

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

(11) NUMERO	471.710
(22) FECHA DE PRESENTACION	13-7-78

(10) A1

AH



ESPAÑA

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
835,718	22-9-77	Estados Unidos

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	G21C	

(54) TITULO DE LA INVENCION
SISTEMA DE SELECCION DE BARRAS DE CONTROL DE UN REACTOR NUCLEAR.

(71) SOLICITANTE (S)
GENERAL ELECTRIC COMPANY

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
1 River Road - Schenectady, New York 12305 - ESTADOS UNIDOS

(72) INVENTOR (ES)
Stanley Eugene Moore, de nacionalidad estadounidense.

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU

1 Existen numerosas aplicaciones para sistemas de se
lección de posiciones o coordenadas, por ejemplo en sistemas
de entrada y salida de datos y en varios sistemas de control.

5 Un ejemplo notable de un sistema de selección de po
siciones es el sistema de selección de barra de control de un
reactor nuclear. Estas barras de control contienen un material
absorbente de neutrones y pueden desplazarse selectivamente
dentro y fuera del núcleo de combustible nuclear para contro
lar la población de neutrones y, por tanto, el nivel energéti
10 co del núcleo. Igualmente, haciendo variar la profundidad de
penetración de las varias barras de control, es posible contro
lar la forma de la curva del flujo de neutrones. En la patente
de los Estados Unidos n° 3.020.887 se representa un ejemplo de
una barra de control y del sistema correspondiente. El núcleo
15 de un reactor nuclear puede contener 200 o más de estas barras
de control.

 En un sistema de barras de control de este tipo, se
necesita un dispositivo para detectar e indicar la posición
axial o la profundidad de penetración de cada barra de control
20 en el núcleo. Un sistema de detección y de indicación de este
tipo se describe, por ejemplo, en la patente de los Estados
Unidos n°3.217.307.

 Se necesita, igualmente, en la sala de control de la
central nuclear, un dispositivo de visualización o un mapa (es
25 decir una vista en planta) de las posiciones radiales de las
barras de control y unos medios de selección, indicación y con
trol por medio de los cuales un operario puede seleccionar una
barra de control particular y producir su movimiento hacia el
interior o fuera del núcleo a voluntad.

30 En un sistema típico, las posiciones de selección del

1 mapa de barras de control están marcadas con las coordenadas X-Y de las barras de control y las inscripciones están dispuestas en columnas y líneas que corresponden a las posiciones de la vista en planta de las barras de control del núcleo.

5 En un sistema conocido, una tecla o un pulsador accionable manualmente está situado en una posición adyacente a cada posición de selección y se selecciona una barra de control particular ejerciendo una presión sobre el pulsador asociado que cierra mecánicamente un interruptor eléctrico. Esta selección
10 de una barra de control produce la energización de un dispositivo de visualización que representa la posición de introducción de la barra de control y activa unos controles adecuados por medio de los cuales el operario puede producir selectivamente el desplazamiento de la barra de control.

15 Aunque estos sistemas de selección conocidos han cumplido perfectamente su misión, es conveniente mejorarlos en varios aspectos, por ejemplo de la siguiente manera: ya que es conveniente que numerosos dispositivos de visualización y control sean disponibles en una sola posición de operario en la
20 consola de una sala de control, el espacio está limitado en los paneles de una consola de este tipo. Es conveniente eliminar el conjunto de pulsadores de selección porque ocupan un espacio considerable en el mapa de selección, y esta eliminación podría ser aprovechada para reducir el tamaño del mapa y/o para disponer
25 de espacio de visualización. También es conveniente eliminar los pulsadores accionables manualmente, así como sus contactos eléctricos asociados por motivos de fiabilidad.

Debido a la importancia del control de las barras de control para la seguridad del reactor, es conveniente disponer
30 de sistemas de selección y de control separados y redundantes.

1 Aunque pueden preverse duplicados de los componentes eléctricos
y electrónicos con una mínima repercusión sobre el espacio ocu-
pado por el panel, la duplicación del mapa de las barras de con-
trol y del conjunto de pulsadores sería virtualmente intolerable.
5 Por consiguiente, en el pasado se ha conseguido un cierto
grado de redundancia dotando los pulsadores de un grupo suplementario de contactos. Es conveniente una separación más completa de los dos sistemas.

La invención que se describe aquí se refiere a un
10 sistema de selección que incluye un mapa de una pluralidad de
posiciones de selección dispuestas en columnas y líneas con un
emisor de luz, normalmente no energizado, y un detector de luz
normalmente desactivado en las extremidades opuestas de cada
una de las columnas y líneas. Un circuito de capacitación sin-
15 crónica produce un tren de impulsos de capacitación para energizar los emisores de luz y capacitar los respectivos detectores de luz de las columnas y líneas de manera secuencial y cíclica. Avanzándose la capacitación de las hileras una hilera a cada ciclo de capacitación sincrónica de las columnas.

20 La selección de una posición de selección particular
se efectúa situando un obstáculo a la luz, por ejemplo un dedo,
y preferentemente un estilete no reflectante, en la intersección de la columna particular y de la línea particular que identifican la posición de selección seleccionada. Mientras se
25 efectúa la capacitación sincrónica de las columnas e hileras,
el estilete interrumpe la transmisión de luz desde los emisores de luz de la columna particular y de la línea particular hacia sus detectores de luz respectivos. Esta ausencia de luz en los detectores luminosos de la columna particular y de la línea particular
30 es detectada por un circuito lógico y se almacena una

1 indicación de la posición de selección de la cual puede dispo
nerse para la visualización, la capacitación de circuitos de
control, etc.

Debido a que los detectores de luz son capacitados
5 secuencialmente en sincronismo con la energización de los emi
sores de luz, la luz procedente del emisor de luz de una colum
na particular o de una línea particular, que cae sobre los de
tectores luminosos desactivados de las columnas o líneas adya
centes, no tiene ningún efecto. Por tanto, no se necesita el
10 gasto y el espacio del dispositivo de colimación de luz a par
tir de los emisores de luz.

