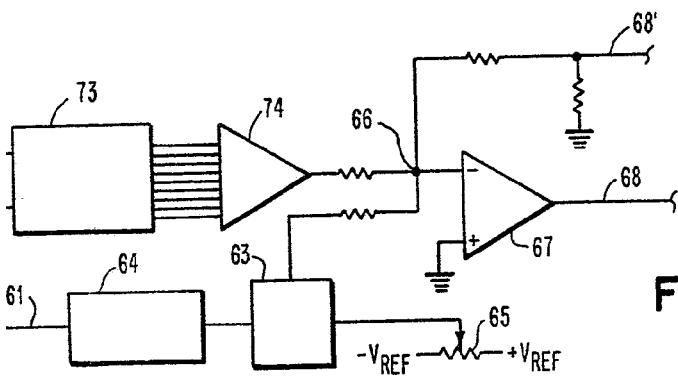


FIG. 3

Alberio de ~~...~~

For Best  
*[Signature]*

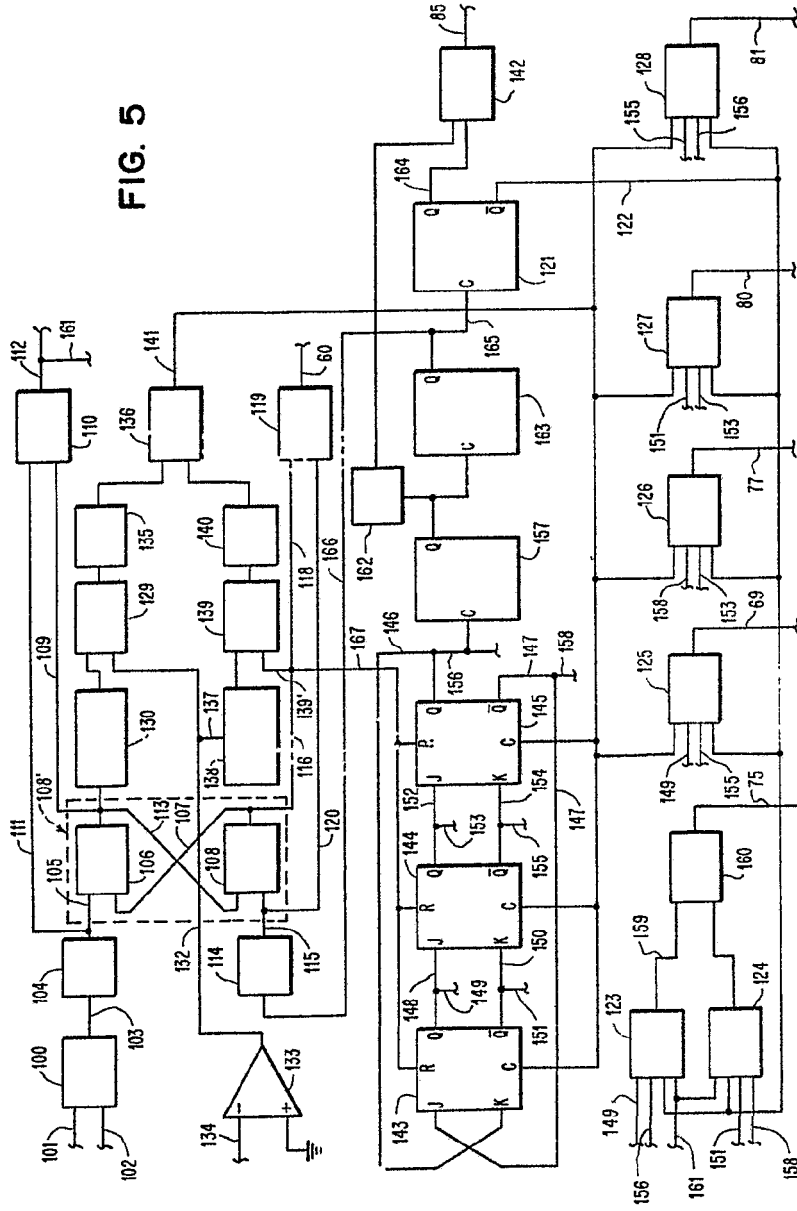
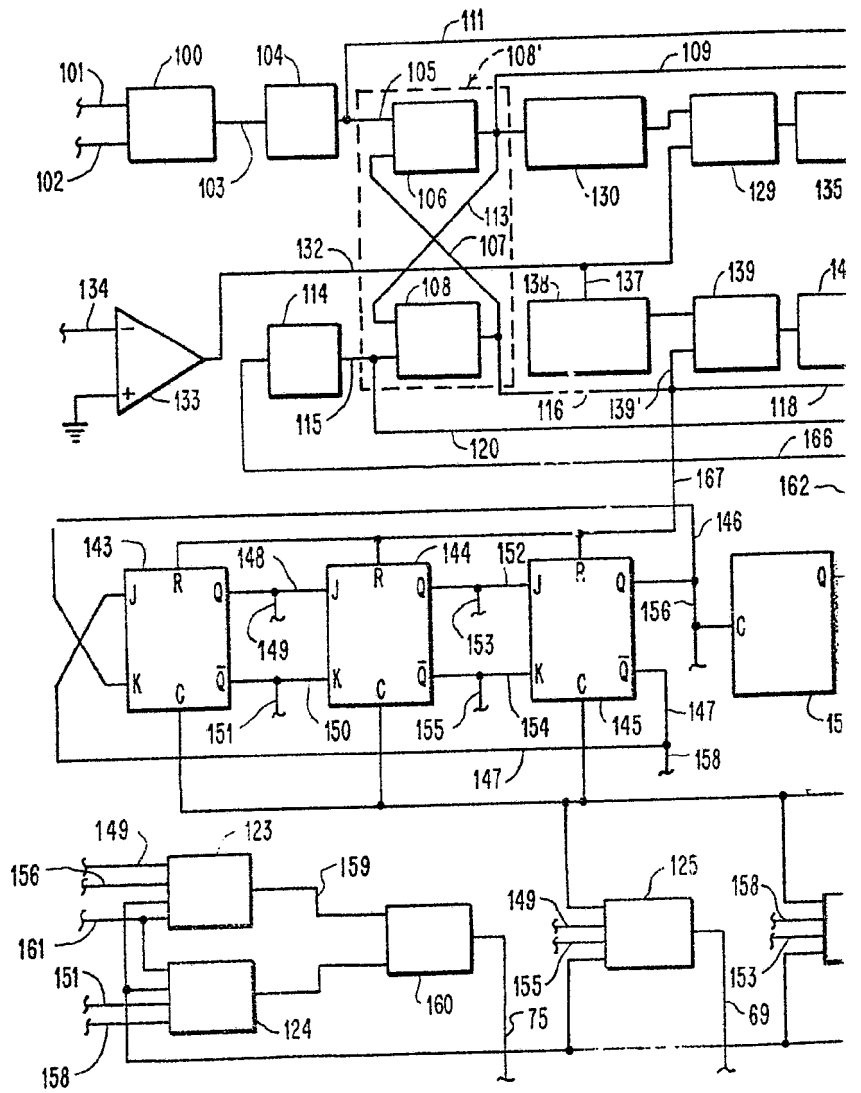


