

20 JUL. 1976

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial

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

(11) NUMERO	466882 A1
(22) FECHA DE PRESENTACION	10-Febrero-1.978



ESPAÑA

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO		
721.412	8-9-76	E.u.A

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	G01M	462.174

(54) TITULO DE LA INVENCION

"UN METODO PERFECCIONADO PARA INSPECCIONAR LAS PAREDES LATERALES DE UN RECIPIENTE DE VIDRIO"

(71) SOLICITANTE (S)

OWENS-ILLINOIS, INC.

(Docket J-14076-  
USSN 721.442-DTV)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Post Office box 1035, Toledo, Ohio 43666, Estados Unidos de América

(72) INVENTOR (ES)

John William Juvinall

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.-67.974)

MCS/.

1 FUNDAMENTOS DEL INVENTO1. Campo del invento

5 El presente invento se refiere en general a la inspección de recipientes de vidrio y más particularmente a la inspección de recipientes de vidrio de boca ancha para detectar defectos de desgarramiento en forma de cinta (en lo que sigue desgarramiento de cinta).

2. Descripción de la técnica anterior

10 Los recipientes de vidrio son conformados típicamente impulsando un gas en el interior de una esfera de gas de vidrio semifundido en un molde. La esfera de vidrio se expande contra las superficies interiores del molde para formar un fondo, paredes laterales y un reborde anular que define un orificio del recipiente. Durante el procedimiento de conformación se pueden formar diversos tipos de defectos, algunos de los cuales requieren que el recipiente sea rechazado. Al principio, los recipientes eran inspeccionados manualmente por ojos humanos pero este método manifestó ser costoso, largo e inexacto. Por lo tanto, se emplearon dispositivos de inspección automáticos con el fin de reducir el costo para inspección y aumentar el grado de confiabilidad del procedimiento de inspección. Un dispositivo típico de inspección se describe en la patente de los Estados Unidos Número 3.880.750 concedida a Richard L. Butler y John W. Juvinal el 29 de Abril de 1975 y cedida a Owens-Illinois Inc. Este dispositivo inspecciona la superficie de obturación de un recipiente de vidrio que es hecho girar hasta un manantial de luz enfo-

1 -y un sistema detector. Por lo tanto, un dispositivo de  
manantial luminoso y detector de la técnica anterior fue  
constituido para rechazar un recipiente solo después de  
haberse efectuado una detección que diera lugar a una gran  
reducción en el nivel de señal de corriente continua. Aun  
5 que dicho dispositivo rechazaría muchos defectos de desgarramiento de cinta, también rechazaría algunas costuras relativamente gruesas, y no rechazaría algunos defectos de desgarramiento de cinta pequeños.

10

#### RESUMEN DEL INVENTO

El presente invento se dirige a un método para de  
tectar defectos de desgarramiento de cinta en recipientes  
de vidrio de boca ancha. El recipiente, montado en una  
15 máquina de inspección, tiene su interior iluminado por un manantial luminoso y es hecho girar hasta un conjunto detector. El conjunto detector incluye cuatro células o pilas fotovoltaicas montadas a lo largo de una línea vertical paralela al eje vertical del recipiente. Las pilas  
20 están montadas en un par superior y en un par inferior para reducir el efecto de ruido eléctrico causado por imperfecciones en el vidrio y son capaces de responder a la cantidad de luz transmitida a través de la pared lateral del recipiente para generar señales de salida que tienen  
25 una magnitud proporcional a la cantidad de luz recibida. Cada señal de salida de pila es la entrada a un amplificador asociado que amplifica previamente, amplifica logarímicamente y finalmente amplifica propiamente la señal. La salida de cada amplificador es filtrada para eliminar el

30

1 cado sobre la superficie de obturación. Un receptor de  
luz recibe luz reflejada desde el reborde para generar una  
señal de salida que tiene una magnitud proporcional a la  
cantidad de luz recibida. Un defecto causará una desvia-  
ción del nivel de señal de corriente continua en que la  
5 señal es amplificada y filtrada para eliminar el componen-  
te de corriente continua. Diferentes tipos de defectos ge-  
neran diferentes niveles de señales que son comparados con  
señales de referencia con el fin de identificar los diver-  
sos tipos de defectos y generar una señal de recipiente de  
10 fectuoso como respuesta a tal detección.

Otro tipo de defectos que aparecen generalmente en  
las paredes laterales de recipientes de boca ancha es el  
defecto denominado de desgarramiento de cinta. Dicho de-  
fecto tiene al menos una de sus porciones definida por bor-  
des separados entre sí y tiene propiedades transmisoras de  
15 luz que difieren de las de las paredes laterales. Aunque  
no se ha comprendido totalmente cómo se forman dichos de-  
fectos, una teoría consiste en que una porción de la pared  
lateral se adhiere al interior del molde cuando es retira-  
do el recipiente. Dado que la mayor parte de los moldes  
20 están divididos en dos mitades a lo largo del eje vertical  
del recipiente, se forman sobre las paredes laterales un  
par de costuras distanciadas entre sí a aproximadamente  
180°. Aunque los defectos de desgarramiento de cinta tie-  
25 nen con frecuencia un aspecto similar al de las costuras,  
la distancia entre costuras no puede ser utilizada para  
distinguir entre los desgarramientos y las costuras, ya  
que algunas costuras son demasiado delgadas para generar  
30 una señal digna de confianza desde un manantial luminoso

1 componente de corriente continua con el fin de obtener  
una señal que tenga una magnitud proporcional al porcen-  
taje de cambio en el nivel de señal de corriente continua  
causado por una costura o por un defecto. Así, la señal  
filtrada está libre de los efectos de diferentes distan-  
5 cias entre el manantial de luz y las pilas, de suciedad  
sobre las pilas y de diferencias en el nivel de señales  
de salida para la misma cantidad de luz recibida, de modo  
que el manantial de luz, las pilas y los amplificadores  
no hayan de ser calibrados de nuevo durante el uso.