Otra característica de la invención es la utilización
de dos canales de selección separados, que están asociados con
el mismo mapa del sistema de selección. Los emisores de luz y
15 los detectores de luz del segundo canal están desplazados en
la dirección Z (es decir, en una dirección perpendicular al pla
no del mapa) con relación a los del primer canal. Además, las
posiciones de los emisores de luz y de los detectores de luz
del segundo canal son inversas de las del primer canal y, por
20 tanto, se evita una interferencia luminosa entre los dos cana
les.

La invención se describe más detalladamente en lo que
sigue con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

la figura 1 es una vista en perspectiva parcialmente
25 abierta de un dispositivo de mapa del sistema de selección;

la figura 2A es una vista diagramática de un sistema
de selección de acuerdo con la invención;

la figura 2B ilustra las señales de accionamiento del
c circuito;

30 la figura 3 es un diagrama esquemático de un modo de

1 realización de un generador de señal;

la figura 4 es un diagrama esquemático de un modo de realización del circuito de excitación de la fuente luminosa; y

5 la figura 5 es un diagrama esquemático de un modo de realización de un circuito detector de impulsos luminosos.

En la figura 1 se representa una disposición de mapa de un ejemplo de sistema de selección de doble canal de acuerdo con la invención. El mapa 20 está formado en una base 21, y las posiciones de selección 22 están formadas en el mapa de cualquier manera adecuada que es visualmente reconocible por ejemplo mediante impresión, grabado, etc. En la figura 1, las posiciones de selección 22 se ilustran bajo la forma de zonas localizadas de forma cuadrada dispuestas en columnas y líneas, es decir en un sistema de coordenadas X-Y. Cada una de las posiciones de selección 22 está adecuadamente marcada con una leyenda de identificación, por ejemplo el número de posición en coordenadas X-Y de una barra de control de un reactor nuclear.

20 Cada posición de selección 22 puede también incluir un indicador de selección de posición, por ejemplo una lámpara 23, que puede ser energizada para indicar que la posición ha sido seleccionada.

25 La base 21 está rodeada por un marco 24 que soporta una pluralidad de emisores de luz 26 y de detectores de luz 27 de un primer canal, así como una pluralidad de emisores 26' y de detectores 27' de un segundo canal o canal redundante desplazados con los del primer canal en una dirección perpendicular al plano del mapa 20. Estos emisores 26, 26' y estos detectores 27, 27', están dispuestos de tal manera que exista un
30 emisor de luz en una extremidad y un detector de luz en la otra

1 extremidad de cada columna y de cada línea de posiciones de se
lección 22 en cada canal.

Una característica de la invención consiste en que las posiciones de los emisores de luz 26' y de los detectores
5 de luz 27' del segundo canal en las extremidades de las colum
nas y líneas están invertidas con respecto a las del primer
canal. Por ejemplo, como se ilustra en la figura 1, un emisor
de luz 26 del primer canal emite un haz luminoso 28 a través
del mapa 20 en una dirección, mientras que un emisor 26' del
10 segundo canal emite un haz luminoso 28' a través del mapa en
la dirección opuesta. De esta manera, los haces luminosos de
un canal no caen sobre los detectores de luz del otro canal y,
por tanto, se evitan las interferencias luminosas entre los
dos canales.

15 Se observará que los haces de luz 28 y 28' no son co
limados, sino que por el contrario pueden dispersarse y caer
sobre los detectores de luz de las columnas adyacentes, (o de
las líneas adyacentes). El circuito de energización y de capa
citación sincrónica descrito más adelante subsana este efecto
20 y hace que no se necesite ningún dispositivo de colimación cos
toso y voluminoso.

Para seleccionar una posición de selección particular
22, se coloca un objeto que obstruye la luz, de forma adecuada,
por ejemplo un estilete 29, en esta posición de selección par
25 ticular para interrumpir la transmisión de la luz entre los emi
sores de luz y los detectores de luz de la columna y de la lí
nea que se cortan en esa posición de selección. La ausencia de
luz en los detectores se detecta para identificar y almacenar
una indicación de la posición de selección seleccionada por el
30 circuito descrito más adelante.

1 En la figura 1, los emisores de luz 26 y los detectores
res de luz 27 del primer canal ocupan el nivel inferior, mientr
tras que los emisores 26' y los detectores 27' del segundo cana
nal ocupan el nivel superior. En ciertas aplicaciones puede ser
5 conveniente situar los emisores de luz de ambos canales en un
nivel y los detectores de luz de ambos canales en el otro nive
vel. Esta disposición puede facilitar ventajas de disposición
mecánica y de conexión eléctrica. Aunque los detectores de luz
están desplazados verticalmente de los emisores de luz correspon
10 pondientes, la dispersión del haz luminoso es usualmente sufici
ciente para permitir este desplazamiento, y los emisores y dete
ctores de luz pueden estar montados los unos hacia los otros
con un ángulo respecto a la base 21.

 Aunque se representan en la figura 1, a título ilustr
15 trativo, 8 columnas y 8 líneas, el tamaño del sistema puede ser
ampliado en un grado razonable.

 El circuito del sistema de selección se ilustra bajo
la forma de un organigrama en la figura 2A, mientras que sus
señales de accionamiento y sus relaciones en el tiempo se represe
20 sentan en la figura 2B.

 El circuito del sistema de selección incluye un genera
rador de señal u oscilador 31, un circuito generador de impulsos
25 o circuito de reloj 32, un contador X o de columna 33, un
contador Y o de línea 34, un circuito selector X 36, un circuito
selector Y 37, un circuito decodificador X 38, un circuito
decodificador Y 39, una puerta NOR de anti-coincidencia 41,
una puerta AND de carga 42, un registro X 43 y un registro Y 44.

 Los emisores de luz X e Y 26 están dispuestos a lo
largo de lados adyacentes del mapa 20 de posiciones de selecci
30 ción 22. De la misma manera, los detectores de luz 27 están dis

1 puestas a lo largo de lados adyacentes opuestos del mapa 20,
tal y como se describe más arriba con relación a la figura 1.
Los emisores de luz 26 están conectados con el decodificador
38 ó 39, a través de circuitos excitadores respectivos 46. Los
5 detectores de luz 27 están conectados con el circuito selector
36 ó 37 a través de amplificadores adecuados. 47.

