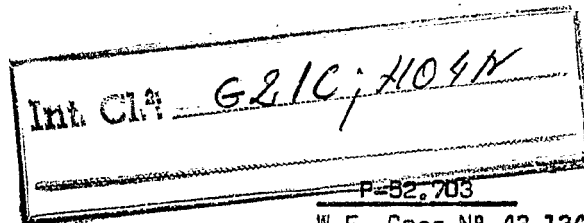


4 0 9 8 5 9

27 ENE. 1973



MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años

a nombre de WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

entidad norteamericana

establecida en Westinghouse Building, Gateway Center,
Pittsburgh, Pensilvania 15222, Estados
Unidos de América

por: "UN SISTEMA PARA VISUALIZAR UNA DISTRIBUCION DE UN
PARAMETRO OBSERVADO SOBRE UN AREA DEFINIDA DIVIDIDA
EN UNA PLURALIDAD DE ZONAS".

(Clase Internacional G21c, G08c)

Este invento concierne en general a un sistema de representación visual de perceptores de observación y más particularmente a tal sistema que representa visual y coherentemente la distribución de temperaturas dentro del núcleo de un reactor nuclear.

5

La liberación de grandes cantidades de energía a través de reacciones de fisión nuclear es ahora bastante bien conocida. En general, un átomo fisionable tal como el U^{233} , U^{235} o PU^{239} absorbe un neutrón en su núcleo y sufre una desintegración nuclear. Esto produce en promedio dos productos de fisión de bajo peso atómico y gran energía cinética, y varios neutrones de fisión también de alta energía.

10

La energía cinética de los productos de fisión es disipada rápidamente como calor en el combustible nuclear. Si, después de esta generación de calor, hay al menos un neutrón remanente que induce una fisión subsiguiente, la reacción de fisión se hace autosostenida y la generación de calor es continua. El calor es eliminado haciendo pasar un refrigerante en relación de intercambio de calor con el combustible. La reacción puede proseguir mientras existe material fisionable suficiente en el combustible para contrarrestar los efectos de los productos de fisión y otros absorbentes de neutrones que pueden también estar presentes.

20

Con el fin de mantener tales reacciones de fisión a un régimen suficiente para generar cantidades útiles de ener-

25

gía térmica, se está diseñando, construyendo, y explotando actualmente reactores nucleares en los cuales el material fisionable o combustible nuclear está contenido en elementos de combustible que pueden tener diversas formas, tales como placas, tubos o barras. Estos elementos combustibles están provistos usualmente sobre sus superficies exteriores de un revestimiento resistente a la corrosión, no reactivo, que no contiene material fértil o fisionable. Los elementos combustibles están agrupados juntos a distancias fijas entre sí en un canal de flujo refrigerante o región como conjuntos de combustible, y están dispuestos un número suficiente de conjuntos de combustible en un conjunto espaciado para formar el núcleo del reactor nuclear capaz de la reacción de fisión autosostenida a que se ha hecho referencia anteriormente. El núcleo está encerrado usualmente dentro de una cuba de reactor.

La distribución de potencia en el interior del núcleo es un parámetro primordial en el funcionamiento del reactor nuclear. Puede detectarse una mala distribución por análisis de datos mediante instrumentación interior al núcleo y exterior al núcleo. Una técnica implica la observación de la distribución de temperaturas del reactor obtenida a partir de termopares fijos interiores al núcleo. En la presente práctica, hay termopares aproximadamente en uno de cada cuatro conjuntos de barra combustible (variando generalmente los núcleos de reactor de 121 a 193 conjuntos), cuyas salidas son muestreadas

aproximadamente en intervalos de ocho segundos por un computador supervisor. De acuerdo con la presente práctica, las temperaturas correspondientes a los termopares son impresas siempre que se detecte un estado de alarma por el programa del computador. Sin embargo, la información en esta forma es retardada y no se presta a fácil interpretación por parte del operador de la instalación.

El principal objeto del presente invento, es, por consiguiente, crear una transferencia de información más eficaz, tal como una representación gráfica en tiempo real.

Con este objeto como mira, el presente invento reside en un sistema para la visualización de una distribución de un parámetro observado sobre un área definida dividida en una pluralidad de zonas, que comprende una pluralidad de receptores situados para observar al menos una porción de las zonas en el interior del área definida, teniendo cada uno de dichos receptores una salida correspondiente representativa del valor del parámetro observado dentro de las zonas respectivas, caracterizado por medios para interpolar las salidas de dichos receptores para proporcionar una salida representativa del valor interpolado del parámetro observado en cada una de las zonas correspondientes dentro del área definida, y medios para visualizar los valores respectivos interpolados del parámetro observado de acuerdo con cada una de las zonas correspondientes a fin de presentar la distribución del parámetro

sobre el área definida.

El invento se pondrá más fácilmente de manifiesto por la siguiente descripción de una realización preferida del mismo representada, solamente a modo de ejemplo, en los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La Figura 1 es una vista en planta de un núcleo de combustible nuclear;

La Figura 2 es un diagrama de bloques de sistema que sirve como ejemplo del funcionamiento de este invento;

La Figura 3 es un diagrama de circuito esquemático parcial de una matriz de resistencias con entradas distribuidas uniformemente;

La Figura 4 es una vista esquemática parcial del interpolador resistivo de este invento, que ilustra su interconexión con el núcleo de la Figura 1;

La Figura 5 es una vista en corte transversal de una lámpara electroluminiscente utilizada como dispositivo de visualización en una realización de este invento;

La Figura 6 es un diagrama esquemático de bloques del sistema de acoplamiento utilizado por este invento en combinación con el dispositivo de visualización de la Figura 5;

La Figura 7 es un diagrama esquemático de bloques de una segunda realización de este invento que utiliza un dispositivo de representación visual de tubo de rayos catódicos;

La Figura 8 es un diagrama esquemático de circuito de

una red de acoplamiento a tubo de rayos catódicos utilizada en combinación con el dispositivo de representación visual de la Figura 7;

5 La Figura 9 es un diagrama esquemático de circuito de un generador de exploración utilizado en combinación con los circuitos de las Figuras 7 y 8;

La Figura 10 es una ilustración gráfica de las salidas intermedias del circuito de la Figura 9 para fines de ilustración del funcionamiento del mismo;

10 La Figura 11 es una ilustración gráfica de una señal de video como ejemplo producida en la realización de ejemplo ilustrada en la Figura 7;

15 La Figura 12 es un diagrama esquemático de circuito del sistema de tratamiento de video utilizado en la realización de ejemplo ilustrada en la Figura 7;

La Figura 13 es un diagrama esquemático de circuito de un generador de señal de destello a modo de ejemplo utilizado en combinación con los circuitos de las Figuras 9 y 12;

20 La Figura 14 es un diagrama esquemático de un dispositivo de acoplamiento de muestreo y mantenimiento a modo de ejemplo utilizado para excitar el interpolador de resistencias de las Figuras 3 y 4;

25 La Figura 15 es un diagrama esquemático de circuito de un módulo analógico de muestreo y mantenimiento a modo de ejemplo utilizado en el circuito de la Figura 14;

La Figura 16 es una tarjeta de acoplamiento digital y de conversión digital a analógico utilizada para acoplar, un computador supervisor de reactor nuclear con el circuito de la Figura 14;

5 La Figura 17 es un diagrama esquemático de bloques de una realización variante a modo de ejemplo que puede ser utilizada con este invento para acoplar los perceptores de termopar con el interpolador de resistencias ilustrado en las Figuras 3 y 4;

10 La Figura 18 es un diagrama esquemático de circuito de una unidad de aislamiento de salida y operaciones aritméticas a modo de ejemplo ilustrada en forma de bloque en la Figura 17;

15 La Figura 19 es un diagrama esquemático de circuito que ilustra una realización a modo de ejemplo del amplificador de señal flotante ilustrado en forma de bloque en la Figura 17; y

20 La Figura 20 es un diagrama esquemático de una realización a modo de ejemplo del sistema lógico de control utilizado en el circuito de la Figura 17.

25 La distribución de potencia en el interior del núcleo de un reactor nuclear es un parámetro primordial para vigilar el funcionamiento del reactor. Una mala distribución de potencia dentro del núcleo del reactor puede ser detectada por análisis de los datos recibidos de instrumentación in-

terior al núcleo y exterior al núcleo. Una técnica utilizada actualmente para vigilar la distribución de potencia del reactor implica la observación de la distribución de temperaturas del reactor obtenida de termopares fijados en el interior del núcleo y situados en todos los conjuntos de barras de combustible. Actualmente, hay termopares aproximadamente en uno de cada cuatro conjuntos de barra combustible (los núcleos de reactor varían de 121 a 193 conjuntos) cuyas salidas son muestreadas en intervalos de ocho segundos por un computador supervisor.

En la Figura 4 se ilustra una vista en planta de un núcleo 10 de reactor a modo de ejemplo que ilustra la posición relativa de los conjuntos 12 de barra combustible. En la Figura está ilustrado un ejemplo de la posición relativa de los termopares 14, dentro de los emplazamientos 12 de conjunto de combustible. Las temperaturas correspondientes a los termopares 14 son actualmente impresas por el computador supervisor de la instalación siempre que se detecte un estado de alarma por el programa del computador. Sin embargo, la información en esta forma no se presta a fácil interpretación por el operador de la instalación. Para una transferencia de información más eficaz, este invento crea una presentación gráfica coherente de la información de los termopares. La representación visual empleada utiliza modulación de intensidad de luz sobre un croquis del núcleo, similar al croquis de núcleo de reactor ilus-

trado en la Figura 1. Las áreas iluminadas con más brillo sobre el dispositivo visualizador del croquis del núcleo corresponden a las áreas más calientes del núcleo del reactor. El área de visualización activa está dividida en bloques que corresponden al emplazamiento relativo de los conjuntos 12 de combustible dentro del núcleo 10. Una matriz de resistencias proporciona interpolación para conjuntos no cubiertos por termopares a fin de establecer una representación visual coherente. Las señales tratadas procedentes de los termopares son alimentadas a la matriz en la misma forma geométrica que están situados los termopares en el núcleo del reactor. De este modo, cada nudo 18 de la matriz 16 de ejemplo ilustrada en la Figura 4 corresponde a un conjunto 12 dentro del núcleo 10 del reactor. La información total es tratada después como se ilustra en la Figura 2 para su acoplamiento con el medio de visualización. Adicionalmente, están incluidas disposiciones de alarma visual que indican cuándo un perceptor particular de termopar da lecturas fuera de límites preestablecidos y cuando es detectado un perceptor defectuoso por el computador supervisor.

De este modo, el funcionamiento de los sistemas básicos de este invento puede ser comprendido en general por referencia al diagrama de bloques ilustrado en la Figura 2. Cada uno de los bloques individuales ilustrados en la Figura 2 está expuesto con más detalle en las Figuras que siguen des-

pués. El bloque 20 representa los termopares que han sido des-
critos anteriormente con referencia a la Figura 4. Las señales
derivadas de los termopares, representativas de las temperatu-
ras relativas encontradas dentro de los emplazamientos del nú-
cleo correspondientes son alimentadas a una unidad de tratamien-
5 to de señal, representada por el bloque 22, que trata las se-
ñales transformándolas a una forma compatible para acoplar con
el interpolador 24 de resistencias y la alarma 30 de temperatura
anormal. Las señales respectivas, representativas de las tempe-
10 raturas indicadas por los termopares correspondientes, son en-
tonces alimentadas a una unidad 26 de acoplamiento de visuali-
zación que trata las señales convirtiéndolas a una forma compa-
tible con el medio 28 de visualización. En la siguiente des-
cripción se presentan dos medios de visualización a modo de
15 ejemplo, cada uno de los cuales es capaz de proporcionar la vi-
sualización gráfica que es el propósito de este invento.

En los reactores actuales, hay aproximadamente un nú-
mero de termopares igual a la cuarta parte del número de con-
juntos de barra combustible. Con el fin de tener una visuali-
20 zación coherente, deben obtenerse señales de temperatura de las
otras tres cuartas partes de los conjuntos de combustible. El
interpolador de resistencias ilustrado en las Figuras 2, 3 y
4 está dispuesto para este fin. Las Figuras 3 y 4 ilustran
una matriz 16 de resistencias que realizará la interpolación
25 deseada. Cuando se desea una resolución más fina, la matriz 16

de resistencias puede ser sustituida por una placa resistiva con conexiones terminales análogas. La matriz 16 de resistencias, ilustrada en la Figura 4, está diseñada para ajustarse geoméricamente al croquis de núcleo de reactor ilustrado en la Figura 1 y en su forma ilustrada en su totalidad contendría 225 nudos 18. Pueden eliminarse secciones adecuadas alrededor del perímetro de modo que la matriz se ajustará a la configuración geométrica de cualquier reactor particular. Puesto que cada nudo 18 es considerado como una fuente de tensión, la impedancia en cada una de las salidas es importante. Esta impedancia puede ser determinada por técnicas de análisis de circuito normalizadas bien conocidas en la técnica. La impedancia de salida en los nudos 18 respectivos, que son también entradas procedentes de los receptores correspondientes, es igual a la impedancia de salida de la fuente de esa entrada. En la matriz parcial de resistencias ilustrada en la Figura 3, las entradas procedentes de los receptores correspondientes están dispuestas simétricamente y están designadas por signos X dentro de un círculo referenciado por la cifra 32 de referencia. Ha de entenderse, sin embargo, que pueden ser utilizadas realizaciones variantes que tengan en cuenta una disposición no simétrica de los nudos de entrada correspondientes a las situaciones de los termopares en el conjunto. Sin embargo, en tal realización, donde las entradas están situadas en nudos adyacentes, es deseable omitir la resistencia normalmente situada entre esos nudos, puesto que la

interpolación no sería necesaria y la demanda neta de corriente de las fuentes de entrada sería reducida. De este modo, la matriz de resistencias proporciona salidas en las entradas de termopar correspondientes a la distribución relativa de temperaturas en el interior del núcleo, proporcionando cada uno de los nudos adicionales de la matriz una distribución interpolada de temperaturas del emplazamiento correspondiente en el núcleo a fin de presentar una visualización coherente de temperaturas sobre el croquis del núcleo.

Las salidas de matriz son alimentadas entonces a un dispositivo de representación visual para su conveniente comparación por el operador de la instalación. Se describirán dos realizaciones a modo de ejemplo de dispositivos de representación visual: el primero utiliza una lámpara electroluminiscente, y el segundo utiliza las características de un tubo de rayos catódicos. La primera realización presentada a modo de ejemplo para el dispositivo de representación visual está ilustrada en forma de bloques en la Figura 6. En la Figura 5 están ilustrados con pormenor los detalles de la construcción de una lámpara electroluminiscente a modo de ejemplo.

Una lámpara electroluminiscente utiliza un material electroluminiscente (fósforo) que emite luz cuando está situado en un fuerte campo eléctrico alterno. El fósforo 38 en polvo está mezclado con un aglutinante de alto poder dieléctrico y depositado sobre un substrato 34 de vidrio que tiene una

película 36 delgada conductiva transparente de óxido de estaño que actúa como electrodo frontal de la lámpara. El electrodo 40 posterior es una película de aluminio depositado no transparente. El fósforo es sensible a la humedad lo cual hace que empeore rápidamente con el uso la eficiencia de conversión de energía eléctrica a luz. Así pues, la lámpara es secada a la estufa en su etapa final de construcción, y es entonces cerrada herméticamente con una placa de tapa trasera (no representada). El fósforo 38, intercalado entre los dos electrodos 36 y 40 conductores, forma un condensador. Con un material aglutinante de alta constante dieléctrica y una capa de fósforo delgada, puede obtenerse una salida luminosa superior a 0,0017 candelas/centímetro cuadrado. Se consideran razonables tensiones de alimentación hasta 250 voltios y frecuencias de 400 a 2.000 Hz. Una ventaja de tal lámpara es que si se excede en el funcionamiento la máxima tensión de trabajo, el punto sometido a mayor intensidad de campo del dieléctrico se perforará, creando un camino de relativamente baja impedancia que disipa la energía del pico de tensión. Al volver al estado de tensión normal, el mecanismo del punto de fallo es tal que queda invariablemente en circuito abierto, permitiendo que el panel funcione normalmente.

En esta realización a modo de ejemplo, se utiliza una lámpara electroluminiscente hermetizada de 305 por 305 milímetros con el área de visualización activa dividida en 225

(15 x 15) bloques. El área de visualización activa se forma ensamblando los bloques sobre el electrodo trasero de aluminio y sacando conductores hasta el borde para conexión a los bloques individuales. En esta configuración, el electrodo frontal sería no obstante continuo y común a todos los elementos siendo controlado el brillo individual mediante tensiones aplicadas a los electrodos posteriores aislados de aluminio.

En la Figura 6 está ilustrada esquemáticamente por la cifra 48 de referencia una lámpara electroluminiscente construida de acuerdo con la descripción antes mencionada. El sistema de circuitos de excitación comprende básicamente varios amplificadores 46 de corriente alterna, bien conocidos en la técnica, que están excitados por una fuente 44 de corriente alterna, y modulados de acuerdo con las respectivas señales de observación derivadas de los termopares 14 a través del sistema 42 de tratamiento de señal. El sistema de tratamiento de señal está dispuesto para convertir las señales de termopar a una forma compatible para lectura por el panel electroluminiscente. Los amplificadores 46 de corriente alterna presentan las tensiones moduladas a la matriz 16 que excita entonces los bloques electroluminiscentes del panel 48. Los valores reales elegidos para las resistencias dentro de la matriz dependen de los requerimientos de excitación de la lectura. Adicionalmente, los bloques del panel no utilizados están pues-

tos a masa para que se ajuste el panel a la configuración geométrica del croquis del núcleo. De este modo, este invento proporciona una visualización coherente de la distribución de temperaturas del reactor que puede asimilar el operador de la instalación en un período de tiempo relativamente corto. La coherencia de la visualización resulta aumentada por el interpolador de resistencias de nueva concepción que proporciona valores interpolados para la visualización de temperaturas relativas en lugares del núcleo no vigilados directamente por los termopares interiores al núcleo.

La realización secundaria a modo de ejemplo propósito de este invento utiliza un monitor convencional de televisión en circuito cerrado en combinación con un sistema de acoplamiento de nueva concepción que proporciona la señal de entrada de video compuesta. De acuerdo con este invento, el sistema de circuitos de acoplamiento realiza cuatro funciones básicas ilustradas en forma de bloques esquemáticos en la Figura 7. Se representa una matriz 16 de resistencias para la interpolación de temperaturas; está dispuesto un generador de exploración que produce el trazado de visualización básico a ser leído sobre el monitor 58 de TV. Está dispuesto un sistema 50 de acoplamiento de exploración que relaciona los potenciales de la matriz de resistencias con el trazado de visualización; y está dispuesto un circuito de video para tratamiento final de la señal. Además, está dispuesta una unidad

56 de tratamiento y acondicionamiento de señal, que se describirá posteriormente, que amplifica en potencia las señales de los termopares 14 y trata las señales transformándolas a una forma compatible con los circuitos de este invento.

5

El trazado generado sobre el tubo de rayos catódicos del monitor de TV es similar al trazado proporcionado por el panel electroluminiscente. Consecuentemente, el área de visualización activa está dividida deseablemente en 15 filas y 15 columnas que corresponden a los emplazamientos en el núcleo de los conjuntos de combustible. A medida que cada línea es barrida a través del tubo de rayos catódicos, el generador de exploración direcciona el sistema de acoplamiento de exploración por fila y columna para seleccionar la tensión de nudo de matriz adecuada que va a ser conectada a la entrada de los circuitos de video. La intensidad modulada de la exploración es directamente proporcional a esta tensión. Son generadas por impulsos de supresión procedentes del generador de exploración, en intervalos adecuados, líneas oscuras que se producen sobre la cara del tubo de rayos catódicos y que separan las filas de las columnas. Las características adicionales de los circuitos de este invento se pondrán de manifiesto por la siguiente descripción.

