

PATENTE DE INVENCION

MONTONE. L. J. 14-3-Spain

438079

Int. Cl. H03K; H01L

Memoria Descriptiva

sobre:

Procedimiento y aparato para alinear un primer artículo con un segundo artículo.

Solicitante: WESTERN ELECTRIC COMPANY INCORPORATED, entidad norteamericana, residente en 195 Broadway, New York, New York 10007, EE. UU. de A.

El invento se refiere a procedimientos y aparatos para colocar automáticamente y con precisión una pieza para elaboración con respecto a otra pieza para elaboración, y, de un modo más particular, para alinear dispositivos semiconductores a sustratos con objeto de unirlos, y para alinear pastillas se

5.

microconductoras o sustratos de película delgada a máscaras fotoresistentes en diversas etapas de la fabricación.

5. La alineación directa automática de dichas piezas para elaboración comparando directamente la geometría de una con la geometría de otra no es normalmente factible debido al desorden de detalle geométrico innecesario y variable en las piezas de elaboración.

10. Durante la fabricación de un circuito integrado semiconductor para dirigir un haz electrónico, se realiza una pluralidad de etapas de enmascaramiento fotoresistente. En cada etapa, una máscara debe alinearse con precisión con minúsculos modelos geométricos formados por operaciones de enmascaramiento anteriores en un medio ambiente frecuentemente de centésimas o milésimas de características geométricas extremadamente diminutas, v.g., del orden de 2,5 milésimas de milímetro. Dicha
15. alineación debe tener lugar en un medio ambiente de condiciones topográficas y de reflexión de la luz constantemente cambiantes debido a la formación y reformación continua de capas fotoresistentes y capas de óxido y el corte de aberturas a través de
20. dolas para introducir de una forma selectiva impurezas adulterantes en el cuerpo semiconductor o formando conexiones eléctricas.

- Otra forma de sistema de colocación automática, descrito en "space-Age Production By Automatic Image Aliqument"
25. Manufacturing Engineering and Management, Marzo de 1.971, comprende el empleo de una cámara de video especializada capaz de realizar una exploración espiral en combinación con una memoria permanente para almacenar señales electrónicas que representan imágenes de video producidas por la exploración en espiral.
30. En la práctica, una primera pieza para elaboración se co

5. laca a mano en un lugar deseado y se almacena en la memoria una imagen de video de dicha pieza de elaboración en dichos lugares. Después se colocan automáticamente piezas para elaboración sucesivas en el lugar deseado comparando una imagen de video de la pieza para elaboración con la imagen de video almacenada en la memoria y moviendo la pieza para elaboración hasta que corresponden las imágenes.

10. Un problema importante que lleva consigo dicho sistema es la característica de alinear una pluralidad de piezas para elaboración con una imagen fija en memoria. Es un problema porque las características de funcionamiento de la cámara de video cambian con el tiempo y el voltaje de línea, por lo que la alineación de una imagen de tiempo real con una representación permanentemente almacenada de la imagen puede producir de hecho un resultado de alta alineación.

15. A la vista de los problemas mencionados y de otros problemas que llevan consigo los métodos y aparatos de la tecnología anterior para alinear automáticamente y con precisión una pieza para elaboración con otra, este invento tiene por objeto proporcionar procedimientos nuevos y perfeccionados y aparatos para alinear automáticamente y con precisión piezas para elaboración.

20. Un procedimiento para alinear un primer artículo y un segundo artículo de acuerdo con este invento comprende producir una primera señal eléctrica indicativa del primer artículo y una segunda señal eléctrica indicativa de una zona de referencia. La segunda señal se modifica en respuesta a una comparación de la primera y la segunda señales para alinear la zona de referencia en el artículo. Entonces, se mueve el segundo artículo, en respuesta a una comparación de la segunda señal

25.

30.

modificada y una tercera señal indicativa del segundo artículo para alinear el segundo artículo con la zona de referencia. Como el segundo artículo se alinea con la zona de referencia después de que la zona de referencia se ha alineado con el primer artículo, el segundo artículo quedará por lo tanto alineado con el primer artículo.

De un modo más específico, un sistema de alineación automática según una modalidad de este invento que se describe en la presente memoria, comprende alinear artículos indirectamente alineando primero una imagen de video generada artificialmente de un modelo de zona de referencia con partes elegidas de una imagen de video de un primer artículo y alineando entonces las partes elegidas de una imagen de video de un segundo artículo con la imagen de las zonas de referencia.

En las modalidades descritas en particular, se generan señales electrónicas representantes de una imagen de video de las zonas de referencia artificialmente en sincronismo con la imagen de video de un artículo generada por una cámara de vidición alimentado los impulsos de sincronización horizontales y verticales de la cámara de video a una circuiteria lógica apropiada.

Aunque se comprenderá que los principios de este invento pueden emplearse para conseguir alineación automática prácticamente de cualquier artículo u objeto esencialmente con cualquier otro objeto u objeto, para mayor simplificación y claridad de explicación este invento se describirá principalmente con relación a una primera modalidad utilizada para alinear automáticamente dispositivos semiconductores con sustratos con el fin de unirlos y con respecto a una segunda modalidad para alinear automáticamente pastillas semiconductoras o

sustratos de película delgada a máscaras fotoresistentes.

- En la modalidad de unión, una imagen de video del modelo de zonas de referencia se interpone sobre una imagen de video de un medio de unión, por ejemplo una cabeza de unión o la ventanilla en una cinta correspondiente y rodeando el material de la cinta. Las zonas se alinean automáticamente con la ventanilla generando primero y alimentando señales a motores para ajustar reostatos en la circuitería lógica empleada para generar el modelo de zonas. Entonces la imagen de modelos de zonas se interpone sobre una imagen de video en un dispositivo semiconductor que se ha de unir a un sustrato. Se detecta la coincidencia de las características elegidas de la imagen de video del dispositivo semiconductor y el modelo de zonas, y se generan señales y se alimentan a motores para mover al dispositivo semiconductor y alinear el dispositivo con la imagen de video de las zonas de referencia. Como el modelo de zonas se ha alineado con la cinta correspondiente y después el dispositivo se ha alineado con el modelo de zonas, el dispositivo necesariamente se pone en línea con la ventanilla en la cinta correspondiente.
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.

- En este punto se recoge el dispositivo y se pone en contacto con la cinta correspondiente, y una imagen de video del dispositivo y la cinta correspondiente se superpone sobre la imagen de video de las zonas de referencia para determinar si se ha introducido cualquier pérdida de alineación durante la fase de recogida. Si fuera necesario, la posición de la imagen de video de las zonas de referencia se modifica generando y alimentando señales a los motores para ajustar reostatos de la circuitería lógica empleada para generar dichas zonas y volver a linear la imagen de la zona de referencia sobre la imagen
- 25.
 - 30.

del dispositivo y la cinta correspondiente.

- Finalmente, la imagen de las zonas de referencia se superpone sobre una imagen de video del sustrato y modelos conductivos a los que se han de unir los terminales del bloqueado semiconductor; se detecta la coincidencia de ciertas características del sustrato y las zonas de referencia, y se generan y alimentan señales a motores para mover el sustrato y alinearlo con la zona de referencia. Una vez que se ha alineado de este modo, el sustrato se alinea necesariamente con el dispositivo semiconductor y la cinta correspondiente; y la cinta correspondiente y el dispositivo se puede poner en contacto con el sustrato y se puede realizar la unión. En la modalidad para alinear una pastilla semiconductor a una máscara fotoresistente, una imagen de video de las zonas de referencia se superpone sobre una imagen de video de ciertas características elegidas, líneas de referencia diseñadas de un modo especial, sobre la máscara, empleando convenientemente un microscopio de campo dividido para observar la máscara fotoresistente. La coincidencia de las líneas de referencia con las zonas de referencia se detecta y se generan señales y se alimentan a motores para ajustar recostos en la circuitería lógica empleada para generar las zonas de referencia con objeto de volver a colocar eficazmente las zonas de referencia alineadas con las marcas de C de la máscara fotoresistente. Entonces se superpone la imagen de la zona de referencia sobre una imagen de video de las marcas de C sobre una pastilla semiconductor, empleando de nuevo convenientemente el microscopio de campo dividido. Se detecta la coincidencia de las zonas de referencia con las marcas de C y se generan y alimentan señales para mover la pastilla semiconductor y volver a colocar las marcas de C
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 15.
- 30.

alineadas con la zona de referencia.

En ambas modalidades mencionadas, las zonas de referencia comprenden convenientemente una matriz de áreas opuestas separadas. Con dichas zonas se puede detectar la coincidencia de las características opuestas de la pieza para elaboración que se han de poner en línea con las zonas separadas y se puede conseguir alineación equilibrando o igualando la coincidencia de área de aquellas características opuestas con las zonas opuestas.

10. Las características mencionadas y otras características y ventajas, y el invento en general se comprenderán mejor por la descripción más detallada que sigue, tomando como referencia los dibujos adjuntos, en los que:

15. La figura 1, es un diagrama esquemático de conjuntos eléctricos y mecánicos de un aparato de unir elementos según una primera modalidad de este invento.

20. La figura 2, es un diagrama esquemático de conjuntos eléctricos del sistema de control automático de alineación empleado en el aparato de unir elementos de la figura 1, según este invento.

Las figuras 3A-3E, son representaciones esquemáticas de las zonas de referencia e imágenes de video de piezas para elaboración según este invento y según aparecen si se reproducen en un monitor de televisión.

25. La figura 4, es un diagrama de conjuntos esquemático eléctrico de un circuito lógico para generar la zona de referencia según este invento.

30. La figura 5A es una representación esquemática más detallada de un modelo conveniente de zonas de referencia según la primera modalidad mencionada de este invento.

La figura 5B es una representación de circuito lógico simple para ayudar a comprender la tabla.

5. Las figuras 6 y 7, son diagramas de formas de onda de voltaje que representan las relaciones de tiempo entre los Nodos más representativos del circuito de la figura 4.

10. La figura 8, es un diagrama esquemático de conjuntos eléctricos de un circuito para detectar la coincidencia entre las imágenes de video de la pieza para elaboración y las zonas de referencia y para traducir la coincidencia detectada en señales que se alimentan a motores progresivos para realizar la alineación real bien de las zonas de referencia con respecto a una pieza para elaboración o de la pieza para elaboración en las zonas de referencia según este invento.

15. La figura 9, es una representación esquemática eléctrica de un circuito de carga escalonada idóneo para utilizarse en la representación y la cantidad de coincidencia de la imagen de video de la pieza para elaboración con las diversas zonas de referencia según este invento.

20. La figura 10, es un diagrama esquemático eléctrico de un circuito detector diferencial para detectar la coincidencia representada por la carga en los diversos circuitos de carga escalonada de la figura 9, según este invento.

25. La figura 11, es un diagrama esquemático de conjuntos eléctricos y mecánicos del aparato para la alineación controlada automática de video de pastillas semiconductoras de sustratos de película delgada con máscaras fotoresistentes según este invento.

La figura 12A es una vista en planta en cierto modo esquemática de una máscara fotoresistente.

30. La figura 12B es una vista en planta de una pastilla

semiconductora que se ha de alinear con la máscara fotore-sistente de la figura 12A.

5. La figura 13, ilustra un modelo conveniente de zonas de referencia para utilizarse en la alineación automática de pastillas semiconductoras o sustratos de película delgada con máscaras fotore-sistentes según este invento.

10. Las figuras 14A y 14B, respectivamente, ilustran la imagen de video de la zona de referencia de la figura 13, sobre la que se superpone una imagen de video de un par de señales de referencia procedentes de la máscara de la figura 12A ali-neadas y desalineadas, respectivamente.

15. La figura 15A, representa la imagen de video de las zonas de referencia sobre las que se superpone la imagen de vi-deo de las señales de referencia de la máscara de la figura 12A, y también las señales de referencia sobre la pastilla se-miconductora o sustrato de película delgada que se ha de ali-near con la máscara, representando la figura 15A las caracte-rísticas descritas alineadas y representando la figura 15B, las características descritas desalineadas.

20. La figura 16, es un diagrama esquemático de conjuntos eléctricos de un circuito lógico idóneo para producir señales electrónicas que representan zonas del modelo representado en la figura 13.

25. Las figuras 17 y 18 son diagramas de formas de onda de voltaje que representan las relaciones de tiempo entre los voltajes en los diversos Nodos del circuito de la figura 16; y

30. La figura 19, es un diagrama esquemático de conjuntos eléctricos de un circuito para detectar coincidencia entre las imágenes y para generar señales que se alimentan a motores pro-gresivos con objeto de realizar la alineación automática.

Tomando ahora como referencia el dibujo, la figura 1, ilustra un diagrama esquemático de conjuntos eléctricos y mecánicos de un aparato para unir componentes controlado por video de acuerdo con una primera modalidad de este invento. Según se ilustra, el aparato comprende una primera etapa controlada por motor 21 sobre la que se ha colocado un carro 22 que contiene bloquitos semiconductores o dispositivos 23 y una segunda etapa separada y controlada por motor 24 sobre la que se ha colocado un carro 25 que contiene una pluralidad de sustratos 26 a los que se han de unir los bloquitos semiconductores.

La etapa controlada por motor 21 se mueve por tres motores independientes, uno 27 para desplazarse en la dirección X, otro 28 para desplazarse en la dirección Y, y el restante 29 para desplazarse en una dirección rotativa o dirección. Los motores 27-29 se controlan por un circuito de control de motor 30 que puede ser cualquier circuito de control de motor normal disponible en mercado o puede ser un ordenador para fines generales que funciona para dosificar los impulsos necesarios u otros voltajes y producir el movimiento preciso deseado de cada uno de los motores 27-29.

De un modo similar, la etapa 24 se mueve por medio de una pluralidad separada de motores, uno 31 para la dirección X, otro 32 para la dirección Y, el restante 33 para la dirección rotativa. Los motores 31-33 se controlan, a su vez, por un circuito de control de motor 34 que puede ser en todos los aspectos idénticos al circuito de control de motor 30.

Los circuitos de control de motor 30 y 34 se controlan, a su vez, por un sistema de control automático de alineación 35 que es una parte principal del presente invento y que abastece señales de control electrónico a circuitos de control

de motor 30 y 34 por las líneas 36 y 37, respectivamente. El sistema de control de alineación 35 se acopla por una pluralidad de líneas 38-40 a una cámara de televisión vidicón 41. Según se describirá con más detalle más adelante, las líneas 38-40 acoplan las señales de sincronización horizontal, las señales de sincronización vertical, y las señales electrónicas que representan imágenes de video producidas por el vidicón 41, al sistema de control de alineación 35. El vidicón 41 produce imágenes microscópicas de la operación de unión, puesto que la unión es observada por el vidicón 41 a través de un microscopio 42 a lo largo de un trayecto de luz indicado por la línea de trazos 43.

Una cabeza de unión 44 se ilustra situada entre una rueda abastecedora 45 y una rueda receptora 46 para la cinta correspondiente 47. Las características 44-47 comprenden lo que se denomina comúnmente módulo de unión por cinta correspondiente, que se describe con más detalle en la patente EE. UU. 3.640.444, cedida al cesionario de la presente, y que se encuentra disponible en el mercado. Como es lógico, el invento comprende también el empleo de un medio de unión más clásico, por ejemplo una cabeza unidora sin cinta correspondiente, dentro del alcance de este invento.

En la práctica, las ruedas 45 y 46 se activan para graduar una ventanilla de cinta correspondiente debajo de la punta de unión de la cabeza unidora 44. La fuente luminosa 49 se activa para dirigir un rayo de luz, representado esquemáticamente por la línea de trazos 52, sobre un lado de un prisma de caras múltiples 48, el cual, a su vez, hace que la luz vuelva a dirigirse sobre la ventanilla de la cinta correspondiente. La luz reflejada del material de la cinta correspondiente que

rodea a la ventanilla incide en el prisma 48 y es reflejada a lo largo del trayecto 43 hasta el microscópio 42 y el vidicón 41. El vidicón 41 produce señales electrónicas que representan una imagen microscópica de la ventanilla de la cinta correspondiente y el material de la cinta correspondiente que la rodea; y dichas señales electrónicas se acoplan por la línea 40 al sistema de control de alineación 35.

La figura 2, ilustra dentro del rectángulo de línea de rayas 53, un diagrama esquemático de bloques eléctricos de un sistema de control de alineación automática 35 según este invento. Según se observa, el sistema 35 comprende un circuito de generación de modelo 54 que responde a las señales de sincronización horizontal, y vertical sobre las líneas 38 y 39 desde el vidicón 41, para generar señales electrónicas que representan una imagen de video de un modelo de zonas de referencia sincronizadas con la imagen de video producidas por el vidicón 41. Las señales procedentes del circuito de generación de modelo 54 y las señales electrónicas que representan la imagen de video del vidicón 41, conducidas por la línea 40, se alimentan simultáneamente a un circuito de detección y análisis de coincidencia 55 que detecta y analiza, de una manera que se describirá con más detalle más adelante, el grado en que coinciden las partes predeterminadas de las imágenes de video. Basándose en esta detección y análisis, se generan señales electrónicas por parte del circuito 55 y se alimentan a los circuitos apropiados de control de motor 30 y 34 (figura 1) y 60 (figura 2) para mover la imagen de video del modelo de zona de referencia por la etapa 21 a la etapa 24, dependiendo de la región particular de la secuencia en la que está operando en dicho instante el aparato para unir componentes.

Con esta exposición generalizada del funcionamiento del sistema de control automático de alineación 35, se hace referencia de nuevo a la imagen de video de la ventanilla de cinta correspondiente que se ha descrito con relación a la figura

5. 1. El sistema 35 superpone la imagen de video electrónica de la ventanilla de la cinta correspondiente y la imagen de video del modelo de zona de referencia y, alimentando señales al circuito de control de motor 60 (figura 2), se ajustan reóstatos en el circuito de generación de modelo 54 para mover efectivamente la imagen de las zonas de referencia con respecto a la imagen de la ventanilla de la cinta suficientemente de forma que el modelo de zonas se ponga en línea con la ventanilla.

10. Entonces se interrumpe la luz de la fuente 49 y la fuente 50 proporciona luz, desde un ángulo diferente, a una cara diferente del prisma 48 suficiente para iluminar uno de los bloquitos semiconductores 23 en la etapa 21. La luz reflejada de dicho bloquecito semiconductor pasa de nuevo al prisma y es dirigida al microscopio 42, dando por resultado una imagen del bloquecito producida por el videocón 41 y proporcionada
15. al sistema de alineación 35. El sistema de alineación 35 superpone la imagen del bloquecito semiconductor sobre la imagen del patrón de zonas de referencia, detecta y analiza la coincidencia de las dos imágenes y genera y alimenta señales electrónicas apropiadas al circuito del control del motor 30 para mover el bloquecito semiconductor hasta que su imagen se centra y se pone en línea, de otro modo de una manera predeterminada con la imagen de las zonas de referencia. En este punto, como las zonas de referencia se han alineado con la ventanilla de la cinta y el bloquecito semiconductor se ha alineado con las
20. zonas de referencia, el bloquecito semiconductor necesariamen-
- 25.
- 30.

te se habrá alineado con la ventanilla de la cinta.