FIG. 5



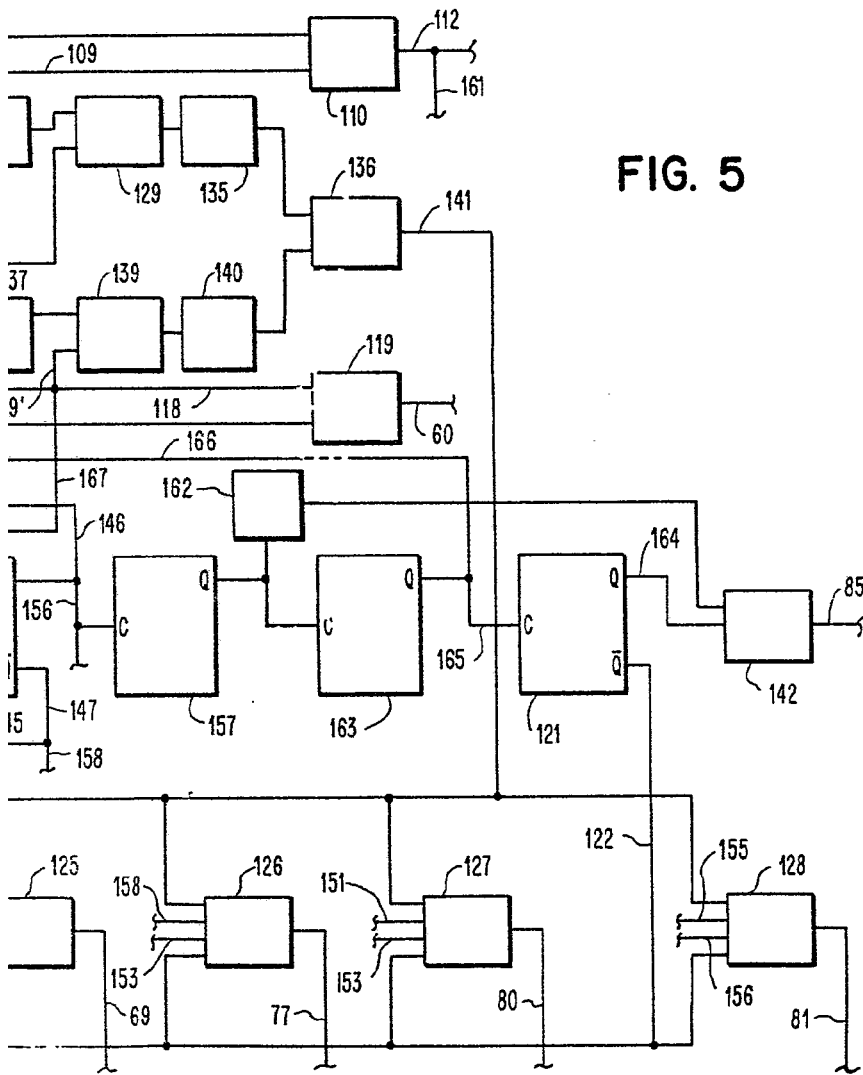


FIG. 5

Alberto de Milano  
Per veder  
*[Signature]*

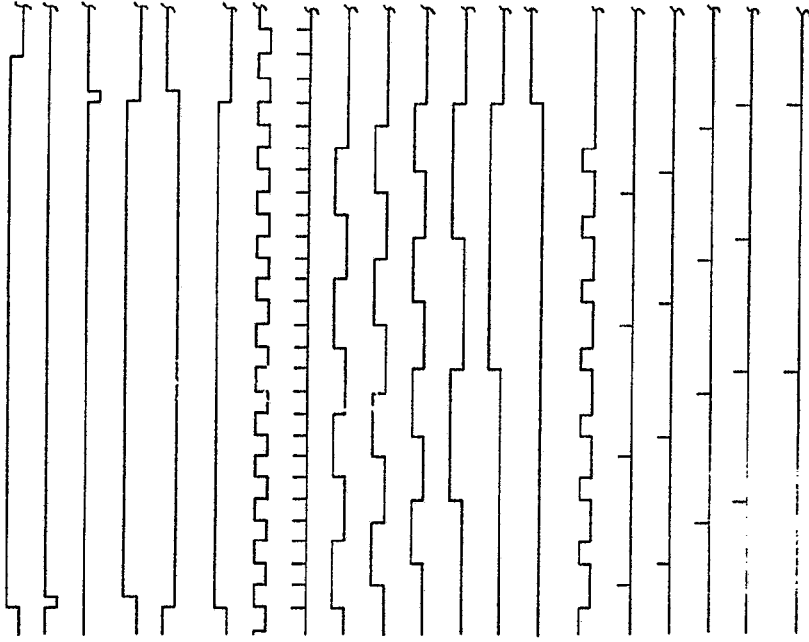