10 Cada señal filtrada es luego comparada con uno de  
cuatro niveles de señales de referencia, representando un  
nivel 0 una reducción grande o grave de la señal, repre-  
sentando un nivel I una reducción de señal normal o media,  
representando un nivel II una pequeña reducción de señal  
15 y representando un nivel II+ un pequeño aumento de señal  
procedente de un tipo de defecto enfocador. Cada uno de  
los circuitos de comparación general señales lógicas que  
representan la ausencia o la presencia de una detección  
en los respectivos niveles de señales. Unos circuitos de  
20 tectores vigilan las señales lógicas en cuanto a caracte-  
rísticas tales como duración de señal y la regulación cro-  
nológica relativa entre señales con el fin de distinguir  
entre costuras, pequeños defectos y defectos de desgarramien-  
to de cinta, de modo tal que un recipiente sea recha-  
25 zado cuando esté presente un defecto de desgarramiento de  
cinta. Los circuitos detectores determinan si las seña-  
les lógicas satisfacen una primera condición, de que al  
menos uno de los pares de pilas haya respondido a una de-  
tección de al menos el nivel de señal normal, y una de

30

1 - otras tres condiciones. Las otras condiciones son una  
segunda detección de al menos el nivel de señal normal  
por al menos una de las pilas dentro de una rotación de  
150° del recipiente desde la primera detección, una detec-  
5 ción de al menos una anchura previamente determinada de  
al menos el nivel de señal normal, y una detección en que  
los dos pares de pilas no detectan simultáneamente sino  
que pueden detectar dentro de una distancia previamente  
determinada entre ellos.

10 Cuando la primera condición y una de las otras  
tres condiciones son satisfechas, se ha detectado un de-  
fecto de desgarramiento de cinta y el presente invento ge-  
nerará una señal de rechazo a la máquina de inspección con  
el fin de retirar el recipiente del puesto de inspección  
y del tratamiento y elaboración ulterior. El circuito del  
15 presente invento incluye también indicadores y contadores  
que responden a las señales generadas por el sistema de  
circuitos para proporcionar información durante el proce-  
so de inspección. Por ejemplo, se disponen una lámpara  
y un contador para una indicación visual durante un ciclo  
20 de inspección y un total del número de inspecciones com-  
pletadas. Las lámparas y los contadores responden tam-  
bién a un fallo para hacer girar un recipiente, al fallo  
de una de las pilas fotovoltaicas y al rechazo de un re-  
cipiente. Se disponen también indicadores para una indi-  
25 cación visual de cada una de las combinaciones de condi-  
ciones, cuando éstas son satisfechas, cuando se detecta  
una costura, y para cada una de las pilas cuando éstas res-  
ponden a una costura o a un defecto.

30 Un objeto del presente invento consiste en distin

1 guir defectos de desgarramiento de cinta con respecto de costuras y otros defectos en las paredes laterales de un recipiente de vidrio de boca ancha.

Otro objeto del presente invento es crear un método para disminuir el costo y aumentar la exactitud del procedimiento de inspección de defectos de desgarramiento de cinta.

#### BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es un diagrama parcial por bloques, parcialmente esquemático, de un aparato para detectar defectos en recipientes de vidrio de acuerdo con el método del presente invento;

La figura 2 es una vista en planta fragmentaria, a escala aumentada, del recipiente y del conjunto detector de la figura 1;

La figura 3 es un diagrama de forma de onda de una señal de salida típica de pila que responde a la luz;

La figura 4 es un diagrama esquemático de uno de los amplificadores de la figura 1;

La figura 5 es un diagrama esquemático de uno de los comparadores de la figura 1;

La figura 6 es un diagrama esquemático del circuito de estado de detector de la figura 1;

La figura 7 es un diagrama esquemático del circuito lógico de sonda de la figura 1;

Las figuras 8A hasta 8C son diagramas de forma de onda de diversas señales generadas en el circuito de la figura 7 para tres juegos de condiciones de señales de entrada;

1 — Las figuras 9, 11 y 12 son diagramas esquemáticos de los circuitos de canales detectores de la figura 1;

Las figuras 10A y 10B son diagramas de forma de onda de diversas señales generadas en el circuito de la figura 9 para dos juegos de condiciones de señales de entrada;

Las figuras 13A y 13B son diagramas de forma de onda de diversas señales generadas en el circuito de la figura 12 para dos juegos de condiciones de entrada; y

10 La figura 14 es un diagrama esquemático del circuito de superficie intermedia de contacto de la figura 1.

#### DESCRIPCION DE LA FORMA PREFERIDA DE REALIZACION

15 En la figura 1, se muestra en sección transversal un recipiente de vidrio 21 montado sobre una almohadilla giradora 22. La almohadilla 22 está conectada con el árbol de salida 23 de un motor 24 para hacer girar el recipiente 21 alrededor de su eje longitudinal o vertical. El

20 recipiente 21 es típicamente una botella de vidrio de boca ancha que tiene un fondo 25 en un extremo inferior y lados 26 que terminan junto a un extremo superior en un reborde anular 27. El aparato del presente invento puede ser utilizado en cooperación con una máquina para inspec-

25 ción de recipiente de vidrio, tal como la que se muestra en la patente de los Estados Unidos número 3.313.409. En esa patente se describe que recipientes de vidrio son examinados uno cada vez a través de un dispositivo de inspec

30 ción de tipo rotatorio que desarrolla diversas inspecio-

1 nes en cuanto a atributos de los recipientes de vidrio en  
una pluralidad de puestos de inspección. La mayor parte  
de estos puestos de inspección requieren que el recipien-  
te de vidrio sea hecho girar y, por lo tanto, la almoha-  
dilla giratoria 22, el árbol de salida 23 y el motor 24  
5 son típicos de dispositivos similares, descritos con mayor  
detalle en la patente citada.

Un manantial de luz 28 está colocado por encima  
y a un lado del orificio definido por el reborde 27. El  
manantial de luz 28 es inclinado respecto de la vertical  
10 para iluminar los lados 26 del recipiente de vidrio 21 des-  
de el interior del mismo. Un conjunto detector 29 está  
montado fijamente sobre la máquina de inspección (no mos-  
trada) e incluye un par de ruedas de guía 31 montadas gi-  
ratoriamente, que entran en contacto con el exterior del  
15 recipiente de vidrio 21 cuando éste es hecho girar. Las  
ruedas 31 mantienen una separación previamente determina-  
da entre los lados 26 y cuatro dispositivos que responden  
a la luz, los cuales pueden ser típicamente pilas fotovol-  
taicas denominadas comúnmente pilas solares o fotodiodos.  
20 Los dispositivos que responden a la luz son divididos en  
dos pares, comprendiendo un par superior una pila superior  
32 y una pila inferior 33 y comprendiendo un par inferior  
una pila superior 34 y una pila inferior 35, estando colo-  
cadas las cuatro pilas a lo largo de una línea vertical  
25 adyacente al lado del recipiente. Las pilas son capaces  
de responder a la luz que es transmitida a través de las  
paredes del recipiente en la inmediata proximidad de cada  
una de las pilas. La cantidad de luz que llega a las pilas  
30 es afectada por defectos y costuras en las paredes del re-

1 recipiente de vidrio.