5. Habiéndose conseguido la alineación mencionada, el prisma 48 se quita del medio por un dispositivo normal no ilustrado en la figura 1, y el módulo de unión se baja a lo largo del eje de unión 56 para recoger el bloquecito alineado en la ventanilla de la cinta. Esta recogida puede realizarse, por ejemplo, por una boquilla de vacío situada por encima de la ventanilla de la cinta y que, durante esta operación de recogida, atraviesa la ventanilla de la cinta y tira del bloquecito alineado en contacto con la cinta. Una vez que se ha recogido el bloquecito, se devuelve el módulo de unión a su posición de reposo ilustrada en la figura 1, y el prisma 48 se devuelve a su posición de reposo sobre el eje geométrico de unión según se ilustra en la figura 1.

10. Debido a imprecisiones mecánicas, pueden introducirse una cierta falta de alineación del bloquecito con respecto a la cinta durante la operación de recogida. De este modo para conseguir una precisión máxima de operaciones ulteriores, se activa de nuevo la fuente luminosa 49 para iluminar el bloquecito en la cinta y hacer de este modo que el vidicon 41 produzca una imagen de bloquecito en contacto con la cinta. El sistema de control 35 superpone dicha imagen sobre las zonas de referencia y vuelve a alinear las zonas de referencia con la imagen del bloquecito en la cinta.

15. Para completar la operación de unión, un sustrato 26 debe alinearse primero con el bloquecito semiconductor y la ventanilla de la cinta. Para conseguir esta alineación la etapa 21 se desplaza del eje geométrico de unión por medios clásicos no ilustrados, y la etapa 24 se pone en posición sobre el eje geométrico de unión, reemplazándola a la etapa 21. Con la luz

5. procedente de la fuente 49 y 50 interrumpida, la luz procedente de una tercera fuente 51 ilumina directamente la superficie de un sustrato 26 a lo largo de un trayecto 59 inclinado en ángulo agudo con respecto a la superficie del sustrato. La luz reflejada del sustrato 26 pasa a través del prisma 48, que está ahora en su posición de reposo, y se dirige a través del microscopio 42 al interior del vidicón 41.

10. El vidicón 41 produce una imagen del sustrato y proporciona señales que representan dicha imagen al sistema de control 35 a lo largo de la línea 40. El sistema de control 35 superpone la imagen del sustrato sobre la imagen del modelo de zonas de referencia que, según se recordará, se volvieron a alinear con precisión con la imagen del bloquecito del semiconductor en la cinta, y las coincidencias de las imágenes se detectan y analizan. Tomando como base dicho análisis, se generan señales y se alimentan por el circuito 55 al circuito de control de motor 34 para mover el sustrato 26 suficientemente con objeto de centrarlo o alinearlo de otro modo en una forma predeterminada con el modelo de zonas de referencia. Al alinearse de este modo el sustrato 26 se pone en línea por lo tanto con el bloquecito semiconductor y la ventanilla de la cinta correspondiente. Por consiguiente, todo lo que queda por hacer para completar la unión es retirar el prisma 48 separándolo del eje geométrico de unión 56 y bajar el módulo de unión, que comprende los accesorios 44-47 poniendo el bloquecito y la ventanilla correspondiente en contacto con el sustrato con fuerza, calor y otros parámetros suficientes para completar la unión. Después de completarse la unión se sube el módulo de unión a su posición de reposo, el prisma 48 se lleva de nuevo a su posición sobre el eje geométrico de unión, la etapa 24 se

15.

20.

25.

30.

- desplaza del eje geométrico de unión; la etapa 21 se pone de nuevo en su posición inicial, ilustrada en la figura 1, para poder realizar la alineación y unión del bloquecito y el sustrato sucesivos siguientes. Como es lógico, para operaciones de unión donde los bloquecitos se han colocado previamente en la cinta correspondiente por otros medios, solamente es necesario realizar la última mitad de las operaciones descritas anteriormente, v.g., alineación del bloquecito en la cinta, con respecto al sustrato, para preparar una unión.
- 5.
10. Las figuras 3A-3E, son representaciones esquemáticas de las zonas de referencia e imágenes de video de piezas para elaboración según aparecen si se reproducen en un monitor de televisión durante cada una de las operaciones de alineación según este invento. Desde el comienzo se comprenderá que, como es lógico, no es necesario televisar realmente las imágenes sobre un monitor durante las etapas que comprenden superposición y alineación de las imágenes. Por el contrario, lo único que se necesita es que las señales electrónicas que se representan dichas imágenes se superpongan y analicen en la circuitería, como puede ser el circuito de detección y análisis de coincidencia 55 representado en la figura 2.
- 15.
20. La figura 3, ilustra en un monitor de televisión 61, un modelo de zonas de referencia conveniente para utilizarse en la alineación de bloquecitos semiconductores con terminales respecto a ventanillas de cinta correspondiente y sustratos de película delgada. Según se observará, el modelo comprende una matriz de 16 zonas, indicadas consecutivamente desde Z1 hasta Z16. La circuitería lógica para generar el modelo de zonas de referencia se representan en la figura 4 y se describirá más adelante. Es suficiente indicar en este punto que la circuitería
- 25.
- 30.

ria comprende reostatos movidos a motor gracias a lo cual es posible cambiar de una forma automática o manual el tamaño y la posición de cada una de las zonas.

5. En la figura 3A, las líneas rectilíneas que definen los límites de las zonas no son funcionales, según se comprenderá por las explicaciones que siguen, y no necesitan ni siquiera aparecer en el monitor de televisión, pero se ilustran solamente para mayor claridad con objeto de indicar y definir el grado o extensión de cada una de las zonas. Para los fines de esta descripción las zonas Z1-Z16 son convenientemente blancas sobre un fondo de otro modo negro, y, como es lógico, cada zona puede considerarse como simplemente una representación visual de un periodo de tiempo elegido sincronizado con un videograma del vidicón.

10.

15. En la figura 3B el modelo de zonas Z1-Z16 se ilustra superpuesto sobre la imagen de video de una ventanilla de cinta correspondiente. La cinta correspondiente suele comprender una parte deprimida o "estampada" que rodea inmediatamente a la ventanilla, en la figura 3B se ilustra solamente en la parte estampada porque el resto de la cinta está fuera de foco para el microscopio. El rectángulo definido dentro de las líneas 63-66 define el borde de la ventanilla de la cinta, y el rectángulo definido por las líneas 67-70 representa el borde exterior de la parte estampada. De este modo, la parte del material de la cinta correspondiente, visible en la imagen de la figura 3B, es el área 71 entre el rectángulo definido por las líneas 63-66 y el rectángulo definido por las líneas 67-70. Normalmente, el área 71 aparece como video blanco sobre un fondo de otro modo negro, a excepción del video blanco de la zona Z1-Z16.

20.

25.

30.

- Para alinear el modelo de zonas Z1-Z16 con la ventanilla de cinta correspondiente, la parte del área 71 coincidente con las zonas Z2 más Z3 se equilibra contra la parte del área coincidente con las zonas Z14 más Z15 para conseguir alineación en la dirección vertical o dirección Y. De un modo similar, la parte del área 71 coincidente con las zonas Z5 más Z9 se equilibra contra el área coincidente con las zonas Z8 más Z12, para alineación en la dirección izquierda o derecha o dirección X. Normalmente, el equipo mecánico que mantiene y gradua la cinta correspondiente es suficientemente preciso para que no sea necesaria la alineación de las zonas de referencia en una dirección o rotativa.
- 5.
- 10.

- La cantidad de área coincidente con cualquier zona dada puede representarse y almacenarse de una forma única mediante impulsos de desconexión cíclica procedentes de un oscilador de gran velocidad a un capacitor durante la parte del tiempo del videograma donde se produce la coincidencia. Por consiguiente, por cada zona se carga el capacitor correspondiente a un voltaje proporcional a la cantidad de tiempo en que el área coincide con la zona.
- 15.
- 20.

- Estos voltajes se pueden entonces sumar y detectar de una forma diferencial y generarse señales para mover los motores y desplazar los modelos de zonas, en una forma de circuito cerrado, hasta que se equilibra o iguala la coincidencia.
- 25.

- Tomando ahora como referencia la figura 3C, se ilustra en esta figura, una representación esquemática de una imagen de monitor de televisión del modelo de zonas Z1-Z16 superpuesto sobre una imagen de un bloquecito semiconductor con terminales, definido dentro del rectángulo que tiene lados 72-75. Según se ilustra, el bloquecito con terminales comprende una
- 30.

5. pluralidad de terminales 76 que pasan a zonas exteriores Z2, Z3, Z5, Z8, Z9, Z12, Z14 y Z15. Normalmente el bloquecito con terminales se coloca boca abajo sobre el carro y, por lo tanto, el reverso del bloquecito, que no lleva metalización, aparece negro en la imagen mientras que los terminales 76, al ser brillantes, aparecen en blanco.

10. Para la alineación, se ha averiguado que es conveniente detectar y equilibrar la cantidad en que los terminales coinciden con las zonas interiores Z6, Z7, Z10 y Z11. Con este Zin, para alineación Y, la cantidad de video blanco coincidente con las zonas Z6 más Z7 se equilibra contra la cantidad de video blanco coincidente con las zonas Z10 más Z11. De un modo similar para alineación en X, la cantidad de video blanco coincidente con las zonas Z6 más Z10 se equilibra contra la cantidad de video blanco coincidente con las zonas Z7 más Z11.

15. Para una alineación precisa del bloquecito con las zonas suele ser necesaria una alineación rotativa o alineación. Para conseguir dicha alineación, la cantidad de video blanco (terminal) coincidente con zonas diagonalmente opuestas Z6 más Z11, podría equilibrarse contra la cantidad de video blanco coincidente con las zonas diagonalmente opuestas Z7 más Z10. No obstante, para una alineación rotativa, se ha averiguado que es conveniente generar un par de zonas adicionales Z17 y Z18 para superponerse a un borde, v.g. el borde inferior 74 del bloquecito. La cantidad de video blanco (terminal) coincidente con la zona Z17 se equilibra o se iguala contra la cantidad de video blanco coincidente con la zona Z18. Esta igualación de video coincidente se consigue de una manera análoga a aquella con respecto a la igualación X e Y, o sea:

20. (a) mediante impulsos de desconexión cíclica proce-

25.

30.

dentés de un oscilador de gran velocidad a un capacitor para desarrollar un voltaje representativo de la cantidad de tiempo en que el video blanco es coincidente con la zona Z17, y

- (b) alimentando de un modo similar impulsos cíclicos a un capacitor diferente durante el tiempo en que el video blanco es coincidente con la zona Z18. Los voltajes proporcionales desarrollados en el capacitor se detectan de una forma diferencial y se generan señales y se alimentan al controlador de motor 30 en la figura 1, para alimentar señales al motor 29 de alineación con objeto de producir movimiento de rotación en el sentido de las manecillas del reloj o en sentido contrario de la etapa 21 y el carro 22. Una vez que el bloquecito semiconductor se pone en línea con las zonas, solamente es necesario realizar la alineación con la ventanilla de la cinta correspondiente, puesto que las zonas se han alineado con dicha ventanilla.

- Según se ha expuesto anteriormente con respecto a la figura 1, en este punto del ciclo, el prisma 48 (figura 1) se retira del eje geométrico de la unión y el módulo de unión desciende y recoge el bloquecito en contacto con la cinta correspondiente. El módulo de unión vuelve entonces a su posición de reposo y, el prisma se mueve de nuevo a la posición sobre el eje geométrico de unión. La figura 3D, es una representación esquemática de la imagen del bloquecito en el monitor de televisión y la ventanilla de la cinta correspondiente según se observará mirando hacia arriba desde el prisma 48. Según se verá en la figura 3D, la imagen ahora es del lado frontal del bloquecito semiconductor que comprende todos los modelos de metalización de interconexión para los diversos componentes sobre el circuito integrado comprendido en el mismo. Como es ló

gico esta metalización de interconexión comprende una cantidad considerable de detalle geométrico que es innecesario para las operaciones de alineación y que, por lo tanto, representa simplemente un abigarramiento para el sistema de alineación automático. Para conseguir que el mecanismo de detección automática ignore dicho abigarramiento, un modelo adicional Z19, denominado modelo "obturador" definido por el rectángulo que comprende las líneas 81-84, se genera por medio de la circuitería lógica. La información que representa la imagen del modelo obturador se alimenta a la circuitería de detección para que el sistema pueda ignorar toda la información de video durante el tiempo representado por la parte de obturación del videograma.

Aunque el bloquecito está en perfecta alineación con la ventanilla de la cinta correspondiente y las zonas Z1-Z16 al final de la secuencia de operaciones descritas con relación a la Figura 3C, el funcionamiento mecánico de recogida del bloquecito semiconductor en contacto con la cinta correspondiente no es exacto y el bloquecito puede quedar desalineado con respecto a la cinta durante la operación de recogida. En la práctica, esta falta de alineación ha demostrado que ocurre con suficiente frecuencia para que el sistema de alineación automática analice convenientemente si verdaderamente ha ocurrido y, si así fuera, volver a alinear las zonas de referencia con el bloquecito. Este análisis y nueva alineación se realiza a través de imágenes de tipo representado en la figura 3D de la manera siguiente.

En la figura 3D los terminales y el material de la cinta correspondiente que rodea a la ventanilla producen video blanco. Por consiguiente, aquellas partes de los terminales que se extienden más allá del borde 63-66 de la ventanilla de

- la cinta no son distinguibles. Por esta razón se ilustran como líneas interrumpidas 76A. Para alineación Y, la cantidad de video blanco fuera del modelo obturador Z19 y dentro de las zonas interiores Z6 más Z7 se equilibra contra el video blanco fuera del modelo obturador y dentro de las zonas Z10 más Z11. Para alineación en X, la cantidad de video blanco fuera del modelo obturador Z19 y dentro de las zonas Z6 más Z10 se equilibra contra la cantidad de video blanco fuera del modelo obturador y dentro de las zonas Z7 más Z11.
- 5.
10. Como la oblicuidad del bloquecito con respecto a la cinta suele ser frecuentemente un problema en la operación de recogida, el modelo de zonas Z1-Z16 se alinearía también convenientemente en la operación de la Figura 3D, con el bloquecito en la dirección rotativa o dirección θ . Como no resulta simple ni factible generar artificialmente líneas oblicuas en una exploración de televisión rectilínea, no se realiza realmente rotación del modelo de zona. No obstante, se observa cualquier falta de alineación del bloquecito con respecto al modelo de zonas y se compensa de la manera siguiente.
- 15.
20. Un modelo que comprende un par de zonas adicionales, Z20 y Z21 se genera con bordes superiores coincidentes con el borde inferior del modelo obturador Z19. Para análisis de alineación θ el video blanco coincidente con la zona Z20 se compara con el video blanco coincidente con la zona Z21. Al igual que anteriormente la comparación puede efectuarse cargando capacitores separados durante el tiempo en que el video blanco coincide con las zonas Z20 y Z21. No obstante, en este caso, las cargas diferenciales desarrolladas en estos capacitores no se utiliza para activar los motores con objeto de dar oblicuidad al modelo de zonas de referencia sino que simplemente se
- 25.
- 30.

almacena para causar eficazmente una obliquidad compensatoria de la imagen de video del sustrato con respecto a los modelos en la operación siguiente representado y descrita con relación a la figura 3E.

5. En la figura 3E se ilustra una representación esquemática de una imagen en monitor de televisión de los modelos conductores 91 sobre un sustrato al que se desea unir el bloquecito semiconductor. Como en las operaciones de alineación anteriores, el modelo de zona Z1-Z16 se superpone sobre la imagen de modelos conductores 91.

10. Según se ha expuesto con relación a la figura 1, para alinear el sustrato con las zonas de referencia, el sustrato se ilumina directamente con iluminación inclinada por una fuente luminosa 51 a lo largo de un trayecto 59. Esta operación es contraria a las operaciones de alineación anteriores donde las piezas para elaboración se iluminaban verticalmente de una forma indirecta a través del prisma 48. La finalidad de esta iluminación inclinada es hacer que los modelos conductivos 91, que son de oro y que normalmente aparecerían blancos sobre la imagen de video, aparezcan negros. Estos se realiza para compensar el hecho de que los modelos conductivos frecuentemente incluyen contaminación y parte irregulares que aparecerían negras sobre el monitor de televisión y tenderían por lo tanto a producir errores en la operación de alineación automática. La mayoría de los tipos significativos de contaminación en los modelos conductivos, cuando se observan como negros, aparecen también como negros y por lo tanto no causan problemas.

25. Por lo tanto, empleando detección de video negra, se equilibra la cantidad de video negro coincidente con las zonas Z6 más Z7 contra la cantidad de video negro coincidente con la
- 30.

5. zona Z10 más Z11 para efectuar una alineación en Y. De un modo similar, la cantidad de video negro coincidente con las zonas Z6 más Z10 se equilibra contra la cantidad de video negro coincidente con la zona Z7 más Z11 para efectuar una alineación en Y.

10. Como en las operaciones anteriores, un par de zonas adicionales Z22 y Z23 se generan para que sus bordes superiores coincidan con el borde inferior de un modelo obturador artificial Z25, y para que los bordes inferiores coincidan con los bordes superiores de las zonas Z14 y Z15. El factor importante es que las zonas Z22 y Z23 sean de extensión vertical suficiente para que la parte de los modelos 91 coincidan con las mismas tanto en alineación como fuera de ella.

15. Para corrección ϕ , la cantidad de video negro coincidente con la zona Z22 se equilibra contra la cantidad de video negro coincidente con la zona Z23 de una manera análoga a la descrita con respecto a las operaciones de alineación anteriores, v.g., alimentando impulsos de alta frecuencia de desconexión cíclica a los capacitores e igualándolos los voltajes desarrollados en los mismos.

20. No obstante, según se recordará por lo expuesto con respecto a la figura 3D, se almacenó carga en los capacitores para representar la falta de alineación en rotación, si se ha producido del bloquecito semiconductor con respecto a las zonas de referencia Z20 y Z21, para utilizar esta información almacenada, la carga almacenada en los capacitores en las operaciones relativas a la figura 3D se resta de la carga almacenada en los capacitores durante las operaciones de la figura 3E con lo que se puede efectuar una alineación precisa en rotación. Como variante, lógicamente, la información procedente de la figura 3D

30.

se representa la falta de alineación en rotación podría almacenarse de otros diversos modos, por ejemplo mediante un valor particular de impedancia variable.