10

15

20

En la Figura 8 se ilustra un esquema parcial del sistema 52 de acoplamiento de exploración representado en

25

la Figura 7. En esta realización a modo de ejemplo hay realmente 225 combinaciones 62 de tres díodos-una resistencia, conectando cada una de ellas respectivamente un nudo, correspondiente de la matriz de resistencias representativo de uno de los 225 emplazamientos en el núcleo. La selección de fila, correspondiente a la fila que aparece sobre la pantalla del tubo de rayos catódicos, se realiza aplicando un nivel lógico cero a la correspondiente puerta "Y" inversora 64 de fila, y niveles lógicos uno a todas las otras puertas "Y" inversoras de fila. La obtención de las señales de selección de fila, se describirá con referencia a los circuitos presentados posteriormente. La salida de la puerta de fila seleccionada que recibe la entrada lógica cero estará a tensión alta, permitiendo que aparezcan sobre las líneas 66 de salida de columna las tensiones de matriz (aproximadamente de cero a cuatro voltios en esta realización) asociadas con las 15 posiciones en la fila correspondiente. De acuerdo con los convenios adoptados, se entenderá que las salidas alta y baja, a que se hace referencia en la descripción de las realizaciones ejemplares expuestas, connotan los estados lógicos uno y cero, respectivamente, normalmente asociados con los circuitos lógicos. Específicamente, cuando la salida de la puerta "Y" inversora 64 es alta, el diodo 68 asociado con esa salida estará polarizado en sentido inverso y el diodo 72, en serie con la línea 66 respectiva de salida de columna,

estará ligado a la tensión de nudo de matriz aplicada al terminal 60. Consiguientemente, la tensión de terminal de nudo de matriz aparecerá a través de la línea 66 de salida. Deberá observarse que la puerta "Y" inversora 64 funciona efectivamente como paso inversor y puede ser sustituida por cualquier componente similar que realice la función inversora. Similarmente, las tensiones correspondientes de nudo de matriz comunicadas a las columnas restantes asociadas con la fila de este modo activada serán visualizadas de un modo similar sobre las líneas 66 de salida de la columna correspondiente. Las puertas "Y" inversoras 64 de fila restantes que reciben una entrada lógica uno tendrán una salida de cero relativo que une a masa cada uno de los terminales correspondientes de entrada a los diodos 68 y 72, polariza en sentido inverso los diodos y desconecta efectivamente las líneas 66 respectivas de salida de columna de las correspondientes entradas de matriz. Más específicamente, estando la salida de la puerta "Y" inversora 64 en un estado lógico cero, el cátodo del diodo 68 será llevado a una tensión próxima a la de masa. De este modo, el nudo común de los tres diodos tendrá una tensión aproximada de $+0,7$ V, de tal modo que si los cátodos de los diodos 70 y/o 72 están a una tensión mayor que la de masa, entonces los diodos 70 y/o 72 estarán polarizados en sentido inverso. A medida que es explorado el tubo de rayos catód-

dicos, son seleccionadas y conmutadas sobre la línea 76 de video similarmente las líneas 66 de salida de columna. La combinación de amplificador operacional-transistor en cada línea de salida de columna alimenta a la línea 76 de video como fuente de baja impedancia. Además, la combinación de amplificador operacional-transistor proporciona corrientes más altas para el funcionamiento de alta velocidad requerido para la selección de columna (teniendo lugar la selección de columna quince veces por línea de exploración mientras que la selección de fila ocurre solamente una vez cada dieciséis líneas de exploración del tubo de rayos catódicos).

Con referencia a los circuitos de selección de columna de la Figura 8, puede entenderse el funcionamiento de los mismos reconociendo que los transistores 88 y 80 son transistores emparejados y que la reacción negativa de que está provisto el amplificador operacional 94 entre su salida 82 y su entrada 78 a través del transistor 80 tenderá a igualar la tensión que aparece en los terminales 78 y 76. La salida 82 del amplificador 94 operacional excita la base de los transistores 80 y 88. Está dispuesta una fuente 96 de tensión que suministra la tensión requerida por el amplificador 94 operacional y polariza el colector del transistor 80. Debido a que los transistores 80 y 88 son de características emparejadas y los terminales 78 y 76 del amplificador 94 operacional están aproximadamente a la misma tensión, la salida del emisor del

transistor 88 será sustancialmente igual a la tensión de la línea de salida de columna. De este modo, el circuito proporciona una fuente de baja impedancia para la línea de video. Las señales de selección de columna se derivan de los circuitos que se describirán posteriormente, y son suministradas en el terminal 98 al inversor 92. Cuando la salida del inversor 92 pasa a ser baja, la base del transistor 88 está conectada esencialmente a masa, poniendo en corte al transistor 88 e impidiendo la aparición de la salida de columna sobre la línea de video. Cuando la salida del inversor 92 de selección de columna pasa a ser alta, el diodo 86 es polarizado en sentido inverso impidiendo que la corriente de salida del inversor fluya a la base del transistor 88, permitiendo que la base sea excitada por la correspondiente línea de salida de columna y proporcionando una señal de salida a la línea de video a través del emisor del transistor. El diodo 84 está dispuesto para compensar la capacidad asociada con el diodo 86 a fin de reducir los picos de conmutación. De este modo, se realiza la selección de columna suministrando señales lógicas cero secuencialmente a los inversores 92 de selección de columna intercaladas entre las señales de selección suministradas a cada uno de los inversores 64 de puerta de fila. Como se ha mencionado anteriormente, los correspondientes nudos de matriz están acoplados a los terminales 60 respectivos. Consiguientemente, el sistema de acoplamiento descrito presenta

las tensiones respectivas de nudo, de acuerdo con las señales de selección derivadas del generador de exploración, a la salida de línea de video para comunicación al tubo de rayos catódicos. Entonces, a medida que es barrido el tubo de rayos catódicos, son activadas secuencialmente las puertas de columna y es avanzada la selección de fila en los intervalos correctos.

El generador de exploración, ilustrado en forma de circuito esquemático en la figura 9, proporciona todas las señales requeridas de control y tiempo que constituyen la señal compuesta de video. Las señales suministradas incluyen: la señal de selección de columna y fila; supresión para la formación de fila y columna; sincronismo y supresión horizontal; y sincronismo y supresión vertical.

Un monitor de TV en circuito cerrado normalizado, al que se presentan entradas de la señal de video compuesta antes descrita, representará visualmente el croquis del núcleo modulado en intensidad de este invento indicativo de la distribución de temperaturas en el interior del núcleo del reactor. Los monitores de TV pueden ser catalogados en dos clases, agrupados de acuerdo con la forma de entrada requerida. Consecuentemente, puede suministrarse la señal de entrada de video compuesta en cualquiera de dos formas dependiendo del tipo de monitor utilizado. El primer tipo de monitor requiera una señal de sincronismo compuesta independiente que contiene los impulsos de sincronismo vertical y horizontal y una se-

ñal de video independiente que contiene la señal de video y los impulsos de supresión. El segundo tipo de monitor requiere una única señal de entrada que constituye la señal de video compuesta completa que incluye tanto la señal de video como la
5 señal de sincronismo compuesta. El generador de exploración propósito de este invento proporciona salidas compatibles con ambos tipos de monitores. Los impulsos de sincronismo horizontal y vertical suministrados se distinguen por su duración (teniendo los primeros una duración mucho más corta que los
10 últimos). Adicionalmente, es suministrado el impulso de sincronismo horizontal una vez en cada línea, mientras que el impulso de sincronismo vertical es suministrado una vez en cada campo. Como es conocido en la técnica, un campo es el número total de líneas que se requiere explorar antes de que sea
15 nuevamente explorada la parte más alta del tubo de rayos catódicos.

El monitor de TV considerado con esta realización a modo de ejemplo requiere aproximadamente 63,5 microsegundos para explorar cada línea; transcurriendo aproximadamente 53,4 microsegundos durante la exploración activa con un tiempo de
20 aproximadamente 10,1 microsegundos reservado para retroceso suprimido. Están dispuestas aproximadamente 263 líneas por campo, con 242 a 240 líneas activas y 13 a 21 reservadas para retroceso suprimido. La disposición de visualización proporciona un
25 trazado de 15 filas por 15 columnas que corresponden con la ma

triz de 15 por 15 utilizada en esta realización a modo de ejemplo. Adicionalmente, están reservados 3,52 microsegundos de tiempo de exploración para cada columna y están dispuestas 16 líneas por fila, estando suprimida una línea de cada fila para definir las 5: filas individuales. Similarmente, 200 nanosegundos del tiempo de exploración reservado para cada columna están suprimidos para definir las columnas separadas.

El generador de exploración a modo de ejemplo utiliza una frecuencia de sincronismo de 283,5 Kilociclos (1/3,52 micro- 10 segundos) como base de tiempos. Obsérvese que la fuente de sincronismo está seleccionada para adaptarse al tiempo requerido para explorar una columna. La fuente de sincronismo está obtenida a partir de un circuito biestable basculado por un oscilador maestro de 567 Kilociclos ilustrado en la Figura 9 por la cifra 15 100 de referencia. El oscilador maestro 100 está deseablemente acoplado en fase a la línea de potencia de 60 ciclos y es compatible con la lógica transistor-transistor utilizada en esta realización, proporcionando una salida de aproximadamente 5 voltios. La salida del oscilador está acoplada al circuito 102 biestable 20 basculante, que divide por dos la frecuencia para proporcionar un ancho de impulso de señal simétrica aproximadamente igual al tiempo requerido para explorar cada columna. La señal de sincronismo base, así producida, divide efectivamente cada línea de exploración en dieciocho partes (quince para columnas activas y 25 tres suprimidas para retroceso). La división está controlada por

un contador 104 de 4 bitios excitado por la salida de sincronismo y un descodificador 106 de un estado de cada dieciseis, conectado adecuadamente a la salida del contador de 4 bitios. El descodificador 106 tiene salidas activas de tensión baja (todas las salidas están altas excepto aquella cuya dirección está definida por el estado de las salidas 108 del contador), permitiendo conexiones directas entre las primeras quince salidas C_1 a C_{15} y las correspondientes puertas "Y" inversoras de selección de columna, según se ha descrito anteriormente con referencia a la Figura 8. La salida de orden dieciseis del descodificador 106, designada por el carácter \overline{HB} de referencia, está conectada a un circuito 110 biestable, que inhibe la entrada de sincronismo, designada por el carácter Q de referencia, al contador 104, para dos impulsos de sincronismo cuando \overline{HB} está activa. De este modo, el estado de orden dieciseis del descodificador 106 se mantiene durante tres períodos de sincronismo para proporcionar la longitud deseada para la supresión horizontal. Para los primeros quince estados del contador 104 de 4 bitios, la salida del estado de orden dieciseis del descodificador 106 permanece alta y es comunicada a través del inversor 120 a la puerta "Y" inversora 112 como señal lógica cero, que mantiene la salida, designada por cómputo 8, en el estado lógico uno. El circuito 110 biestable es un circuito biestable doble del tipo JK conectado adecuadamente como contador de tres estados. La salida cómputo 8 es comunicada deseablemente a la entrada adecuada

da del circuito 110 biestable para mantener normalmente la salida del mismo en el estado lógico cero. El estado cero mantiene respectivamente las salidas $\overline{Q_1}$ y $\overline{Q_2}$ en el estado lógico uno, permitiendo el paso del impulso \overline{Q} de sincronismo invertido producido en el circuito 102 biestable a través del inversor 116 y la puerta "Y" inversora 114 al contador 104. El condensador 118 está dispuesto en la salida del inversor 116 para inhibir el impulso \overline{Q} de sincronismo hasta que el circuito 110 biestable haya alcanzado el equilibrio. De este modo, el impulso de sincronismo activa el contador a través de sus primeros quince estados proporcionando los impulsos en secuencia requeridos para las puertas de selección de columna de la Figura 8 a través de las salidas C_1 a C_{15} del descodificador 106. Cuando el contador 104 alcanza el estado de orden dieciseis, la salida \overline{HB} del descodificador 106 pasa al estado activo bajo, proporcionando una salida lógica uno en el inversor 120 a la puerta "Y" inversora 112, permitiendo así el paso del impulso Q de sincronismo al circuito 110 biestable. De este modo, en el estado de orden dieciseis del descodificador 106, la salida cómputo B , que es la señal Q de sincronismo invertida, pasa al estado bajo, cambiando la salida del circuito 110 biestable al estado uno. El estado uno mantiene la salida $\overline{Q_1}$ en el estado lógico cero, no permitiendo que la puerta "Y" inversora 114 comunique la salida \overline{Q} de sincronismo al contador 104. En todo el estado de orden dieciseis del descodificador 106, \overline{HB} permanece baja permitiendo

que la puerta 112 comunique la salida Q de sincronismo al circuito 110 biestable, a fin de provocar la transición secuencial del contador a través de sus tres estados de salida. La siguiente vez que el impulso de sincronismo pasa a nivel alto, pone el circuito 5 110 biestable en el estado dos, proporcionando una salida que mantiene \overline{Q}_1 alta y \overline{Q}_2 baja. De este modo, en el segundo estado del contador, \overline{Q}_2 continúa impidiendo que la puerta "Y" inversora 114 comunique el impulso \overline{Q} de sincronismo al contador 104. El siguiente impulso de sincronismo pondrá nuevamente el circuito 10 110 biestable en el estado cero y pasará el impulso \overline{Q} de sincronismo al contador 104 que cambia el descodificador 106 de un estado de cada dieciseis al estado uno en el siguiente flanco de subida de la salida cómputo \overline{A} de la puerta "Y" inversora 114. El efecto neto de los circuitos asociados con el circuito 110 biestable es mantener el descodificador 106 en su estado dieciseis 15 durante los tres períodos de sincronismo requeridos para la supresión horizontal. Se observará que en esta realización a modo de ejemplo el contador designado por la cifra 104 de referencia cuenta en el flanco de subida del impulso de sincronismo 20 comunicado por la salida cómputo \overline{A} .

Consiguientemente, las puertas de selección de columna de la Figura 8 son activadas secuencialmente por el descodificador 106 a través de las salidas C_1 a C_{15} y el estado de salida de orden dieciseis del descodificador 106 es mantenido durante 25 tres periodos de sincronismo para proporcionar la supresión

requerida para el retroceso antes de que se produzca el barrido de la siguiente línea sobre el tubo de rayos catódicos. La aparición relativa en el tiempo de las salidas de los circuitos antes mencionados, ilustrados con referencia a la descripción precedente, puede observarse por referencia al diagrama de tiempos ilustrado en la Figura 10. La salida \overline{HB} dispuesta en el inversor 120 está también conectada a las entradas de borrado del circuito 110 biestable para asegurar que el circuito 110 biestable permanece en el estado cero durante los primeros quince estados del decodificador 106. Los condensadores ilustrados son utilizados para retardar sus señales asociadas para garantizar el solape. Adicionalmente, la señal \overline{HR} de supresión horizontal está dispuesta en la salida 122 de supresión compuesta a través de la puerta "Y" inversora 124.

La señal de sincronismo horizontal es generada por medio de la interconexión de las puertas "Y" inversoras 126, 128 y 130, a la salida 134 de señal de sincronismo compuesta a través del inversor 132. Como es conocido en la técnica, las puertas "Y" inversoras 126 y 128 están básicamente interconectadas para formar un circuito biestable del tipo activación-reposición. Puede observarse la forma de onda de la señal de sincronismo horizontal por referencia al diagrama de tiempos ilustrado en la Figura 10. Medio ciclo después que el decodificador 106 entra en su decimosexto estado de salida, $\overline{Q_1}$ pasa a nivel bajo y activa el circuito biestable en reposición a

través de la entrada a la puerta "Y" inversora 128, proporcionando una salida lógica uno que constituye la señal de sincronismo horizontal. Un ciclo más tarde, cuando \overline{Q}_1 pasa a nivel alto, la salida de la puerta "Y" inversora 130 permanecerá alta, manteniendo el circuito biestable en su posición de activación. Consiguientemente, la señal de sincronismo horizontal, proporcionada en la salida de la puerta "Y" inversora 128, se mantiene durante 1-1/2 ciclos después que \overline{Q}_1 toma su nivel bajo. Al final del período de sincronismo, la puerta "Y" inversora 130 proporciona una señal de reposición en su salida y el circuito biestable R-S no es activado de nuevo hasta que se produce en secuencia el decimosexto estado del descodificador 106 en el curso de la siguiente exploración de línea.

La supresión de columna, que proporciona la definición visual requerida entre columnas, es proporcionada por el circuito monoestable ilustrado mediante la cifra 136 de referencia. Cada vez que el contador 104 es actualizado para excitar en secuencia la siguiente puerta de selección de columna, el circuito 136 monoestable proporciona un impulso de 200 nanosegundos en el terminal 142 cuyo impulso constituye la señal de supresión de columna y aparece en la salida 122 de supresión compuesta a través de la puerta "Y" inversora 124. En el diseño de circuito a modo de ejemplo ilustrado, el terminal 138 está conectado a la salida de la puerta "Y"

inversora 114, que comunica la salida cómputo \bar{A} a la entrada B del circuito 136 monoestable el cual, a su vez, inicia el impulso de salida monoestable que indica que el contador 104 está siendo actualizado a su siguiente estado de cómputo. Las diversas salidas del circuito monoestable están dispuestas deseablemente, como es conocido en la técnica, de modo tal que cuando es comunicada al terminal 138 una entrada lógica uno, el terminal 140 pasará a nivel alto durante un número predeterminado de nanosegundos y el terminal 42, que es el inverso del terminal 40, pasará a nivel bajo durante el mismo período de tiempo. El período predeterminado de tiempo a que se ha hecho referencia, está determinado por el valor de la disposición resistencia capacidad conectada a los terminales 144 y 146. De este modo, cada vez que la salida cómputo \bar{A} pasa a nivel alto, es generado un impulso de 200 nanosegundos a través del terminal 142 a la salida 122 de supresión compuesta a través de la puerta "Y" inversora 124. Adicionalmente, es suministrada una segunda salida de señal de supresión de columna en el terminal 140 para conexión al generador de señal de destello que se describirá.

Las señales de selección de fila requeridas por las puertas de selección de filas anteriormente ilustradas con referencia a la figura 8, están dispuestas en los terminales R_1 a R_{15} , respectivamente de salida correspondientes del descodificador 152 de un estado de cada dieciseis. El terminal 154 del

contador 104 es conocido comúnmente en la técnica como terminal de acarreo, que produce normalmente una salida baja. Cuando el contador 104 entra en el decimosexto estado, la salida en el terminal 154 pasa a nivel alto durante un estado de cóm-
5 puto y activa el contador 148 a través de la entrada de activación dispuesta en el terminal 156. Adicionalmente, la señal cómputo \bar{A} , derivada, de la fuente 102 de sincronismo, está conectada al terminal 158 de entrada de sincronismo del contador 148. Una entrada baja aplicada a la conexión de activación dis-
10 puesta en el terminal 156 del contador 148 inhibirá al contador 148 de su función de cómputo. Cuando la entrada de activación pasa a nivel alto, el contador avanza al siguiente estado de salida en el siguiente impulso de sincronismo proporcionado por la salida cómputo \bar{A} en el terminal 158. De este modo, el
15 contador 148 cuenta una vez cada vez que el contador 104 alcanza el decimosexto estado. En el circuito a modo de ejemplo representado, el contador 148 es idéntico al contador 104 y cuenta sobre el flanco de subida del impulso de sincronismo proporcionado en el terminal 158. Sin embargo, el contador 148 cuenta
20 al final del decimosexto estado del contador 104, debido al retardo de propagación que tiene lugar entre la entrada y la salida. De este modo, al final de cada uno de los períodos de exploración de línea, el contador 148 cuenta una vez, produciendo el cómputo de líneas. Consiguientemente, el contador 148
25 cuenta hasta dieciseis líneas, representativas de las dieciseis

líneas por fila en la matriz de visualización. Similarmente, la entrada en el estado cero del contador 148 inicia una entrada al contador 150 que sigue la pista del número de filas. Los cuatro bitios de salida del contador 150 están conectados a un segundo descodificador 152 de un estado de cada dieciseis, que excita las correspondientes puertas "Y" inversoras de selección de fila ilustradas en la Figura 8, a través de los terminales R_1 a R_{15} de salida, respectivamente. Las líneas horizontales suprimidas, que definen las filas dentro de la matriz sobre la representación visual, son generadas por los cuatro inversores ilustrados por las cifras 160, 162, 164 y 166, de referencia, respectivamente. Utilizando el contador 148 como cuadro de referencia, los cuatro inversores suprimen la primera línea en cada serie de líneas de fila exploradas. Cada vez que es repuesto el contador 148 al estado cero, proporcionando una entrada 0000 al conjunto de los respectivos inversores 160, 162, 164 y 166 con salidas conectadas en puerta "0", la salida común de los inversores pasa a nivel alto, proporcionando una entrada lógica uno al inversor 168 y a la entrada de sincronismo del contador 150, que produce un cómputo indicativo de la siguiente fila a ser explorada. La señal de supresión de fila es comunicada a través del inversor 168 a la puerta "Y" inversora 124, que añade la señal de supresión de fila a la salida 122 de supresión compuesta. El inversor 168 está dispuesto para anular la inversión que tiene lugar

en la puerta "Y" inversora 124 que produce una señal de supresión compuesta positiva en la salida 122.