En lo que sigue se describen unos modos de realiza
ción, que se dan a título de ejemplo, del oscilador 31, del
reloj 32, de los excitadores 46 y de los detectores de impul
10 sos de luz 47. Los demás circuitos de la figura 2A pueden ser
circuitos integrados bien conocidos, del tipo indicado, o equi
valente. Los emisores de luz 26 pueden ser diodos emisores de
luz conocidos, preferentemente emisores infrarrojos, mientras
que los detectores de luz 27 pueden ser fototransistores cono
15 cidos, sensibles a la luz infrarroja. El funcionamiento con
luz infrarroja reduce la posibilidad de interferencia debida a
la luz ambiente y se adapta mejor a la sensibilidad de cresta
de los fototransistores de silicio.

El oscilador 31 produce una señal standard o señal
20 de base de tiempo que se aplica al reloj 32 que genera las se
ñales de accionamiento o impulsos ADV (avance), STR (capacita
ción) y LOD (carga) en la frecuencia de tiempo representada en
la figura 2B.

Cada impulso ADV se aplica por una línea 48 a la en
25 trada de suma del contador X 33. Cuando el contador X 33 alcan
za su capacidad máxima, el siguiente impulso ADV lo hace volver
a cero, y se produce un segundo impulso de avance en la línea
49 que da lugar al funcionamiento del contador Y 34. Esto quie
re decir que por cada ciclo de funcionamiento del contador X,
30 el contador Y suma una unidad de recuento.

1 Los niveles de señal indicativos de los estados de
las etapas del contador X son conducidas por un cable 51 has
ta las entradas de las etapas respectivas del registro X 43,
del selector X 36 y del decodificador X 38 (las entradas del
5 registro X son activadas internamente). Las salidas de las eta
pas del contador Y 34 están conectadas de la misma manera por
un cable 52 con el registro Y 44, el selector Y 37 y el decodi
ficador Y 39.

 El decodificador Y 39 convierte la configuración bi
10 naria de las señales de salida del contador X en una señal de
la configuración C (siendo C el número de salidas del decodifi
cador y, por tanto, el número de columnas del mapa 20), y capa
cita la salida del decodificador para el excitador de emisor
de luz correspondiente 46. El selector X 36 decodifica de la
15 misma manera la configuración de contador X y capacita el detec
tor de luz 27 de la columna que corresponde al excitador 46 del
emisor de luz capacitado (todos los demás detectores de luz de
las columnas permanecen desactivados).

 De una manera similar, el decodificador Y 39 y el se
20 lector Y 37 convierte la configuración de señal procedente del
contador Y 34 y capacita el excitador 46 del emisor de luz y
el detector de luz 27 de la línea que corresponde al estado del
contador Y.

 Cuando se produce el impulso de capacitación STR, en
25 una línea 53 que conduce a las entradas de los decodificadores
38 y 39, los excitadores 46 de los emisores de luz capacitados
energizan sus detectores de luz respectivos 26 para producir,
por ejemplo, un haz luminoso 28C a lo largo de una columna y
un haz luminoso 28R a lo largo de una línea. Si no hay ninguna
30 obstrucción de ambos haces luminosos 28C y 28R, los detectores

1 respectivos 27 producen por lo menos una señal, la cual, a
través de los circuitos selector X y selector Y, se aplica a
una entrada de la puerta NOR anti-coincidencia 41. En respues
ta a esta señal, la puerta 41 produce un impulso de anti-coin
5 cidencia negativo o de desactivación ANT en una línea 54 que
conduce a una entrada de una puerta de carga AND 42 (que se re
presenta, por ejemplo, por 56 en la figura 2B). En este caso,
la aparición del impulso de carga LOD en una línea 57 que con
duce a la otra entrada de la puerta 42 no produce ninguna se
10 ñal de salida a partir de esta puerta.

Por otra parte, si se sitúa un obstáculo en ambos ha
ces luminosos 28C y 28R, situando por ejemplo un estilete de
forma adecuada en su intersección, en la posición de selección
22, el estado de la puerta NOR 41 no cambia y el nivel de capa
15 citación de la señal ANT (que se representa, por ejemplo, por
58 en la figura 2B) permanece en la entrada de la puerta AND
42. En este caso, la puerta AND 42 responde a la aparición de
la señal LOD para aplicar una señal de transferencia al regis
tro X 43 y al registro Y 44. Esto hace que las etapas del re
20 gistro X y del registro Y tomen los estados de sus contraparti
das en el contador X y en el contador Y, con lo cual se almace
nan las representaciones de las coordenadas X-Y (columna y lí
neá) de la posición de selección 22, proporcionando los regis
tros 43 y 44 unas señales de salida de selección que pueden ser
25 decodificadas o tratadas de otra manera, y utilizadas para cual
quier aplicación elegida de selección de control, por ejemplo
la capacitación del mecanismo de control de una barra de con
trol determinada de un núcleo de reactor nuclear.

Las representaciones de selección en el registro X y
30 en el registro Y permanecen hasta que se haga otra selección

1 obstaculizando los haces de luz en otra posición de selección.

Está claro que pueden preverse registros X e Y suplementarios, conjuntamente con circuitos lógicos adecuados, para almacenar más de una posición de selección elegida si se desea.

5 Mientras el contador X y el contador Y son activados mediante ciclos sucesivos por el impulso de avance ADV, los emisores de luz y los detectores de luz correspondientes son capacitados o explorados sucesivamente y de manera repetida o cíclica, columna por columna y línea por línea. Ya que los de
10 tectores de luz se capacitan conjuntamente con los emisores de luz respectivos, no se necesita ningún dispositivo de colimación de la luz.

Cuando debe preverse un canal redundante, el circuito de la figura 2A se duplica para constituir el segundo canal.
15 Cuando se utilizan canales redundantes, el estilete de obstrucción de luz 29 (figura 1) utilizado para la selección tiene preferentemente un acabado superficial que refleja un mínimo de luz (por ejemplo un acabado negro mate). Si se utiliza un obstáculo reflectante, tal como un dedo, la luz puede ser re
20 flejada a partir de un emisor de luz energizado de un canal hasta un detector de luz capacitado verticalmente adyacente del otro canal (en particular en el caso de las selecciones de posición cerca de la periferia del mapa 20). Cuando es conveniente utilizar un obstáculo reflectante, este problema potencial
25 puede ser superado sincronizando adecuadamente los generadores de señal de accionamiento de los dos canales, de tal manera que sus señales de accionamiento estén en oposición de fase.