5 Cada pila es capaz de responder a la luz recibida para generar una corriente eléctrica que tiene una magnitud proporcional a la cantidad de luz recibida. Las señales de salida procedentes de las pilas son las entradas en amplificadores individuales 36. Cada uno de los amplificadores 36 convierte la señal de entrada desde su pila asociada de una señal proporcional a la corriente en una señal proporcional al voltaje. Se muestra en la figura 3 una forma de onda típica asociada con una de las pilas representada gráficamente como corriente de pila en función del tiempo. Cuando el recipiente de vidrio 21 es hecho girar, la pila genera una señal de salida 37 que es básicamente una señal de corriente continua que tiene una ligera variación de magnitud  $X$  debida a ruido eléctrico e irregularidades secundarias en la superficie de las paredes de vidrio y su rotación hasta el conjunto detector 29. Cuando un defecto tal como una burbuja o un desgarramiento de cinta o una costura pasan entre el manantial de luz 28 y la pila, la cantidad de luz que llega a la pila es disminuída y la magnitud de la señal de salida de pila es disminuída tal como se muestra por el nivel de corriente  $Y$  en la figura 3. Cada amplificador 36 convierte la forma de onda de corriente 37 en una forma de onda de voltaje que tiene una magnitud proporcional a la cantidad de luz recibida por la pila y amplifica la forma de onda de voltaje en forma logarítmica.

25  
30 La señal proporcional al voltaje, procedente de cada uno de los amplificadores, antes de que se tome su logaritmo, es la entrada a un circuito de estado de detec

1 -tor 38 que detecta el fallo de una o más de las pilas, la  
ausencia de un recipiente, o la ausencia de rotación del  
recipiente. Cuando se detecta una de estas condiciones,  
el circuito 38 genera una señal de salida a un circuito de  
indicadores y contadores 39 para iluminar una lámpara de  
5 aviso. El circuito 39 genera también señales a contado-  
res en el circuito 39 para indicar el número de recipien-  
tes que han estado presentes en el puesto de inspección de  
defectos y el número de los recipientes que han sido hechos  
girar.

10 La señal amplificada procedente de cada uno de  
los amplificadores es una entrada en un comparador asocia-  
do de una pluralidad de comparadores 41. Un filtro elimi-  
na el componente de corriente continua de la señal para  
dejar el componente  $\underline{Y}$ . Un circuito de control 42 genera  
15 una pluralidad de señales de referencia, cada una de las  
cuales es comparada con cada una de las señales de compo-  
nente  $\underline{Y}$  para generar señales de detección a una pluralidad  
de circuitos de canales detectores 43 y un circuito lógico  
de sonda 44. El circuito 44 incluye un sistema lógico pa-  
20 ra reconocer un desgarramiento de cinta en ángulo y gene-  
rar una señal a los circuitos de canales detectores 43 des-  
pués de haberse efectuado tal detección. Los circuitos 43  
incluyen un sistema lógico para detectar diversos tipos de  
defectos y generar señales a los indicadores 39 para una  
25 identificación visual de los defectos. Los circuitos 43  
responden también a la detección de un defecto emitiendo  
una señal de rechazo a través de un circuito de superficie  
intermedia 45 a un circuito de control de máquina de ins-  
pección 46. El circuito 46 responde a la señal de recha-  
30

1 -zo eliminando el recipiente defectuoso de la máquina de  
inspección. El circuito de superficie intermedia 45 gene-  
ra también señales a los indicadores y contadores 39 para  
iluminar un indicador de rechazo y poner a punto un recuen-  
to de los recipientes rechazados. El circuito de control  
5 42 proporciona información al circuito de superficie inter-  
media 45 en cuanto a la velocidad de rotación y al diáme-  
tro de cuerpo del recipiente 21. El circuito 45 responde  
a esta información generando señales para habilitar los  
circuitos de canales detectores 43 para distinguir entre  
10 costuras que están distanciadas en aproximadamente 180° y  
defectos de desgarramiento de cinta que generan señales de  
detección similares, ya que un desgarramiento de cinta es-  
tá generalmente a menos de 180° de la última costura de-  
tectada.

15           Lo que sigue es una breve explicación del sistema  
de números y símbolos de referencia utilizados en la des-  
cripción de la forma preferida de realización del presen-  
te invento, tal como se ilustra en las figuras 4 hasta 14.  
Los conductores de entrada a cada circuito han sido colo-  
20 cados en el margen izquierdo y los conductores de salida  
han sido colocados en el margen derecho. Todos los con-  
ductores de salida desde un circuito han sido designados  
con el número de referencia general para el circuito se-  
guido por una raya un número, tal como un conductor de  
25 salida 36-1 en la figura 4. Por lo tanto, cada conductor  
de entrada a un circuito será identificado como el circui-  
to desde el que fue generada la señal de entrada. Si la  
señal de entrada es conectada con un manantial exterior a  
30 los circuitos de la figura 4-14, será designado con un nú-

1 mero de referencia incluido en la sucesión de números de  
referencia para el circuito en cuestión. Los conductores  
de entrada y de salida serán identificados también con  
símbolos que representan las señales llevadas por ellos  
con una ayuda adicional para comprender los circuitos ilus-  
5 trados.

El sistema esquemático incluye muchos símbolos  
gráficos normalizados para elementos de circuitos indivi-  
duales y circuitos integrados. Los amplificadores opera-  
cionales y los elementos lógicos de circuitos integrados  
10 son identificados cada uno por un número de referencia y  
cada entrada o salida del mismo es identificada por ese  
número de referencia seguido por una raya y un número, tal  
como una entrada de inversión 53-1 de un amplificador ope-  
racional 53 en la figura 4. Los elementos lógicos traba-  
15 jan con niveles de voltaje de señal lógica definibles ta-  
les uno de quince voltios positivos para una señal verda-  
dera lógica y un potencial de tierra del sistema para una  
señal falsa lógica. La señal verdadera lógica será deno-  
minada como "1" y la señal falsa lógica será denominada  
20 como "0".