5. En vidicones de exploración rectilínea clásicos, cada videograma se controla, v.g., se inicia por medio de una señal, llamada impulso de sincronización vertical. Dentro de cada videograma cada línea de exploración se inicia por un impulso de sincronización horizontal. Normalmente hay 60 videogramas por segundo y por lo menos 200 líneas de exploración por
10. videograma. Las líneas pueden fijarse o centralizarse, aún cuando no es necesario, con respecto al impulso de sincronización vertical.

- Supongamos ahora que se desea generar una o una pluralidad de zonas blancas rectangulares sobre un fondo de otro mod negro. Se verá fácilmente que dicha generación de zonas rectangulares blancas se pueden conseguir controlando el voltaje en líneas apropiadas sucesivas de las líneas de exploración para producir una imagen blanca durante la parte apropiada de cada una de las líneas de exploración sucesivas. De esta manera se producirá una zona rectangular blanca que comprende partes blancas de líneas de exploración sucesivas. Este control de voltaje, a su vez, se puede conseguir iniciando un temporizador con el impulso de sincronización vertical para producir un impulso de retardo con objeto de determinar que líneas de
15. exploración horizontal se van a usar. Cada impulso de sincronización horizontal correspondiente a las líneas de exploración apropiadas puede iniciar, a su vez, un impulso retardado para producir los voltajes para las imágenes blancas, según se desee.

20. El circuito de generación de modelo 54 y el circuito
25. de detección y análisis de coincidencia 55 de la figura 2, pue
- 30.

de incorporar en la circuiteria lógica específica empleando la filosofía expuesta anteriormente de generación de zonas rectangulares blancas y a continuación se describe con detalle tomando como referencia las figuras 4-10.

5. La figura 4, ilustra la circuiteria lógica sensible a los impulsos de sincronización horizontales y verticales procedentes de una cámara de vidicon 41 para generar un modelo de zonas de referencia rectangulares blancas como el que se ilustra en las figuras anteriores. La figura 4, comprende adicionalmente videoamplificadores y detectores interconectados con dicha circuiteria lógica para efectuar las representaciones de imágenes superpuestas ilustradas y descritas con respecto a las figuras 3A-3E.

10. Según se ilustra en la figura 4, los impulsos de sincronización horizontal y vertical procedente del vidicon 41 se alimentan primero a lo largo de las líneas 38 y 39 a un conformador de impulsos de sincronización 101, que puede ser cualquier circuito de conformación de impulsos clásicos, para reconformar estos impulsos en ondas rectangulares definidas con precisión: El impulso de sincronización vertical ISV conformado se alimenta entonces a un multivibrador monoestable de longitud de impulsos variable 1D 1.

15. Un multivibrador monoestable, conocido también como basculador de retardo, es un circuito lógico que produce un impulso de duración controlada en respuesta a la alimentación de una señal de entrada predeterminada. La duración del impulso producido por un multivibrador monoestable, por ejemplo IDI, se controla ajustando un reostato, por ejemplo el reostato 103 o 104. Según se verá, uno u otro de los reostatos 103 o 104 se conecta al IDI a través de un interruptor 102. El reostato 103

es un reostato controlado por motor 105 para un funcionamiento automático. El reostato 104 es un reostato ajustable a mano.

5. El multivibrador IDI está destinado a excitarse por el frente posterior o descendente de un impulso de entrada para producir un impulso rectangular de duración controlada por los reostatos 103 e 104, dependiendo de la posición del interruptor 102. La salida del multivibrador IDI se alimenta a la entrada de un segundo multivibrador ID2 que, al igual que otros multivibradores mencionados más adelante, está destinado a producir un impulso de duración controlada en respuesta a un frente posterior de una señal de entrada, consiguiéndose el control de ID2 por medio de un reostato 139. La salida del ID2 se alimenta a un primer multivibrador N11 en una sucesión de 4 multivibradores conectados en serie N11-N14, cada uno de los cuales está destinado a producir un impulso de duración controlable en respuesta a un frente posterior de un impulso de señal de entrada.
- 10.
- 15.

- Estas producciones y relaciones de los impulsos se comprenderán con mayor facilidad tomando como referencia la figura 6, que representa un diagrama de formas de las ondas de los impulsos en una escala de milisegundos, que se inician por el impulso de sincronización vertical conformado procedente del conformador 101. Según se verá en la figura 6, la expiración del impulso de sincronización vertical ISV conformado que dura aproximadamente 3 milisegundos excita al ID1 para producir un impulso de aproximadamente 1 milisegundo de duración. El frente posterior del impulso del ID1 excita al ID2 para producir un impulso que dura aproximadamente 1,5 milisegundos. El frente posterior del impulso del ID2 excita al N11 para producir un impulso que dura aproximadamente 2 milisegundos. Entonces, en
- 20.
- 25.
- 30.

- secuencia, el frente posterior del N11 excita al multivibrador N12 para producir un impulso que dura aproximadamente 4 milisegundos, al frente posterior del impulso del N12 excita el multivibrador N13 para producir un impulso que dura aproximadamente 4 milisegundos, y el frente posterior del impulso del N13 excita al multivibrador N14 para producir un impulso que dura aproximadamente 2 milisegundos. La duración de los impulsos producidos por los multivibradores N11-N14 se controla mediante reostatos correspondientes 106-109, respectivamente.
- 5.
10. Según se verá por la figura 4, las salidas respectivas A-D, de los multivibradores N11-N14 se alimentan a las entradas de una puerta O indicada por la referencia OR1, cuya salida se alimenta a una entrada de una puerta NY N11. La puerta O, OR1, sirve solamente como mezclador o combinador para combinar las señales de salida del N11-N14 y alimentarlas a la entrada de la puerta NY, N11.
- 15.
- También se alimenta a otra entrada de la puerta NY N11 el impulso de sincronización horizontal ISH conformado preferente del conformador 101. Según se verá, el impulso de sincronización horizontal ISH conformado se alimenta primero a un multivibrador J11 para eliminar turbaciones oscilatorias de la representación de imagen de modelo generada por el circuito de la figura 4. Normalmente, el multivibrador de retardo J11 de perturbaciones oscilatorias se ajusta, para producir en respuesta al frente trasero de un impulso de sincronización horizontal conformado, un impulso rectangular de gran definición que dura solamente un microsegundo aproximadamente.
- 20.
- 25.
30. La puerta NY, N11, es una puerta NY lógica positiva cuya salida es de alto nivel en todo momento excepto cuando ambas de sus entradas están a alto nivel, en cuyo caso la salida del N11 cambia a un bajo nivel. El descenso de un alto nivel a

- un bajo nivel se emplea para excitar un multivibrador LD1 y producir un impulso de duración controlada. La duración del impulso producido por el multivibrador LD1 es controlable por uno u otro de un par de reostatos, 110 o 111, dependiendo de la posición de un interruptor 112. Según se verá, el reostato 110 se controla por un motor 113.
- 5.
- A la salida del multivibrador LD1 se acopla la entrada de un primer multivibrador L11 en una sucesión encascada de cuatro multivibradores L11-L14, cuyas salidas respectivas están indicadas como E-H. La duración del impulso producido por cada uno de los multivibradores L11-L14 se controla por reostatos 114-117, respectivamente. La salida E-H de los multivibradores L11-L14 se combinan a través de una puerta O, OR2, y se alimentan a través de un diodo de gobierno 118 a una entrada de un monitor de video 119. La circuitería mencionada hasta este punto con respecto a la figura 4, es suficiente para producir señales electrónicas que representan la zona Z1-Z16 en las figuras 3A-3E y la figura 5A. Las salidas de los multivibradores ID1, ID2 y NL1-NL4 ocurren cada una en un periodo de tiempo controlable después del frente posterior del impulso de sincronización vertical ISV conformado. De este modo, la duración de cualquiera de los impulsos producidos por dichos multivibradores se puede controlar de forma que ocurra durante cualquier periodo de tiempo particular que comprende cualquiera de las líneas de exploración horizontales sucesivas que se desee. Además, combinando la presencia de cualquiera de estos impulsos con la presencia del impulso de sincronización horizontal ISH (a través de la puerta NY, NG1, y la puerta O, OR1) se inician los temporizadores, por ejemplo LD1 y L11-L14, para controlar la alimentación de voltajes y producir video blanco junto cual
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

quier parte que se desee de líneas de exploración sucesivas.

La figura 7, es un diagrama de formas de ondas que representan la salida del LD1 y LLL-LL4 y varias otras salidas pertinentes que tienen lugar a una escala de tiempo de microsegundos, iniciadas por el impulso de sincronización horizontal ISH. Según se verá en la parte superior de la figura 7, con la puerta OR1 activada, un impulso de sincronización horizontal ISH conformado, que excita al multivibrador JRI para producir un impulso de un microsegundo, dá por resultado el que ambas señales de entrada de la puerta NY NG1 sean elevadas. Por consiguiente, la salida de la puerta NG1 pasa de su nivel normalmente elevado a un nivel bajo, durando un microsegundo correspondiendo con el impulso del JRI.

Quando el NG1 pasa de un nivel elevado a un nivel bajo el multivibrador LD1 se excita para producir un impulso que dura aproximadamente nueve microsegundos. El frente posterior del impulso del LD1 excita al multivibrador LLL para producir un impulso que dura aproximadamente 6 microsegundos, y en secuencia al frente posterior del impulso del LLL excita al multivibrador LL2 para producir un impulso que dura aproximadamente 16 microsegundos; el frente posterior del impulso del LL2 excita al multivibrador LL3 para producir un impulso que dura aproximadamente 16 microsegundos y el frente posterior del impulso del LL3 excita al multivibrador LL4 para producir un impulso que dura aproximadamente 6 microsegundos. Como es lógico, los impulsos producidos por el LD1 y LLL-LL4 ocurren todos a lo largo de una línea de exploración horizontal simple. Durante cada línea de exploración, los impulsos del LLL-LL4 sobre las salidas E-H, respectivamente, producen video blanco en el monitor 119 en la cantidad de tiempo correspondiente a cada

uno de estos impulsos.

Como la puerta OR1 permanece activada durante 12 milisegundos (12.000 microsegundos), una gran pluralidad de impulsos de sincronización horizontal sucesivos, v.g., a aproximadamente intervalos de 60 microsegundos, producen video blanco sobre líneas de exploración sucesivas sincronizadas con la producida sobre la línea de exploración descrita con detalle. El resultado es la zona Z1-Z16 según se ha expuesto anteriormente.

Con más detalle ahora con respecto a las figuras 5A-5C, la figura 5A representa los modelos de zonas Z1-Z16, junto con una zona de obturación Z19 y zonas 0, Z20 y Z21; representadas en líneas imaginarias. Por la explicación anterior, se comprenderá que la zona Z1 representa aquella cantidad de tiempo en que están activados el NL1 y el LL1, la zona Z2 se representa el periodo de tiempo en que están activados ambos multivibradores NL1 y LL2. De igual manera, cada uno de las zonas Z1-Z16 se produce por una coincidencia de uno de los multivibradores NL1-NL4 y uno de los multivibradores LL1-LL4.

Como ayuda conceptual, la figura 5B representa a una puerta Y que tiene entradas XY y una salida Z, y la tabla 1.

TABLA I

X	Y	Z
NL	LL	
1	1	Z1
1	2	Z2
1	3	Z3
1	4	Z4
2	1	Z5
2	2	Z6
2	3	Z7
2	4	Z8
3	1	Z9
3	2	Z10
3	3	Z11
3	4	Z12
4	1	Z13
4	2	Z14
4	3	Z15
4	4	Z16
B	B	Z19
0	0	Z20 Z21

indica las entradas particulares XY necesarias para obtener una Z particular o salida de zona de la puerta Y de la figura 5B. Por ejemplo, según se ilustra en la tabla 1, un impulso en la salida Z, que representa la cantidad de tiempo que la zona Z1 está activada, se produce combinando la señal de salida A del multivibrador NL1 como entrada X con la salida E del LL1 como entrada Y. Combinaciones similares para producir cada una de las zonas Z1-Z16 resultarán evidentes por la figura 5B.

- 5.
10. Según se verá en las figuras 3D y 5A, la zona de obturación Z19 tiene lugar durante una parte del intervalo de tiempo tomado por las zonas Z6, Z7, Z10, y Z11. Este hecho se emplea en esta zona Z24 y se genera iniciando temporizadores al comienzo de las zonas Z6 para controlar el video en las partes deseadas de líneas de exploración horizontal sucesivas para producir el modelo de obturación. De un modo más específico con relación a la figura 4, la entrada de un multivibrador IDB se acopla a través de un interruptor normalmente abierto I23 a la salida A del multivibrador NL1. Un multivibrador adicional NLB tiene su entrada acoplada a la salida del IDB. La salida del multivibrador NLB se acopla a través de un diodo de dirección I24 a una entrada de una puerta NY NG2. La salida F del multivibrador LL2 se acopla a la otra entrada de la puerta Y, NG2.
- 15.
- 20.

25. Se comprenderá que la esquina izquierda superior de la zona Z6 se representa por el instante en que NL2 está activado y LL2 acaba de activarse. Además, la zona de obturación Z19 comienza, en cada línea de exploración horizontal, un periodo de tiempo fijo después del comienzo de la zona Z6. Este periodo fijo de tiempo se obtiene gracias a un multivibrador LDB que tiene su entrada conectada a la salida de la puerta NG2.
- 30.

Cuando se activa el LL2, v.g., al comienzo de la zona Z6 el NG2 se cambia del nivel elevado al nivel bajo, dando por resultado un impulso en la salida del multivibrador LDB. Cuando se desconecta el multivibrador LDB, el frente posterior del impulso del LDB se acopla a un temporizador LLB de longitud de línea, iniciando un impulso. El impulso del LLB determina la longitud de la línea en la zona de obturación Z19 y de este modo afecta a todas las líneas horizontales que tienen lugar durante el periodo en que el temporizador de números de líneas NLB está activado.

- 9.
10. Según se verá, la polaridad del impulso del LLB se invierte a través de un amplificador inversor 125 y después se alimenta a través del disco de gobierno 126 a la misma entrada del monitor de video 119 que las salidas E-H de los multivibradores LLL-LL4 son conectados. Como la señal de salida del
15. LLB se invierte, el efecto de las señales alimentadas desde el mismo al monitor 119 es cancelar el efecto de las señales procedentes de los multivibradores LLL-LL4. Así, aquellas señales procedentes del LLL-LL4 se obturan de un modo efectivo y, según se comprenderá más adelante, no se detectará coincidencia de
20. video de vidición 41 (figuras 1 y 4) durante el intervalo de obturación.

- Las figuras 6 y 7 representan diagramas de formas de onda para las salidas de la circuiteria descrita inmediatamente antes para generar el modelo de obturación. Suponiendo que
25. se desee obturación y que el interruptor 123 esté cerrado, la figura 6, representa que el multivibrador LDB se activa al expirar el temporizador de número de líneas NLB. El frente posterior del impulso del LDB excita al temporizador NLB que permanece activado por espacio de 5 milisegundos para determinar el
30. número de líneas, v.g., líneas de exploración horizontal, que

componen la zona de obturación Z19.

- La figura 7, ilustra que si está activado el NLB, la puerta Y, NG2, cambia de un nivel elevado a un nivel bajo al comienzo del impulso del LL2. De este modo se excita el temporizador de retardo de línea LDB para producir un impulso que dura aproximadamente 4 microsegundos. El frente posterior del impulso del LDB excita el temporizador de longitud de línea LLB para producir un impulso que dura aproximadamente 24 microsegundos para determinar la longitud de línea de exploración horizontal para el modelo de obturación. Como es lógico, y como el NLB permanece activado por espacio de 5 milisegundos, se producen también impulsos de sincronización horizontal ISH sucesivos en el LDB y el LLB produciendo impulsos para obturar partes correspondientes de líneas de exploración horizontales sucesivas hasta que expira el impulso del NLB.
5. rizador de retardo de línea LDB para producir un impulso que dura aproximadamente 4 microsegundos. El frente posterior del impulso del LDB excita el temporizador de longitud de línea LLB para producir un impulso que dura aproximadamente 24 microsegundos para determinar la longitud de línea de exploración horizontal para el modelo de obturación. Como es lógico, y como el NLB permanece activado por espacio de 5 milisegundos, se producen también impulsos de sincronización horizontal ISH sucesivos en el LDB y el LLB produciendo impulsos para obturar partes correspondientes de líneas de exploración horizontales sucesivas hasta que expira el impulso del NLB.
10. Como es lógico, y como el NLB permanece activado por espacio de 5 milisegundos, se producen también impulsos de sincronización horizontal ISH sucesivos en el LDB y el LLB produciendo impulsos para obturar partes correspondientes de líneas de exploración horizontales sucesivas hasta que expira el impulso del NLB.
15. sucesivas hasta que expira el impulso del NLB.

- Así mismo, en la figura 4 se ilustra una circuitería para generar las zonas Z20 y Z21 de las figuras 3D y 5A para activar la alineación en la dirección rotativa o dirección O. Debido a la ubicación y tamaño de las zonas Z20 y Z21, al estar inmediatamente por debajo y correspondiendo en longitud con las zonas de obturación Z19, las zonas Z20 y Z21 se inician convenientemente por el frente posterior del impulso del NLB, que determina la última línea de exploración que ha de incluirse en la zona Z19.
20. Así mismo, en la figura 4 se ilustra una circuitería para generar las zonas Z20 y Z21 de las figuras 3D y 5A para activar la alineación en la dirección rotativa o dirección O. Debido a la ubicación y tamaño de las zonas Z20 y Z21, al estar inmediatamente por debajo y correspondiendo en longitud con las zonas de obturación Z19, las zonas Z20 y Z21 se inician convenientemente por el frente posterior del impulso del NLB, que determina la última línea de exploración que ha de incluirse en la zona Z19.