En la figura 3 se ilustra, a título de ejemplo, unos modos de realización del oscilador 31 y del circuito de reloj
30 32. El oscilador 31 incluye un circuito oscilador convencional

1 y se indican valores típicos de componentes y números de tipo.
La frecuencia de oscilación está controlada por un cristal 59.
En el modo de realización que se da a título de ejemplo, la
frecuencia de funcionamiento es de 5 MHz, pero esta frecuencia
5 puede ser más alta o más baja según se desee, dentro de la ca-
pacidad de funcionamiento de los circuitos de reloj y de selec-
ción.

El circuito de reloj 32 está constituido por un flip-
flop JK 61, un contador de impulsos 62, un decodificador 63,
10 un flip-flop 64 con activación-reposición, y unos amplificado-
res inversores 65 y 66. Los circuitos 61, 62, 63 y 64 pueden
ser circuitos integrados de tipo conocido y se indican números
de modelo y conexiones de terminales típicos.

El flip-flop tipo JK 61 recibe la señal procedente
15 del oscilador 31, la divide por dos y suministra un tren de im-
pulsos de onda cuadrada al contador 62.

El contador 62 está conectado como contador de reci-
clado de tres etapas, el cual efectúa, por tanto, ciclos conti-
nuos de 8 estados binarios en respuesta a los impulsos proce-
20 dentes del flip-flop 61.

Las señales de salida de las etapas del contador 62
se suministran a los terminales 13, 14 y 15 del decodificador.
El decodificador 63 transforma las señales de entrada binarias
suministrando a su salida una señal por cada ocho señales de
25 entrada, y el decodificador funciona cíclicamente conjuntamente
con el contador 62. La señal de salida del decodificador que
aparece sucesivamente en sus terminales 1, 3, 5 y 9 durante ca-
da ciclo, se utiliza para constituir las señales de accionamien-
to ADV, STR y LOD, como se representa en la figura 2, de la si-
30 guiente manera. En su estado cero, el decodificador 63 produce

1 una señal de salida en el terminal 1, y esta señal, después
de pasar a través del amplificador inversor 65, constituye la
señal ADV. El terminal 3 está conectado con la entrada de acti
vación del flip-flop 64, y produce la señal STR cuando la señal
5 de salida del decodificador aparece sucesivamente en los termi
nales 3 - 7. El flip-flop 64 vuelve a cero por medio de la se
ñal de salida del decodificador presente en el terminal 9. La
señal LOD se toma a partir del terminal 5 a través del amplifi
cador inversor 66.

10 En la figura 4 se representa un modo de realización
adecuado de un circuito excitador 46 para emisores luminosos
26, y en esta figura el emisor de luz 26 se ilustra bajo la
forma de un diodo emisor de luz infrarroja (LED) número de ti
po SSL-55C de la General Electric Company. Se indican valores
15 de componentes típicos, así como números de tipo de transisto
res, expresándose los valores de resistencia en ohmios y los
valores de condensador en microfaradios.

20 Cuando el circuito recibe el impulso de capacitación
negativo (a través de los decodificadores 38 y 39), un transis
tor excitador 71 se satura. Esto hace que la corriente circule
a través de la resistencia 3 y, por tanto, a través del LED y
a través de una resistencia 72. El valor de la resistencia 73
se elige para obtener la corriente de funcionamiento deseada
del LED, mientras que el valor de la resistencia 72 se elige
25 para limitar la corriente transitoria inductiva durante la des
conexión.

30 Un modo de realización adecuado de circuito detector
de impulso luminoso 47 se representa en la figura 5, en la cual
él detector de luz 27 es un fototransistor cuya señal de salida
es amplificada por un transistor 75. Las resistencias 77 y 78

1 y los condensadores 79 y 81 forman una red pasabanda que rechaza el ruido eléctrico y la señales debidas a los cambios lentos de la luz ambiente. La salida de esta red se aplica a un terminal de entrada 82 de un comparador de tensión 83. Las tensiones
5 de referencia presentes en los terminales 84 y 85 establecen el punto de polarización y el valor de umbral de altura de impulso del comparador de tensión 83. El comparador 83 produce una señal de salida lógica de nivel bajo el terminal de salida 87 cada vez que la tensión de la señal en el terminal de entrada 82 es más
10 positiva que la tensión de referencia en el terminal 86.

Por tanto, lo que ha sido descrito aquí es un sistema de selección no mecánico, accionado por haces luminosos, con medios que permiten obtener un canal redundante, capaz de acomodar una densidad relativamente elevada de posiciones de selección sin que sea necesario utilizar fuentes luminosas colimadas
15 costosas y voluminosas.

LEYENDAS DE LAS FIGURAS

Figura 1

- 20 (a) líneas Y
(b) columnas X

En resumen la Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

- 25 1. Sistema de selección que incluye un mapa bidimensional de una pluralidad de posiciones de selección dispuestas en columnas y líneas, que incluye: un emisor de luz energizable selectivamente en una extremidad de cada una de dichas columnas para emitir luz en la dirección de las columnas; un detector de
30 luz normalmente desactivado en la otra extremidad de cada una

1 de dichas columnas para recibir la luz procedente de los emisores de luz de las columnas y que responde a esta luz produciendo una señal de salida; un dispositivo para energizar sucesivamente los emisores de luz de dichas columnas, un dispositivo
5 para capacitar sucesivamente los detectores de luz de dichas columnas en sincronismo con la energización de sus emisores de luz, y un dispositivo de detección de columna para indicar la ausencia de una señal de salida a partir de un detector de luz capacitado de dichas columnas.

10 2. Sistema de selección según la reivindicación 1, caracterizado además porque incluye un sistema redundante separado de los elementos definidos aquí, en el cual los emisores y los detectores del sistema redundante están desplazados de los emisores y los detectores del primer sistema en una dirección perpendicular a dicho mapa y en el cual un detector de luz
15 de dicho sistema redundante está situado en dicha primera extremidad de cada una de dichas columnas y un emisor de luz de dicho sistema redundante está situado en dicha otra extremidad de cada una de dichas columnas, con lo cual se evita la interferencia entre los dos sistemas.