Refiriéndose a la figura 4, se muestra uno de cua-  
tro amplificadores similares 36, uno para cada uno de las  
señales de salida de pilas. Las pilas están agrupadas  
por pares para reducir el ruido eléctrico procedente de  
25 pequeños defectos, que de otro modo cambiaría de manera  
importante el nivel de la señal de salida de pila y pro-  
vocaría una falsa detección. Así, las pilas 32 y 33 de  
la figura 1 están agrupadas en un par y las pilas 34 y 35  
están agrupadas en otro par. El amplificador 36 tiene un  
30

1 par de conductores de entrada 51-1 y 51-2 que pueden ser  
conectados a través de una cualquiera de las pilas. Por  
ejemplo, la pila solar superior de arriba 32 puede ser co  
nectada a través de los conductores 51-1 y 51-2 para gene  
rar una señal de entrada representada como un flujo de co  
5 rriente que tiene una magnitud proporcional a la cantidad  
de luz recibida por la pila 32. Los conductores 51-1 y 51-2  
son conectados con un amplificador previo 52 que convierte  
la sal de pila solar de una señal proporcional a la corrien  
te en una señal proporcional al voltaje.

10 El amplificador previo 53 incluye un amplificador  
operacional 53 que tiene una entrada inversora 53-1, una  
entrada no inversora 53-2 y una salida 53-3. La máxima  
magnitud del voltaje de salida es limitada por los volta  
jes de suministro conectados con una entrada de voltaje de  
15 suministro positivo 53-4 y una entrada de voltaje de sumi  
nistro negativo 53-5. Típicamente, los voltajes de sumi  
nistros positivos y negativos son de más quince voltios y  
de menos quince voltios respectivamente y son generados  
por un suministro de energía al sistema (no mostrado) co  
nectado con los conductores de entrada de voltaje de sumi  
20 nistro. El amplificador 53 es compensado en frecuencia  
exteriormente con un condensador 54 conectado entre una  
entrada de compensación 53-6 y la línea de entrada 51-2  
que a su vez está conectada con el potencial de tierra del  
25 sistema.

Un condensador 56 que está conectado con la línea  
51-1 y está conectado con la línea 51-2 para filtrar rui  
do de alta frecuencia en la señal de entrada. Un par de  
resistencias 57 y 58 están conectadas en serie entre la  
30

1 línea de entrada 51-1 y la entrada inversora 53-1. La re-  
sistencia 57 limita el flujo de corriente de señal de en-  
trada para proteger a la pila 32 y al amplificador 53. Un  
condensador 59 está conectado entre la unión de las resis-  
tencias 57 y 58 y la línea de entrada 51-2 en que la resis-  
5 tencia 57 y el condensador 59 funcionan como un filtro pa-  
ra reducir ruido de frecuencia. Una resistencia 61 está  
conectada entre la entrada 53-1 y la salida 53-3 como una  
resistencia de retroacción y los valores de las resisten-  
cias 58 y 61 determinan la ganancia del amplificador pre-  
10 vio. Un condensador 62 está conectado en paralelo con la  
resistencia 61 para reducir la ganancia de corriente alter-  
na y un condensador 63 está conectado entre la salida 53-3  
y la línea 51-2 para filtrar la señal de salida generada  
en la salida 53-3.

15 El flujo de corriente generado a través de la pi-  
la 32 desde la línea 51-1 a la línea 51-2 es la señal de  
entrada en la entrada inversora 53-1 y produce una dife-  
rencia de potencial entre las entradas. El amplificador  
53 amplifica esta diferencia de potencial para generar un  
20 voltaje de salida que tiene una magnitud proporcional a  
la cantidad de luz recibida por la pila. Esta señal de  
salida es aplicada a un amplificador logarítmico 64 y un  
conductor de salida 36-1. La señal es designada como la  
señal BT (siendo las pilas 32 y 33 el par "B" del cual  
25 la pila 32 es la superior "T") y la línea 36-1 está co-  
nectada con el circuito de estado de detector 38 de la fi-  
gura 6. Amplificadores similares (no mostrados) generan  
señales BB (par "B", pila "B" inferior), AT (par "A", pi-  
30 la "T" superior) y AB (par "A", pila "B" inferior) al cir

1 cuito de estado de detector 37 en líneas separadas (no mos-  
tradas).

El amplificador 64 es utilizado para eliminar dife-  
rencias en la magnitud de la corriente de salida a lo lar-  
go de las pilas para la misma cantidad de luz recibida. La  
5 señal de salida procedente del amplificador previo 52 es  
vista como un nivel de corriente continua multiplicado por  
un cambio porcentual desde este nivel de corriente conti-  
nua. La utilización de la forma de onda de la figura 3 es  
10 un ejemplo, si el nivel de señal de corriente continua es  
representado como  $X$  y el cambio porcentual que corresponde  
a un defecto de desgarramiento de cinta típica lo es como  
 $Z$ , entonces la magnitud  $Y$  de la señal de salida para el  
defecto pueda ser representada por la ecuación  $Y = Z \cdot X$ . Si  
15 se utiliza el amplificador logarítmico para tomar el loga-  
ritmo de la señal de salida  $Y$ , entonces  $\log Y = \log Z \cdot X =$   
 $= \log Z + \log X$ . Si esta señal es filtrada para eliminar  
el componente de corriente continua  $\log X$ , entonces la se-  
ñal de corriente alterna remanente es proporcional al por-  
20 centaje de señal de corriente continua que representa la  
señal de defecto, el cual será el mismo para cada una de  
las pilas para la misma cantidad de luz recibida.