- Según se verá, la salida del número de líneas que el temporizador NLB se acopla a través de otro interruptor normalmente abierto 127 a la entrada de un multivibrador N10 que, si el interruptor 127 está cerrado, se excita por el frente posterior del impulso del NLB para producir un impulso (figura 6) cuya duración (nominalmente de unos 1,5 milisegundos) determina
25. Según se verá, la salida del número de líneas que el temporizador NLB se acopla a través de otro interruptor normalmente abierto 127 a la entrada de un multivibrador N10 que, si el interruptor 127 está cerrado, se excita por el frente posterior del impulso del NLB para producir un impulso (figura 6) cuya duración (nominalmente de unos 1,5 milisegundos) determina
30. cuya duración (nominalmente de unos 1,5 milisegundos) determina

el número de líneas de exploración que comprende las zonas Z20 y Z21. La longitud de cada línea de exploración horizontal dentro de la zona Z20 y Z21 se controla por los multivibradores de longitud de línea LL2, LL3 y LLB. Con este fin, la señal de salida F del LL2 se acopla a una puerta Y, AG1, junto con la señal de salida del LLB, y la señal de salida del temporizador NLO, y la señal de salida G del LL3, se acopla a otra puerta Y, AG2, junto con la señal de salida del LLB y del NLO. De este modo, la salida de la puerta Y AG1, es de nivel elevado tan solo en lo que dura la zona Z20, v.g., solamente cuando el NLO, LLB y LL2 están activados. De un modo similar, la señal de salida de la puerta Y, AG2, es de nivel elevado tan solo en lo que dura la zona Z21, v.g., solamente cuando NLO, LLB y LL3 están activados.

Las zonas Z17 y Z18 para alineación rotativa descritas con relación a la figura 3C y las zonas Z22 y Z23 para la alineación rotativas descritas con relación a la figura 3E se generan también convenientemente en la forma que se ha descrito inmediatamente antes para las zonas Z20 y Z21. No obstante, como no se utilizan modelos de obturación en las operaciones de alineación descritas con relación a las figuras 3C y 3E, se representan como zonas de líneas imaginarias Z24 en la figura 3C y Z25, en la figura 3E. La circuitería para generar las zonas Z17, Z18, Z22 y Z23 no se ilustra y no se describirá adicionalmente puesto que es enteramente análoga a la descrita para generar las zonas Z20 y Z21.

Habiendo descrito con detalle la circuitería para generar los modelos de zonas de referencia y las relaciones ventajosas de estas zonas para las piezas de elaboración, se describe a continuación modalidades particulares de circuitería pa

ra detectar analizar y utilizar la coincidencia detectada entre las zonas y las imágenes de las piezas de elaboración.

- Las señales electrónicas que representan la imagen de video de la pieza de elaboración, como puede ser el bloquecito semiconductor o el sustrato, producida por el vidicón 41 (figura 4) se comunican a lo largo de las líneas 40 a un video amplificador 131 que tiene funciones de ganancia controlable y de filtración apropiada y después de ambos a un par de videodetectores 132 para detectar video blanco y 133 para detectar video negro. La salida de los detectores de video 132 y 133 es en forma digital con un nivel elevado que indica una señal blanca fuerte y un nivel bajo que indica una señal negra fuerte. Las sombras gris a partir del blanco hasta un nivel umbral se detectan como blanco y las sombras de gris más allá del nivel umbral hacia el negro puro se detectan con negro. En el sistema de alineación automática no se consideran niveles de gris más allá de dicho punto.

- Las señales electrónicas procedentes del vidicón 41 se comunican también junto con una línea separada 135 directamente al monitor de video 119 de forma que se pueda observar y verificar una representación visual de lo que está produciendo el vidicón.

- Los video detectores 132 y 133 se activan para detectar solamente cuando la puerta 0, OR2, está activada, v.g., siempre que cualquiera de los multivibradores LL1-LL4 esté activado. Esta activación se efectúa acoplando la señal de salida de la puerta OR2 a través de un diodo de gobierno separado 134 a una entrada de activación en cada uno de los videodetectores 132 y 133.

- Según se verá en la figura 4, las señales que repre-

- sentan video blanco detectado o video negro detectado se acoplan desde los detectores 132 y 133 a lo largo de un par de líneas 136 y 137 a otras partes (ilustradas en la figura 8) del sistema de alineación automática. Las señales en las líneas
5. 136 y 137 se acoplan también por el interruptor 128, el diodo de gobierno 129, el interruptor 130, y discrecionalmente, el inversor 138, al monitor 119, para que se pueda ver lo que está siendo detectado y también, si se desea, para mejorar el contraste de las partes detectadas en el monitor.
10. El circuito de la figura 8, ejerce la función de detectar coincidencia entre el video que representa las imágenes de las piezas de elaboración y las señales electronicas que representan el modelo de zonas de referencias. Por la descripción anterior con respecto a las figuras 4 y 5B se recordará, por
15. ejemplo, que la zona Z2 tiene lugar cuando la salida A del multivibrador N11 y la salida F del multivibrador LL2 están ambas a nivel elevado. Esta combinación se puede detectar con una puerta Y 141 en la figura 8 que tiene sus entradas acopladas a salidas A y F y que produce, por lo tanto una señal elevada, v.g., estando
20. activada, solamente durante el tiempo en que la zona Z2 está activada. De un modo similar una puerta Y 142 tiene entradas acopladas a la salida A del N11 y la salida G del LL3 que son ambas elevadas cuando la zona Z3 está activada. Por consiguiente, la salida de la puerta Y 142 es elevada solamente cuando
25. la zona Z3 está activada. Las puertas Y 141 y 142 se acoplan a una sola entrada de una puerta Y 145 a través de diodos de gobierno 143 y 144 respectivamente, por lo que dicha entrada a la puerta Y 145 es elevada siempre que la puerta Y 141 o la puerta Y 142 estén activadas.
30. Para el funcionamiento en el modo 1 v.g. donde el mo

- delo de zonas se han de alinear con la ventanilla de la cinta correspondiente, ilustrada en la figura 3B, se detecta el video blanco y dicho video blanco detectado en la línea 136 se acopla a una segunda entrada de la puerta Y 145 por los interruptores 146 y 147. A una tercera entrada de la puerta Y 145 se acoplan señales procedentes de un oscilador de impulsos de 3MHz 159 que se acopla también a una entrada de una pluralidad de puertas Y 148-158. Si una u otra zona Z2 o Z3 está activa y se detecta video blanco, se pasan impulsos del oscilador 159 a través de la puerta Y 145 hasta un amplificador de impulsos 161 y desde este amplificador hasta un capacitor particular de una pluralidad de capacitores en un módulo de carga escalonada 162. De igual manera, las salidas que representan en la zona Z14 y Z15 se acoplan a través de díodos de gobierno 160 y 161 a una entrada de la puerta Y 148, cuya otra entrada se acopla a una línea de video blanco 136 por el interruptor 146. Si una u otra de las zonas Z14 o Z15 está activada y si hay presente video blanco en dicho instante, se acoplan impulsos del oscilador 159 a través de la puerta Y 148 al amplificador de impulsos 161 y desde este amplificador hasta un capacitor diferente en el módulo 162.

- Las señales de salida que representan las zonas Z14 Z15 y todas las demás zonas, se pueden derivar con puertas Y de la misma manera que las salidas que representan las zonas Z2 y Z3, v.g., acoplando Nodos apropiados al circuito de la figura 4 a través de puertas Y como las puertas 141 y 142. Para mayor claridad y para evitar abigarrar el dibujo, no se ilustra dicho acoplamiento en la figura 8 para otras zonas que no sean las zonas Z2 y Z3. Las combinaciones de Nodo apropiadas para producir las zonas respectivas se verán fácilmente en la

figura 5B.

- Según se ha descrito anteriormente en la primera forma, v g., cuando el modelo de zonas se ha de alinear con la ventanilla de cinta correspondiente, el video blanco coincidente con las zonas Z2 más Z3 se equilibra contra el video blanco coincidente con las zonas Z14 más Z15 para alinear el modelo de zonas en la dirección Y con respecto a la ventanilla de la cinta correspondiente. Así, si coincide más video blanco con las zonas Z2 y Z3 que con las zonas Z14 y Z15, el modelo de zonas debe moverse hacia abajo para una alineación apropiada. En estas condiciones, el capacitor en el módulo 162 cargado a través de la puerta 145 habrá recibido más impulso del oscilador 159 que el capacitor cargado a través de la puerta 148. La diferencia de voltaje resultante entre estos dos capacitores es detectada por el módulo 162 y se generan impulsos apropiados que se alimentan por un circuito de control de motor de tipo normal o un ordenador (no ilustrado) al motor 105, figura 4, para cambiar el reostato 103 en una dirección que aumenta la longitud del impulso producido por el ID1. De este modo se mueve toda la estructura de modelo hacia abajo sin cambiar el tamaño de cualquier zona.

- Para alineación X en la primera forma, la figura 8, ilustra salidas que representan las zonas Z5 y Z9, acopladas a través de los diodos de gobierno 164 y 165 a una entrada de una puerta Y 149 y las salidas que representan las zonas Z8 y Z12 a través de los diodos de gobierno 166 y 167 a una entrada de otra puerta Y 150. El oscilador 159 y el video blanco detectado en la línea 136 se acoplan a otras entradas de puertas 149 y 150.

- Si coincide más video blanco con las zonas Z5 más Z9

que las zonas Z8 más Z12, el modelo de zonas debe moverse hacia la derecha, en la dirección +X. En estas condiciones, el capacitor en el módulo 162 cargado por la puerta 149 habrá recibido más impulsos del oscilador 159 que el capacitor cargado a través de la puerta 150. La diferencia de voltaje resultante entre estos dos capacitores es detectada por el módulo 163, y se generan impulsos apropiados y se alimentan por un circuito de control de motor normal o un ordenador (no ilustrado) al motor 113 en la figura 4 para cambiar el reostato 110 en una dirección que aumentan la longitud del impulso producido por el temporizador 101. Esto produce el efecto de mover toda la estructura de modelo a la derecha sin cambiar el tamaño de ninguna zona.

Aunque no se realiza alineación 0 en el modo 1, la figura 8, ilustra que se podría realizar alimentando señales de salida que representan la zona Z2 a una puerta 151 y la zona Z3 a otra puerta 152, junto el video blanco detectado y los impulsos procedentes del oscilador 159.

Las operaciones de alineación anteriores del modo 1 se repiten sobre una pluralidad de videograma de vidición en un circuito cerrado para máxima precisión. Al realizar las operaciones sobre una pluralidad de videogramas, se realiza un efecto de promedio debido a las alineaciones y realineaciones múltiples que se realizan de este modo. Este promedio se realiza de un modo más eficaz si se emplea un entrelazamiento aleatorio con el vidición. Este entrelazamiento aleatorio se refiere a la posición de las líneas de exploración horizontal durante cada videograma. La posición cambia como modulación normal en el voltaje de línea de 60 ciclos, haciendo que las líneas de exploración horizontal asciendan y desciendan constantemente.

Las cámaras de televisión normales tienen ambos ajustes de entrelazamiento aleatorio y entrelazamiento impar-par.

5. Los vidicones industriales baratos normalmente tienen tan solo entrelazamiento aleatorio que tiene lugar debido a la modulación normal del voltaje de línea de 60 ciclos. El entrelazamiento es conveniente puesto que produce un efecto a modo de abanico en movimiento o persiana porque las líneas no están en el mismo lugar en videogramas sucesivos y se puede ver por lo tanto debajo de las mismas y conseguir de este modo una mayor precisión para distinguir características.

10. Para la operación en la segunda forma donde un bloquecito semi-conductor se ha de alinear con el modelo de zonas de referencia, ilustrado en la figura 3C, se detecta video blanco y, según se ha descrito anteriormente, se emplean las zonas Z6, Z7, Z10 y Z11 para la alineación XY.

15. Este uso se representa en la figura 8, donde las salidas que representan zonas Z6 y Z7, se acoplan a través de díodos de gobierno 168 y 169 a una entrada de una puerta Y 153 y las salidas que representan Z10 y Z11 se acoplan a través de díodos de gobierno 170 y 171 a una entrada de otra puerta Y 154. El video blanco detectado en la línea 136 se acopla a través de interruptores 147 y 46 a otras entradas de puertas Y 153 y 154, y los impulsos procedentes del oscilador 159 se acoplan todavía a otras entradas de puertas Y 153 y 154 para efectuar alineación en la dirección Y.

20. Si coincide más video blanco con las zonas Z6 más Z7 que con las zonas Z10 más Z11, el bloquecito debe moverse hacia arriba en la imagen de video, v.g., en la dirección + Y. En estas condiciones, el capacitor en el módulo 162 cargado a través de la puerta 153 habrá recibido más impulsos que el oscila

25.

30.

dor 159 que el capacitor cargado a través de la puerta 154. La diferencia de voltaje resultante entre estos dos capacitores es detectada por el módulo 163, y se generan impulsos apropiados y se alimentan al circuito de control de motor 30, figura 1, para causar movimiento -Y del bloquecito semiconductor.

5. Para alineación Y en el modo 2, la figura 8 ilustra salidas que representan zonas Z6 más Z10 acopladas a través de los diodos de gobierno 172 y 173 a una entrada de una puerta Y 155 y salidas que representan zonas Z7 y Z11 acopladas a través de diodos de gobierno 174 y 175 a una entrada de otra puerta Y 156. También se acoplan a las entradas de puertas Y 155 y 156 video blanco detectado procedente de la línea 136 e impulsos procedentes del oscilador 159.

10. Se coincide más video blanco con la zona Z6 más Z10 que con la zona Z7 más Z11, el bloquecito semiconductor deberá moverse hacia la izquierda, v.g., en la dirección - X, para una alineación apropiada. En estas condiciones, el capacitor en el módulo 162 cargado por la puerta 155 habrá recibido más impulsos del oscilador 159 que el capacitor cargado a través de la puerta 156. La diferencia de voltaje resultante entre estos dos capacitores es detectada por el módulo 163 y se generan impulsos apropiados y se alimentan al circuito de control de motor 30 de la figura 1, para causar movimiento del bloquecito semiconductor en la dirección -X.

15. Para alineación rotativa, (O) en la segunda forma de operación descrito anteriormente con referencia a la figura 3C, la cantidad de video blanco coincidente con la zona Z17 se compara con la cantidad de video blanco coincidente con la zona Z18. La figura 8, ilustra una salida que representa la zona Z17 acoplada a una entrada de una puerta Y 157 y una salida que representa la zona Z18 acoplada a una entrada de una puerta Y 158
- 20.
- 25.
- 30.

A otras entradas de las puertas 157 y 158 se acopla video blanco detectado, a través de interruptores 146 y 147 desde la línea 136 e impulsos procedentes del oscilador 159.

5. Si el bloquecito se inclina hacia la izquierda ($- \theta$) con respecto a los modelos, entonces coincidirá más video blanco (imagen de terminal) con la zona Z18 que con la zona Z17.

10. En estas condiciones, el capacitor en el módulo 162 cargado por la puerta 158 habrá recibido más impulsos del oscilador 159 que el capacitor cargado por la puerta 157. La diferencia de voltaje resultante entre estos dos capacitores es detectada por el módulo 163 y se generan y alimentan impulsos apropiados al circuito de control de motor 30 (figura 1) para causar movimiento del bloquecito semiconductor en dirección hacia la derecha ($+ \theta$).

15. La circuitería para efectuar alineaciones en modo 3 y modo 4, v.g. cuando el modelo de zonas se vuelve a alinear con el bloquecito en la cinta y cuando el sustrato se pone en línea con el modelo de zonas, es enteramente análogo al ilustrado en la figura 8 y, por brevedad, no se ha ilustrado.

20. Con relación ahora a la figura 9, se ilustra un circuito de carga escalonada apropiado para incluirse como un circuito de una pluralidad eslonada 162 de la figura 8. Según se verá, la entrada EC al circuito de la figura 9 está concebida como impulsos que han pasado a través de una pluralidad de puertas Y 145-158 en la figura 8 desde el oscilador 159. Estos impulsos se alimentan, por un capacitor de acoplamiento conectado en serie 180 y diodo 181, a una placa de un capacitor de almacenamiento 183, cuya placa opuesta se pone a tierra. La placa no puesta a tierra del capacitor 182 se conecta de nuevo a la unión 183 entre el capacitor 180 y el diodo 181 por medio

25.

30.

- de transistores 184 y 185 conectados en una configuración seguidora de emisor y conectados además a la unión 186 entre resistores 187 y 188 los cuales, a su vez, se conectan en serie entre tierra y la unión 183. Un diodo 189 pone en paralelo el resistor no puesto a tierra 188. También se conecta a la placa no puesta a tierra del capacitor acumulador 182 la salida del colector de un transistor 190 cuya base se abastece por el capacitor de acoplamiento 191 con impulsos procedentes del multivibrador ID2 en la figura 4.
- 5.
10. El capacitor acumulador 182 se elige con relación a otros parámetros determinantes de la constante de tiempo de la figura 9 de forma que su constante de tiempo de carga no sea apreciablemente más larga, preferiblemente más corta que el período de la señal procedente del oscilador 159 en la figura 8.
15. Por consiguiente, cada impulso procedente del oscilador 159 puede cargar el capacitor de una forma virtualmente completa. El voltaje correspondiente desarrollado en la unión 186 constituye la señal de salida del circuito de carga escalonada SCS de la figura 9, que entonces se suministra a un detector de diferencial con el ilustrado en la figura 10 que se describirá más adelante. Además, este voltaje aparece también en la unión 183 que se fija por medio del diodo 189. Por lo tanto los impulsos sucesivos procedentes del oscilador 159 se superponen sobre este voltaje de realimentación, que representa el efecto de desarrollo del voltaje acumulativo de impulsos del oscilador anteriores. El voltaje desarrollado a través del capacitor 182 aumenta por lo tanto sensiblemente en proporción al número de impulsos procedentes del oscilador 159 y así mismo aumentará la señal de salida del circuito de carga escalonada.
- 20.
- 25.
30. El impulso procedente del multivibrador ID2 de la fi

gura 1, que se alimenta al transistor 190 a través del capacitor 191, activa dicho transistor en saturación, descargando el capacitor acumulador 182 y, de hecho, volviendo a colocar el circuito de carga escalonada para la siguiente acumulación de voltajes de salida que representan impulsos, determinado por el número de impulsos procedentes del oscilador 159. De este modo, se verá que la finalidad del multivibrador ID2 en la figura 4 es iniciar la reposición R de los circuitos de carga escalonada. Con este fin la longitud del impulso producido por el multivibrador ID2 se ajusta para tener la seguridad de que, cualquiera que sea la longitud del impulso producido por el multivibrador ID1, los circuitos de carga escalonada tengan tiempo para reponerse antes del comienzo de la primera zona del modelo de zonas empleado para la alineación. Dicho tiempo, según se verá por la figura 6, tiene que ser tan solo del orden de aproximadamente 1 a 1/2 milisegundos.