20 3. Sistema de selección según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado además porque incluye: un emisor de luz energizables selectivamente en una extremidad de cada una de dichas líneas para emitir luz en la dirección de dichas líneas; un detector de luz normalmente desactivado en la otra extremidad de cada una de dichas líneas para recibir la luz procedente de los emisores de luz de las líneas y que responde a ésta produciendo una señal de salida; un dispositivo para energizar sucesivamente los emisores de luz de dichas líneas; un dispositivo
25 para capacitar sucesivamente los detectores de luz de dichas
30

1 líneas en sincronismo con la energización de sus emisores de
luz; y un dispositivo de detección de línea para indicar la
ausencia de una señal de salida a partir de un detector de
luz capacitado de dichas líneas.

5 4. Sistema de selección según la reivindicación 3,
caracterizado porque dicho dispositivo para energizar sucesi-
vamente los emisores de luz de dichas columnas incluye un dis-
positivo para energizar los emisores de luz de dichas columnas
durante los ciclos sucesivos de energización y porque dicho
10 dispositivo para energizar sucesivamente los emisores de luz de
dichas líneas hace progresar la energización progresiva de los
emisores de luz de dichas líneas una línea por cada ciclo de
energización de los emisores de luz de dichas columnas.

15 5. Sistema de selección según la reivindicación 4,
caracterizado porque incluye un dispositivo indicador de posi-
ción que responde a las indicaciones procedentes de los dispo-
sitivos de detección de columna y de detección de línea para
indicar la intersección de una columna y de una línea en la
cual se indica la ausencia de señales de salida a partir de
20 los detectores de luz.

6. Sistema de selección según la reivindicación 5,
caracterizado porque dicho dispositivo indicador de posición
incluye una fuente de luz situada en dicha intersección sobre
dicho mapa.

25 7. Se reivindica por último como objeto sobre el
que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita por:
SISTEMA DE SELECCION DE BARRAS DE CONTROL DE UN REACTOR NUCLEAR.

1 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la
presente memoria descriptiva que consta de dieciocho páginas
mecnografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 13 de julio 1.978

5

BERNARDO UNGRIA

P.P.