Adicionalmente, la señal de supresión de fila proporciona una entrada de sincronismo al contador 150 cada vez que el contador 148 es repuesto al estado cero y, de acuerdo con el cuadro de referencia adoptado, suprime la primera línea de cada fila.

Los cuatro bits de salida del contador 150 son alimentados a las cuatro entradas respectivas del descodificador 152 de un estado de cada dieciséis. A medida que el contador avanza secuencialmente contando desde uno hasta quince, las salidas R_1 a R_{15} son cambiadas secuencialmente desde su estado alto a su estado bajo activo, proporcionando las señales requeridas para la selección de fila a las puertas de selección de fila correspondientes ilustradas en la Figura 8.

Para cuando el contador 150 alcanza el decimosexto estado, habrán sido exploradas por el monitor de salida ciento cuarenta líneas. Esto permite que sean suprimidas aproximadamente veintitrés líneas para el retroceso vertical y sea generada la señal de sincronismo vertical. Esto se realiza mediante el circuito 172 biestable de activación-reposición y las puertas asociadas que aparecen en la parte inferior de la derecha del esquema ilustrado en la Figura 9.

El terminal de señal de acarreo del contador 150

está conectado a la entrada de sincronismo del circuito 186 biestable del tipo J-K que se asemeja al circuito biestable descrito anteriormente por la cifra 102 de referencia. Las correspondientes entradas 199, 198 y 200 de borrado a cada uno de los contadores 148 y 150 y al circuito 186 biestable están conectadas en paralelo. Cuando las entradas de borrado están alimentadas con una señal baja activa, mantienen los respectivos contadores en estado cero y la salida 202 del circuito biestable en su estado bajo. Con anterioridad a una señal de borrado activa, la salida 202 del circuito 186 biestable, que es normalmente la inversa de la salida 204, está mantenida en el estado lógico cero. Durante este periodo, la salida 202 del circuito 186 biestable mantiene la salida de la puerta "Y" inversora 206 en el estado lógico uno, proporcionando una entrada alta a los respectivos terminales de borrado activos con nivel bajo de los contadores 156 y 150 y el circuito 186 biestable. Los dos inversores 208 y 210, dispuestos en serie en la salida de la puerta "Y" inversora 206, están insertados para fines de retardo para permitir que los circuitos asociados alcancen valores de estados de reposo antes que sea comunicada una señal.

Precisamente antes del instante en que aparece una señal baja activa en el terminal 170 del descodificador 152 de un estado de cada dieciséis, habrán sido visualizadas 240 líneas sobre la pantalla de salida visual (dieciséis líneas por

fila para quince filas). Al alcanzarse el decimosexto estado del contador 150, el terminal 170 del descodificador 152 de un estado de cada dieciseis pasa a un nivel bajo y permite que la puerta "Y" inversora 184 deje pasar la salida alta dis-
5 puesta en el terminal 204 del circuito 186 biestable, que comunica una señal de supresión vertical a la salida 122 de supresión compuesta a través del inversor 194 y la puerta "Y" inversora 124. El inversor 194 está dispuesto para compensar la inversión aplicada por la puerta "Y" inversora 124. Antes
10 del decimosexto estado del descodificador 152, las salidas 170 y 204 están sostenidas a nivel alto manteniendo una salida aproximada de cero en la puerta "Y" inversora 184. Al alcanzarse el decimosexto estado, la señal baja activa del terminal 170 transmite la señal de supresión vertical a la salida
15 de supresión compuesta. La disposición de salidas conectadas como puerta "0" de las puertas "Y" inversoras 188 y 194 proporciona efectivamente una entrada adicional a la puerta "Y" inversora 124.

Habrá de tenerse en cuenta que durante el decimosexto estado del descodificador 152 el generador de exploración
20 está aún generando señales de selección de columna y líneas que son suprimidas debido a la señal de supresión vertical habilitada por la puerta "Y" inversora 184. Después que han sido contadas dieciseis líneas, se permite el paso de otro
25 impulso de sincronismo al contador 150 que produce el siguiente

te estado de contador respectivo y activa el acarreo de cómputo en el terminal 201. La transición que tiene lugar en la señal de acarreo hace que el circuito 106 biestable bascule (cambio de estado) proporcionando una salida lógica uno en el terminal 202 y una salida cero en el terminal 204. Al mismo tiempo, el decodificador 152 cambia su salida activa baja del terminal 170 a R_1 . La puerta "Y" inversora 184 sigue habilitada mediante la entrada baja proporcionada por el terminal 204 en la salida del circuito 186 biestable J-K que continúa manteniendo activo el impulso de supresión vertical en la salida 122 de supresión compuesta. Por entonces, el generador de exploración ha contado aproximadamente 256 líneas. La salida alta que aparece en el terminal 202 es comunicada a la entrada de la puerta "Y" inversora 206, de modo que cuando los primeros tres bits menos significativos del contador 148 producen una salida alta, la puerta "Y" inversora 206 pasa al estado de nivel bajo proporcionando una señal activa que borra los contadores 148 y 150 y el circuito 186 biestable. Lo precedente tendrá lugar en el estado siete del contador 148 que proporciona tiempo suficiente para que sean contadas las 263 líneas que constituyen un campo de exploración. Los dos inversores 208, 210 en serie y el condensador 218 en paralelo están insertados para mantener la salida de la puerta "Y" inversora hasta que sean borrados los dos contadores y el circuito biestable. La señal de borrado activa permite así que aparezca una

salida alta en el terminal 204 que inhabilita la puerta "Y" inversora 184 para comunicar la señal de supresión vertical a la salida 122 de supresión compuesta.

La salida de sincronismo vertical es suministrada a la salida común de la disposición con salidas unidas en puerta "0" de los inversores 188, 190 y 192 a la salida 134 de sincronismo compuesto a través del inversor 196. Los inversores 196 y 132 están conectados similarmente con salidas unidas en puerta "0" para transmitir las señales de sincronismo horizontal y vertical a la salida 134 de sincronismo compuesto. Con el fin de obtener la salida de señal de sincronismo vertical deseada, cada uno de los respectivos inversores 188, 190 y 192 requieren una entrada baja correspondiente. La entrada del inversor 192 está conectada al terminal 170 del descodificador 152 y recibe una entrada baja cuando el descodificador entra en su estado decimosexto. Al mismo tiempo la salida del contador 148 está en el estado cero suministrando cuatro bitios de salida cero. El bitio más significativo proporcionado en el terminal 220 está acoplado directamente a la entrada del inversor 190. Este bitio permanece en cero durante ocho estados consecutivos del contador y proporciona entonces una entrada alta al inversor 190. La entrada del inversor 188 está derivada de la salida del circuito 172 bistable de activación-reposición, formado por la interconexión de las puertas "Y" inversoras 174 y 176. Las

salidas correspondientes de las puertas "Y" inversoras 180 y 178 proporcionan las señales respectivas de activación y reposición para el circuito 172 biestable. Cuando la salida de la puerta "Y" inversora 180 pasa a nivel bajo, el circuito biestable de activación-reposición es activado de modo que la entrada al inversor 188 es baja. La puerta "Y" inversora 180 recibe entradas respectivamente de los terminales 212 y 214 de salida del contador 148. Es suministrada adicionalmente una tercera entrada desde el terminal 216 de salida del contador 148 a través del inversor 182. Consiguientemente, la salida de la puerta "Y" inversora 180 pasa a nivel bajo cuando los terminales 212, 214 y 216 de salida pasan a nivel alto, alto y bajo, respectivamente, durante el tercer estado del contador 148. De este modo, tres líneas después que tenga lugar la señal de supresión vertical, es aplicada una señal de activación al circuito 172 biestable de activación-reposición que proporciona una entrada baja al inversor 188. Al mismo tiempo, las entradas a los inversores 190 y 192 están bajas permitiendo el paso de una señal de sincronismo vertical a la salida 134 de sincronismo compuesto a través del inversor 196. Es aplicada una señal de reposición a la entrada del circuito 172 biestable cuando la salida de la puerta "Y" inversora 178 pasa a nivel bajo. La puerta "Y" inversora 178 recibe entradas directamente de los terminales 214 y 216 de salida del contador 148. Consiguientemente, es aplicada una señal de reposición al circuito 172

biestable tres líneas después que los terminales 214 y 216 pasen a nivel alto, finalizando la señal de sincronismo vertical.

En la Figura 10 está ilustrado un impulso típico de sincronismo y supresión vertical sin impulsos de igualación o impulsos repetitivos rectangulares representando dicha figura la posición relativa del impulso de sincronismo vertical dentro del impulso de supresión vertical. Adicionalmente, están también representadas las duraciones de tiempo relativas del impulso de sincronismo horizontal y el impulso de sincronismo vertical.

Con referencia a la ilustración gráfica del impulso de supresión horizontal y el impulso de sincronismo horizontal, puede observarse que los impulsos de sincronismo están caracterizados generalmente por lo que es conocido comúnmente como un umbral anterior y un umbral posterior. El umbral anterior precede al impulso de sincronismo y representa la duración de tiempo entre el comienzo de la supresión horizontal y el comienzo del impulso de sincronismo. El umbral posterior sigue a la terminación del impulso de sincronismo y significa el tiempo entre la terminación del impulso de sincronismo y el impulso de supresión. Igualmente, para la señal de sincronismo horizontal, el umbral anterior y el umbral posterior son aproximadamente de 0,02 y 0,06 veces el período de una exploración de línea, respectivamente. Mientras en la ilustración gráfica antes mencionada, los impulsos de sincronismo están representados como impulsos positivos, realmente aparecen en la señal compuesta de

video como impulsos de excursión negativa. La Figura 11 ilustra una señal típica de video compuesta que representa las intensidades variables de blanco interrumpido por un nivel de negro o pedestal producido por la señal de supresión y un nivel de sincronismo de ultranegro producido por la señal de sincronismo compuesta. Aunque no está representado, el sincronismo horizontal se distingue del sincronismo vertical por la duración del impulso, como se ha descrito anteriormente.

De este modo, el generador de exploración descrito proporciona: una señal de supresión compuesta que incluye la señal de supresión de columna, la señal de supresión horizontal y la señal de supresión vertical; una señal de sincronismo compuesta que incluye la señal de sincronismo horizontal y la señal de sincronismo vertical; y las señales adecuadas de selección de fila y columna para las puertas de selección de fila y columna descritas anteriormente con referencia a la Figura 8. Adicionalmente, está incluida una característica de alarma, denominada supresión de destello, que está dispuesta como entrada a la señal de supresión compuesta a través de la puerta "Y" inversora 124. La señal de supresión de destello indica una lectura fuera de límites recibida de un termopar situado en el interior del núcleo y proporciona una señal que produce destellos en una porción del bloque correspondiente sobre la representación visual. Los circuitos requeridos para producir la entrada de supresión de destellos se describirán posteriormente.

El tratamiento final de la señal de video se realiza mediante los circuitos ilustrados en la Figura 12. En el terminal 220 está aplicada una entrada procedente de la línea de video de la Figura 8 y están aplicadas a los terminales 222, y 224, respectivamente, entradas procedentes de las salidas de supresión compuestas y de sincronismo compuestas del generador de exploración ilustradas en la Figura 9 por las cifras 122 y 134 de referencia. Está aplicada adicionalmente al terminal 226 una señal de entrada de sincronismo compuesta en paralelo. Además, está aplicada al terminal 228 una señal procedente del generador de señal de destello, cuya misión es generar la alarma de destello anteriormente descrita con referencia a la descripción de la supresión de destello. Adicionalmente, están dispuestas dos salidas para la adaptación a los dos tipos de monitores de video anteriormente descritos. Está dispuesta una señal de video compuesta en el terminal 232 y está dispuesta en el terminal 230 una salida de sincronismo compuesta separada.

Por la siguiente descripción puede comprenderse el funcionamiento de los circuitos de tratamiento de video. Está dispuesta una fuente de corriente constante en el bloque designado por la cifra 234 de referencia. Generalmente, el transistor 236 de efecto de campo, conectado como se representa con el electrodo de control unido al electrodo de entrada, proporciona una fuente de corriente constante para el diodo Zener

238 que mantiene una tensión estable a través de sus terminales. Está insertada la resistencia 240 para impedir las oscilaciones parásitas en el transistor 242. La disposición del transistor 236 de efecto de campo y el diodo Zener 238 presenta una
5 tensión definida en la base del transistor 242, con respecto a la fuente de tensión aplicada al emisor del mismo. De este modo, fluye una corriente constante a través del emisor y fuera del colector del transistor 242. La cantidad de corriente suministrada está determinada por la tensión a través del diodo
10 Zener 238 y el valor de la resistencia de emisor. La corriente de colector constante proporciona un gradiente de tensión lineal a través del potenciómetro 244. De este modo, el potenciómetro 244 puede ser ajustado para variar el nivel de pedestal de la salida de video. La tensión en la base del transistor
15 246 es igual a la entrada de video aplicada al terminal 220 y la tensión del emisor es igual a esta tensión de base aumentada en la caída de tensión típica de un diodo. De este modo, el emisor del transistor 246 y el terminal de cursor del potenciómetro 244, siguen las fluctuaciones que se producen en
20 la tensión de la línea de video. Consiguientemente, la base del transistor 248 está a la tensión de la línea de video más un valor de tensión continua igual al nivel de pedestal determinado por el ajuste del potenciómetro 244 más una caída de tensión de diodo. El colector del transistor 248 tiene conectado
25 en paralelo un diodo Zener 250 para mantener la tensión de co-

lector a un nivel bajo aceptable. La resistencia 252 en paralelo con el emisor del transistor 248 está insertada para mantener el flujo de corriente a través del transistor en cualquier circunstancia. Por consiguiente, el transistor 5 248 siempre permanece en conducción. Las dos resistencias 254 y 256, conectadas al emisor del transistor 248, funcionan como divisor de tensión para obtener la amplitud correcta para la salida de video normalizada que aparece en el terminal 232. El transistor 258 está conectado como seguidor 10 de tensión; siguiendo el emisor la tensión aplicada en la base. El emisor del transistor 258 está conectado a la base del transistor 260 que actúa como excitador de salida proporcionando la señal de video compuesta en su emisor. La resistencia 262 polariza el transistor 260 al estado de conducción y la resistencia 264 está insertada para adaptación 15 a la impedancia del monitor. El condensador dispuesto en el colector del transistor 260 funciona como condensador de desacoplo.

La señal de supresión compuesta generada por el generador de exploración está aplicada al terminal 222 de entrada. Cuando la señal de supresión compuesta está a nivel bajo, polariza el transistor 266, poniéndolo en corte, de modo que el colector no toma ninguna corriente de la señal de video que aparece en la base del transistor 258. Cuando la señal de 20 supresión compuesta pasa a nivel alto, hace entrar en conducción

ción al transistor 266, que pone en cortocircuito la señal de vídeo con aproximadamente masa. Consiguientemente, el transistor 266 actúa como un conmutador de conexión-desconexión que suprime la salida de vídeo de acuerdo con la entrada de supresión compuesta dispuesta en el terminal 222.

Como se ha mencionado anteriormente, la señal de sincronismo compuesta está aplicada a los terminales 224 y 226, respectivamente. La señal suministrada en el terminal 224 es alimentada, a través de un inversor 268, al transistor 270. Cuando la señal de sincronismo compuesta está a nivel alto, la salida del inversor 268 está a nivel bajo, poniendo en corte al transistor 270 y desconectando los circuitos asociativos de la señal de vídeo que aparece en el emisor del transistor 258. Cuando la señal de sincronismo compuesta está a nivel bajo, la salida del inversor 268 está a nivel alto, la cual hace conducir al transistor 270 y fija el nivel de la señal de vídeo a la tensión ajustada establecida por el potenciómetro 272 en serie con el emisor del transistor 270. El resultado neto es la aparición de una tensión negativa en la salida de vídeo, determinada por el ajuste del potenciómetro 272 y el diodo en paralelo. Los dos diodos en serie con la base del transistor 270 están dispuestos para asegurar que el transistor 270 está en corte cuando el inversor 268 está en el estado bajo.

La otra entrada de sincronismo compuesta que apa-

rece en el terminal 226 está dispuesta para producir una salida de sincronismo compuesta compatible con los monitores que requieren dos entradas independientes. Los dos transistores asociados con el terminal 226 de entrada actúan como amplificadores seguidores de tensión que suministran una salida compatible para tales monitores.

El generador de destellos que se describirá con referencia a la Figura 13, proporciona dos salidas para la alarma de destello anteriormente mencionada. La primera salida se denomina salida de intensificación en blanco de destello y está aplicada al terminal 228. La segunda salida se denomina de supresión de destello y está aplicada en la entrada de supresión de destello al generador de exploración descrito con referencia a la Figura 9. La señal de supresión de destello aparece en la señal de supresión compuesta a través de la puerta "Y" inversora 124 de la Figura 9 y está aplicada al sistema de tratamiento de video en el terminal 222.

Cuando la entrada de intensificación en blanco de destello al terminal 228 está a nivel alto, pone en corte al transistor 274 y desconecta la fuente de tensión que aparece en el emisor de la señal de video que aparece en el emisor del transistor 248. Cuando la señal de intensificación en blanco de destello está a nivel bajo, indicando una alarma de destello, pone en conducción al transistor 274 que aplica la tensión que aparece en el emisor del mismo a la señal

de video que aparece en el emisor del transistor 248. La señal resultante hace aparecer una imagen blanca sobre la pantalla de observación durante el período en que está en conducción el transistor 274. La resistencia que aparece en el colector del transistor 274 limita la tensión a través del transistor 248 a un nivel aceptable. El diodo que aparece en la base del transistor 274 está insertado para asegurar que el transistor esté en corte cuando se requiera. Adicionalmente, el condensador 276 acelera la operación de conmutación del transistor. El condensador 278 dispuesto en la base del transistor 266 funciona del mismo modo.

De este modo, el sistema de tratamiento de video recibe las diversas entradas independientes asociadas con la señal compuesta de video y las trata transformándolas en una forma aceptable para ser alimentadas a un monitor de video normalizado.