El conductor de salida 53-3 del amplificador 53 es  
conectado con una entrada inversora 65-1 de un amplifica-  
25 dor operacional 65 a través de una resistencia 66. El am-  
plificador 65 tiene una entrada no inversora 65-2 conecta-  
da con la línea 51-2 y una salida 65-3 conectada con una  
resistencia 67. Una entrada de voltaje de suministro posi-  
tivo 65-4 y una entrada de voltaje de suministro negativo  
30 65-5 están conectadas con el suministro de energía al sis-

1 tema (no mostrado). Un par de condensadores 68 y 69 del  
filtro de suministro de energía están conectados entre los  
conductores 65-4 y 65-5 respectivamente, y la línea 51-2  
para impedir oscilaciones de alta frecuencia debidas a la  
impedancia del suministro de energía. Un filtro de fre-  
5 cuencia relativamente alta comprende un condensador 71 y  
una resistencia 72 conectados en serie entre la entrada in-  
versora 65-1 y la línea 51-2.

El circuito de retroacción para el amplificador  
65 incluye un condensador 73 conectado entre la entrada in-  
10 versora 65-1 y la salida 65-3 para reducir la ganancia de  
corriente alterna. Un transistor NPN 74, un diodo 75, una  
resistencia 76 y un condensador 77 están conectados todos  
ellos en paralelo entre la entrada inversora 65-1 y el ex-  
tremo de la resistencia 67 opuesto al extremo conectado  
15 con la salida 65-3. El transistor 75 tiene un colector y  
una base conectados entre sí en la entrada 65-1 y un emi-  
sor conectado con la resistencia 67 para funcionar como un  
diodo de retroacción. El transistor 74 es el elemento de  
retroacción no lineal requerido en el circuito de retroac-  
20 ción para funcionamiento logarítmico. El diodo 75 tiene  
un cátodo conectado con la entrada 65-1 y un ánodo conec-  
tado con la resistencia 67. El diodo 75 impide la satura-  
ción del amplificador si los voltajes de desplazamiento de  
entrada tendiesen a impulsar al amplificador a generar una  
25 señal de salida de potencial positivo cuando la señal en  
la entrada 65-1 esté en o cerca del potencial de tierra  
del sistema. La resistencia 76 es una resistencia de re-  
troacción de manera tal que los valores de las resisten-  
cias 66 y 76 determinen la ganancia del amplificador. El  
30

1 valor de la resistencia 67 es típicamente mucho menor que  
el valor de la resistencia 76, de manera que no contribu  
ye importantemente a determinar la ganancia. El condensa  
dor 77 funciona como un filtro para ruido de alta frecuen  
cia.

5 La señal de salida procedente del amplificador lo  
garítmico 64 es la entrada a un amplificador de ganancia  
relativamente elevada 78. La resistencia 67 está conecta  
da con una entrada inversora 79-1 de un amplificador ope  
racional 79 a través de un par de resistencias 81 y 82 co  
10 nectadas en serie. El amplificador 79 tiene una entrada  
no inversora 79-2 conectada con la línea 51-2, una salida  
79-3, una entrada de suministro de energía positiva 79-4  
conectada con el suministro de energía al sistema con po  
tencial positivo (no mostrado) y una entrada de suministro  
15 de energía negativa 79-5 conectada con el suministro de  
energía al sistema con potencial negativo (no mostrado).  
Un par de condensadores 83 y 84 del filtro de suministro  
de energía están conectados entre la línea 51-2 y las en  
tradas 79-4 y 79-5 respectivamente. Un condensador 85  
20 está conectado entre la línea 51-2 y la unión de las re  
sistencias 81 y 82 de manera tal que el condensador 85 y  
la resistencia 81 funcionan como un filtro de paso bajo.

Una resistencia 86 y un termistor 87 están conec  
tados en serie entre la entrada 79-1 y la salida 79-3 co  
25 mo un circuito de retroacción. Los valores de las resis  
tencias 82 y 86 y del termistor 87 determinan la ganan  
cia del amplificador 78. El termistor está dispuesto pa  
ra compensar en temperatura la señal de salida del ampli  
ficador 78 para las características dependientes de la  
30

1 temperatura que posee el transistor 74 en el amplificador  
logarítmico 64. Un condensador 83 está conectado entre la  
entrada 79-1 y la salida para reducir la ganancia de co-  
rriente alterna. Un par de resistencias 89 y 91 están co-  
nectadas en serie entre la salida 79-3 y una línea de sa-  
5 lida de amplificador 36-2. Un condensador 92 está conecta  
do entre la línea 51-2 y la unión de las resistencias 89 y  
91, de manera tal que el condensador y las resistencias fun-  
cionan como un filtro de tipo de paso bajo "T" para la se-  
ñal de salida LBT que representa el logaritmo de la señal  
10 BT.

Hay una caída de diodo asociada con el transistor  
74 que debe ser compensada desplazando la señal de entra-  
da al amplificador 79. Un transistor NPN 93 tiene un co-  
lector y una base conectados al suministro de energía al  
15 sistema con potencial positivo (no mostrado) a través de  
una resistencia 94. Un emisor del transistor 93 está co-  
nectado con la línea 51-2 de manera tal que una caída de  
voltaje de diodo es generada a través del transistor. Si  
los transistores 74 y 93 están formados en los mismos subs-  
20 tratos, tales como una oblea de circuito integrado, sus  
caídas de diodos serán idénticas. El colector y la base  
del transistor 93 están conectados con la entrada 79-1 a  
través de un par de resistencias 95 y 96 conectadas en  
serie. Un condensador 97 está conectado entre la línea  
25 51-2 y la unión de las resistencias 95 y 96 de manera tal  
que el condensador y las resistencias funcionan como un  
filtro de tipo de paso bajo "T" para acoplar el voltaje  
de desplazamiento de caída de diodo con la entrada inver-  
sora 79-1. La entrada 79-1 está conectada también con el

30

19018

1 suministro de energía al sistema con potencial negativo a  
través de una resistencia 98 de valor relativamente gran-  
de para proporcionar un nivel de referencia para el volta-  
je de desplazamiento.