10

15

20

25

30

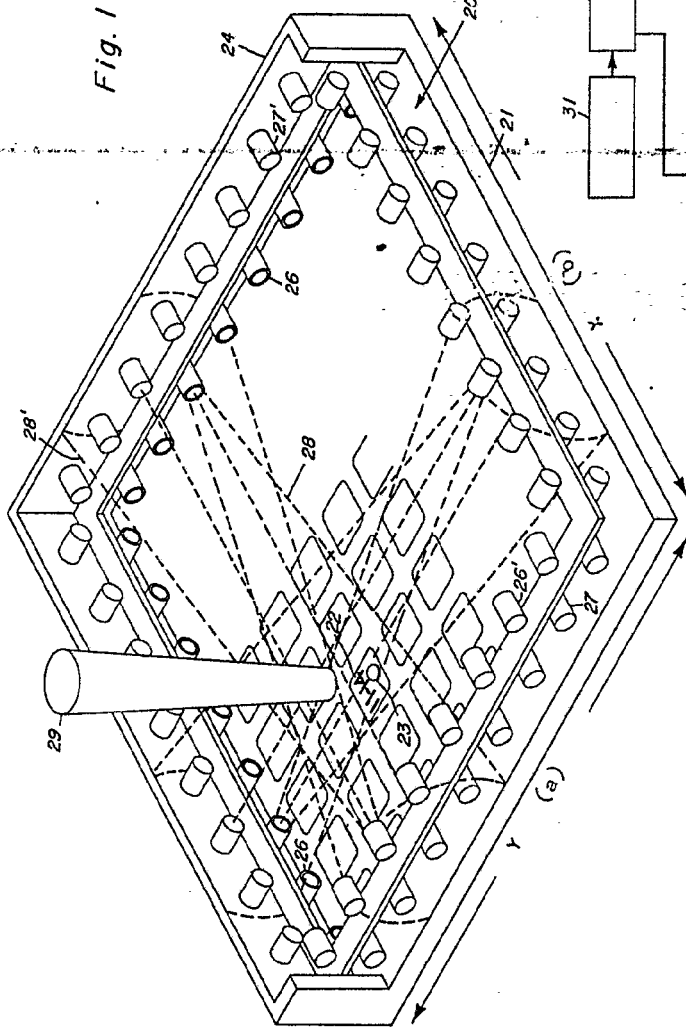


Fig. 1

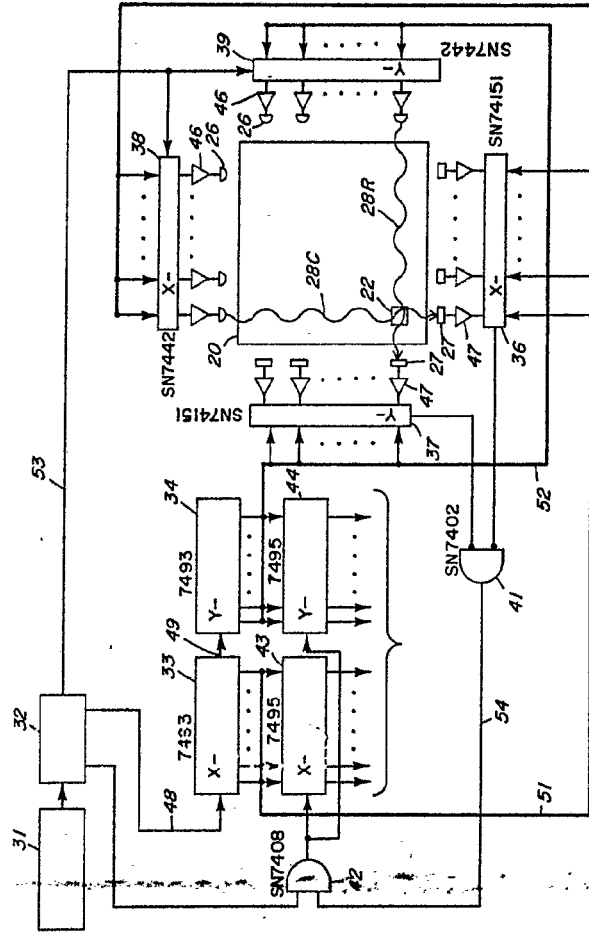
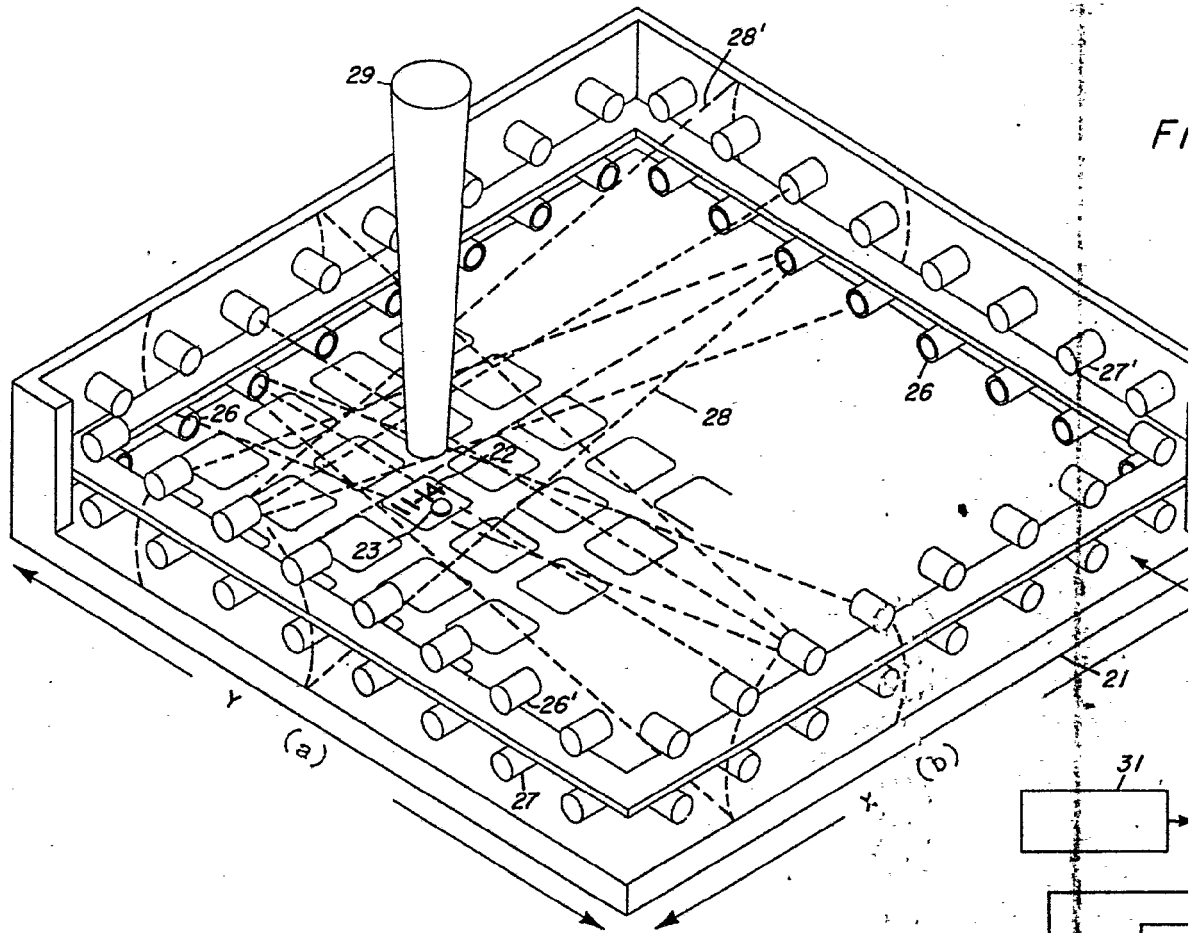
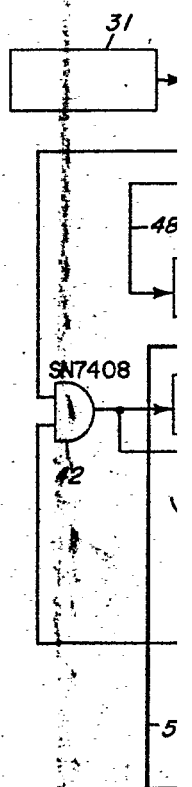


Fig. 2A

ESCALA VARIABLE
 Madrid, 17 Julio 1.978
 BERNARDO UNGRIA
 1.2.