Tomando ahora como referencia la figura 10, en esta figura se ilustra un circuito detector de diferencial apropiado para incluirse en el módulo detector de diferencial 163 de la figura 8. Según se ilustra, el circuito detector de diferencial comprende un primer y un segundo transistores interconectados en seguidor de emisor 201 y 202 que tienen resistores 203 y 204 en los trayectos de acoplamiento cruzado. Los emisores de los transistores 201 y 202 se conectan a través de resistores 205 y 206 respectivamente a tierra, y los colectores se conectan a través de bobinas de relé 207 y 208, respectivamente, a una fuente de suministro de voltaje indicada como + V.

El voltaje procedente de la salida 186 de un circuito de carga escalonada SCS como el ilustrado en la figura 9, se acopla en un lado de un detector diferencial a través de un -

circuito captador de crestas que comprende el diodo 209 y el capacitor 210 y además a través del transistor 211 y a través de un par de transistores seguidores de emisor 212 y 213 conectados en montaje Darlington. Las señales de la salida de otro circuito de carga escalonada que se ha de comparar con las señales del primer circuito, se acoplan al otro lado del detector diferencial a través de circuitería de coincidencia que comprende una parte captadora de crestas que tiene el diodo 214, capacitor 215 a tierra, resistor 216 y un segundo circuito Darlington seguidor de emisor que comprende los transistores 217 y 218.

Dependiendo de cual de las señales de las salidas procedentes del circuito de carga escalonada respectivo sea mayor, uno de los transistores 201 y 202 se bloqueará, haciendo que se tome corriente solamente a través de una de las dos bobinas 207 y 208. Cualquiera que sea la bobina en conducción la corriente hará que se cierre del relé correspondiente 219 o 220, que según se indica en el dibujo, es una señal para que un motor gire a derechas (cw) o a izquierdas (ccw).

Los motores se preparan convenientemente para funcionar a velocidad relativamente lenta con las señales procedentes de los relés 219 o 220. No obstante, si las piezas de elaboración están suficientemente desalineadas por lo que pudiera ser conveniente una mayor velocidad del motor, este estado sería indicado por una señal muy potente en uno o ambos de los circuitos de carga escalonada. Esta señal muy potente hará que se desarrolle suficiente voltaje por el resistor 205 o 206 para conectar uno de un segundo par de transistores seguidores de emisor 221 y 222, produciendo flujo de corriente a través de la bobina 223 del relé. Este flujo de corriente a través

de la bobina 223 hace que se cierre el relé 224 lo cual indica mediante una orden OC un funcionamiento a gran velocidad HS de los motores. La dirección de marcha de los motores está indicada todavía por el relé 219 o 220 que esté todavía cerrado.

5. La marcha a gran velocidad continúa hasta que se han detectado videogramas sucesivos de coincidencia de video y se han analizado y el voltaje desarrollado en los circuitos de carga escalonada es insuficientemente grande para hacer que el relé 224 permanezca cerrado.

10. Tomando ahora como referencia la figura 11, se ilustra un diagrama esquemático de conjuntos eléctricos y mecánicos de un alineador controlado por video según la segunda modalidad de este invento. El objeto del aparato de la figura 11 es alinear una pastilla semiconductor 301 con una máscara fotoresistente 302.

15. Según se ilustra, el alineador comprende una etapa 303 controlada por motor sobre la que se coloca la pastilla. La etapa 303 se mueve por tres motores independientes; 304 para el movimiento en la dirección X, 305 para el movimiento en la dirección Y, y 306 para el movimiento en la dirección rotativa o dirección θ . Los motores 304-306 se controlan por un circuito de control de motor 307 que puede ser en todos los aspectos idénticos al circuito de control de motor 30 de la figura 1. El circuito de motor 307 se controla a su vez por un sistema de control de alineación automática 308, análogo al sistema de control 305 de la figura 2.

20. Un microscopio de campo dividido 309, que tiene lentes de objetivo 310 y 311, proporciona imágenes microscópicas de partes separadas de la pastilla 301 y/o la máscara 302 a un vidicon 312. Una pluralidad de líneas 313-315 acoplan las se-

30.

Señales de sincronización horizontal, las señales de sincronización vertical, y las señales electrónicas que representan imágenes de video producidas por el vidicón 312 al sistema de control de alineación 308.

5. Una fuente de iluminación 316 proporciona luz para observar la pastilla 301 y/o la máscara 302, y una fuente separada 317 de luz colimada se utiliza para una exposición real del compuesto fotoconductor sobre la pastilla 301 a través de la máscara 302. En la práctica, funcionando la fuente de iluminación 316, la máscara 302 se mantiene rígidamente en su sitio mientras que una pastilla 301 se mueve alineándola con la máscara 302. Entonces, se interrumpe la luz de la fuente 316 y se alimenta luz colimada desde la fuente 317 a través de una parte separada (no ilustrada) del microscopio 309 a toda la superficie de la máscara 302 y la pastilla 301 para exponer de una forma selectiva partes de un recubrimiento de compuesto fotoconductor (no ilustrado) sobre la pastilla 301.
- 10.
- 15.

- Para mayor claridad de explicación, la figura 12A ilustra una vista en planta, en cierto modo esquemática, de una máscara fotoresistente 302, y la figura 12B ilustra una vista en planta de una pastilla semiconductor 301 que se ha de alinear con la máscara fotoresistente de la figura 12A. La máscara 302 comprende una gran pluralidad de modelos primarios 321 (indicados tan solo esquemáticamente) en forma de matriz para definir la geometría de una gran pluralidad correspondiente de dispositivos sobre la pastilla 301. La máscara 302 comprende adicionalmente un par de señales de referencia opacas romboidales diseñadas de un modo especial 322 y 323.
- 20.
- 25.

- La pastilla 301 comprende un par correspondiente de accesorios de alineación, establecidos en una operación previa de enmascaramiento, con los que se tiene que alinear la máscara
- 30.

302. La característica de alineación en la pastilla 301 que se ha de alinear con la marca 322 comprende un rombo exterior 331 y un rombo interior 332. La característica de alineación que se ha de alinear con la señal de referencia 323 comprende también un rombo exterior 333 y un rombo interior 334. La alineación se consigue superponiendo y colocando señal de referencia 322 y 323 entre los rectángulos 331 y 332 y 333 y 334, respectivamente. Esta operación se describirá con más detalle tomando como referencia las figuras 14A, 14B, 15A y 15B.
- 5.
10. Antes de llegar a dicha descripción, indicaremos que la figura 3 representa un modelo conveniente de zonas de referencia, según aparecen si se reprodujeran en un monitor de televisión 341, para utilizarse en la alineación automática de pastillas semiconductoras o sustrato de película delgada con máscara fotoresistente según esta modalidad del invento. Según se verá, la zona P1, P8 comprende dos juegos de zona, P1 - P4 y P5 - P8, en mitades opuestas del área de observación del monitor 341.
- 15.
20. La figura 14A representa la señal de referencia 322 y 323 de la máscara 302 superpuestas sobre las zonas P1 - P8 y en perfecta alineación con las mismas. La figura 14B representa señales de referencia 322 y 323 superpuestas sobre las zonas P1 - P8 y sin estar alineadas con las mismas.
25. De una forma análoga a la descrita anteriormente con relación a la otra modalidad de aparato para la unión de componentes, el modelo de zona P1 - P8 se pone en línea con las señales de referencia 322 y 323 detectando la cantidad de video negro de dichas marcas de fé coincidente con cada una de las zonas. Basándonos en una circuitería lógica empleada para generar las zonas con objeto de mover las zonas al estado ilus-
- 30.

- trado en la figura 14A, donde la cantidad de video negro coincidente con cada zona es igual. Se comprenderá que son convenientes las características romboidales u otras características que tengan lados que no sean paralelos a las líneas de exploración rectilíneas horizontales del vidicón. Actualmente es preferible la forma romboidal.
- 5.
- Si las zonas P1 - P8 se ponen oblicuas con respecto a la máscara, v.g., con respecto a las señales de referencia 322 y 323, sera necesaria entonces una alineación en la dirección rotativa o dirección θ . Esta alineación se puede conseguir moviendo simplemente la máscara a mano o bajo control por motor hasta que se corrige la falta de alineación. No obstante, otro mecanismo preferible es generar zonas P1 - P4 a través de la circuiteria lógica suficientemente independiente de la circuiteria que genera las zonas P5 - P8, de forma que las zonas P1 - P4 se puedan mover en sentido ascendente o descendente independientemente de las zonas P5 - P8. Dicha circuiteria se describe más adelante con respecto a la figura 16 y es conveniente porque, según se ha descrito anteriormente, no es conveniente ni factible generar zonas rectilíneas que estén oblicuas con respecto a las líneas de exploración horizontal de un vidicón de exploración rectilínea clásico.
- 10.
- 15.
- 20.
- La figura 15A representa, superpuestas sobre las zonas P1 - P8, señales de referencia 322 y 323 procedentes de las máscaras 302 y también características de alineación 331 - 334 de la pastilla 301. La figura 15A representa rectangulos 331 y 332 en alineación perfecta con la señal de referencia 322 y con las zonas P1 - P4 y también representa rectángulos 333 y 334 en perfecta alineación con la señal de referencia 323, y con las zonas P5 - P8. En estas condiciones, la imagen de vi-
- 25.
- 30.

deo o de las características 322, 323 y 331 - 334, coincide con cada una de las zonas P1 - P8 en cantidad igual.

- La figura 15B representa las geometrías de la figura 15A desalineadas. Según se verá, las señales de referencia 322 y 323 están en alineación perfecta con las zonas P1 - P8, por haberse alineado de este modo en las operaciones descritas con relación a la figura 14A y 14B. No obstante, los rectángulos 331 - 334 y, por consiguiente, la pastilla 301, está desalineado con las marcas de fe 322 y 323 y, por lo tanto, como es lógico también están desalineadas con las zonas P1 - P8. En las condiciones ilustradas en la figura 15B, coincide considerablemente más video con las zonas P3 - P4, P5 y P6, por ejemplo, que con las demás zonas. Esta coincidencia de video desequilibrada o desigualada como el video desigualado o desequilibrado expuesto con relación a la modalidad de aparato para unir componentes, se puede utilizar para alimentar cíclicamente señales desde un oscilador hasta una pluralidad de capacitores de almacenamiento correspondientes a cada zona o combinaciones de zonas. Los voltajes desarrollados en estos capacitores se pueden emplear para controlar la generación y alimentación de señales a los motores progresivos 304 - 306 para mover la pastilla 301, y por lo tanto las imágenes de video representadas en las figuras 15A y 15B, al estado representado en la figura 15A.

- La circuitería para generar el modelo de zona P1 - P8 se ilustra en la figura 16. Según se ilustra, los impulsos de sincronización horizontal y vertical procedentes del vídeo 312 se alimentan primero a lo largo de la línea 313 y 314, respectivamente, a un conformador de impulsos de sincronización 341. El impulso de sincronización vertical conformado se alimenta entonces a un primer multivibrador monoestable de lon

5. gitud de impulso variable ID1. La duración del impulso producido por el ID1 es controlable ajustando un reostato, como puede ser cualquiera de los reostatos 342 o 343, que se conectan por separado al ID1 a través de un interruptor 344. El reostato 343 se controla por el motor 345 para funcionamiento automático. Al igual que los multivibradores descritos con relación a la figura 4 anteriormente, todos los multivibradores del circuito de la figura 16 están destinados a ser activados por el frente posterior o frente descendente de un impulso de entrada para producir un impulso rectangular de duración controlada por un reostato.

10. La señal de salida del ID1 se alimenta a las entradas de un par de dos multivibradores adicionales ID2A y ID2B, cada uno de los cuales es el primero en una sucesión de multivibradores destinados a producir impulsos rectangulares que producen video blanco para las zonas en cada una de las mitades separadas del área de observación del monitor, según se ha descrito anteriormente. La duración del impulso producido por el ID2A se controla por el reostato 346. La salida del ID2A se acopla a través de un diodo de gobierno 347 a la entrada de otro multivibrador NLA cuya duración de impulsos se controla por el reostato 348. La salida del ID2A se acopla adicionalmente a la entrada del otro multivibrador YSA cuya duración de impulso se controla por un reostato 349. La salida del YSA se acopla a través de un diodo de gobierno 350 a la entrada del NLA.

15. La duración del impulso producido por el ID2A se controla por uno o otro del par de reostatos 351 o 352, dependiendo de la posición de un interruptor 353. El reostato 352 es de funcionamiento manual, y el reostato 351 funciona por un motor 354. La señal de salida del ID2B se acopla a través de un diodo de gobierno 355 a un multivibrador NLB cuya duración de im-

20.

25.

30.

pulso se controla por el reostato 356. La salida del ID2B se acopla también a un multivibrador YSB cuya duración de impulso se controla por un reostato 357. La salida del YSB se acopla a través de un diodo de gobierno 358 a la entrada del ALB.

5. La salida del NLA se acopla a una entrada de una primera puerta NY, NG1; y la salida del NLB se acopla a una entrada de una segunda puerta NY, NG2. Las otras entradas de las puertas NG1 y NG2 se acoplan a través de un inversor 396 a la salida de un multivibrador LD1, cuya entrada se acopla para recibir impulsos procedentes de un multivibrador JRI. La entrada del JRI, un retardo eliminador de perturbaciones oscilatorias, se acopla para recibir impulsos de sincronización horizontal conformados procedentes del conformador 341. El multivibrador LD1, un temporizador de retardo de línea inicial, produce, en respuesta al frente posterior de un impulso de JRI, un impulso cuya duración se controla por uno u otro de un par de reostatos 361 o 362, dependiendo de la posición de un interruptor 363. El reostato 361 se controla por un motor 364.
10. Las producciones de impulsos y las relaciones entre los mismos se comprenderán con más facilidad por los diagramas de formas de ondas representados en las figuras 17 y 18. Según se verá, el frente posterior del impulso YD1 excita a los multivibradores ID2A e ID2B para que produzcan cada uno un impulso de duración de aproximadamente 2 milisegundos. El frente posterior del impulso ID2A, a través del diodo 347, excita al NLA para producir un primer impulso que dura aproximadamente dos milisegundos y también excita al multivibrador YSA para producir un impulso que dura aproximadamente 4 milisegundos. El frente posterior del impulso del multivibrador YSA, a través del diodo 350, vuelve a excitar al NLA para producir un segundo im-
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

5. pulso de la misma duración que el primero. El primer impulso producido por el NLA determina la posición del alcance superior y vertical de las zonas P1 y P2. El segundo impulso producido por el NLA determina la posición del alcance superior y vertical de las zonas P3 y P4. El impulso del ISA determina la separación vertical, o separación Y, entre las zonas P1 y P3 entre las zonas P2 y P4.

10. El frente posterior del impulso del ID2B, a través del diodo 355, excita al NLB para producir un impulso de duración de aproximadamente dos milisegundos y excita también el YSB para producir un impulso con una duración de aproximadamente cuatro milisegundos. El frente posterior del impulso del YSB, a través del diodo 358, vuelve a excitar al NLB para producir otro impulso de aproximadamente dos milisegundos. El primer impulso producido por el NLB determina la posición del alcance superior y vertical de las zonas P5 y P6. El impulso producido por el YSB determina la separación vertical, o Y, entre las zonas P5 y P7 y entre las zonas P6 y P8.

15. En las condiciones ilustradas en las figuras 17, donde los impulsos del NLA y del NLB son coextensivos en el tiempo, v.g., tienen lugar al mismo tiempo y tienen la misma duración, las partes superiores de las zonas P1, P2, P5 y P6, tienen lugar sobre la misma línea de exploración horizontal y dichas zonas son del mismo alcance vertical, v.g., comprenden el mismo número de líneas de exploración horizontal sucesivas. Si los impulsos del NLA y del NLB no son coextensivos con el tiempo, la posición y/o alcance de las zonas P1 - P4 será diferente al de las zonas P5 - P8.

20. Las puertas NY, NG1 y NG2, se activan por impulsos procedentes del NLA y el NLB, respectivamente, para pasar sola

30.

- mente el impulso del LD1 que tiene lugar mientras las puertas NG1 y NG2 son puertas NY lógicas positivas cuyas señales de salida están a un nivel elevado en todo momento excepto cuando todas sus entradas están a un nivel elevado, en cuyo caso la señal de salida pasa a un nivel bajo. La conmutación del nivel elevado al nivel bajo puede considerarse como el frente posterior de un impulso, y este frente posterior se puede utilizar para excitar multivibradores sucesivos y producir impulsos de duración controlada.
- 5.
10. La señal de salida de las puertas NY, NG1 y NG2, se acopla, respectivamente, a las entradas de un par de multivibradores LD2A y LD2B. La duración de los impulsos producidos por el LD2A y LD2B es controlable por reostatos 366 y 367, respectivamente. Según se verá mejor tomando como referencia el
15. diagrama de formas de ondas de la figura 18, las señales de salida de las puertas NG1 y NG2 son bajas a excepción del periodo en que hay presente un impulso LD1. Cuando el impulso LD1, el impulso LD1 invertido, pasa a ser negativo, el NG1 y el NG2 pasan a ser positivos, y cuando el impulso LD1 espira y el impulso LD1 vuelve a su nivel elevado normal, los NG1 y NG2 pasan del nivel elevado al nivel bajo. De este modo se excitan los multivibradores LD2A y LD2B para producir cada uno impulsos de duración controlada por los reostatos 366 y 367, respectivamente.
- 20.
25. El frente posterior del impulso del LD2A, a través del diodo de gobierno 368, excita un multivibrador LLA para producir un impulso con una duración de aproximadamente 4 microsegundos. La duración del impulso producido por el LLA es controlable por el reostato 369. El frente posterior del impulso
30. del LD2A excita también a otro multivibrador XSA para producir

- un impulso con una duración de aproximadamente 6 microsegundos. La duración del impulso producido por el XSA es controlable por un reostato 370. El frente posterior del impulso del XSA, a través del diodo de gobierno 371, vuelve a excitar al LLA para producir de nuevo un impulso de la misma duración que el primer impulso, v.g., aproximadamente 4 microsegundos.
- 5.

- La señal de salida del LLA, Nodo E, se acopla a través de los diodos de gobierno 372 y 373 y a través del reostato de ajuste de la intensidad de modelo 374 a una entrada de un monitor de video 375. La función del LD2A es de retardo de línea que, en combinación con el LD1, produce el efecto de establecer la posición del margen izquierdo de las zonas P1 y P3. El primer impulso producido por el LLA, un temporizador de longitud de línea, en respuesta al frente posterior del impulso del LD2A, determina la anchura horizontal de la zona P1. El segundo impulso producido por el LLA en respuesta al frente posterior del impulso del XSA determina la anchura horizontal de la zona P2. El multivibrador XSA determina de este modo la separación horizontal o X, entre las zonas P1 y P2.
- 10.
- 15.