5 En resumen, el amplificador 36 representa uno de  
cuatro amplificadores similares, cada uno de los cuales re-  
cibe una señal de entrada de un dispositivo que responde a  
la luz, tal como una pila fotovoltaica. Tal como se mues-  
tra en la figura 3, la pila 32 genera una corriente que  
tiene una magnitud proporcional a la cantidad de luz reci-  
10 bida. Un amplificador previo 52 convierte la corriente de  
entrada en una forma de onda de voltaje que tiene una mag-  
nitud proporcional a la cantidad de luz recibida por la pi-  
la. Un amplificador logarítmico toma el logaritmo de la  
forma de onda de voltaje para hacer posible que la forma  
15 de onda sea separada en su componente de corriente conti-  
nua y en un componente de corriente alterna que representa  
un defecto detectado medido como un porcentaje del compo-  
nente de corriente continua. La señal de salida proceden-  
te del amplificador logarítmico es luego amplificada y  
20 aplicada a los comparadores 51. La forma de onda LBT en  
la línea 36-2 es de la misma forma general que la forma  
de onda de la figura 3, pero ha experimentado tres inver-  
siones por los amplificadores operacionales y una opera-  
ción logarítmica. Por lo tanto, la forma de onda LBT es  
25 de dirección positiva con respecto al potencial de tierra  
del sistema en que la magnitud en proporción al logaritmo  
del porcentaje del nivel de señal de corriente continua  
representa la cantidad de luz que llega a la pila fotovol-  
taica.

30

1 En la figura 5 se muestra uno de cuatro circui-  
tos comparadores similares 41 y una porción asociada del  
circuito de control 42. Para fines de ilustración, se des-  
cribe el circuito comparador para la señal LBT. La línea  
36-2 está conectada con una entrada de cada uno de cuatro  
5 amplificadores operacionales que funcionan como comparado-  
res para comparar la magnitud de la señal LBT con cada uno  
de cuatro niveles de referencia con el fin de generar seña-  
les de detección para los circuitos de canales detectores  
43. La línea 36-2 es conectada con el potencial de tierra  
10 del sistema a través de una resistencia 101 y un condensa-  
dor 102 conectados en serie que constituyen un filtro de  
paso bajo. La unión de la resistencia 101 y del condensa-  
dor 102 está conectada con una entrada inversora 103-1 de  
15 un amplificador operacional 103 a través de un condensador  
de acoplamiento 104. Una resistencia 105 está conectada  
entre la entrada 103-1 y el potencial de tierra del siste-  
ma de manera que el condensador 104 y la resistencia 105  
funcionan como un filtro de paso alto para eliminar el com-  
ponente de corriente continua  $\log X$  de la señal de entra-  
da. Por lo tanto, sólo el componente  $\log Z$  es comparado  
20 con las señales de referencia para eliminar falsos acopla-  
mientos en las pilas de detección de luz.

El amplificador 103 tiene una entrada no inver-  
25 sora 103-2 conectada para recibir una señal de referencia  
procedente del circuito de control 42, una salida 103-3 y  
una entrada de suministro de energía positiva 103-4 y una  
entrada de suministro de energía negativa 103-5 conectada  
con el suministro de energía al sistema con potencial po-  
30 sitivo (no mostrado) y con el suministro de energía al

1 -sistema con potencial negativo (no mostrado) respectiva-  
mente. La salida 103-3 está conectada con el suministro  
de energía al sistema con potencial positivo a través de  
una resistencia 106 para suministrar corriente con el fin  
de impulsar los siguientes circuitos a un nivel lógico de  
5 finible, ya que el amplificador es un dispositivo de co-  
rriente de salida relativamente baja. La salida 103-3 es  
conectada con una línea de salida 41-1 a través de una re-  
sistencia limitadora de corriente 107.

El circuito de control 42 genera cuatro señales  
10 de referencia designadas por 0-, I-, II+ y II- sobre una  
pluralidad de líneas de salida 42-1, 42-2, 42-3 y 42-4,  
respectivamente. La línea 42-1 está conectada con una to-  
ma de un potenciómetro 108 conectado en serie con una re-  
sistencia 109 entre el suministro de energía al sistema  
15 con potencial negativo (no mostrado) y el potencial de  
tierra del sistema. La toma está ajustada para generar  
un voltaje de referencia de potencial negativo relativa-  
mente grande designado por 0-. La línea 42-1 está conec-  
tada con la entrada 103-2 a través de una resistencia 111,  
20 y un condensador 112 está conectado entre la entrada 103-2  
y el potencial de tierra del sistema. La resistencia 111  
y el condensador 112 funcionan como un filtro de paso ba-  
jo para la señal de referencia. Cuando la señal LBT está  
25 acoplada con corriente alterna, el borde delantero del  
componente  $\log Z$  generará una forma de onda de impulso de  
dirección negativa y el borde trasero generará una forma  
de onda de impulso de dirección positiva, cada uno con  
una magnitud proporcional a la cantidad de la reducción  
30 en la luz recibida y por lo tanto proporcional a la grave

1 -dad del defecto.

5 Cuando no está presente ningún defecto, o el defecto detectado no llega a grave, la señal en la entrada 103-1 tendrá una magnitud entre el potencial de tierra del sistema y el nivel de señal 0-. Dado que las señales de entrada no son aplicadas a través de resistencias de entrada limitadoras de corriente, los amplificadores tenderán a saturar diferencias relativamente pequeñas en las señales de entrada. El amplificador 103 generará una señal de salida que tiene una magnitud del voltaje de suministro de energía al sistema con potencial negativo. Así, 10 la señal de salida BTO- sobre la línea estará por debajo del potencial de tierra del sistema para generar un "0" lógico que representa la ausencia de un defecto grave. Cuando la señal de dirección negativa en la entrada 103-1 15 excede del nivel de señal 0-, el amplificador 103 se saturará y generará el voltaje de suministro de energía al sistema con potencial positivo. La línea 41-1 estará entonces en "1" lógico, representando la presencia de un defecto grave. Cuando la señal en la entrada 103-1 vuelve al 20 potencial de tierra del sistema, la señal de salida volverá a "1" y la señal de dirección positiva no causará un cambio en la señal "1" en la línea 41-1.

25 El comparador 41 incluye una línea de salida 41-2 sobre la cual se genera una señal que representa la detección de un defecto medio o de magnitud normal. Un amplificador operacional 113 tiene una entrada inversora 113-1, una entrada no inversora 113-2 conectada con la unión del condensador 104 y de la resistencia 105 para recibir el componente  $\log Z$  de la señal LBT y una salida 30

1 -113-3 conectada con la línea 41-2 a través de una resis-  
tencia 114. Las entradas de suministro de energía al am-  
plificador 113 están conectadas de una manera similar a  
las del amplificador 103, y no se muestran. La salida  
113-3 está conectada también con el suministro de energía  
5 al sistema con potencial positivo (no mostrado) a través  
de una resistencia 115 para impulsar los siguientes cir-  
cuitos.