F1



**POOR
QUALITY**

Fig. 1

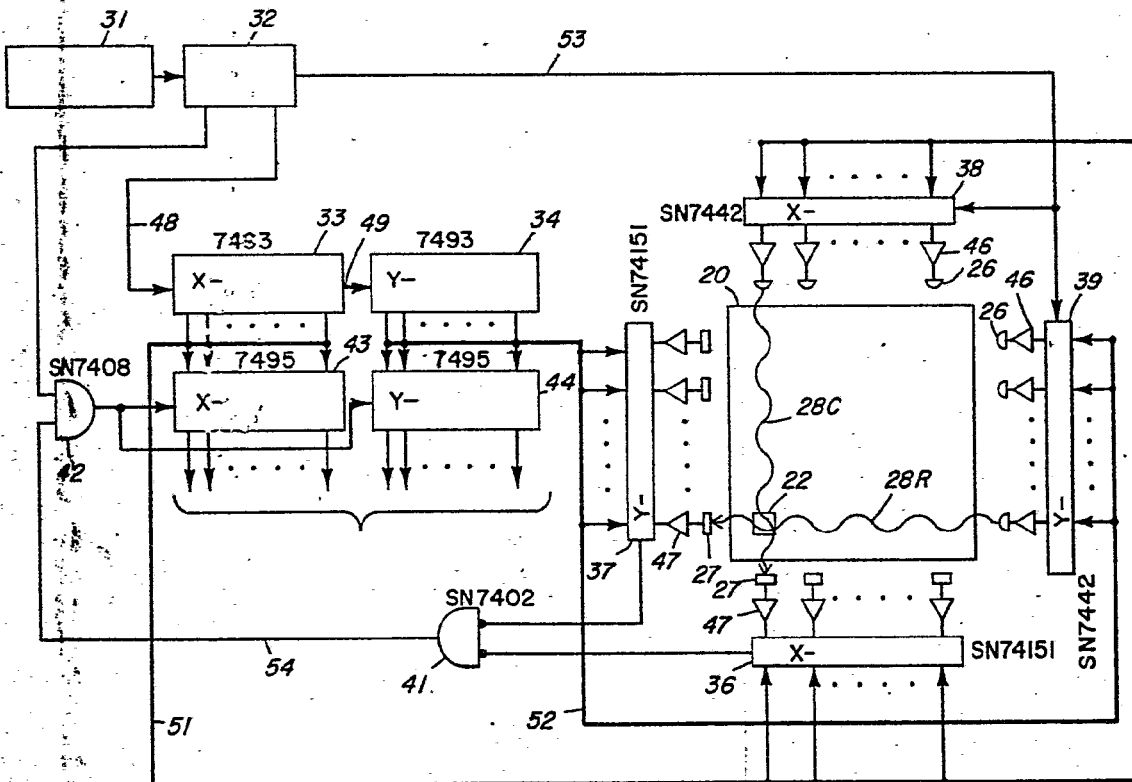
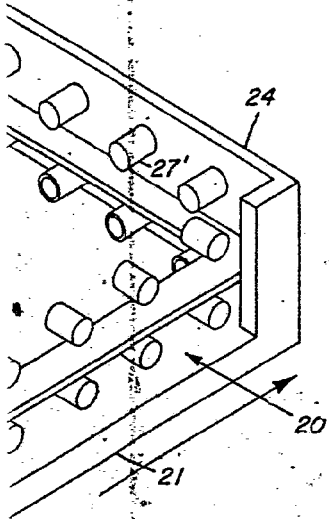


Fig. 2A

ESCALA VARIABLE
Madrid, 13 julio 1.978
BERNARDO UNGRIA
P.D.

**POOR
QUALITY**

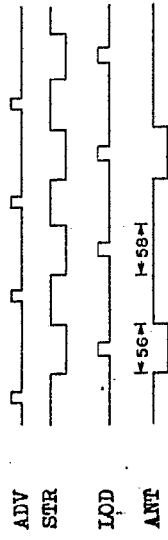


Fig. 2B

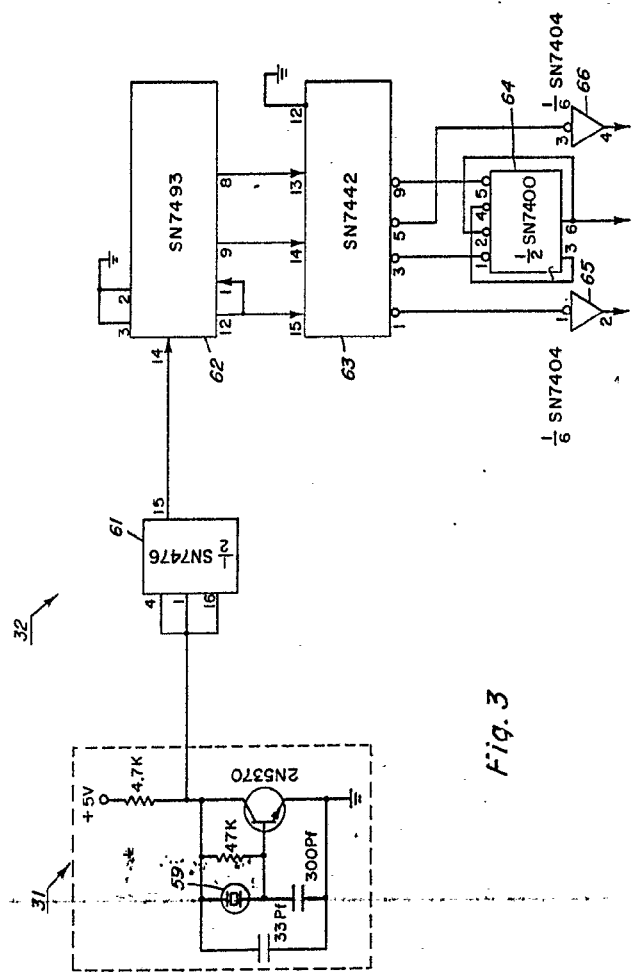


Fig. 3

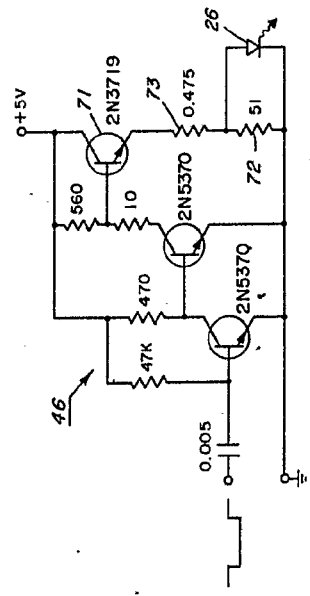


Fig. 4

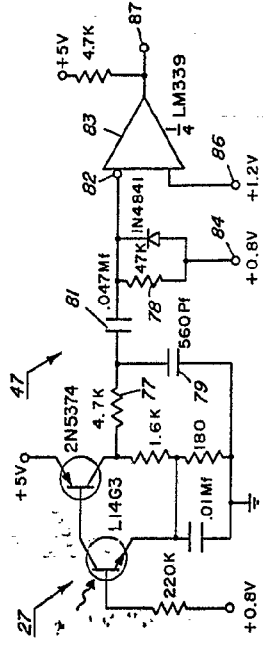


Fig. 5

ESCALA VARIANTE
 Modelo, 12 Julio 1.976
 FERNANDO UNGRIA
 I.P.