- Cuando el LD2A se vuelve a excitar a través del NG1, como resultado de la activación del segundo impulso del NLA, para producir otro impulso, los temporizadores LD2A, LLA y XSA se activan de nuevo para producir impulsos que determinan la posición de las zonas P3 y P4 en una forma enteramente análoga a la producción anteriormente descrita de las zonas P1 y P2.
- 20.
- 25.

- El multivibrador de retardo de línea LD2B, excitado por el NG2 al mismo tiempo que el LD2A se excita por el NG1, es ajustable gracias al reostato 367 para producir un impulso que permanece activado hasta después de la finalización del segundo impulso producido por el LLA, según se verá en la figura 18.
- 30.

- El frente posterior del impulso del LD2B, a través del diodo 376, excita al LLB, un segundo temporizador de longitud de línea, para producir un impulso de aproximadamente 4 microsegundos. La duración del impulso producido por el LLB es controlable por un reostato 377. El frente posterior del impulso del LD2B excita también al multivibrador XSB para producir un impulso de duración de aproximadamente 6 microsegundos. La duración del impulso XSB es controlable por un reostato 378. El frente posterior del impulso del XSB, acoplado a través del diodo de gobierno 379, excita al LLB para producir un segundo impulso con una duración igual que el primero, v.g., aproximadamente 4 microsegundos.

- De una forma enteramente análoga a la descripción anterior con respecto a los temporizadores LD2A, LLA y XSA, el frente posterior del primer impulso del LD2B determina el margen izquierdo de las zonas P5 y P6 y el frente posterior del segundo impulso del LD2B determina el margen izquierdo de las zonas P7 y P8. La duración de los impulsos producidos por el LLB determina la anchura horizontal de las zonas P5 - P8. El temporizador XSB, análogo al temporizador XSA, determina la separación X, y horizontal, entre las zonas P5 y P6 y entre las zonas P7 y P8.

- La señal de salida del LLB se acopla a través de un diodo de gobierno 380, reostato de ajuste de intensidad de modelo 374 y el diodo de gobierno 373 a la misma entrada del monitor de video 375 que la salida del LLA. Las señales electrónicas que representan la imagen real de video producida por el vidicon 312, se acoplan por la línea 315 a otra entrada del monitor de video para efectuar la superposición de la imagen real de video y las imágenes de modelo producidas por el circuito de la figura 16.

En una forma análoga a la descripción con respecto a la figura 4, los detectores de video 381 para el video blanco y 382 para el video negro se activan, por el diodo de gobierno 383, para detectar y están activados el LLA o el LLB, v.g., cuando esté presente cualquier zona P1 - P8. Un video amplificador 390 que tiene funciones apropiadas de amplificación y filtración pone previamente en condiciones las señales electrónicas que representan la imagen de video producida por el vidicon 312 antes de la conducción por la línea 391 a los detectores de video 381 y 382. El video detectado se acopla por las líneas 384 y 385 y los interruptores 386 y 387 y, dependiendo de la posición del interruptor 387, discrecionalmente a través del amplificador inversor 388 y el diodo de gobierno 389 a la primera entrada descrita del monitor de video 375.

En la figura 16 los nodos más pertinentes se han indicado por la referencia A a J. El Nodo A (la salida de YSA) se acopla a través de un inversor 392 al Nodo B; el Nodo C (la salida del YSB) se acopla a través de un inversor 393 al Nodo D; el Nodo G (la salida del XSA) se acopla a través de un inversor 394 al Nodo H; y el Nodo I (la salida del XSB) se acopla a través de un inversor 395 al Nodo J. El Nodo E es la salida del LLA, y el Nodo F es la salida del LLB.

Se comprenderá que la filosofía y funcionamiento de la figura 16 es en muchos modos análoga a la del circuito de la figura 14. Por lo tanto, sin entrar en explicación detallada, se comprenderá, por ejemplo, que los Nodos A, E y G están todos activados, v.g., a nivel elevado, solamente durante la duración de la zona P1 en la figura 13. De un modo similar, los Nodos A, E y H están activados solamente durante la duración de la zona P2 en la figura 13. Combinaciones similares de

Nodos A a J se derivan fácilmente para determinar cuando, durante una exploración de videograma, cada zona P1 - P8 está activada.

5. El circuito de la figura 19 ejerce la función de detectar la coincidencia entre la imagen de video producida por el vidicón 312 y cada uno del modelo de zonas P1 - P8. Las combinaciones apropiadas de Nodos se efectúan a través de 8 puertas Y 401 - 408, cada una de las cuales está indicada adicionalmente P1 - P8 simbolizando la zona que cada uno tiene que detectar. Según se verá, los Nodos A, E y G se acoplan a entradas separadas de la puerta Y 401, y el video detectado -
10. procedente de la línea 384 o 385, dependiendo de si se desea negro o blanco, se acopla a una cuarta entrada, indicada V de la puerta Y 401. Por consiguiente, la salida de la puerta Y 401 está activada solamente cuando la zona P1 está activada y
15. el video detectado V coincide con la misma. De un modo similar, los Nodos A, E y H se acoplan a entradas separadas de la puerta Y 402 junto con el video detectado V, y la salida de la puerta Y 402 se activa solamente cuando el video detectado del vidicón 312 coincide con la zona P2. Las puertas Y restantes
20. 403 - 408 funcionan de una forma análoga a las zonas P3 - P8.

- Las salidas de las puertas 401 - 404 se acoplan a entradas separadas de una puerta O 409, cuya salida se activa siempre que cualquiera de las salidas 401 - 404, esté activada.
25. De un modo similar, las salidas de las puertas 405 se acoplan a entradas separadas de una puerta O 410, cuya salida está activada, por consiguiente, cuando cualquiera de las salidas de las puertas 405 - 408 esté activada.

- La salida de la puerta O 409 se acopla a una entrada
30. de una puerta Y 411, y la salida de la puerta O 410 se acopla a una entrada de una puerta Y 412. Un oscilador de alta fre-

- cuencia, por ejemplo de 3 megaherzios, 413, se acopla a otras entradas de las puertas Y 411 y 412. De este modo, siempre que la puerta O 409 esté activada, indicando coincidencia de video con cualquiera de las zonas P1, P2, P5 ó P6, la puerta Y 411 se activa para pasar impulsos procedentes del oscilador 413 a un primer circuito de carga escalonado 414. De un modo similar, siempre que la puerta O 410 esté activada, indicando el video coincidente con las zonas P3, P4, P7 ó P8, la puerta Y 412 se activa para pasar impulsos procedentes del oscilador 413 a un segundo circuito de carga escalonada 415.

- Los voltajes desarrollados en los circuitos de carga escalonada 414 y 415 son representativos de la cantidad de tiempo que el video detectado coincide con las zonas indicadas. De un modo más específico, el voltaje desarrollado en el circuito de carga escalonada 414 representa la cantidad de tiempo en que el video detectado coincide con cualquiera de las zonas P1 - P2, P5 y P6. De un modo similar, el voltaje desarrollado en el circuito de carga escalonado 415 representa la cantidad de tiempo en que el video detectado coincide con cualquiera de las zonas P3, P4, P7 y P8. Estos voltajes se comparan con un detector de voltajes diferencial 416 cuya salida, si existiera, proporciona una señal indicativa de la necesidad de movimiento de las zonas de la pieza en elaboración en la dirección + Y o -Y.

- Para alineación en la dirección X, un circuito (no ilustrado) análogo al de la figura 19, se utiliza para pasar impulsos del oscilador a un circuito de carga escalonada siempre que el video coincida con cualquiera de las zonas P1, P3, P5 y P7, y para pasar impulsos del oscilador a otro circuito de carga escalonada siempre que el video detectado coincida -

con cualquiera de las zonas P2, P4, P6 y P8. Un segundo detector de voltaje diferencial comprende estos dos circuitos de carga escalonada y proporciona una señal que indica la necesidad, si la hubiera, de movimiento en la dirección X.

5. Para alineación rotativa o alineación O, un circuito (no ilustrado) análogo a la figura 19, puede utilizarse para detectar y equilibrar el video coincidente con las zonas P1 y P2 contra el video coincidente con zonas diagonalmente opuestas P5 y P6. Como variante, el video coincidente con las zonas P1, P2, P7 y P8 se puede equilibrar contra el video coincidente con zonas diagonalmente opuestas P3, P4, P5 y P6 para mayor sensibilidad. Para dichos fines de equilibrio, como es lógico, en el primer ejemplo, las zonas P1 y P2 se pueden considerar como zonas diagonalmente opuestas con respecto a P5 y P6 con objeto de equilibrar el video. De un modo similar, la combinación de zonas P1, P2, P7 y P8 pueden considerarse como diagonalmente opuestas a la combinación de zonas P3, P4, P5 y P6.
10. Para alineación X, la combinación de zonas P1, P3, P5 y P7 puede considerarse como una combinación que se tiene que equilibrar contra la combinación horizontalmente opuesta que comprende las zonas P2, P4, P6 y P8. De un modo similar, para alineación Y la combinación de zonas P1, P2, P5 y P6 se puede considerar como una combinación que se ha de equilibrar contra la combinación verticalmente opuesta de P3, P4, P7 y P8.
15. Con respecto a mover las zonas para conseguir alineación rotativa (Θ) a una máscara, se recordará por la explicación anterior que las zonas no se ponen oblicuas, si no que por el contrario las combinación de zonas P1, P4 se mueve simplemente con relación a la combinación de zonas P5 - P8. Este movimiento de zonas mediante reostatos de ajuste automático, por
- 20.
- 25.
- 30.

- motores, en el circuito de la figura 16, se podrá observar fácilmente en el circuito de la figura 16. El motor 345, que controla la duración del impulso del ID1 controla el movimiento y posición de toda la estructura del modelo que comprende las zonas P1 - P8 en la dirección Y, o dirección vertical. El motor 354, que controla la duración del impulso ID2B, mueve la combinación de zonas P5 - P8 en la dirección vertical sin afectar la posición de las zonas P1 - P4, puesto que las zonas P1 - P4 se generan con la combinación de ID2, NLA e YSA. Finalmente, el motor 364 que controla la duración del impulso ID1 produce el efecto de mover toda la estructura de modelos que comprende las zonas P1 - P8 en la dirección horizontal.
5. 10.

- Se comprenderá que el circuito de carga escalonada de la figura 9, descrito con respecto a la modalidad de aparato para unir componentes, es apropiado para utilizarse como circuitos de carga escalonada 414 y 415 en la figura 19. Asimismo, el detector diferencial de la figura 10 es idóneo para utilizarse como detector de voltaje diferencial 416 de la figura 19. Como variante, los detectores diferenciales de las figuras 10 y 19 se pueden sustituir por cualquier detector diferencial disponible y apropiado de tipo comercial o medidor diferencial, según se desee, en el supuesto que el funcionamiento sea de velocidad y sensibilidad suficientes para efectuar las funciones descritas con detalle en la presente Memoria.
15. 20.

- Aunque el invento se ha descrito en parte con relación detallada a ciertas modalidades específicas, dicho detalle ha de interpretarse y se comprenderá como instructivo en lugar de restrictivo. Los expertos en la materia comprenderán que se puede efectuar muchas variaciones en la estructura y modos de operación sin desviarse del espíritu y alcance del invento
25. 30.

según se describe en las enseñanzas contenidas en la presente Memoria.

5. Por ejemplo, en toda la descripción se habrá comprendido que la duración de cada uno de los impulsos producidos por los diversos circuitos se controla y es variable y que los tiempos específicos para cada uno de los impulsos se dan solamente a título de ejemplo como en cierto modo típicos.

10. Además, como es lógico, se puede recurrir a una variedad de cambios y sustituciones en las puertas lógicas y tipos de mecanismos de retardo, en el supuesto que se conserven las funciones según las enseñanzas contenidas en esta memoria.

15. Adicionalmente, como es lógico, se comprenderá que se puede utilizar una gran variedad de estructuras de modelos diferentes para los modelos de zonas de referencia. Las descritas con detalle anteriormente se consideran actualmente como convenientes, pero se exponen a título de ejemplo solamente. Se comprenderá también que los conceptos inventivos descritos anteriormente pueden incorporarse igualmente en un tipo de sistema de video de exploración espiral con alineación indirecta de acuerdo con este invento. En este caso, como es lógico, -
20. puede ser conveniente convertir las zonas rectilíneas en coordenadas polares donde parecerían como zonas curvilíneas.

25. Aún más, se comprenderá que los impulsos que se alimentan cíclicamente desde el oscilador hasta los circuitos de carga escalonada se pueden contar igualmente mediante contadores apropiados en lugar de alimentarse cíclicamente a circuitos de carga escalonada. Además, se comprenderá que se pueden utilizar contadores, decodificadores, y otra circuitería lógica y temporizadores de retardo para elegir las líneas particulares
30. de exploración y las partes de líneas de exploración que compo

- nen las zonas utilizadas para alineación. El diseño de tales circuitos como variantes equivalentes o modificaciones de los circuitos de las figuras 4 y 16, según las enseñanzas expuestas en esta memoria, queda perfectamente al alcance del experto en la materia, por lo que no es necesaria su descripción adicional.

N O T A

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Norteamérica con fecha 31 de Mayo de 1.974, bajo el número Ser. No. 475.006, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA ALINEAR UN PRIMER ARTICULO CON UN SEGUNDO ARTICULO; caracterizándose por lo siguiente:
- 1ª.- Procedimiento y aparato para alinear un primer artículo con un segundo artículo, comprendiendo el procedimiento la etapa de producir una primera señal eléctrica indicativa del primer artículo estando dicho procedimiento caracterizado porque se produce una segunda señal eléctrica indicativa de una zona de referencia; se modifica la segunda señal en respuesta a una comparación de la primera y la segunda señales para alinear la zona de referencia con el primer artículo; se produce una tercera señal, indicativa del segundo artículo; y se mueve el segundo artículo en respuesta a una comparación de la tercer

ra señal y la segunda señal modificada para alinear el segundo artículo con la zona de referencia.

5. 2ª.- Procedimiento, según la reivindicación 1, caracterizado porque la primera y la tercera señales de video se producen empleando una cámara y la segunda señal de video se produce empleando un circuito electrónico que no es una cámara siendo la primera, segunda y tercera señales eléctricas señales de video.

10. 3ª.- Procedimiento, según la reivindicación 2, caracterizado porque la segunda señal de video se modifica modificando parámetros en el circuito electrónico.

15. 4ª.- Procedimiento, según las reivindicaciones 2 ó 3, caracterizado porque el circuito electrónico responde a las señales de sincronización horizontal y vertical de la cámara, de forma que la segunda señal de video se sincronice con la primera señal de video.

20. 5ª.- Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se produce una pluralidad de impulsos uniformemente temporizados en respuesta a la coincidencia de la primera y la segunda señales y se almacenan los impulsos producidos durante la coincidencia para producir un voltaje representativo del grado de coincidencia.

25. 6ª.- Procedimiento, según la reivindicación 5, caracterizado porque se da para modificar automáticamente los parámetros en el circuito electrónico de acuerdo con la coincidencia.

30. 7ª.- Procedimiento, según las reivindicaciones 5 ó 6, caracterizado porque se produce una serie de impulsos uniformemente temporizados en respuesta a la coincidencia entre la tercera señal y la segunda señal modificada, y se almacenan los

impulsos producidos durante la coincidencia mencionada en último lugar para producir un voltaje representativo del grado de esta coincidencia.

5. 8ª.- Procedimiento, según la reivindicación 7, caracterizado porque se producen y alimentan señales a motores para mover el segundo artículo en respuesta a la coincidencia detectada mencionada en último lugar.

10. 9ª.- Aparato, para la realización del procedimiento, según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende medios para producir una primera señal eléctrica indicativa del primer artículo; medios para producir una segunda señal eléctrica indicativa de una zona de referencia; medios para modificar la segunda señal en respuesta a una comparación de la primera y la segunda señales, para alinear la zona de referencia
15. con el primer artículo; medios para producir una tercera señal eléctrica indicativa del segundo artículo; y medios para mover el segundo artículo en respuesta a una comparación de la tercera señal y la segunda señal modificada para alinear el segundo artículo con la zona de referencia, de forma que el segundo artículo quede en línea con el primer artículo.
20.

10ª.- Aparato, según la reivindicación 9, caracterizado porque los medios empleados para producir la primera y la tercera señales comprenden una cámara de video; y porque los
25. medios para producir la segunda señal comprenden un circuito electrónico distinto a una cámara de video y que responde a los impulsos de sincronización horizontal y vertical procedentes de la cámara de video.

11ª.- Aparato, según la reivindicación 10, caracterizado porque los medios de circuito electrónico comprenden un
30. primer dispositivo que responde al impulso de sincronización

- vertical para producir un impulso retardado con objeto de elegir las líneas de exploración horizontal sobre las que tiene lugar el modelo; y un segundo dispositivo que responde al impulso de sincronización horizontal y al primer dispositivo para producir otro impulso retardado y determinar la posición del modelo a lo largo de las líneas de exploración elegidas.
5. 12ª.- Aparato, según la reivindicación 11, caracterizado porque el primer y el segundo dispositivos comprenden multivibradores monoestables conectados en serie para proporcionar los retardos y los impulsos.
10. 13ª.- Aparato, según la reivindicación 12, caracterizado porque el circuito electrónico comprende un elemento de impedancia variable acoplado a algunos de los multivibradores para controlar la duración de los impulsos producidos por los mismos.
15. 14ª.- Aparato, según la reivindicación 13, caracterizado porque se acopla un motor a la impedancia variable para efectuar ajuste automático de la impedancia.
20. 15ª.- Aparato, según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 14, caracterizado porque comprende medios para detectar coincidencia entre partes elegidas de la primera y la segunda señales; y medios para detectar coincidencia entre partes elegidas de la segunda y la tercera señales.
25. 16ª.- Aparato, según la reivindicación 15, caracterizado porque los medios empleados para detectar coincidencias entre partes elegidas de la primera y la segunda señales comprenden un primer dispositivo para detectar coincidencia entre las primeras señales y aquella parte de la segunda señal que representa por lo menos uno de los modelos de zonas; y un segundo dispositivo para detectar coincidencia entre las primeras
- 30.

señales y aquella parte de la segunda señales que representa un modelo opuesto del modelo de zona.

5. 17^a.- Aparato, según la reivindicación 16, caracterizado porque comprende una pluralidad de medios de almacenamiento para desarrollar un voltaje representativo de un número de impulsos de igual amplitud alimentados al mismo; medios para alimentar cíclicamente una pluralidad de impulsos uniformemente temporizados a un primer dispositivo de los medios de almacenamiento durante el tiempo en que el primer dispositivo de
10. detección detecta una coincidencia; y medios para alimentar cíclicamente otra pluralidad de impulsos uniformemente temporizados a un segundo dispositivo de los medios de almacenamiento durante el tiempo en que el segundo dispositivo de detección detecta una coincidencia.