El circuito de control 42 tiene la línea 42-2  
conectada con una toma de un potenciómetro 116 conectado  
10 en serie con una resistencia 117 entre los suministros de  
energía al sistema con potencial negativo (no mostrado) y  
el potencial de tierra del sistema. La toma está ajusta-  
da para generar un voltaje de referencia de potencial nor-  
mal o medio designado por I- que tiene una magnitud entre  
15 el potencial de tierra del sistema y la magnitud del vol-  
taje de referencia 0-. La línea 42-2 está conectada con  
la entrada 113-1 a través de una resistencia 118, y un con-  
densador 119 está conectado entre la entrada 113-1 y el  
20 potencial de tierra del sistema. La resistencia 118 y el  
condensador 119 funcionan como un filtro de paso bajo pa-  
ra la señal de referencia. Cuando no hay ningún defecto  
presente o el defecto es menos que uno normal, la señal  
en la entrada 113-2 tendrá una magnitud entre el potencial  
25 de tierra del sistema y el nivel de señal I-. El amplifi-  
cador 113 generará una señal de salida que tiene la magni-  
tud del voltaje de suministro de energía al sistema con  
potencial positivo para generar un "1" lógico en la línea  
41-2 BTI- que representa la ausencia de un defecto normal.  
30 Cuando el defecto detectado es desde normal hasta grave,

1 — la señal con dirección negativa superará la señal I- y la señal "0" será generada, representando la presencia de un defecto desde normal hasta grave.

5 El comparador 41 incluye también una línea de salida 41-2 sobre la que se genera una señal que representa la detención de un pequeño defecto que es del tipo que enfoca la luz sobre la pila aumentando realmente la cantidad de luz recibida. Dicho defecto generará una señal de dirección positiva IBT sobre la línea 36-2. Un amplificador operacional 121 tiene una entrada inversora 121-1 conectada con la unión del condensador 104 y la resistencia 105 para recibir el componente  $\log Z$  de la señal IBT, una entrada no inversora 121-2 conectada con la línea de señal de referencia 42-3 y una salida 121-3 conectada con la línea 41-3 a través de una resistencia 122. Las entradas de suministro de energía al amplificador 121 están conectadas de una manera similar con las del amplificador 103, y no se muestran. La salida 121-3 está conectada también con el suministro de energía al sistema con potencial positivo (no mostrado) a través de una resistencia 123 para impulsar los siguientes circuitos.

15 El circuito de control 42 tiene la línea 42-3 conectada con una toma de un potenciómetro 124 conectado en serie con una resistencia 125 entre el suministro de energía al sistema con potencial positivo (no mostrado) y el potencial de tierra del sistema. La toma está ajustada para generar un voltaje de referencia de potencial pequeño designado por  $II+$ , que tiene una magnitud positiva relativamente pequeña. La línea 42-3 está conectada con la entrada 121-2 a través de una resistencia 126, y un

1 - condensador 127 está conectado entre la entrada 121-2 y  
el potencial de tierra del sistema. La resistencia 126  
y el condensador 127 funcionan como un filtro de paso ba  
jo para el voltaje de referencia. Cuando no hay ningún  
defecto presente, la entrada 121-1 estará en el potencial  
5 de tierra del sistema y el amplificador generará una se-  
ñal de salida que tiene la magnitud del voltaje del sumi-  
nistro de energía al sistema con potencial positivo para  
generar un "1" lógico en la línea 41-3, representando la  
ausencia de un defecto del tipo enfocador. Si se produce  
10 un defecto del tipo enfocador, el borde delantero genera-  
rá una forma de onda de impulso de dirección positiva que  
supera al voltaje de referencia en magnitud y el amplifi-  
cador generará un "0" en la línea 41-3. El amplificador  
121 responderá también a la forma de onda de dirección po-  
15 sitiva generada por el borde delantero de los defectos  
del tipo reductor de luz para generar una señal de sali-  
da "0".

El comparador incluye una línea de salida 41-4  
sobre la que se genera una señal que representa la detec-  
20 ción de un pequeño defecto del tipo reductor de luz. Un  
amplificador operacional 129 tiene una entrada inversora  
128-1 conectada con la línea de señal de referencia 42-4,  
una entrada no inversora 128-2 conectada con la unión del  
condensador 104 y la resistencia 105 para recibir el com-  
25 ponente  $\log Z$  de la señal IBT y una salida 128-3 conecta-  
da con la línea 41-4 a través de una resistencia 129. Las  
entradas de suministro de energía al amplificador 128 es-  
tán conectadas de una manera similar con la del amplifi-  
30 cador 103, y no se muestran. La salida 128-3 está conec-

1 - tada también con el suministro de energía al sistema con potencial positivo (no mostrado) a través de una resistencia 131 para impulsar los siguientes circuitos.

5 El circuito de control tiene la línea 42-4 conectada con una toma de un potenciómetro 132 conectado en serie con una resistencia 133 entre el suministro de energía al sistema con potencial negativo (no mostrado) y el potencial de tierra del sistema. La toma está ajustada para generar un voltaje de referencia de potencial pequeño, designado por II- que tiene una magnitud negativa relativamente pequeña. La línea 42-4 está conectada con la entrada 128-1 a través de una resistencia 134, y un condensador 135 está conectado entre la entrada 128-1 y el potencial de tierra del sistema. La resistencia 134 y el condensador 135 funcionan como un filtro de paso bajo para el voltaje de referencia. Cuando no está presente ningún defecto o éste es menos que un pequeño defecto, la señal en la entrada 128-2 tendrá una magnitud entre un potencial negativo pequeño y el nivel II+. El amplificador 128 generará una señal de salida que tiene una magnitud del voltaje de suministro de energía al sistema con potencial positivo para generar un "1" lógico en la línea BTII-41-4 que representa la ausencia de un pequeño defecto. Cuando el defecto detectado es del tipo reductor de luz, la señal "0" será generada en la línea 41-4 como respuesta a la forma de onda de dirección negativa en la entrada 128-2. Se generará también un "0" por la forma de onda de dirección negativa generada por el borde delantero de un defecto de tipo enfocador.