[Handwritten signature]

POOR QUALITY

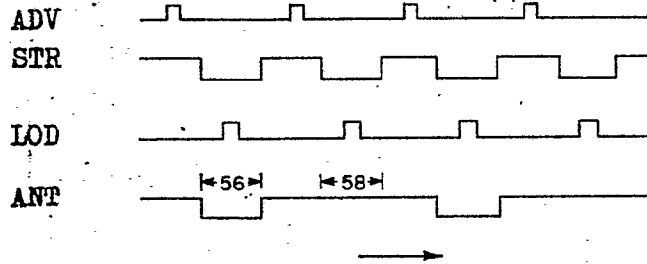


Fig. 2B

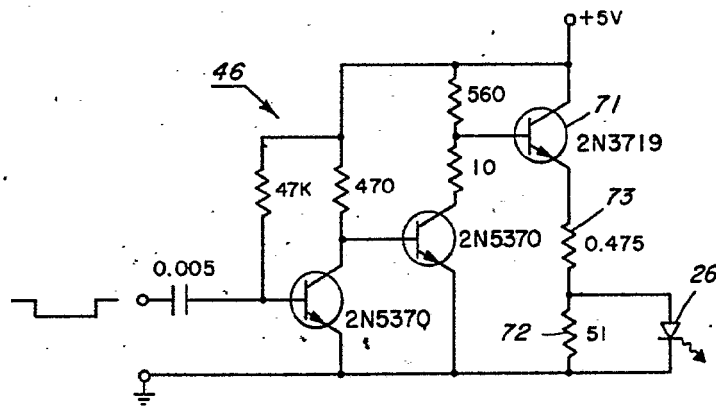
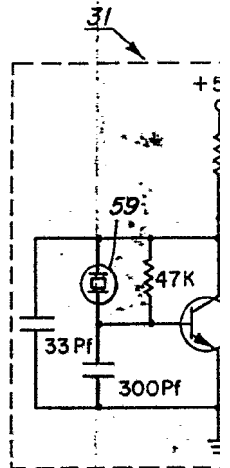
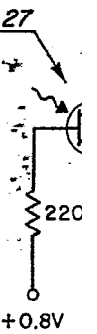


Fig. 4

55C



POOR
QUALITY

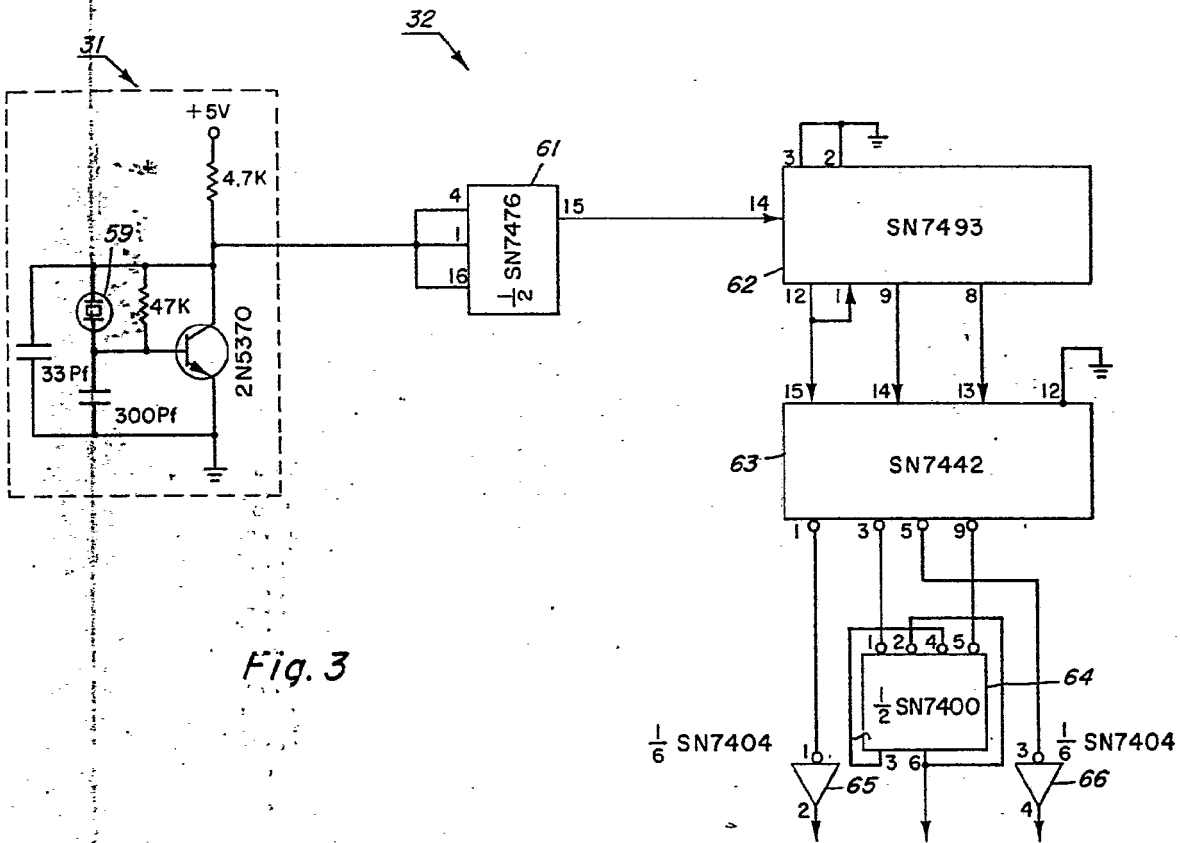


Fig. 3

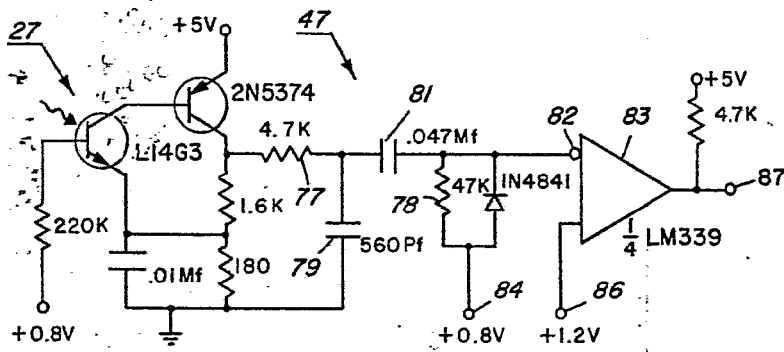


Fig. 5

ESCALA VARIABLE
 Madrid, 13 julio 1978
 BERNARDO UNGRIA
 I.P.

**POOR
 QUALITY**