15. 18^a.- Aparato, según la reivindicación 17, caracterizado porque comprende medios para comparar los voltajes desarrollados en el primer y el segundo dispositivos de almacenamiento para modificar un parámetro en los medios de circuito electrónicos con objeto de modificar las segundas señales e
20. igualar prácticamente los voltajes desarrollados en el primero y el segundo dispositivos de almacenamiento.

25. 19^a.- Aparato, según cualquiera de las reivindicaciones 15 a 18, caracterizado porque los medios empleados para detectar la coincidencia entre partes elegidas de la segunda y la
30. tercera señales de video comprenden un primer dispositivo para detectar la coincidencia entre las tercera señales y aquella parte de la segunda señales modificadas que representan por lo menos uno de los modelos de zonas; y un segundo dispositivo para detectar la coincidencia entre las terceras señales y aquella parte de la segundas señales modificadas que representan -

un modelo opuesto del modelo de zona.

5. 20^a.- Aparato, según la reivindicación 19, caracterizado porque comprende una pluralidad de dispositivos de almacenamiento para desarrollar un voltaje representativo de un número de impulsos de igual amplitud alimentados a los mismos; medios para alimentar cíclicamente una pluralidad de impulsos uniformemente temporizados a un primer dispositivos de los dispositivos de almacenamiento durante el tiempo en que el primer dispositivo de detección detecta una coincidencia; y medios para alimentar cíclicamente otra pluralidad de impulsos uniformemente temporizados a un segundo dispositivo de los dispositivos de almacenamiento durante el tiempo en que el segundo dispositivo de detección detecta una coincidencia.

15. 21^a.- Aparato, según la reivindicación 20, caracterizado porque comprende medios para comparar los voltajes desarrollados en el primer y el segundo dispositivos de almacenamiento y para mover la segunda pieza de elaboración de forma que las terceras señales se modifiquen suficientemente de modo que el voltaje desarrollados en el primer y el segundo dispositivo de almacenamiento se iguale virtualmente.

20. 22^a.- Aparato, según la reivindicación 10, caracterizado porque comprende medios en el circuito electrónico para ajustar la posición de por lo menos una de las zonas sin afectar a la posición de otras de las zonas.

25. 23^a.- Procedimiento y aparato para alinear un primer artículo con un segundo artículo; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los adjuntos dibujos.

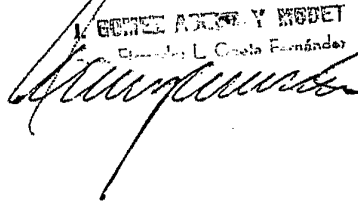
Esta Memoria, consta de setenta hojas, escritas a máquina por una sola cara.

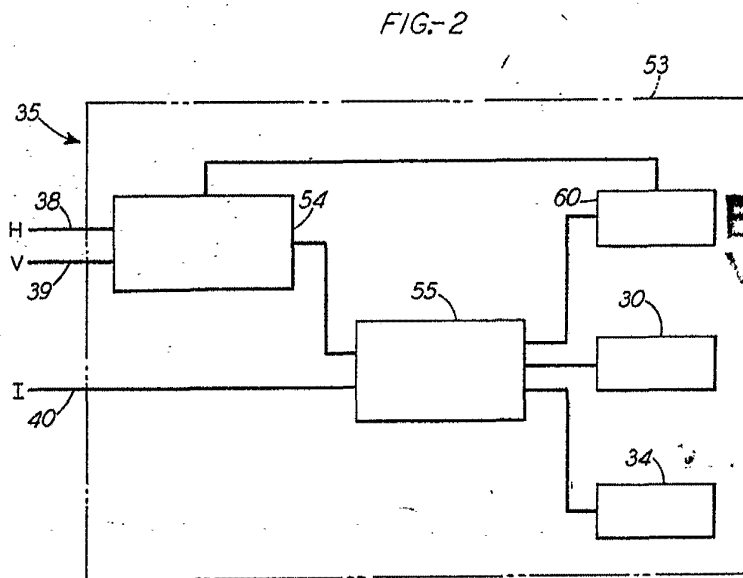
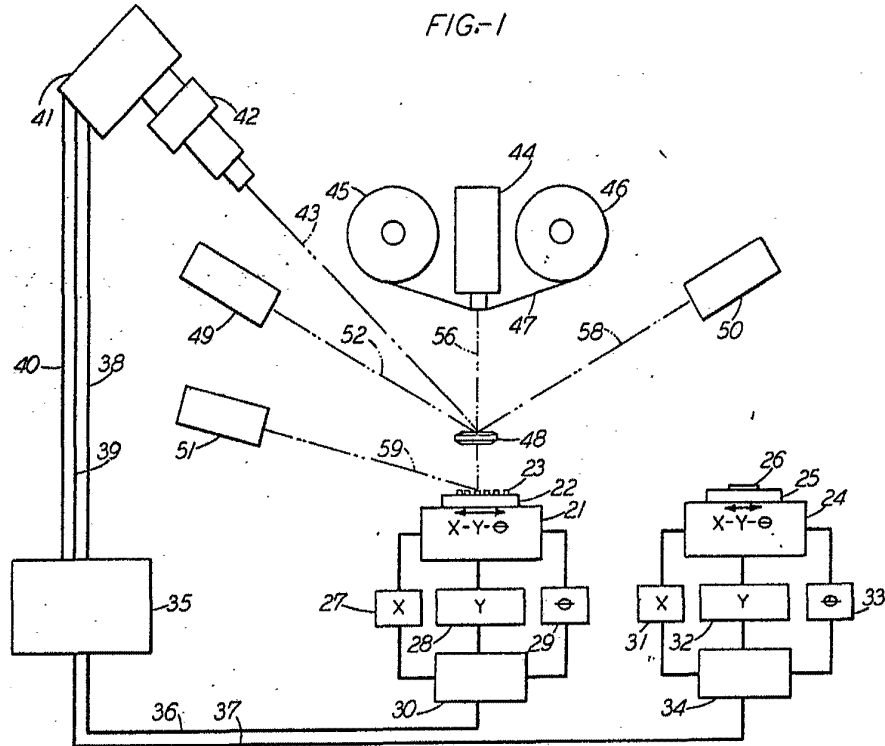
Madrid,

- 3 JUN 1975

WESTERN ELECTRIC COMPANY INCORPORATED,

GENEAL ABEL Y NEDET
Eduardo L. Casola Fernández





**ESCALA
VARIABLE**

Madrid - 3 NOV 1975

J. GOMEZ AÑON Y MODET,
Firmador L. Gualo Fernández

[Handwritten signature]

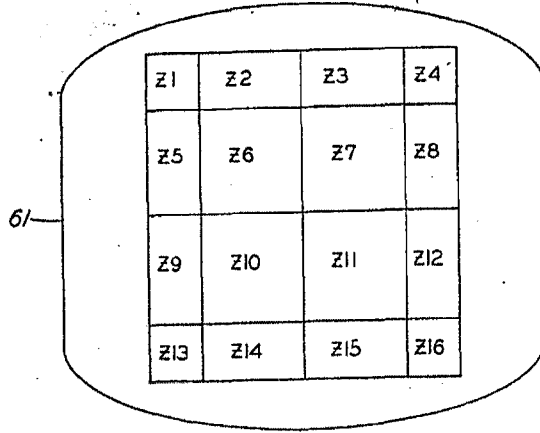


FIG-3A

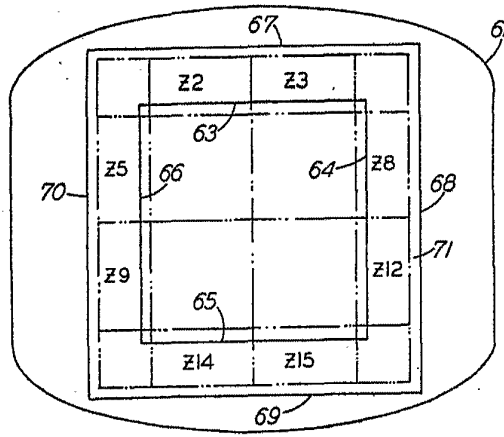


FIG-3B

SEÑAL VARIABLE

3 NOV. 1975

Madrid

J. GOMEZ ACEA Y MODEI
p. Firmado: L. Gomez Acea y Mod...

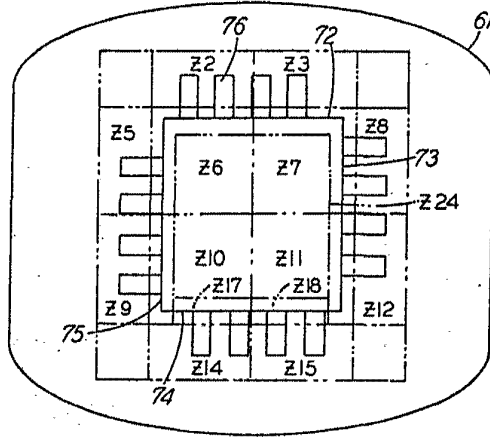


FIG-3C

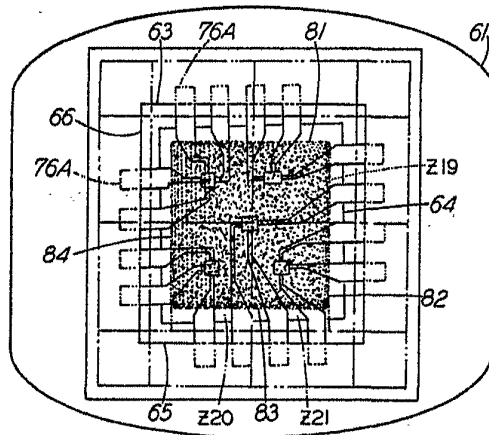


FIG-3D

ESCALA
VARIABLE

3 NOV. 1975

Madrid

J. GOMEZ-ABEON & MOJER

Ingenieros de L. García Fernández

FIG-3E

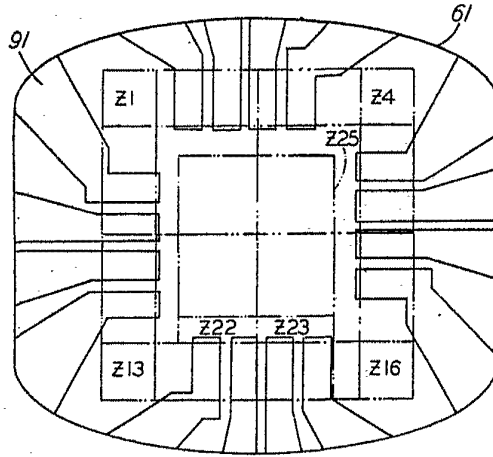
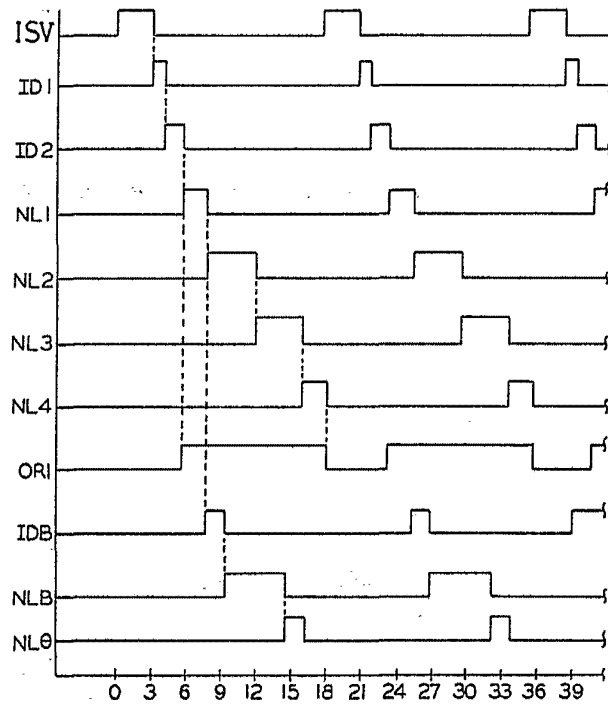


FIG-6



ESCALA
VARIABLE

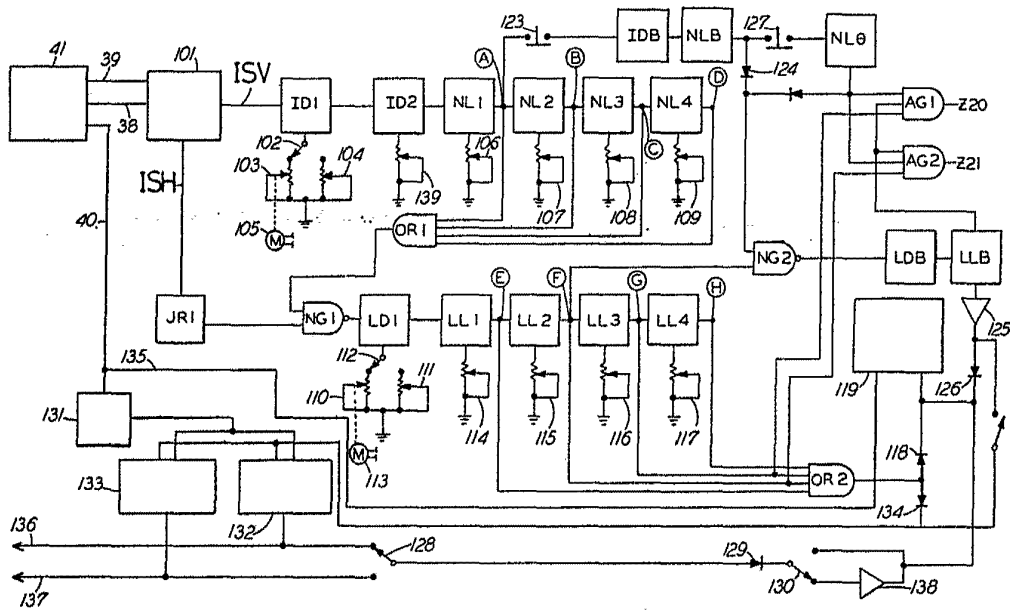
Fecha: - 3 NOV. 1975

Elaborado por: M. A. GÓMEZ

Revisado por: J. GÓMEZ AÑEZ Y MUÑOZ

[Handwritten signature]

FIG- 4



ESPANA
VARIACIONES

- 3 NOV 1975

Madrid

L. GOMEZ ACEBO Y MOJER

Ingenieros de la Clase Ferrnández

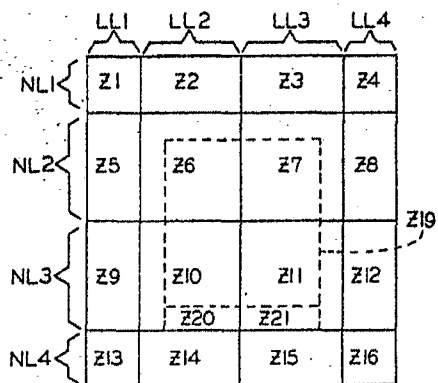


FIG-5A

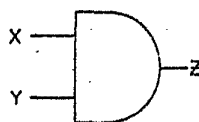


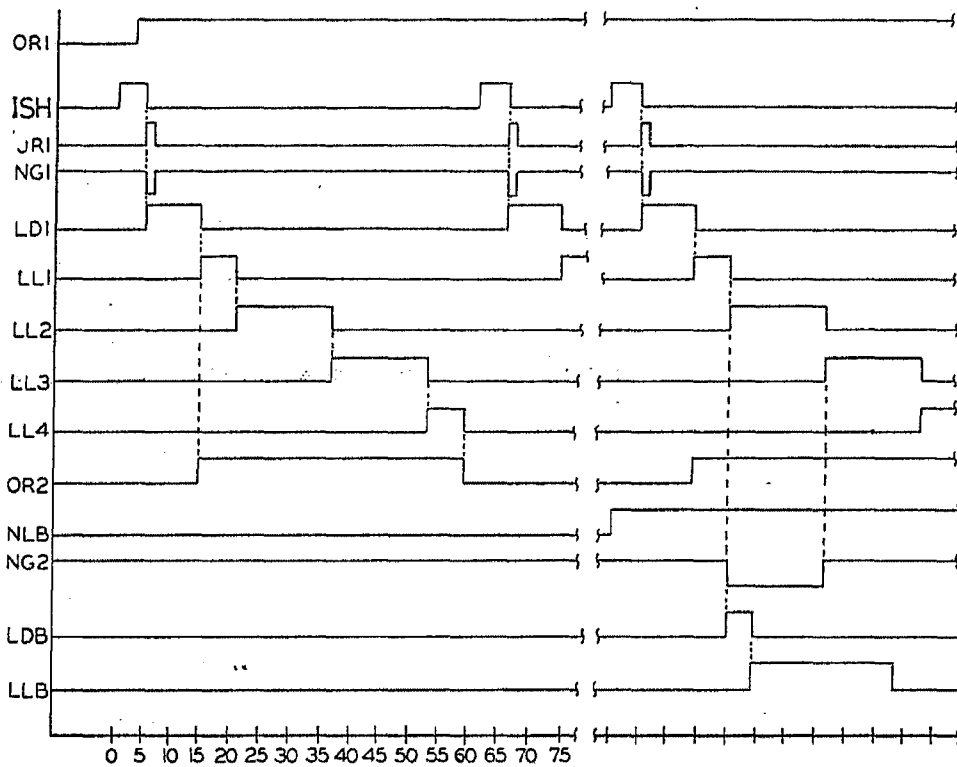
FIG-5B

Madrid - 3 NOV 1975

GOMEZ ACEVEDO Y MUÑOZ

[Handwritten signature]