El generador de señal de destello, al cual se ha hecho referencia en la descripción del sistema de tratamiento de video, está ilustrado en la Figura 13. Generalmente, el generador de señal de destello determina si la lectura de un termopar particular a cuya dirección se está teniendo acceso está dentro de límites aceptables. Las señales de referencia de límite aceptable son proporcionadas por los circuitos designados por la cifra 280 de referencia, y están determinadas por los termopares particulares utilizados y las condiciones de funcionamiento del

reactor encontradas. El circuito designado por la cifra 280 de referencia suministra señales 282 y 284, respectivamente, de referencia superior e inferior que son alimentadas a un circuito comparador en los terminales 286 y 288 correspondientes. La señal de referencia superior es comunicada a la entrada positiva del comparador 290 y la señal de referencia inferior es comunicada a la entrada negativa del comparador 292. Las entradas restantes de los dos comparadores respectivos están alimentados por la salida de línea de video ilustrada en el circuito de la Figura 8. Si la tensión de video es mayor que la tensión de referencia superior, la salida del amplificador operacional 290 a la puerta "Y" inversora 296 será baja. Similarmente, si la señal de video está por debajo de la tensión de referencia inferior, la salida del amplificador operacional 292 a la puerta "Y" inversora 296 será baja. Si cualquiera de las salidas mencionadas de cualquiera de los amplificadores operacionales 290 o 292 está baja, la puerta "Y" inversora 296 proporcionará una salida alta a las puertas asociadas con el terminal 294 de supresión de destello y el terminal 298 de intensificación en blanco de destello. Las salidas que aparecen en los terminales 294 y 298 constituyen las entradas para la supresión de destellos e intensificación en blanco de destello dispuestas en los circuitos de las Figuras 9 y 12 respectivamente. Los circuitos asociados con la salida de la puerta "Y" inversora 296 están

5 dispuestos para inhibir la aparición de las salidas de destello en los terminales 294 y 298 hasta que sea presentada la mitad de un cuadrado en el bloque de matriz adecuado que aparece sobre la representación visual, correspondiendo al perceptor que está siendo observado por la línea de video. Con-
10 siguientemente, la mitad izquierda del respectivo cuadrado en la matriz de salida indicará la intensidad relativa del termopar observado mientras que la mitad derecha del cuadrado indicará si la temperatura observada está fuera de límites aceptables.

Los circuitos de inhibición de destellos reciben una entrada de la señal CB de supresión de columna dispuesta en el terminal 140 de salida del circuito de la Figura 9. La entrada CB está aplicada al terminal 300 en la base del transistor 302. Cuando la señal CB pasa a nivel alto, el transistor 302 entra en conducción llevando la tensión de colector desde su valor de la fuente de tensión de colector a aproximadamente la tensión de masa. Esta tensión es transmitida a la base del transistor 304 a través de un condensador 308, polarizando el transistor 304 en su estado de corte y subiendo la tensión de su colector desde aproximadamente el nivel de masa hasta el nivel de tensión aplicado al colector. Esta tensión de colector es aplicada a su vez a la base del transistor 302, a través de un diodo 301 que mantiene el transistor 302 en su estado de conducción, independientemente de la tensión

aplicada en el terminal 300. Al mismo tiempo, la tensión en la base del transistor 304 es aproximadamente de -4,8 V. El condensador 308 se carga a través de la resistencia 306 hasta que alcanza aproximadamente 0,7 V. Cuando el condensador se ha cargado, el transistor 304 entra en conducción, cayendo su tensión de colector a aproximadamente al potencial de masa. Los elementos de circuito, están escogidos de modo que permiten aproximadamente un tiempo de 2 microsegundos para que se complete este ciclo, en comparación con el impulso de 200 nanosegundos aplicado por la señal de supresión de columna que aparece en el terminal 300. Por consiguiente, hacia el final del ciclo, la señal de supresión de columna habrá tomado un nivel bajo. El valor de la combinación RC, que comprende la resistencia 306 y el condensador 308, controla la duración de la señal de puerta que aparece en el colector del transistor 302 que inhibe la aparición de la salida de la puerta "Y" inversora 296 en los terminales 294 y 298 de salida. Al final del ciclo, el transistor 302 vuelve a su estado de corte subiendo el potencial de colector al valor de la fuente de tensión de colector. En el curso del ciclo, cuando el colector del transistor 302 cae aproximadamente al potencial de masa, activa el circuito 310 biestable de activación-reposición, formado por la interconexión de las puertas "Y" inversoras 312 y 314, de modo que la salida proporcionada por la puerta "Y" inversora 312 pasa a nivel bajo inhibiendo la salida de

supresión de destello y de intensificación en blanco de destello en los terminales 294 y 298, respectivamente. Al final del ciclo, cuando el colector del transistor 302 pasa a nivel alto, el circuito 310 biestable es repuesto (si se le suministra una salida alta de la puerta "Y" inversora 296), permitiendo que las puertas "Y" inversoras 318 y 322 dejen pasar una señal de supresión de destello y de intensificación en blanco de destello en los terminales 294 y 298, respectivamente. Si no está indicada una señal fuera de límites por la salida de la puerta "Y" inversora 296, entonces no aparecerá la señal de supresión de destello y de intensificación en blanco de destello. La puerta "Y" inversora 320 actúa meramente como inversor para proporcionar una salida de oscilador invertida a la puerta "Y" inversora 318. La puerta "Y" inversora 322 está conectada directamente al oscilador 324. Consiguientemente, cuando es transmitida una señal fuera de límites a las puertas 318 y 322, el oscilador habilitará alternativamente las respectivas puertas para proporcionar una señal de supresión de destello y de intensificación en blanco de destello alternativamente en los terminales 294 y 298.

Como se ha establecido antes, los circuitos asociados con la cifra 280 de referencia proporcionan la fuente de tensión de referencia compensada en temperatura que suministra las tensiones de referencia superior e inferior a los comparadores 290 y 292, respectivamente. El diodo Zener 326 pro-

porciona una fuente de tensión constante para los pares de transistores 328 y 330 y 332 y 334 de características emparejadas, conduciendo deseablemente cada uno de los pares aproximadamente el mismo valor de corriente. Los potenciómetros 338 y 5 336 son utilizados para ajustar el valor de las tensiones 282 y 284 de referencia superior e inferior, respectivamente. A medida que varía la temperatura de funcionamiento, la tensión en el extremo inferior de los potenciómetros 338 y 336 se ajusta de acuerdo con el coeficiente de temperatura de la unión 10 base emisor de los transistores 328 y 332, respectivamente, compensando las tensiones correspondientes de unión base emisor de los transistores 330 y 334. Los transistores 330 y 334 proporcionan adicionalmente alguna amplificación de potencia a las correspondientes tensiones de referencia. Las disposi- 15 ciones de resistencia-condensador intermedias entre los potenciómetros y las bases de los transistores funcionan como circuitos normales de desacoplo. Las resistencias 340 y 342 de emisor están escogidas deseablemente para mantener aproximadamente el mismo valor de corriente a través de los transistores correspondientes de características emparejadas de modo 20 que cualquier variación en la tensión base emisor con la temperatura en los transistores 334 y 330 será compensada respectivamente por los transistores 332 y 328.

Nuevamente con referencia al diagrama de sistema esquemático ilustrado en la Figura 7, se reconocerá que la descripción de funcionamiento aquí presentada describe las diver- 25

sas etapas del tratamiento de señal requerido para producir una señal de video compuesta, la cual representará cuando está conectada a un monitor de TV normalizado un croquis visual de intensidad relativa de los valores interpolados de termopares en el interior del núcleo. Se entenderá, sin embargo, que la representación visual antes mencionada no está limitada ni a una aplicación a reactores nucleares ni a una lectura de valores de termopares sino que puede ser utilizada en combinación con cualquier grupo de perceptores situados para observar un área definida. En circunstancias en que los perceptores pueden estar conectados directamente a los respectivos nudos de matriz, es formado por los circuitos hasta aquí descritos un sistema de funcionamiento integral. Sin embargo, las condiciones singulares de funcionamiento encontradas en un ambiente de reactor nuclear, necesitan tratamiento de señal adicional y acondicionamiento antes de que las salidas de perceptor puedan ser conectadas funcionalmente a los correspondientes nudos de matriz. Los circuitos utilizados en la siguiente descripción proporcionan el acondicionamiento de señal requerido y el tratamiento necesitado por un ambiente de reactor nuclear. Las Figuras 14 a 16 ilustran diversos pasos de circuitos de acoplamiento utilizados para acoplar los nudos de matriz de resistencias con las salidas del computador de vigilancia del reactor nuclear, dispuesto en las plantas nucleares existentes. Adicionalmente, las Figuras 17

a 20 ilustran una realización variante de circuitos de acoplamiento dispuestos para acoplar directamente los termopares a la matriz de resistencias.

5 La Figura 14 ilustra una tarjeta de circuitos de muestreo y mantenimiento utilizada para almacenar los datos de lectura obtenidos de los termopares interiores al núcleo, de modo que pueden ser presentados simultáneamente a los correspondientes nudos de la matriz.

10 El computador de vigilancia de instalación del reactor proporciona una salida de dirección de siete bitios. Los cuatro bitios menos significativos de la dirección indican qué módulo de muestreo y mantenimiento ha de ser conectado, y los tres bitios más significativos significan qué tarjeta de muestreo y mantenimiento ha de ser activada dentro
15 del sistema de acoplamiento. La tarjeta de muestreo y mantenimiento ilustrada en la Figura 14 utiliza dieciséis módulos 362 de muestreo y mantenimiento, correspondiendo cada módulo a un termopar situado en el interior del núcleo y a un nudo respectivo de la matriz. Los tres bitios más significativos
20 de la dirección proporcionan la capacidad de activar en secuencia ocho de tales tarjetas de muestreo y mantenimiento. Cada tarjeta de muestreo y mantenimiento funciona del mismo modo que la tarjeta ilustrada en la Figura 14 y por consiguiente la descripción de funcionamiento que sigue puede ser
25 aplicada a cada una de ellas.

El descodificador de un estado de cada dieciseis designado por la cifra 350 de referencia, es similar a los descodificadores descritos anteriormente con referencia al generador de exploración ilustrado en la Figura 9. Las cuatro entradas designadas por la cifra 348 de referencia corresponden a los cuatro bitios inferiores de la dirección de computador. Los diversos estados de las cuatro entradas de dirección excitan secuencialmente las dieciseis salidas 358 desde el nivel alto al nivel bajo activo y a su vez acoplan los respectivos módulos 362 de muestreo y mantenimiento a través de los inversores 360 en las correspondientes entradas 352. La entrada 346 tiene como función activar el descodificador 350 cuando es direccionado por un dispositivo de acoplamiento independiente que se describirá. Adicionalmente, el computador proporciona una entrada de datos representativa del valor de termopar direccionado, que está aplicada a la tarjeta de muestreo y mantenimiento en el terminal 344 de datos. Los terminales de datos sobre las respectivas ocho tarjetas de muestreo y mantenimiento están activados continuamente por la entrada del computador y son acoplados o desacoplados de los respectivos módulos 362 de muestreo y mantenimiento de acuerdo con las entradas de activación y dirección proporcionadas por la dirección del computador. De este modo, cuando está siendo direccionado un termopar particular, es activada la tarjeta apropiada a través de su entrada 346 de activación y es activado a través de la

5 entrada 348 de dirección el módulo 362 de muestreo y mantenimiento adecuado, acoplándose los terminales 356 adecuados de entrada de muestreo y mantenimiento a la línea 344 de datos. Cuando no está siendo direccionada una tarjeta particular (desactivada a través de su terminal 346 de activación) cada uno de los módulos de muestreo y mantenimiento es desacoplado de la línea 344 de datos.

10 La Figura 16 ilustra los circuitos dispuestos para el dispositivo de acoplamiento de direcciones digital de computador y la conversión de datos digitales a analógicos. El computador de vigilancia está programado para direccionar secuencialmente los termopares en orden numérico, apareciendo las correspondientes direcciones en las líneas 366 de entrada del dispositivo de acoplamiento digital de computador.

15 La señal de activación para la selección de la tarjeta de muestreo y mantenimiento se deriva del bitio menos significativo de la dirección del computador. La señal de activación de selección de tarjeta está tomada en la salida de la puerta "Y" inversora 374 correspondiente que produce un impulso siempre

20 que cambia el bitio menos significativo. La salida así obtenida es comunicada a una disposición en serie de dos circuitos monoestables a través de un conjunto de inversores. El primer circuito 376 monoestable produce un impulso de un milisegundo, en cada transición. Al concluir el primer impulso de un milise-

25 gundo, el segundo circuito monoestable produce un impulso de 1,5 milisegundos que es comunicado a la entrada 372 de activación

del descodificador 370 de un estado de cada ocho. El descodifi-
cador 370 es similar a los descodificadores anteriormente des-
critos con referencia al generador de exploración ilustrado, en
la Figura 9, y excita secuencialmente las ocho salidas denomi-
nadas EN₁ a EN₈ aplicándolas a las respectivas entradas de ac-
5 tivación de las tarjetas individuales de muestreo y mantenimien-
to. El primer impulso de un milisegundo producido por el circui-
to 376 monoestable proporciona un retardo de tiempo suficiente
para que todos los relés de cierre de contactos del computador
10 alcancen un estado estable y los datos sean presentados a las
líneas de datos adecuadas sobre las tarjetas individuales de
muestreo y mantenimiento. El segundo impulso de 1,5 milisegun-
dos significa la señal de aprobación para que el descodifica-
dor 370 seleccione la tarjeta adecuada a ser excitada. Cada
15 tarjeta es entonces excitada dieciseis veces a medida que es
direccionada cada una de las unidades individuales de muestreo
y mantenimiento sobre la tarjeta respectiva de acuerdo con el
termopar correspondiente direccionado por el computador.

El sistema de programa del computador realiza una
20 comprobación de fuera de límites sobre la lectura de datos re-
cibida de cada termopar. Si se indica una lectura fuera de lí-
mites, la salida del computador proporciona bien una entrada
de todos ceros o bien una entrada de todos unos a los termina-
les 380 de datos, significando bien una lectura de límite bajo
25 o una lectura de límite alto, respectivamente. La entrada 380

de datos digitales de siete bits es convertida en una señal analógica por la tarjeta de conversión digital a analógico para su salida a las entradas de datos de las tarjetas individuales de muestreo y mantenimiento. La transformación se realiza
5 utilizando un convertidor 392 de digital a analógico. Los respectivos bits de datos son presentados a las correspondientes entradas del convertidor de digital a analógico a través de un conjunto en serie de inversores 374 y 382 correspondientes. Las salidas de bits invertidas son tomadas en las entradas
10 a los respectivos inversores 382 y son presentadas a las correspondientes entradas del conjunto de inversores 384 con salidas conectadas en puerta "0". Similarmente, la salida de los respectivos inversores 382 son presentadas a las correspondientes entradas del conjunto de inversores con salidas conectadas en puerta "0" designados por la cifra 386 de referencia. Los circuitos asociados con los conjuntos 384 y 386 de inversores están dispuestos para alterar la salida del convertidor 392 de digital a analógico durante la aparición indistintamente de una entrada digital de todos ceros o una entrada digital de todos unos a los terminales 380 de datos, para ayudar
20 al comparador del circuito de la Figura 13 a distinguir entre una entrada digital de todos ceros o una entrada digital de todos unos y una entrada donde seis de los bits de datos digitales tomen bien el estado uno o el estado cero y el séptimo bit digital tome el estado variante. En el caso de una entrada
25

da de todos ceros a los terminales 380 de datos, cada una de las entradas individuales a los inversores del conjunto 386 de inversores toma el estado cero, permitiendo que el conjunto produzca una salida positiva que polariza el transistor 390 al estado de conducción y pone esencialmente a masa su colector. La entrada 400 resultante al amplificador operacional 396 hace caer efectivamente su salida en aproximadamente 0,2 voltios, exagerando la señal fuera de límites para el circuito comparador de la Figura 13. El amplificador operacional 396 está interconectado para proporcionar una salida en el terminal 398 aproximadamente igual a la tensión que aparece en el terminal 400 menos la tensión que aparece en el terminal 402. La tensión en el terminal 402 es ya negativa debido al tratamiento aplicado en la salida del convertidor 392 de digital a analógico por el amplificador operacional 394. Cuando aparece una entrada de todos ceros en los terminales de entrada correspondientes del conjunto 386 de inversores y el transistor 390 entra en conducción, los terminales 400 y 402 de entrada del amplificador operacional 396 son puestos a masa esencialmente comunicando una salida aproximada de cero a la línea de datos en el terminal 398. Cuando al menos una entrada al conjunto 386 de inversores toma el estado uno, es proporcionada una salida cero en la base del transistor 390, dejando en circuito abierto su colector y subiendo efectivamente la tensión aplicada al terminal 400 a aproximadamente 0,2 voltios.

La entrada aplicada al terminal 402 es aún aproximadamente cero, pero sin embargo la salida que aparece en el terminal 398 es elevada hasta 0,2 voltios que es un salto relativamente grande sobre la salida cero proporcionada por una entrada de bitios de datos de todos ceros. Se entenderá que los valores de circuito y tensiones descritos se presentan para ayudar a comprender el funcionamiento de este invento y no significa que sean factores limitativos del mismo.

Similarmente, cuando todos los bitios de datos toman el estado uno, las respectivas entradas al conjunto 384 de inversores proporcionan una salida lógica uno a un inversor conectado en serie, el cual proporciona a su vez una señal lógica cero en la base del transistor 388, que deja efectivamente en circuito abierto su colector. Las resistencias 404 y 406 funcionan como divisor de tensión en paralelo con la resistencia 405. Cuando el colector del transistor 388 está en circuito abierto, es suprimida la resistencia 404 del circuito de entrada del amplificador operacional. De acuerdo con los valores de circuito a modo de ejemplo ilustrados, son aplicados aproximadamente 0,4 voltios al terminal 400 de entrada del amplificador operacional 396 subiendo la salida del mismo aproximadamente en el mismo valor. Por otra parte, cuando al menos uno de los terminales 380 de entrada de datos toma el estado cero, el bitio de entrada de datos cero altera efectivamente la salida del conjunto 384 de puertas "Y" inversoras, que proporciona entonces una salida cero al inversor

en serie y una entrada uno a la base del transistor 388, que hace entrar en conducción al transistor 388 y pone esencialmente a masa su colector. Cuando el colector del transistor 388 está a masa, la resistencia 404 es insertada en el circuito de entrada del amplificador operacional dividiendo por dos la tensión de entrada al terminal 400 y subiendo efectivamente la salida en 0,2 voltios sobre el valor que aparece en el terminal 402. Consiguientemente, los circuitos asociados con el conjunto 384 de puertas "Y" inversoras distinguen la salida derivada de una entrada de datos de todos unos de una entrada en donde al menos uno de los bitios de datos toma el estado cero. Sin el conjunto de puertas "Y" inversoras, ambas de las mencionadas entradas de datos proporcionarían aproximadamente la misma salida en el terminal 398 de datos, incapacitando potencialmente los circuitos de fuera de límites de la Figura 13 de proporcionar una alarma de fuera de límites precisa.

El sistema de programa del computador de vigilancia reserva una posición de dirección para visualizar un termopar en el interior del núcleo que presenta fallo. Cuando es detectado un termopar con fallo, y es proporcionada la dirección adecuada por el programa del computador, se iluminará una caja correspondiente en la esquina de la matriz de lectura de visualización. La posición de lectura reservada para este propósito está ilustrada en la Figura 1 por la cifra 408 de referen-

cia. Las señales de video requeridas para producir la alarma del termopar que presenta fallo son tratadas por los antes mencionados componentes de circuito de la misma manera que las señales de termopar descritas anteriormente. Con el fin de evitar la interrupción del proceso de interpolación, la porción de la matriz de resistencias asociada con este valor es aislada del resto de los nudos de matriz y está dispuesto un módulo independiente de muestreo y mantenimiento sobre la correspondiente tarjeta de muestreo y mantenimiento. Adicionalmente, la porción de la pantalla de video no utilizada en la lectura visual está puesta a masa deseablemente o mantenida a un potencial relativamente bajo para formar el contorno del croquis de lectura de núcleos.

El terminal 398 de salida de datos está conectado a los respectivos terminales 344 de entrada de las correspondientes tarjetas de muestreo y mantenimiento ilustradas en la Figura 14. La entrada de datos es comunicada entonces a través de la entrada positiva del amplificador operacional 364 a los respectivos módulos de muestreo y mantenimiento. El amplificador operacional 364 está provisto de una línea de reacción acoplada entre su salida y la entrada negativa, que tiene dos diodos Zener en serie con una resistencia. Adicionalmente, está dispuesta en serie con la salida del amplificador una disposición en paralelo de resistencia-capacidad. La disposición de resistencia-capacidad tiene como función estabilizar la respuesta de salida y la disposición en serie de diodos Zener está dispues-

ta para limitar la oscilación de la tensión de salida entre extremos cuando la tarjeta particular considerada no es direccionada por el computador de vigilancia.