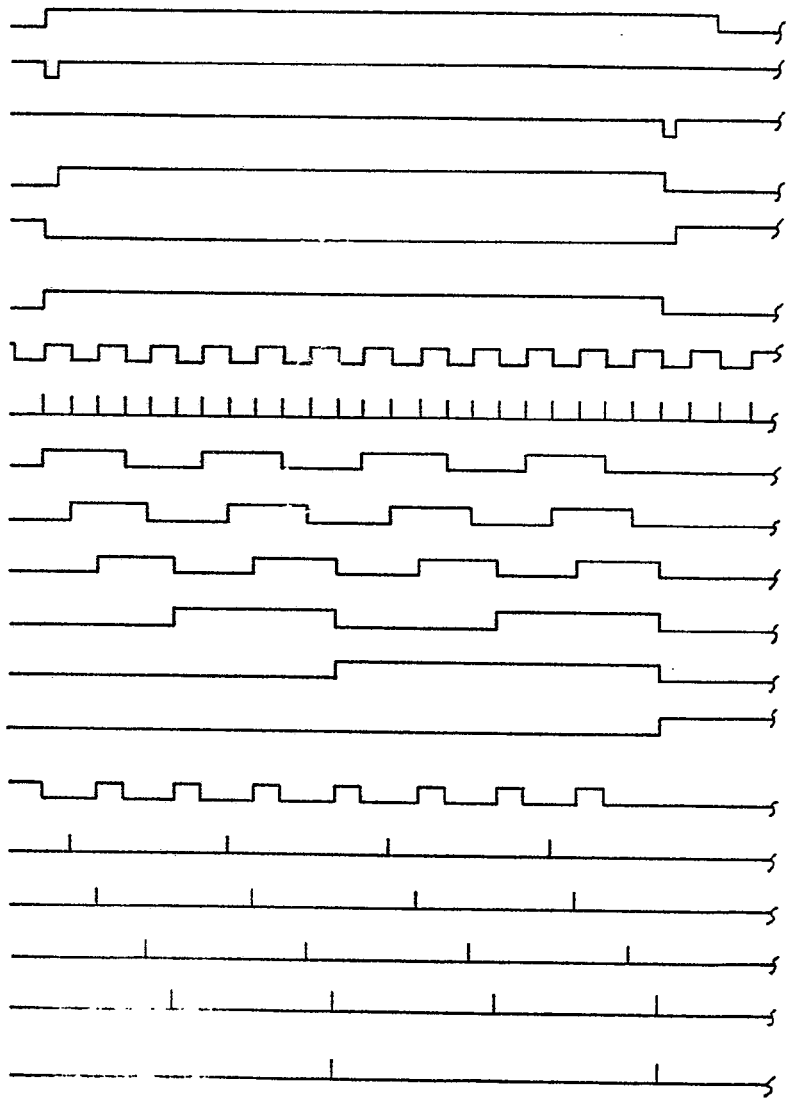


FIG. 6

Alberto de  
Per





Alberto de E...  
Por Poder.  
*[Handwritten Signature]*