FIG-7

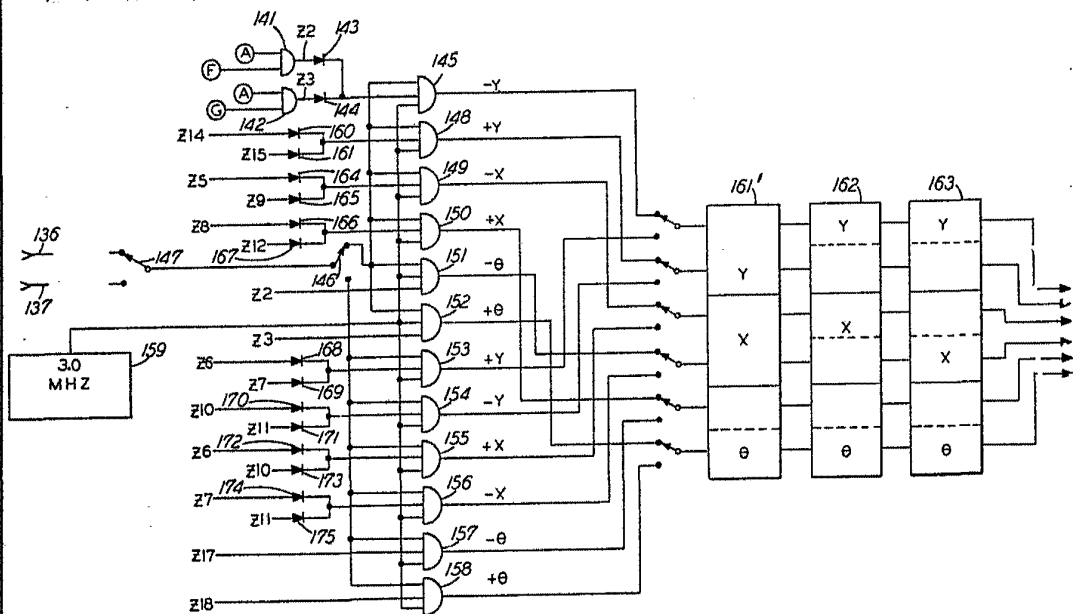


LA
VARIABLE

Ma 14 - 3 NOV. 1975

ANNEXE A...
[Handwritten signature]

FIG-8



ESCALA
VARIABLE

- 3 NOV. 1975

MAR 1975

L. J. GOMEZ ACEVEDO Y ASOCIADOS

FIG.-9

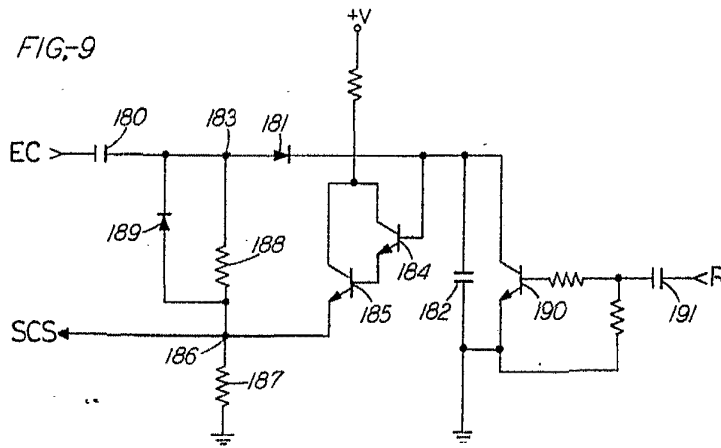
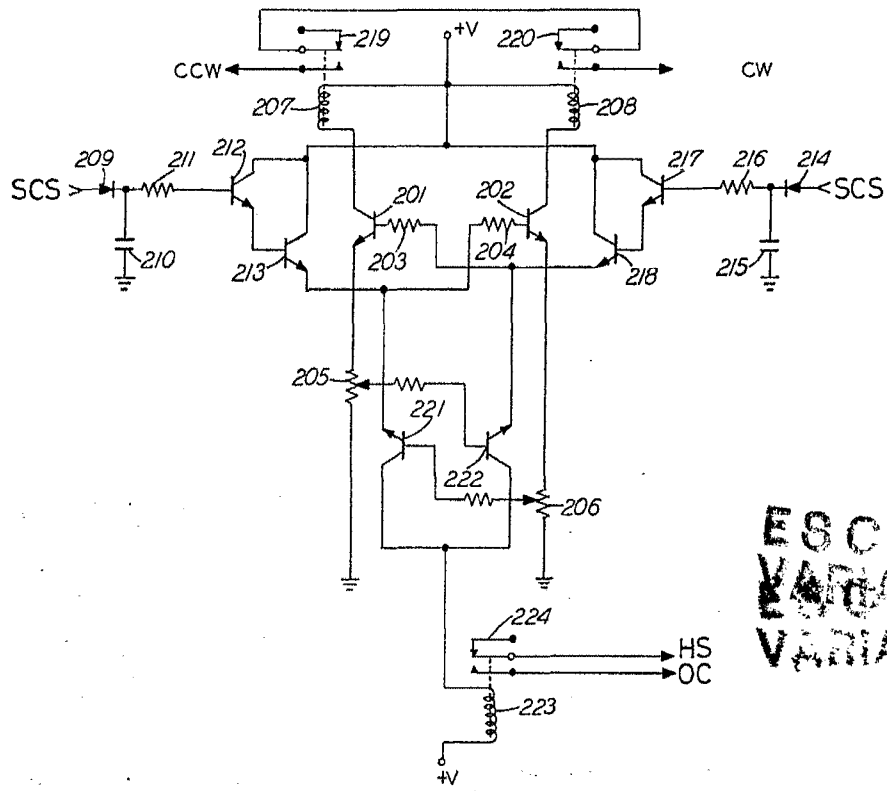


FIG.-10



ESCALA
VARIABLE
VARIABLE

3 NOV 1975

Made in Mexico

1. GONZALEZ, J. ROBERTO

[Handwritten signature]

FIG-11

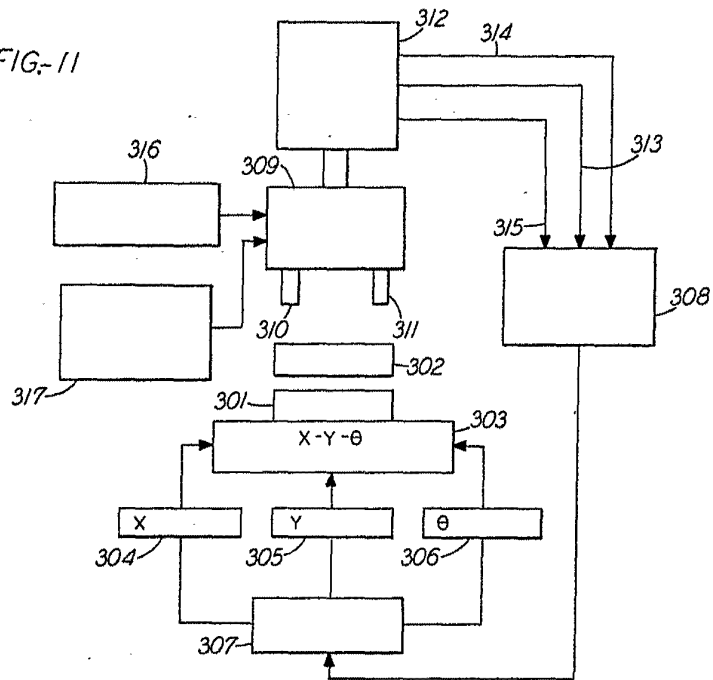


FIG-12A

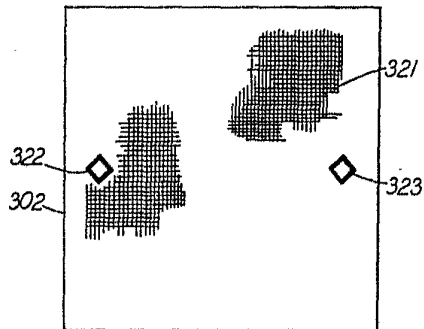
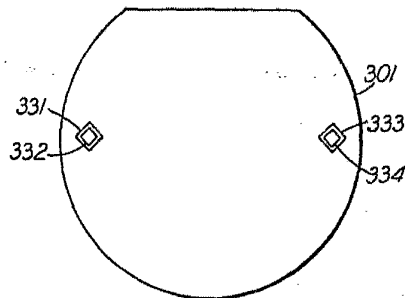


FIG-12B



ESCALA VARIABLE

- 3 NOV 1975

WESTERN ELECTRIC COMPANY
L. J. BROWN, AGENTE Y MODERADOR
Calle de San Francisco, 10, Centro Histórico
San Francisco, California, U.S.A.

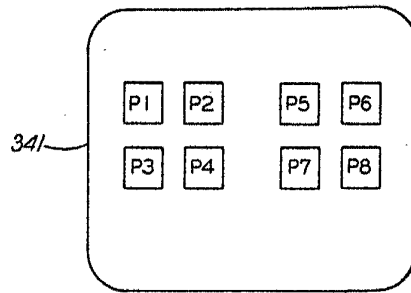


FIG-13

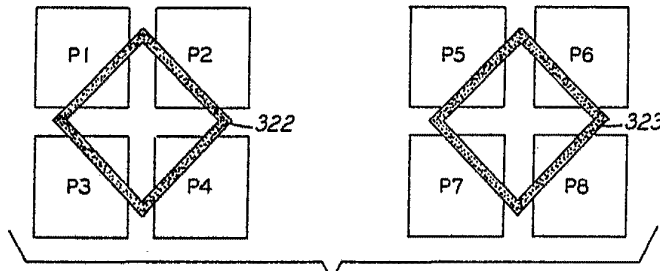


FIG-14A

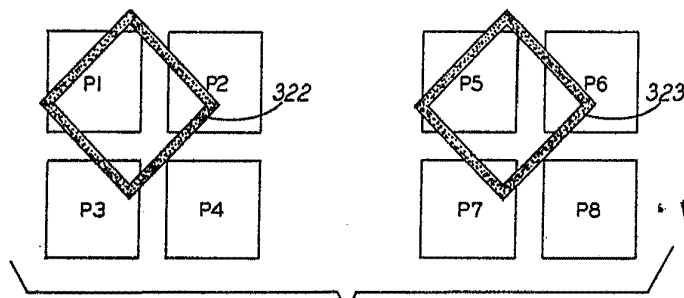


FIG-14B

ESCALA VARIABLE

- 3 NOV. 1975

~~SECRET~~

REPRODUCED BY MODEL

[Handwritten signature]

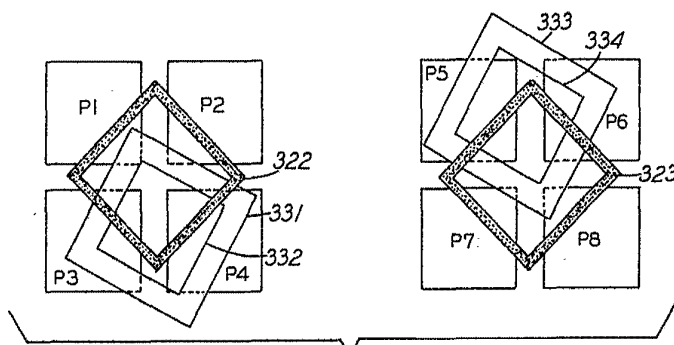
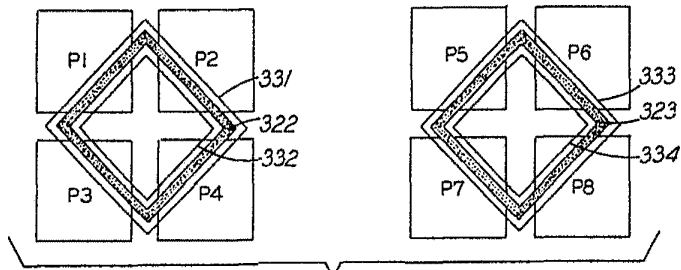
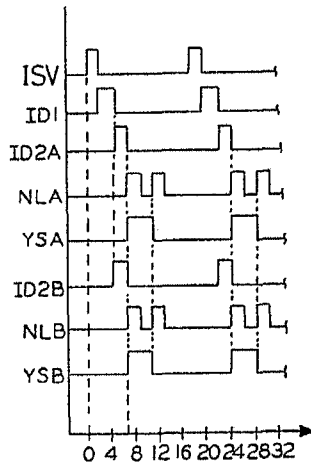


FIG-17



ESCALA
VARIABLE

3 NOV. 1975

Madrid
AGENCIA Y. MODETI

[Handwritten signature]

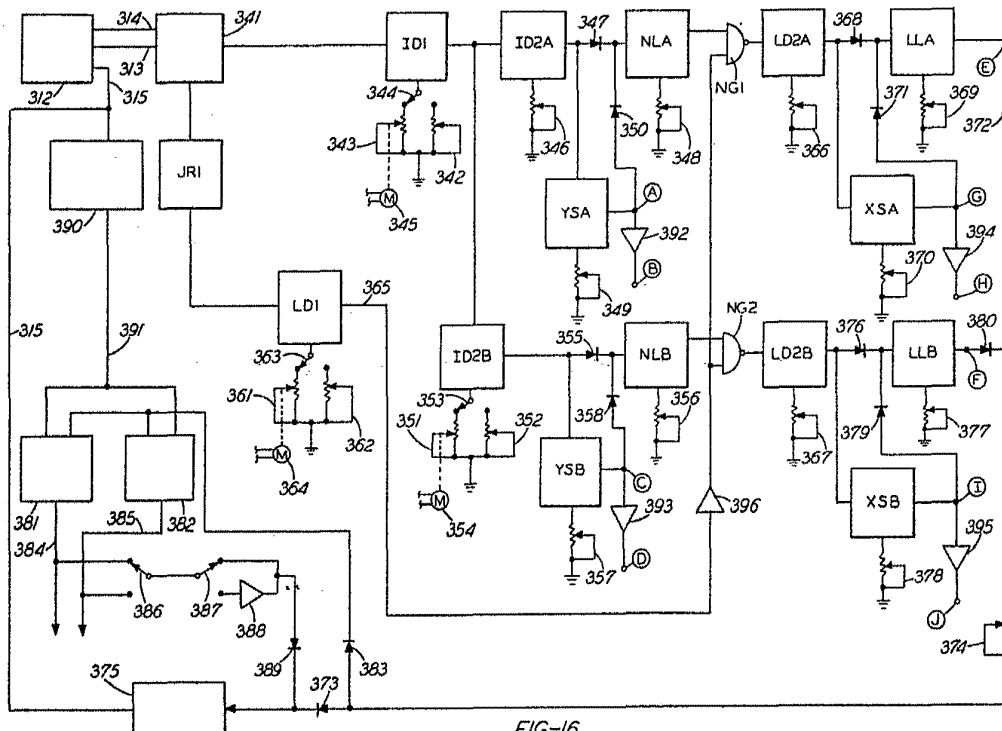


FIG-16

ESCALA
VARIABLE

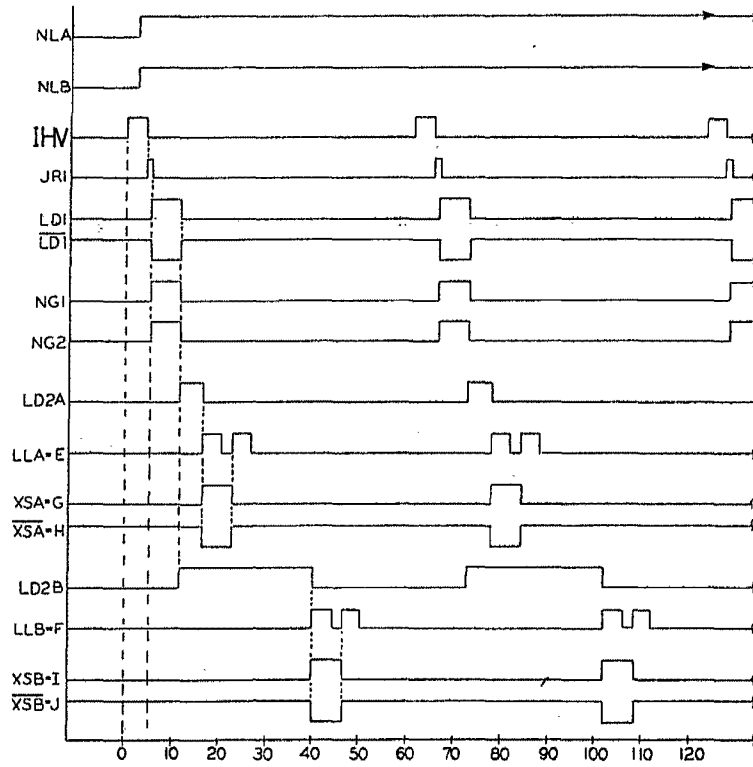
- 3 NOV. 1975

Madrid

RODRÍGUEZ ASESIN Y MODEI

Ingenieros L. Casala Fernández

FIG-18



BOGALA
BOGALA

3 NOV. 1975

Madrid

L. GOMEZ ABEN Y MOJER
Calle Fernán

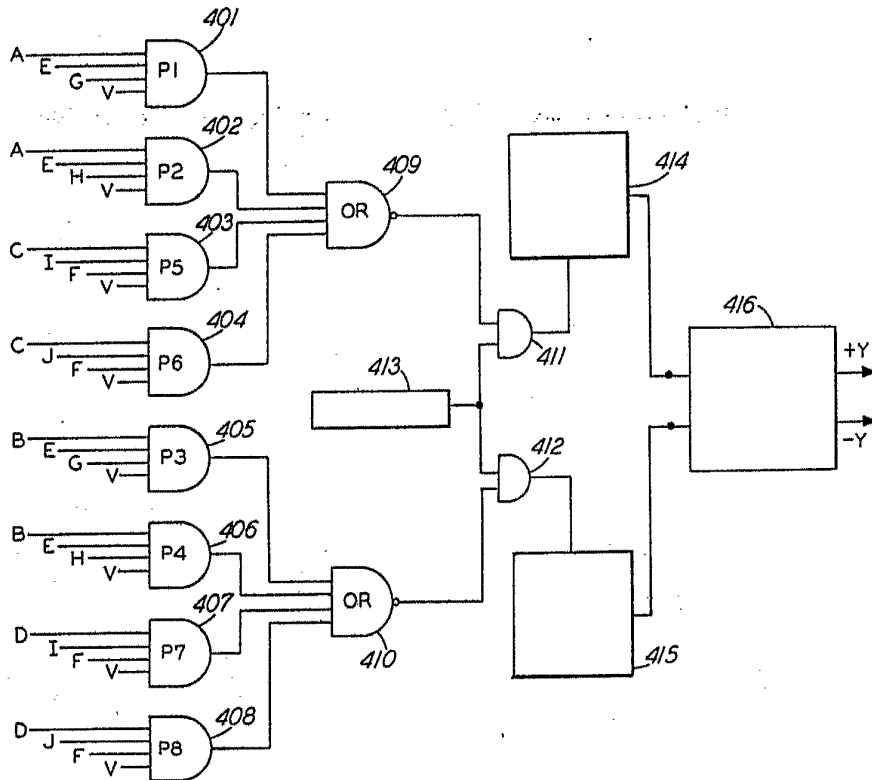


FIG-19

ERRORES
VÁLIDA

- 3 NOV. 1975

Madrid

J. CEBERAS AGUIRRE Y MADOZ
S. de Ingenieros L. Carlos Fernández