Puede tenerse una comprensión más detallada del funcionamiento de los módulos individuales de muestreo y mantenimiento ilustrados en la Figura 14 por referencia a la siguiente descripción en combinación con los circuitos ilustrados en la Figura 15. Los caracteres de referencia correspondientes se refieren a terminales correspondientes en las dos Figuras. El

5

10

15

20

25

amplificador operacional 364 proporciona entradas 410 y 412 a las entradas 356 correspondientes de los módulos analógicos de muestreo y mantenimiento. Las correspondientes salidas 358 de descodificador son alimentadas, a través de un inversor 360 en serie, al terminal 352 de entrada de selección de los respectivos módulos de muestreo y mantenimiento. Consiguientemente, una salida de descodificador activa de nivel bajo aparecerá, como una entrada activa de selección de nivel alto para el módulo analógico de muestreo y mantenimiento adecuado. Cuando es recibida por el terminal 352 una señal de selección alta, los transistores 414 y 424 son polarizados en su estado de corte, quedando en circuito abierto sus colectores y polarizando los transistores 416 y 422 de efecto de campo a su estado de conducción, conectando el módulo a las salidas 410 y 412 de datos del amplificador operacional. El condensador 426 se carga hasta que la tensión del emisor del

transistor 420 se eleva a aproximadamente el mismo nivel de tensión que la entrada de datos al amplificador operacional 364. Cuando la entrada 352 de selección de dirección pasa a nivel bajo, los transistores 414 y 424 son excitados a conducción, bajando el nivel de tensión que aparece en el colector del transistor 424 a aproximadamente el nivel de tensión aplicado al emisor. Esta tensión polariza los transistores 416 y 422 de efecto de campo a un estado de no conducción. La alta impedancia de entrada característica de los transistores de efecto de campo cumple la función de mantener la tensión que parece a través del condensador 426 hasta que la entrada 352 de selección pase nuevamente a nivel alto. Cada vez que el computador direcciona un módulo particular de muestreo y mantenimiento para actualizar la lectura del termopar, el condensador 426 se carga al nivel correcto a través del electrodo de salida del transistor 416 de efecto de campo. De este modo, el módulo de muestreo y mantenimiento sostiene la tensión de salida proporcionada a los nudos de la matriz en los terminales 354, hasta que es actualizada. Consiguientemente, cada uno de los nudos de la matriz es presentado simultáneamente con sus lecturas respectivas de termopar para interpolación. Los dos transistores 416 y 418 de efecto de campo y el condensador 426 están encapsulados para protegerlos contra la humedad que podría de otro modo dar como resultado una pérdida de la corriente asociada con

el condensador 426 cargado.

La salida de datos actualmente disponible del sistema de programa del computador de vigilancia de la instalación proporciona una lectura indicativa de la temperatura relativa del núcleo normalizada respecto a la temperatura del refrigerante en la entrada de la cuba del reactor. De este modo, la representación visual de temperaturas, de la realización descrita a modo de ejemplo, presentará un croquis gráfico de intensidad relativa de valores de temperatura normalizados.

La siguiente descripción presentada en combinación con las figuras 17 a 20, proporciona una realización variante de un sistema de acoplamiento que puede ser utilizado en un ambiente nuclear. El sistema de acoplamiento variante evita la necesidad de utilizar el computador de vigilancia de la instalación, permitiendo una conexión directa de los respectivos termopares a los correspondientes conjuntos de muestreo y mantenimiento descritos anteriormente.

Los relés de transmisión múltiple, ilustrados en la Figura 17 por el bloque 430, conectan los respectivos termopares interiores al núcleo direccionados por el sistema 440 lógico de control al amplificador 432 flotante. El bloque 432 amplifica la tensión que aparece a través de los terminales de termopar, sin referencia a masa, alimentando la salida a una unidad 436 de aislamiento. La unidad 434 de

corrección de deriva compensa al amplificador 432 flotante para variaciones en sus componentes asociativos debidas al envejecimiento, temperatura y tiempo. El sistema 440 lógico de control está conectado deseablemente a la unidad 434 de corrección de deriva para ordenar los intervalos de compensación. La unidad 436 de aislamiento de salida aísla la salida del amplificador flotante y proporciona una entrada correspondiente compatible con los circuitos que tienen referencia a masa. El sistema 440 lógico de control está conectado a la unidad 436 de aislamiento de salida para proporcionar el ordenamiento de secuencia necesario. Está incluida una unidad 438 de operación aritmética para realizar cualquier normalización deseada (es decir para referenciar las temperaturas de termopar a la temperatura de entrada del refrigerante del reactor). Similarmente, está dispuesta una conexión entre el sistema 440 lógico de control y la unidad 438 de operaciones aritméticas para proporcionar el ordenamiento secuencial requerido. La salida de datos de la unidad de operaciones aritméticas está alimentada a través de una unidad 442 de conmutación analógica, que realiza la función proporcionada anteriormente por el descodificador de dirección ilustrado en la figura 14, para cargar los módulos 362 de muestreo y mantenimiento analógicos adecuados. Las correspondientes salidas de los respectivos módulos 362 de muestreo y mantenimiento son tratadas de un modo similar al que se ha descrito anté-

riormente.

Los sistemas de relés de transmisión múltiple, tal como el sistema descrito por el bloque 430, son bien conocidos en la técnica. Los relés cumplen la función de conectar secuencialmente los termopares del interior del núcleo al amplificador de señal flotante de acuerdo con una señal de sincronismo suministrada por el sistema 440 lógico de control.

El amplificador flotante ilustrado por el bloque 432 en la Figura 17, está representado con más detalle en la Figura 19. La señal recibida del termopar particular que está siendo direccionado por la unidad 430 de relés de transmisión múltiple es eléctricamente comunicada a los terminales 444 de entrada del amplificador flotante y es tratada en serie a través de una pluralidad de amplificadores operacionales 446, 448, 450 y 452 hasta la salida 464 del amplificador flotante. En los circuitos representados a modo de ejemplo, el amplificador operacional 446 es un amplificador operacional de transistores de efecto de campo que presenta una alta impedancia de entrada a los termopares. La disposición de circuito que utiliza los amplificadores operacionales 448 y 450 forma un filtro activo cuya misión es filtrar el ruido de 60 ciclos asociado con la señal de entrada del termopar. El amplificador operacional 452 constituye un paso de amplificación final y actúa como amplificador de potencia y separación para la salida 464. Adicionalmente el amplificador operacional 452 está conectado a

los circuitos 434 de corrección de deriva y tiene como función corregir la salida del amplificador operacional de acuerdo con la señal recibida del electrodo de salida del transistor 462 de efecto de campo. El circuito 434 de corrección de deriva está dispuesto en un bucle de reacción entre la salida del amplificador operacional 452 y su entrada positiva. Están dispuestos cierres 454 y 456 de contactos para activar el circuito 434 de corrección de deriva, para actualizar la corrección del amplificador operacional de acuerdo con la señal de sincronismo recibida del sistema 440 lógico de control. Cuando es activado el cierre 454 de contactos por la señal lógica de control, funciona cortocircuitando la señal de entrada suministrada al terminal 444. Al mismo tiempo, el dispositivo 456 de cierre de contactos es abierto para habilitar el circuito 460 de muestreo y mantenimiento de la unidad 434 de corrección de deriva. El funcionamiento de la unidad 460 de muestreo y mantenimiento es análogo al que se ha descrito para los módulos 362 de muestreo y mantenimiento. Consiguientemente, el condensador 466 se carga a un nivel de tensión adecuado para reducir a cero la salida del amplificador operacional 452. La disposición de reacción de que está provisto el amplificador operacional 452 tiende a igualar las tensiones que aparecen en las entradas positiva y negativa del mismo. El amplificador operacional 458 recibe una entrada de la salida del amplificador operacional 452 que proporciona una

corriente de salida que carga el condensador 466 cuando está
excitada la unidad 460 de muestreo y mantenimiento. Cuando
están cerrados los contactos de 456, el electrodo de control
del transistor 468 de efecto de campo es llevado a tensión
5 negativa, desconectándose el transistor y poniendo en circu-
to abierto el bucle de reacción. El condensador 466 mantiene
su carga debido a la alta impedancia de entrada que aparece
en el electrodo de control del transistor 462 de efecto de
campo. La tensión del condensador es entonces comunicada a
10 través del electrodo de entrada del transistor 462 de efecto
de campo a la entrada positiva del amplificador operacional
452, proporcionando la señal de corrección requerida para
compensar la salida 464. Los cierres 454 y 456 de contactos
funcionan aproximadamente al mismo tiempo para habilitar nue-
15 vamente la entrada 444 de termopar. Las tensiones de alimen-
tación requeridas por el amplificador flotante están deriva-
das de una fuente de alimentación flotante que utiliza desea-
blemente transformadores apantallados. Tales fuentes de ali-
mentación son bien conocidas en la técnica.

20 La figura 18 ilustra una realización a modo de ejem-
plo de la unidad 436 de aislamiento. Para fines de descripción,
la salida de la unidad 436 de aislamiento está representada
directamente conectada a un módulo 362 individual de muestreo
y mantenimiento. En el sistema real, estará interpuesta una
25 unidad 442 de acoplamiento intermedia para direccionar el mó-
dulo 362 de muestreo y mantenimiento correcto, correspondien-

te al termopar particular conectado por la unidad 439 de relés de transmisión múltiple. Adicionalmente, está representado un circuito 438 promediador a modo de ejemplo para normalizar las señales de termopar con relación a

5 la lectura media de los circuitos 362 individuales de muestreo y mantenimiento. La normalización presentada es una característica opcional que puede estar incluida para obtener la salida deseada. Pueden incluirse otras formas de normalización mediante la utilización de circuitos similares.

10 Esencialmente, el circuito descrito por la cifra 438 de referencia está ilustrado como una forma de operación aritmética que puede ser utilizada por la unidad de operaciones aritméticas ilustrada por la cifra 438 de referencia en la Figura 17.

15 La unidad 436 de aislamiento está provista de dos conjuntos de cierres 472 y 470 de contactos que conectan y desconectan respectivamente la entrada del amplificador 432 flotante y la salida a la unidad 362 de muestreo y mantenimiento. Los dispositivos de cierre de contactos

20 están controlados por un conjunto temporizador de sincronismo dispuesto en el sistema 440 lógico de control. Con los dispositivos 472 de cierre de contactos cerrados y los 470 abiertos, el condensador 474 se carga hasta el valor de la salida del amplificador flotante. Después de un

25 retardo de tiempo adecuado, que permite que el condensa-

5 dor 474 se cargue, el sistema lógico de control envía una
señal para abrir los relés 472 y cerrar los relés 470 pa-
ra comunicar la tensión del condensador a la unidad 362
de muestreo y mantenimiento. Esta secuencia es repetida
10 continuamente para el módulo 362 de muestreo y mantenimien-
to adecuado a medida que cada uno de los termopares es di-
reccionado por el sistema de relés de transmisión múltiple
ilustrado por el bloque 430 en la Figura 17. De este modo,
la unidad 436 aísla los circuitos flotantes dispuestos en
15 la unidad 432 de los circuitos con referencia a masa dispues-
tos en la salida de los dispositivos 470 de cierre de contac-
tos.

 El funcionamiento del circuito promediador ilustra-
do por la cifra 438 de referencia es bien conocido en la téc-
15 nica. La salida media está conectada como entrada al terminal
positivo del amplificador operacional 478 que proporciona
la señal normalizada a la unidad 362 de muestreo y manteni-
miento adecuada.

 El sistema lógico de control que ordena la secuencia
20 del funcionamiento antes mencionado está ilustrado esquemáti-
camente en la Figura 20. La fuente 480 de impulsos de sincro-
nismo suministra la entrada de sincronismo al contador 482
que excita secuencialmente los sesenta y cuatro terminales de
salida del descodificador 484 de un estado de cada sesenta y
25 cuatro. A medida que las salidas del descodificador 484 se

hacen secuencialmente activas, activan los correspondientes contactos de relé que conectan los respectivos termopares a la entrada del amplificador flotante. Similarmente, las salidas del descodificador 484 conectan secuencialmente los correspondientes módulos de muestreo y mantenimiento a la salida de la unidad aritmética 438. La fuente 480 de sincronismo suministra adicionalmente entradas a los temporizadores 486 y 488 que proporcionan periódicamente las señales de activación a las bobinas 489 y 490 de cierre asociadas con los contactos 472 y 470, respectivamente. Cuando el temporizador 486 suministra una salida de impulso para activar los dispositivos 472 de cierre de contactos, proporciona también una señal de activación al temporizador 488. La duración del impulso de salida del temporizador 486 es suficientemente larga para permitir que se cargue el condensador 474 al nivel de tensión de la salida 476 del amplificador flotante. Al finalizar el impulso de salida proporcionado por el temporizador 486, el temporizador 488 suministra un impulso de salida que activa los dispositivos 470 de cierre de contactos que comunican la tensión del condensador al amplificador operacional 478. Al finalizar la salida del temporizador 488, es suministrada al temporizador 486 una señal de reposición, que permite que se repita continuamente el ciclo a medida que los termopares son direccionados secuencialmente por los relés 430 de entrada.

De este modo, se ha descrito un sistema de acoplamiento

to variante que acopla directamente los termopares interiores al núcleo de un reactor nuclear al monitor visual modulado en intensidad de este invento.

Consiguientemente, la realización preferida de este
5 invento proporciona una representación gráfica en tiempo real de la distribución de temperaturas del núcleo que permite asimilar al operador de la instalación la distribución completa de temperaturas en el tiempo que emplearía normalmente para leer la temperatura de un solo punto del núcleo. Los circuitos
10' descritos proporcionan una característica adicional para indicar cuándo una tensión de un termopar particular excede un límite preestablecido superior o inferior, conectando el área correspondiente de la visualización para proporcionar una fuerte alarma visual. Además, los dispositivos de representación
15 visual utilizados tienen la versatilidad de permitir la utilización de monitores remotos y/o múltiples. Pueden visualizarse lecturas de otros parámetros (posición de barras, flujo de agua, etc.) de un modo similar, bien según un principio de representación individual o alternativamente mediante selección de canales
20 sobre la lectura de visualización.

Adicionalmente, aun cuando la realización preferida ha ilustrado una aplicación a un ambiente de reactor nuclear, se entenderá que los circuitos de visualización de este invento pueden ser utilizados en otras aplicaciones en que se hace
25 uso de perceptores para observar un estado particular sobre un

área definida.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América el 10 de Enero de 1972 bajo el número 216.691 se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

10

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

1ª.- Un sistema para visualizar una distribución de un parámetro observado sobre un área definida dividida en una pluralidad de zonas, que comprende una pluralidad de receptores situados para vigilar al menos una porción de las zonas en el interior del área definida, teniendo cada uno de dichos receptores una salida correspondiente representativa del valor del parámetro observado dentro de las zonas respectivas, caracterizado por medios para interpolar las salidas de dichos receptores para pro-

porcionar una salida representativa del valor interpolado del parámetro observado en cada una de las zonas correspondientes interiores al área definida, y medios para visualizar los respectivos valores interpolados del parámetro observado de acuerdo con cada una de las zonas correspondientes a fin de presentar la distribución del parámetro sobre el área definida.

2ª.- Un sistema de visualización de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado porque el área definida comprende el núcleo de un reactor nuclear, las zonas corresponden a los respectivos emplazamientos de conjuntos de combustible dentro del núcleo y el parámetro es la temperatura en el núcleo del reactor.

3ª.- Un sistema de visualización de acuerdo con la reivindicación 1ª o la reivindicación 2ª, caracterizado porque dichos receptores están dispuestos en menos zonas que las que componen dicha pluralidad de zonas y dichos medios interpoladores están dispuestos para suministrar una salida a dichos medios de visualización representativa del valor interpolado del parámetro observado dentro de cada una de las zonas respectivas.

4ª.- Un sistema de visualización de acuerdo con las reivindicaciones 1ª, 2ª o 3ª, caracterizado porque están dispuestos medios para acoplar dichas salidas de receptor a dichos medios interpoladores a fin de amplificar y separar dichas salidas de receptor para obtener una señal de definición suficiente para la interpolación.

5ª.- Un sistema de visualización de acuerdo con la reivindicación 4ª, caracterizado porque dichos medios de acoplamiento de receptor incluyen medios para direccionar secuencialmente y leer la salida de cada uno de dicha pluralidad de receptores, y medios para almacenar dichas salidas de receptor en posiciones correspondientes de almacenamiento y presentar simultáneamente las salidas respectivas de dichas posiciones de almacenamiento de dichos medios de dirección a las correspondientes entradas de dichos medios de interpretación.

6ª.- Un sistema de visualización de acuerdo con la reivindicación 5ª, caracterizado porque dichos medios de dirección incluyen medios de relé de contacto para conectar secuencialmente y comunicar las salidas de cada receptor de dicha pluralidad de receptores a las respectivas posiciones de almacenamiento dentro de dichos medios de dirección.

7ª.- Un sistema de visualización de acuerdo con la reivindicación 5ª o la reivindicación 6ª, caracterizado porque están dispuestos medios para normalizar aritméticamente las salidas de dichos receptores con relación a un valor de referencia.

8ª.- Un sistema de visualización de acuerdo con la reivindicación 5ª, 6ª o 7ª, caracterizado porque dichos medios de almacenamiento comprenden: una pluralidad de módulos de muestreo y mantenimiento en número igual al menos al número de receptores situados para vigilar el área definida, teniendo dichos

módulos entradas procedentes de dichos medios de dirección y salidas correspondientes a dichos medios de interpolación, activando secuencialmente dichos medios de dirección a dichos módulos para comunicar las lecturas correspondientes de ter-
5 mpar a los módulos respectivos para almacenamiento y propor-
cionando dichos módulos salidas simultáneas a las entradas correspondientes de dichos medios de interpolación.

9ª.- Un sistema de visualización de acuerdo con cual-
quiera de las reivindicaciones 1ª a 8ª, caracterizado porque
10 dichos medios de visualización incluyen un croquis visual di-
señado de modo que se corresponde con el área definida con sub-
divisiones correspondientes a las zonas respectivas, estando
dichas subdivisiones moduladas en intensidad de luz de acuer-
do con el valor respectivo del parámetro observado dentro de
15 las zonas correspondientes que presentan una distribución de
intensidad luminosa relativa del parámetro observado sobre el
área definida.

10ª.- Un sistema de visualización de acuerdo con cual-
quiera de las reivindicaciones 1ª a 9ª, caracterizado por me-
20 dios para indicar una salida de perceptor que está fuera de
los límites de un margen preseleccionado.

11ª.- Un sistema de visualización de acuerdo con la
reivindicación 10ª, caracterizado porque dichos medios indica-
dores incluyen una fuente de luz dentro de al menos una por-
25 ción de la subdivisión correspondiente a la zona respectiva

asociada con el perceptor que proporciona la lectura fuera de límites y que está destinada a producir destellos cuando la salida de perceptor está fuera del margen preseleccionado.

5 12ª.- Un sistema de visualización de acuerdo con la reivindicación 9ª, 10ª y 11ª, caracterizado porque dicho croquis visual está formado sobre un dispositivo de visualización electroluminiscente que comprende una lámpara electroluminiscente subdividida de acuerdo con las zonas respectivas en el interior del área definida.

10 13ª.- Un sistema de visualización de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9ª a 12ª, caracterizado por medios que indican un fallo de perceptor.

15 14ª.- Un sistema de visualización de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9ª a 13ª, caracterizado porque dicho croquis visual está formado sobre un dispositivo visualizador de monitor de TV.

20 15ª.- Un sistema de visualización de acuerdo con la reivindicación 14ª, caracterizado porque dicho dispositivo visualizador de monitor de TV comprende un sistema de acoplamiento de visualización que comunica selectivamente dichas salidas de medios interpoladores a la entrada de dicho monitor de TV, medios generadores de exploración que proporcionan las señales de control requeridas por dicho monitor de TV y dicho sistema de acoplamiento de visualización, que incluyen señales de supresión vertical y horizontal para formar el contorno de

25

dicho croquis visual, señales de selección para dicho sistema de acoplamiento de visualización para identificar la señal de salida de medios interpoladores correspondiente a ser comunicada a la subdivisión del croquis visual que está siendo explorada por el monitor de TV, y una señal de sincronismo para sincronizar dicho monitor de TV con dicho generador de exploración a fin de trazar barridos a través de las subdivisiones sobre la pantalla de TV, estando modulado el brillo de acuerdo con la distribución del parámetro observado, y un dispositivo de tratamiento de señal de video para acoplar las señales de salida de dicho generador de exploración y dicho sistema de acoplamiento de visualización a dicho monitor de TV a fin de tratar dichas salidas del sistema de acoplamiento de visualización y generador de exploración transformándolas en entradas compatibles para dicho monitor de TV.

16a.- Un sistema de visualización de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 15ª, caracterizado porque dichos medios interpoladores comprenden un puente de resistencias construido en la forma de una matriz correspondiente a la configuración de dicha área definida dividida en zonas y en donde están situadas resistencias de características sustancialmente emparejadas sobre el contorno de cada una de las zonas respectivas correspondientes a las zonas en el interior del área definida, formando los terminales comunes de resistencias los nudos de la matriz.

17ª.- Un sistema de visualización de acuerdo con la reivindicación 16ª, caracterizado porque las respectivas salidas de perceptor están conectadas a los nudos correspondientes de la matriz de resistencias en la misma configuración geométrica en que están situados los perceptores en el interior del área definida y son tomadas las respectivas salidas de la matriz en cada uno de los nudos respectivos de matriz para proporcionar la salida de los medios interpoladores.

18ª.- Un sistema de visualización de acuerdo con la reivindicación 17ª, caracterizado porque cada uno de los nudos de dicha matriz que tiene una entrada representativa de una salida de perceptor correspondiente está aislado de todos los otros nudos adyacentes de dicha matriz que tienen una entrada representativa de una salida de perceptor correspondiente.

19ª.- Un sistema para visualizar una distribución de un parametro observado sobre un área definida dividida en una pluralidad de zonas.

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

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

27 ENE. 1973

Madrid,

P.A.

Alberto de Elizaburu
Per Poder

25

25.1.73

327 52703

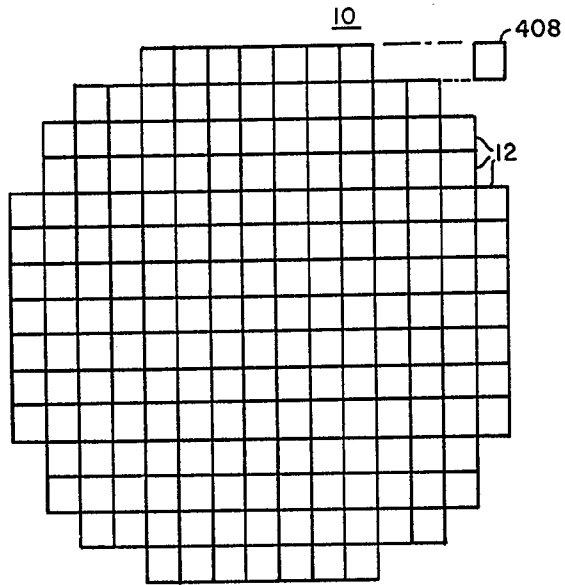


FIG. 1

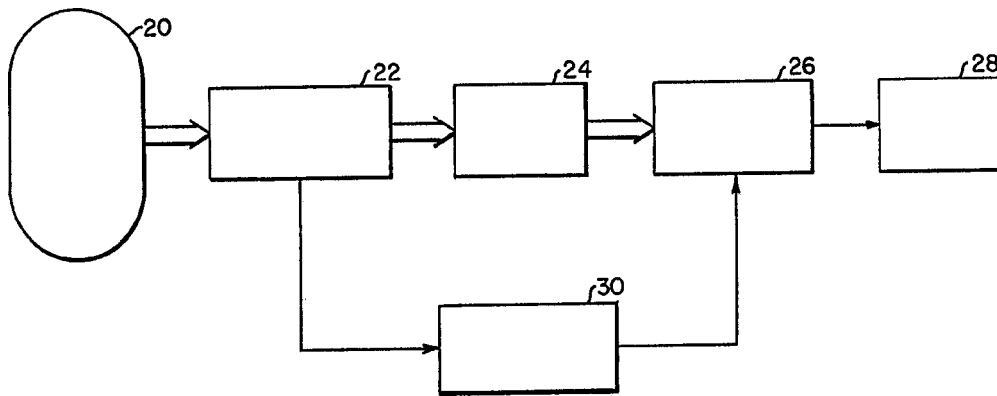


FIG. 2

Alberto de Elzaburu
Per Podat
Alberto de Elzaburu

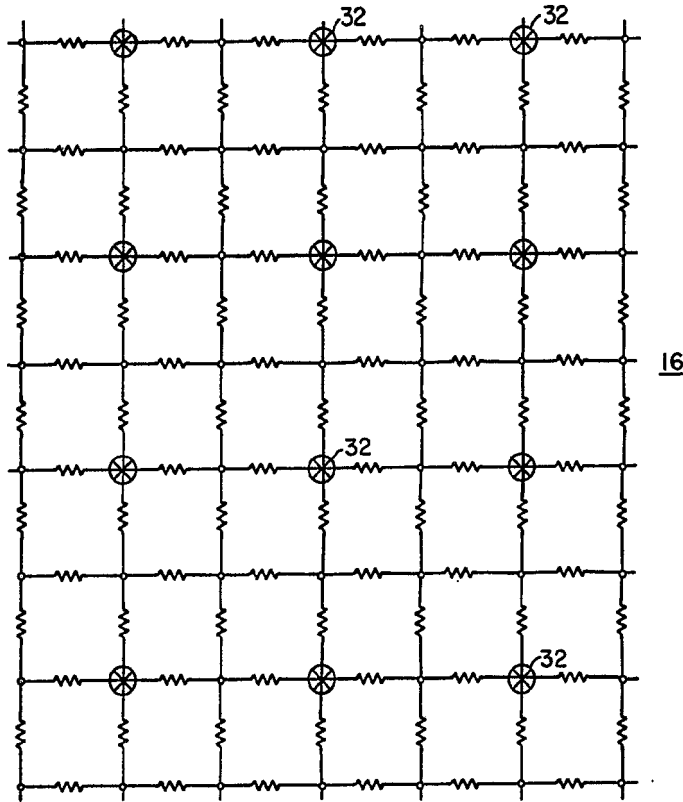


FIG. 3

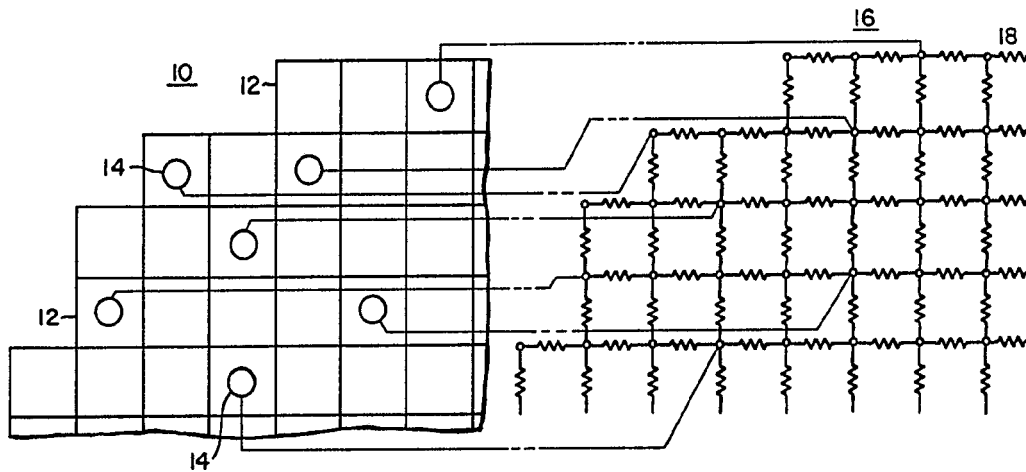


FIG. 4

Alberto de Elzaburo
Per Rodas

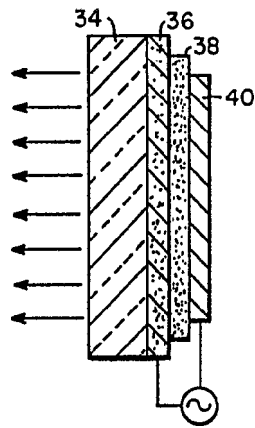


FIG. 5

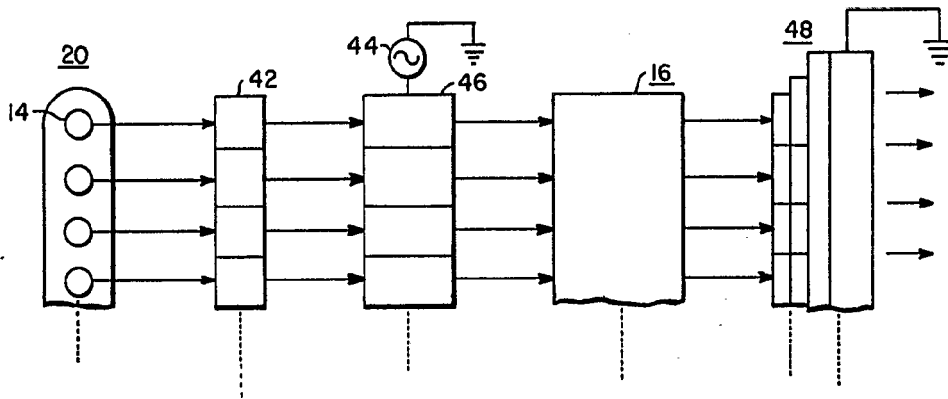


FIG. 6

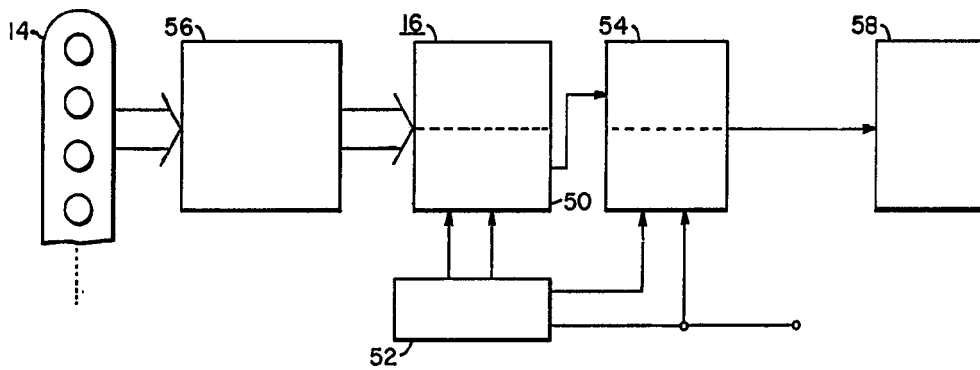
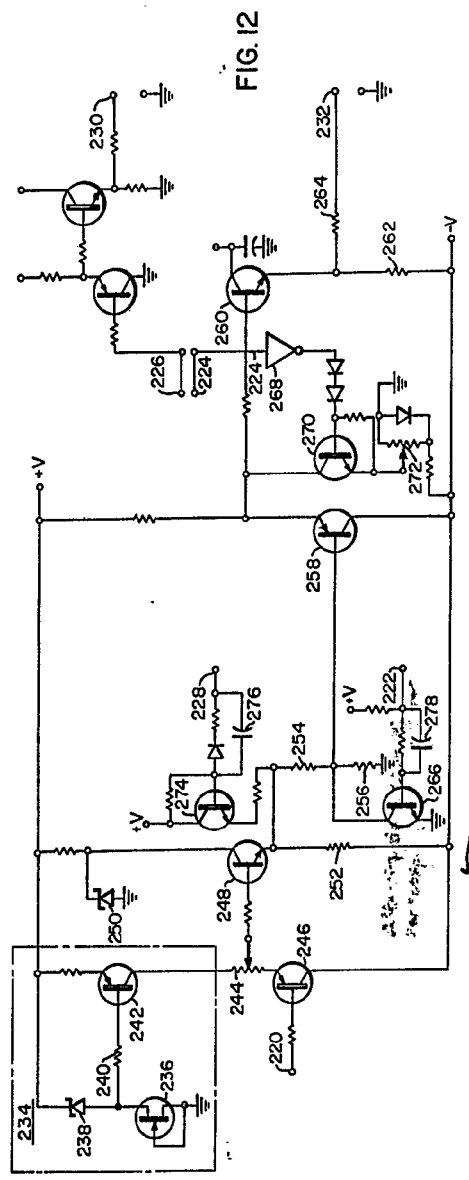
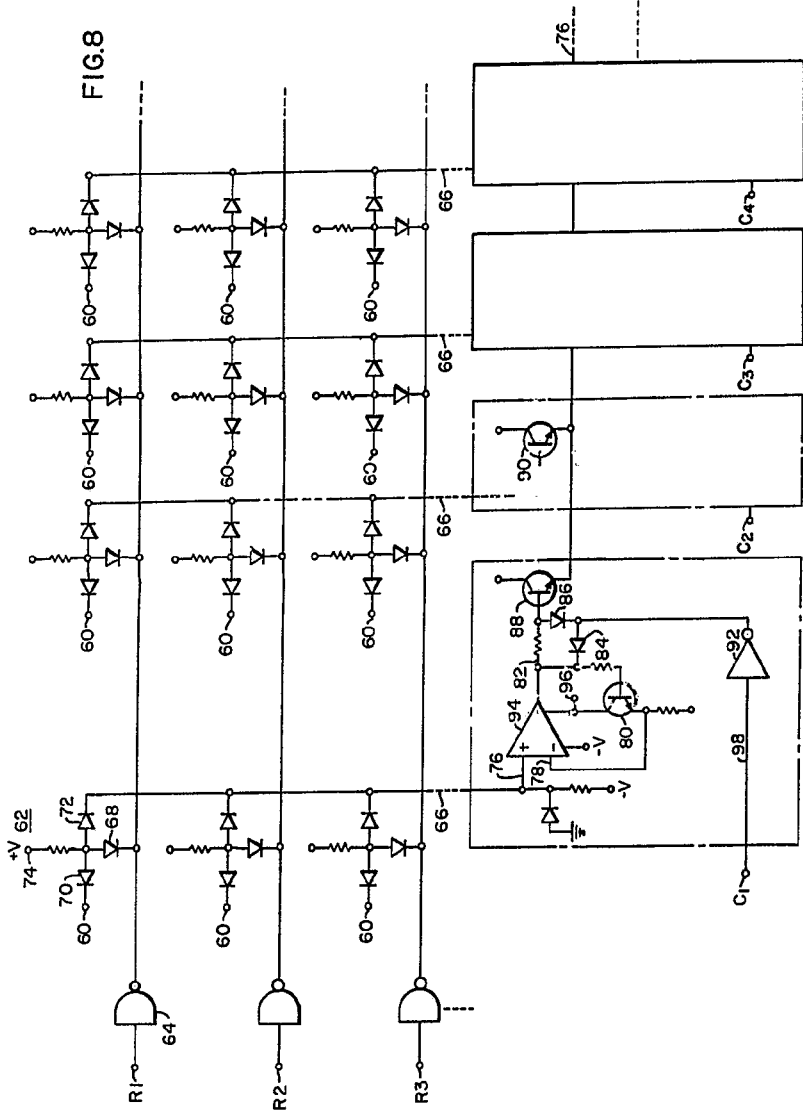
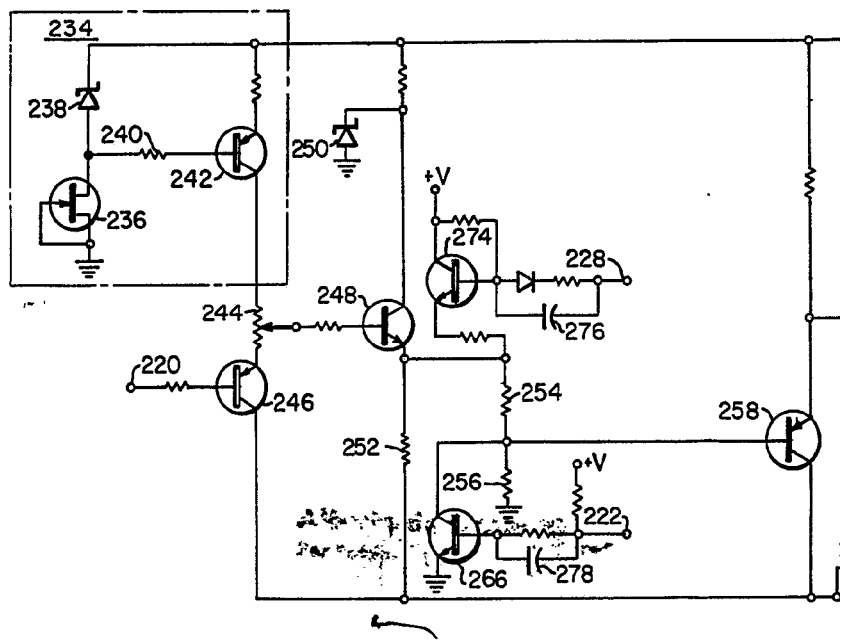
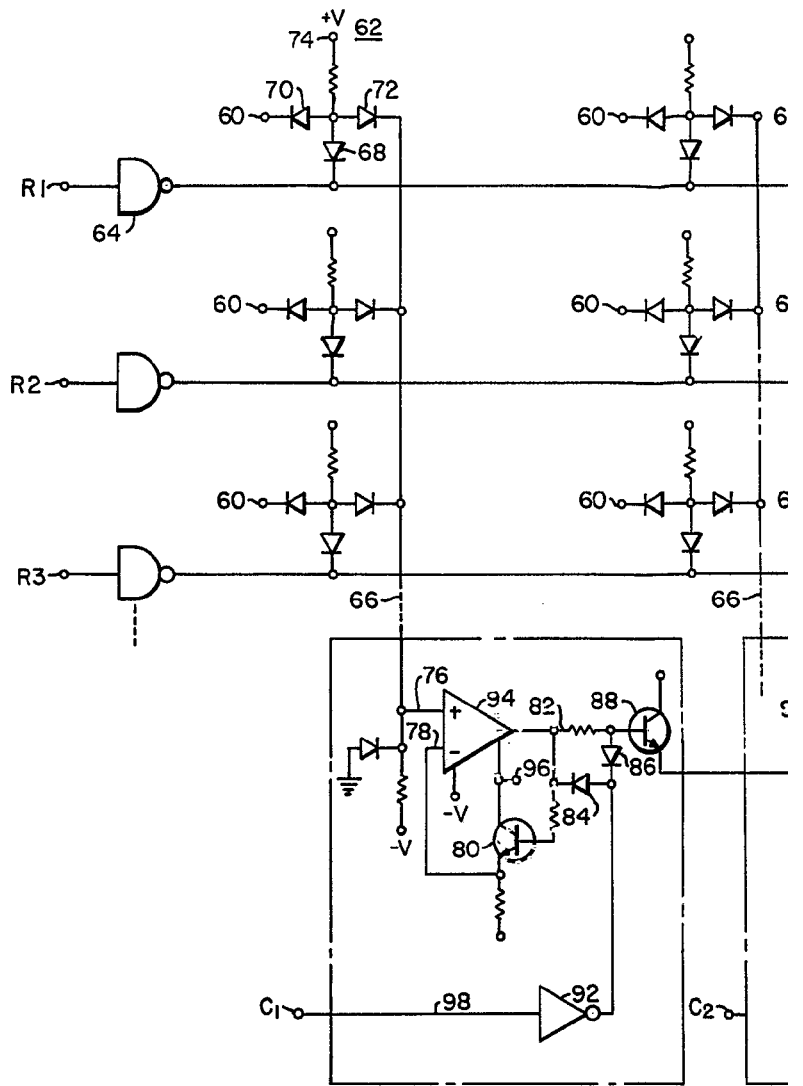


FIG. 7

Alberto de Elizaburu
Per Fede



Alberto de Elizaburd
Per Fodan



152793

FIG. 8

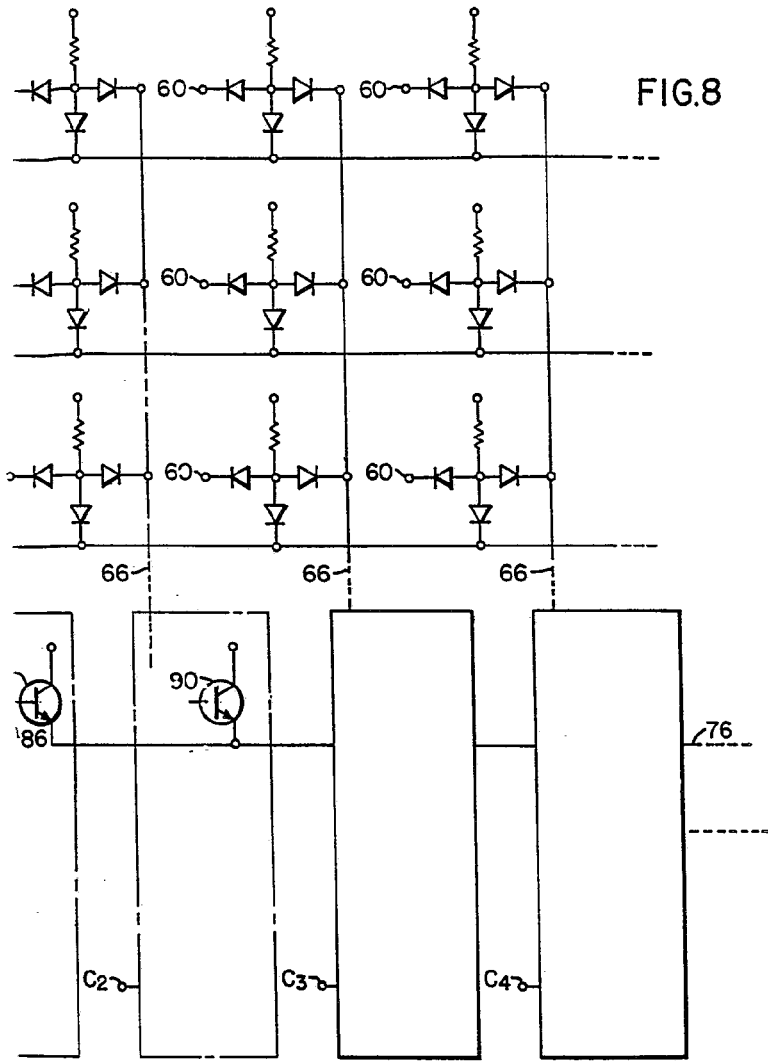
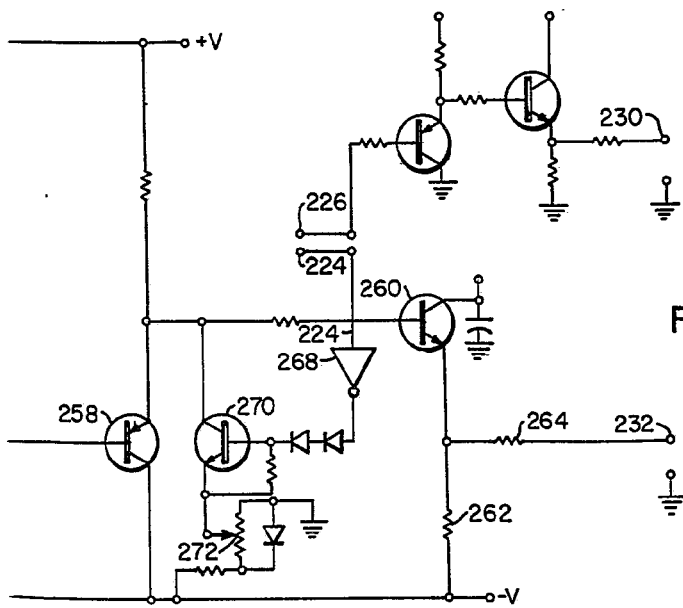


FIG. 12



Alberto de Elizaburu
Por Poder

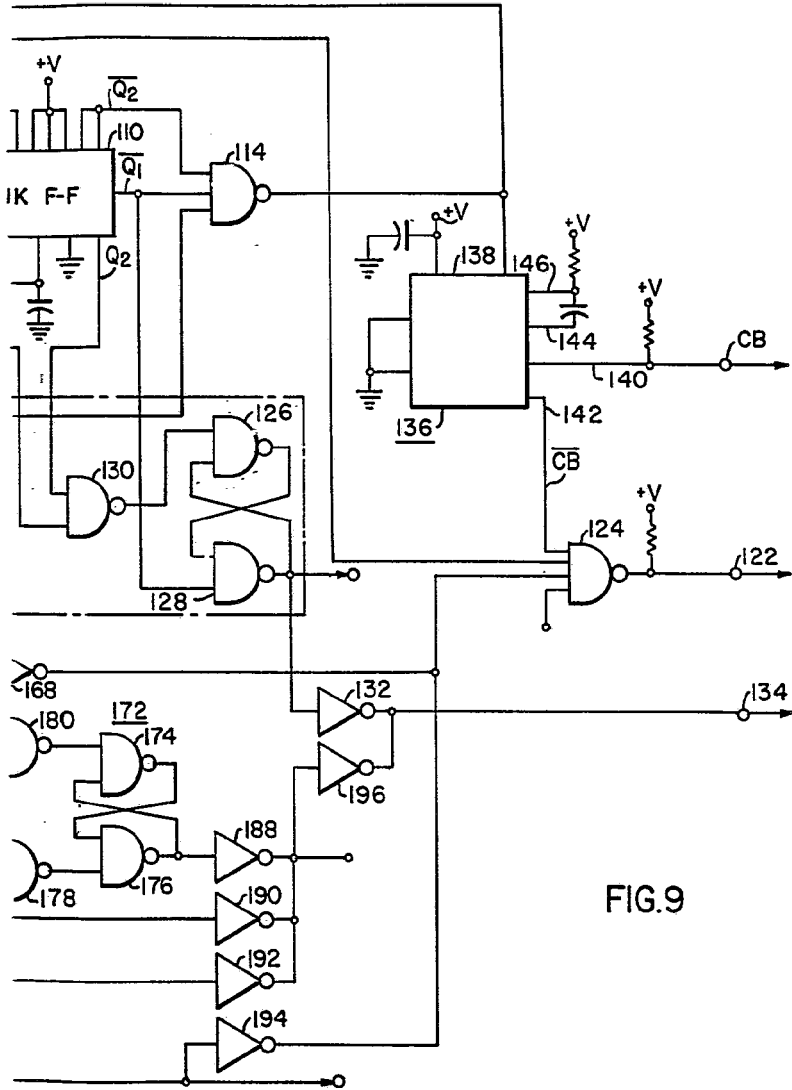


FIG.9

Alberto de Elizabete
Per Pocat

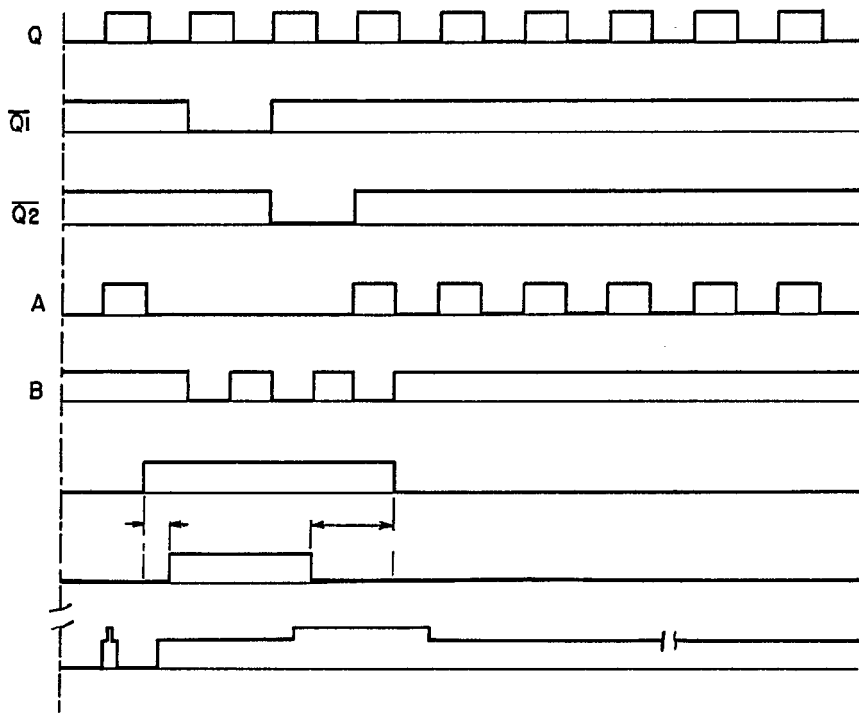


FIG. 10

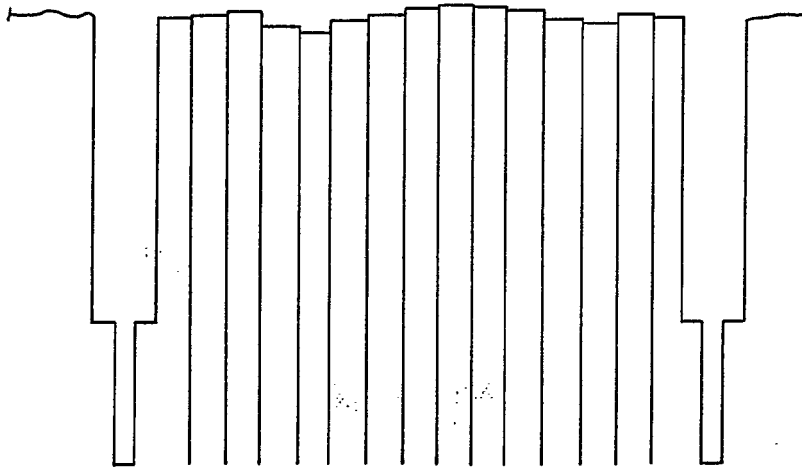


FIG. 11

Alberto de Elizaburu
Per Today

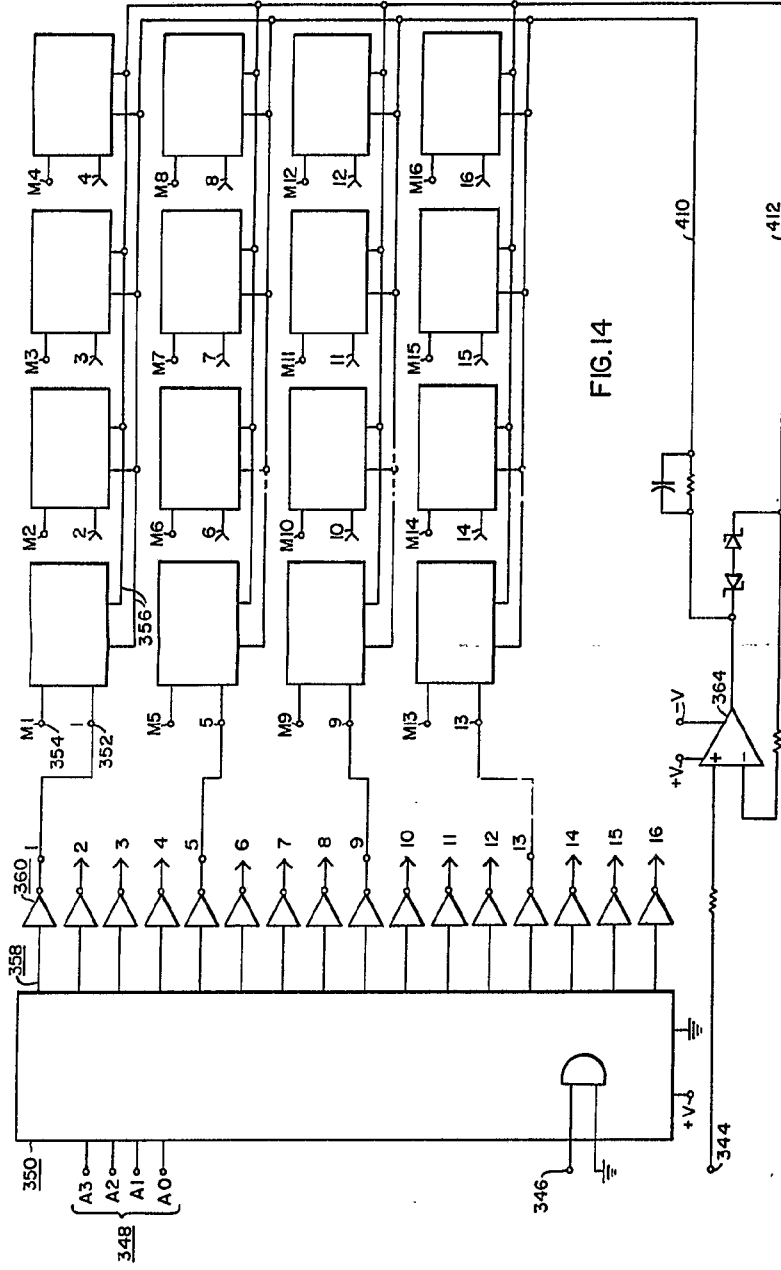


FIG. 14

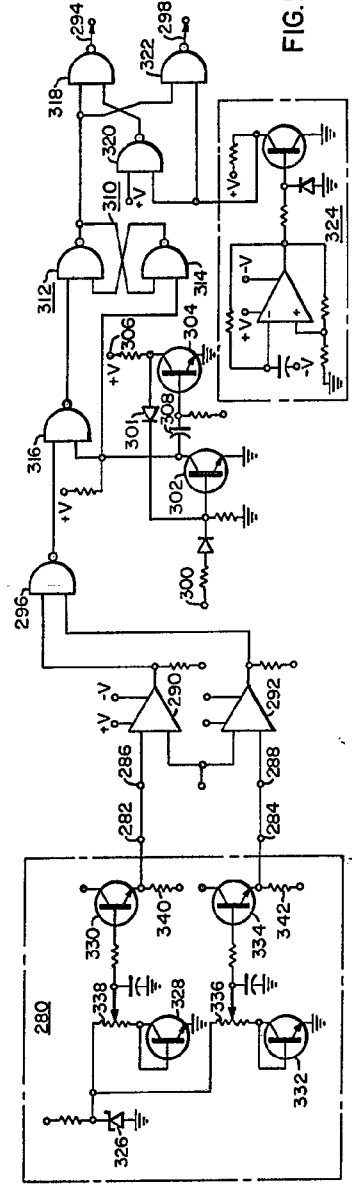
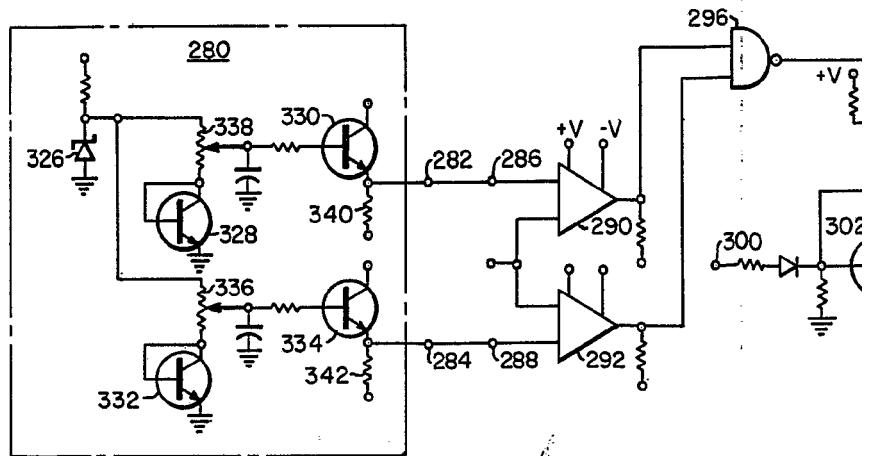
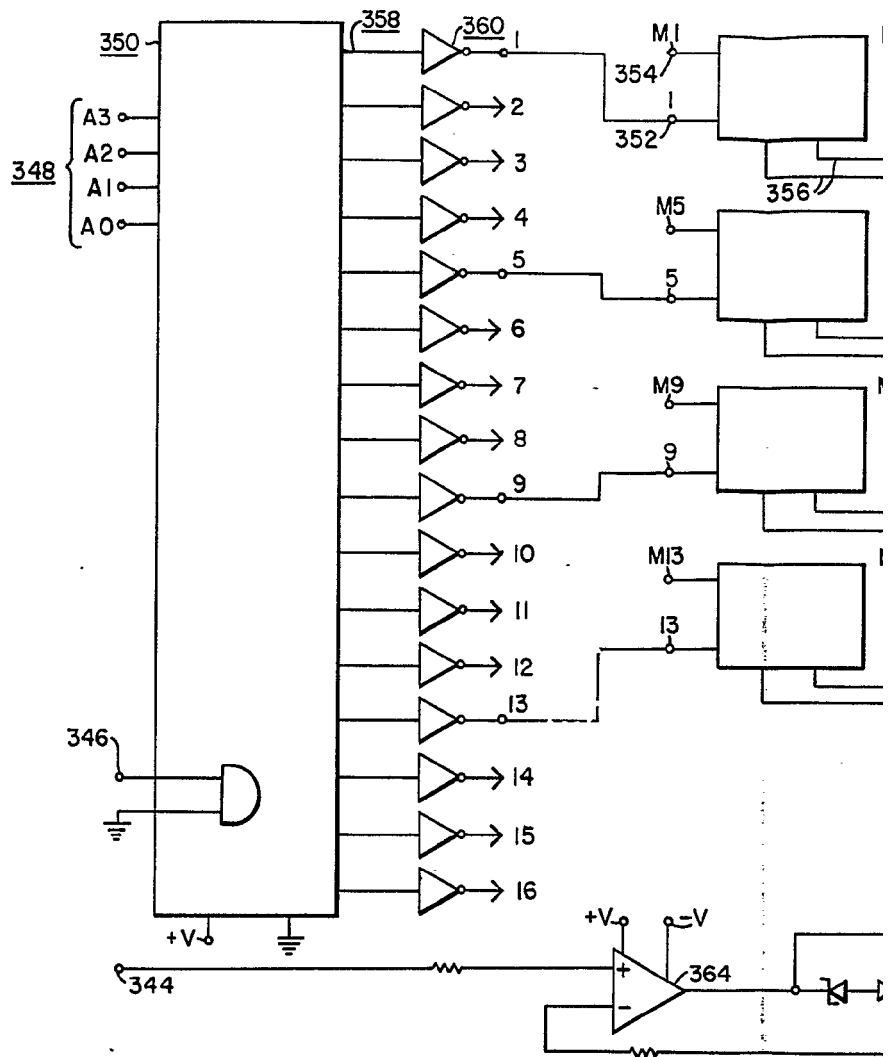


FIG. 13

Alberto G. Elizaberry
Per Prodotto



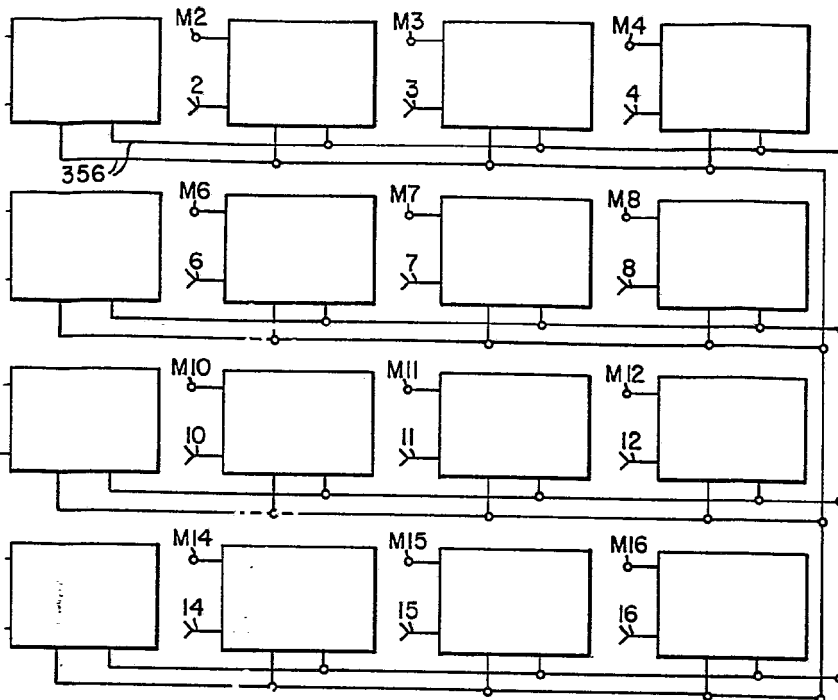


FIG. 14

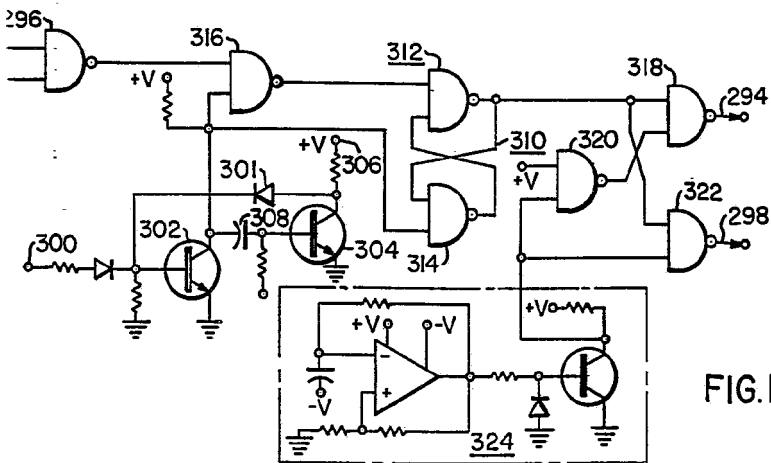
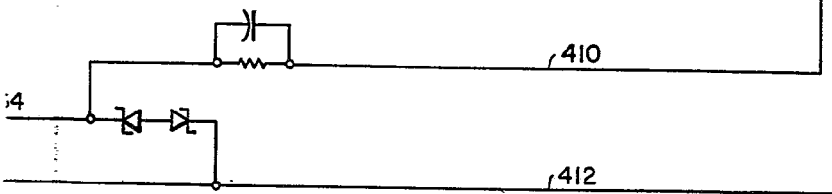


FIG. 13

Alberto de Elizaburu
Per Podar

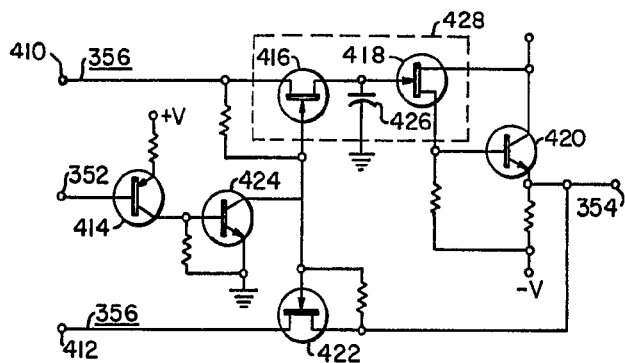


FIG.15

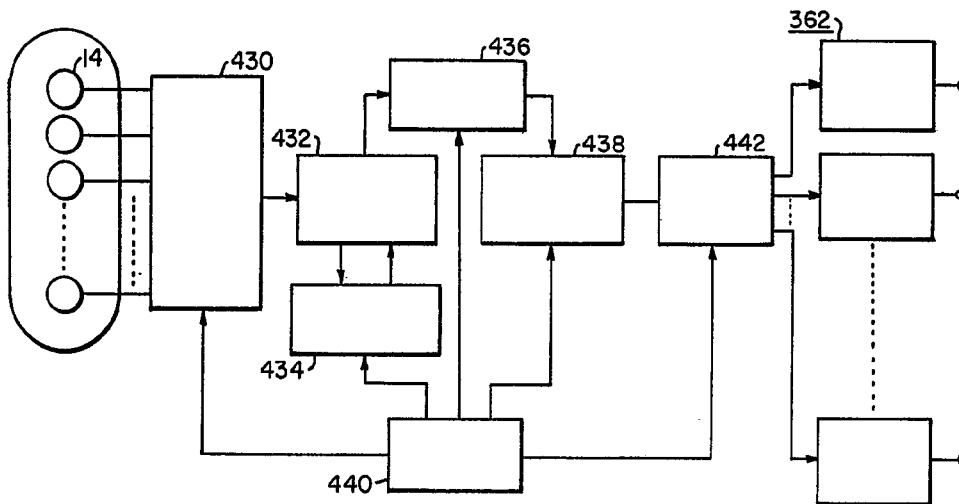


FIG.17

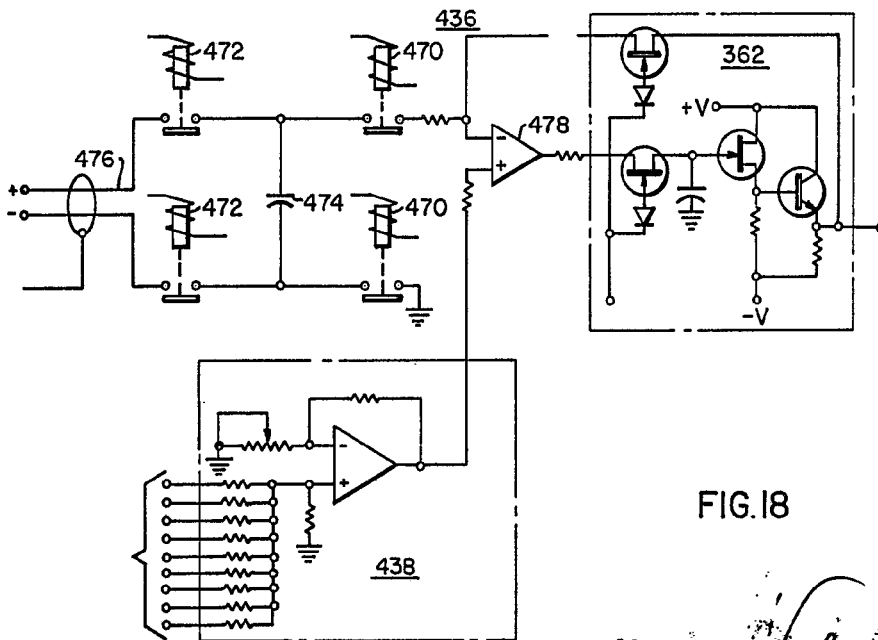


FIG.18

Alberto de Elizaburu
Per Podar,

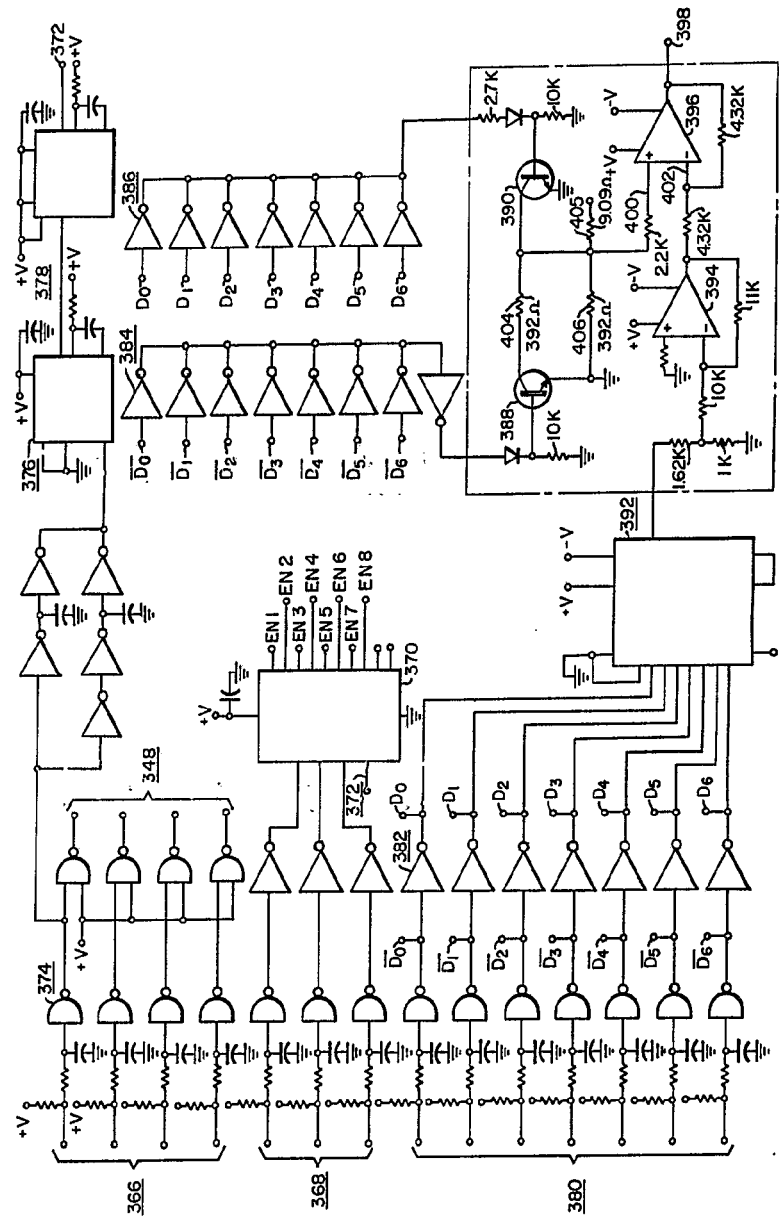
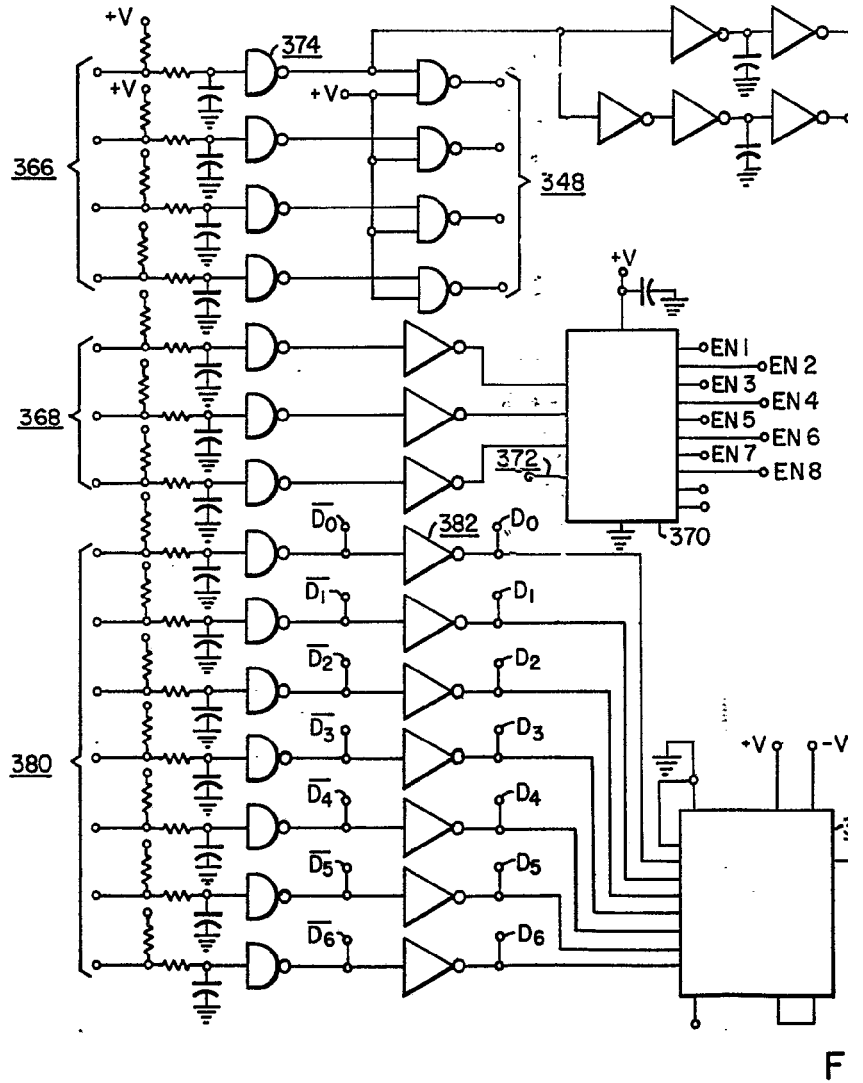


FIG. 16

Albert G. FitzGerald
Per Fodder



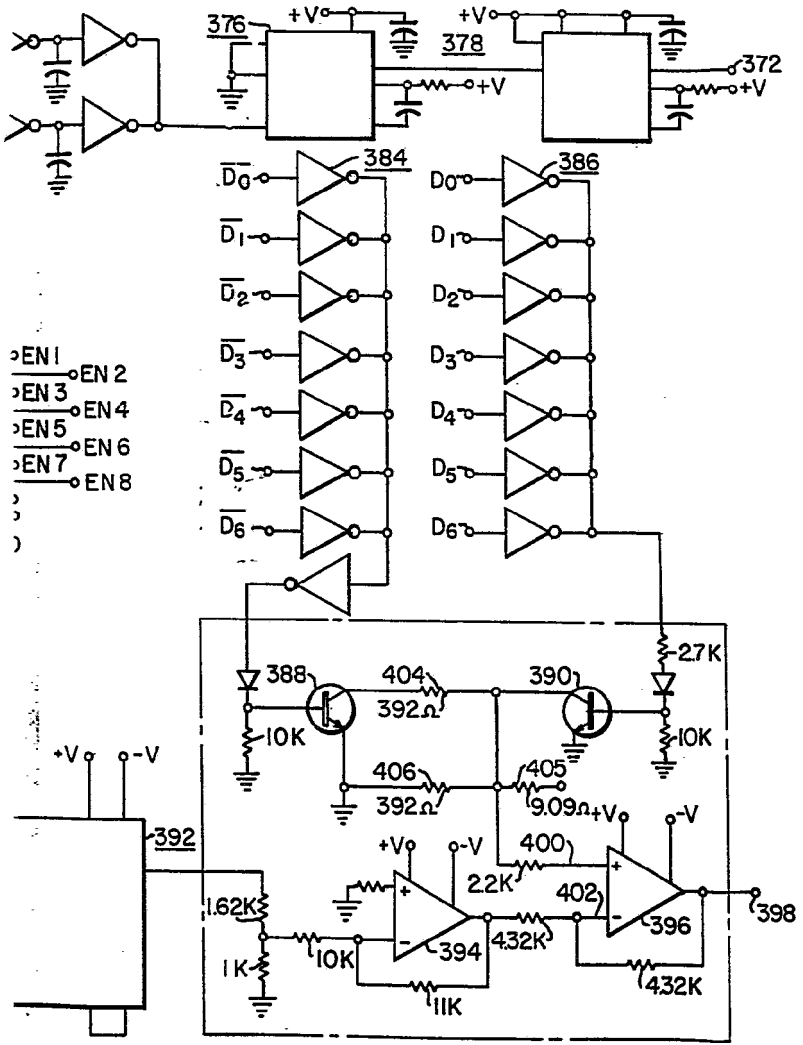


FIG. 16

Alberto de Lizaburu
Per Fodes

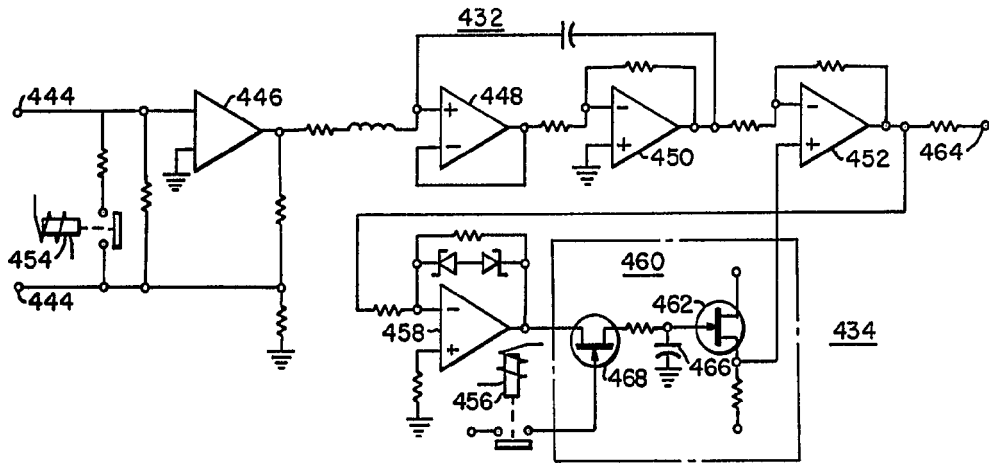


FIG.19

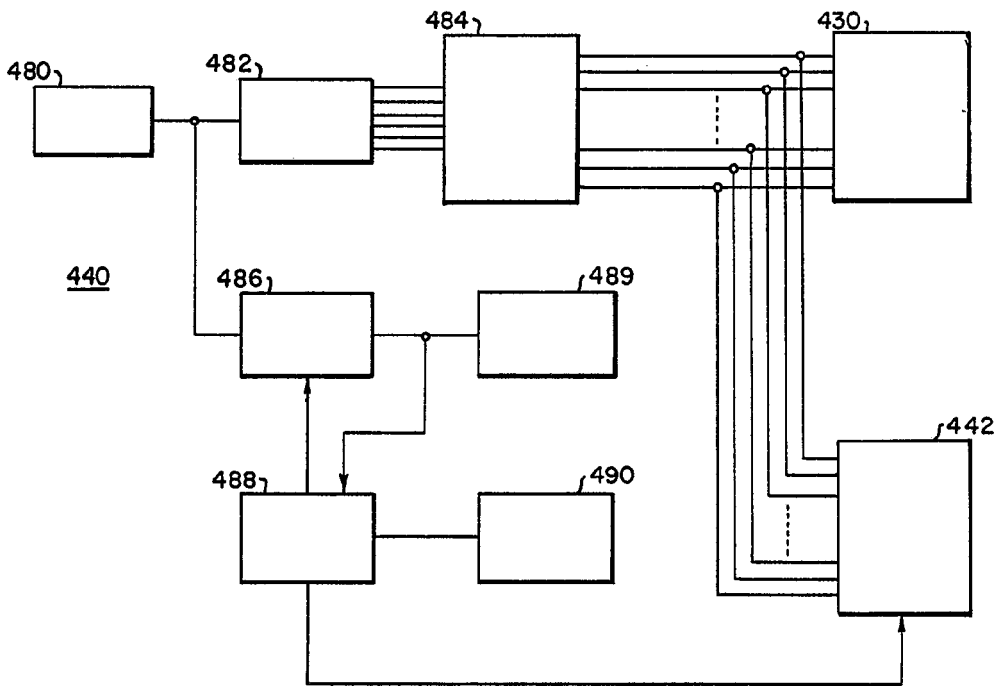


FIG.20

Alberto de Elzaburu
Per Fedak