30 Un diodo 136 tiene un ánodo conectado con la sa-

1 lida 121-3 y un cátodo conectado con la salida 128-3. Por  
lo tanto, cuando es detectado un defecto desde pequeño  
hasta grave y el amplificador 128-3 genera una señal de  
salida que tiene una magnitud del voltaje del suministro  
de energía al sistema con potencial negativo, la unión de  
5 las resistencias 122 y 123 será impulsada a valor negati-  
vo, generando también un "0" lógico en la línea 41-3. Así,  
un "0" lógico en la línea 41-3 representa la detección de  
un defecto desde pequeño hasta grave de cualquier tipo y  
la señal lógica es designada como BTII+--.

10 En resumen, el comparador 71 filtra el componen-  
te de corriente continua desde la señal de salida del am-  
plificador 36 y genera cualquier señal de corriente alter-  
na remanente que representa un defecto con cada uno de  
cuatro niveles de señales de referencia para detectar de-  
15 fectos de gravedades y tipos variables. El circuito com-  
parador mostrado en la figura 5 compara el componente de  
corriente alterna de la señal LBT procedente de la pila  
"B" superior con los cuatro niveles de referencia 0-, I-,  
II+ y II- para generar las señales lógicas BTO-, BTI,  
20 BTII+ y BTII-. Tres circuitos similares (no mostrados)  
comparan los componentes de corriente alterna de las se-  
ñales procedentes de las otras pilas con las mismas seña-  
les de referencia para generar señales lógicas similares.  
Estas señales lógicas son utilizadas en los circuitos de  
25 canales detectores 43, para determinar si el recipiente  
deberá ser rechazado y para detectar diversas operaciones  
y faltas en el sistema.

La máquina de inspección con la que está asocia-  
do el presente invento genera diversas señales que son

1 utilizadas en el sistema de circuitos lógicos para detec-  
tar defectos de desgarramiento de cinta. Una de dichas  
señales, la señal de botella presente BP, está asociada  
con las líneas de entrada 38-1 y 38-2 y 38-3 del circui-  
to de estado de detector 38 mostrado en la figura 6. Siem-  
5 pre que haya un recipiente cargado en el puesto de inspec-  
ción, la señal BP es generada para habilitar un circuito  
biestable. Si una señal GUAGE es generada en el circuito  
de superficie intermedia 45 en una línea 45-6 (la señal  
GUAGE es generada como respuesta a una señal de la máqui-  
10 na de inspección que representa que el recipiente está  
siendo inspeccionado tal como se describirá en conexión  
con la figura 11), el circuito biestable será ajustado pa-  
ra poner a tierra una línea de salida de INSPECCION TOTAL  
38-4 para iluminar una lámpara indicadora y disparar un  
15 contador. Las señales de salida logarítmicas procedentes  
de cada uno de los amplificadores son las entradas a fil-  
tros y comparadores de corriente alterna para detectar los  
componentes  $\log Z$  que representan costuras y desgarramien-  
tos de cinta. Si no se reciben componentes  $\log Z$ , indi-  
20 cando la ausencia de un recipiente o la falta de rotación  
del mismo, se ajusta un segundo circuito biestable. Si  
no está presente ninguna botella o no se produce una ro-  
tación, las señales de salida procedentes de los dos cir-  
cuitos biestables ponen a tierra una línea NO ROTACION  
25 38-5 para iluminar una lámpara indicadora y disparar un  
contador. Las señales de salida del amplificador previo  
procedentes de cada uno de los amplificadores son las en-  
tradas a comparadores para detectar una pila que ha falla-  
do. Si no se recibe ninguna señal previamente amplifica-

1 da para una o más pilas, se ajusta un tercer circuito bi-  
estable para poner a tierra una línea de PILA OSCURA 38-6  
para iluminar un indicador y disparar un contador.

Se muestra en la figura 6 la línea de entrada  
38-1 conectada con un suministro de energía de potencial  
5 positivo externo (no mostrado), la línea de entrada 38-2  
que recibe la señal BP procedente de un detector externo  
(no mostrado) y la línea de entrada 38-3 conectada con un  
manantial de potencial de tierra externo (no mostrado).  
La línea 38-1 está conectada con un ánodo de un diodo fo-  
10 toemisor 141 a través de una resistencia limitadora de co-  
rriente 142. El diodo tiene un cátodo conectado con un  
emisor de un transistor FNP 143 que a su vez tiene una ba-  
se conectada con la línea 38-2 y un colector conectado con  
la línea 38-3. Si no está presente ningún recipiente, la  
15 señal BP estará en el potencial de tierra del sistema pa-  
ra conectar el transistor 143 para proporcionar flujo de  
corriente a través del diodo 141. Un fototransistor 144  
es capaz de responder a la salida de luz del diodo 141 y  
tiene un colector conectado con una entrada 145-1 de un  
20 circuito biestable NO 145 y un emisor conectado con el  
potencial de tierra del sistema. El diodo fotoemisor  
141 y el fototransistor 144 aíslan los circuitos de la má-  
quina de inspección respecto del circuito de estado de de-  
tector 38 para reducir el ruido eléctrico. La entrada  
25 145-1 está conectada con el suministro de energía al sis-  
tema con potencial positivo (no mostrado) a través de una  
resistencia 146 y con el potencial de tierra del sistema  
a través de un condensador 147. Si no está presente nin-  
gún recipiente, el fototransistor 144, mantendrá al con-

1 - condensador 147 descargado y pondrá un "0" en la entrada  
145-1.

5 La línea de señal GUAGE 45-6 es conectada con  
ambas entradas de un elemento NO 148 que funciona como un  
inversor de señales. Una salida 148-3 del NO 148 es co-  
nectada con una entrada 145-2 del circuito biestable NO  
145. El circuito biestable NO 145 generará un "0" en un  
par de salidas 145-3 y 145-4 cuando ambas salidas estén  
en "1", y generará las señales en las entradas 145-2 y  
145-1 en las salidas 145-3 y 145-4 respectivamente cuando  
10 una entrada esté en "1" y la otra esté en "0", y no cam-  
biará las señales de salida cuando ambas señales de entra-  
da pasen a "0". Antes de que una botella sea cargada en  
el puesto de inspección de desgarramientos de cinta, la  
señal BP estará en el nivel de potencial de tierra del sis-  
15 tema para conectar el transistor 143 permitiendo de este  
modo que circule corriente en el diodo 141 y para conectar  
el fototransistor 144. El condensador 147 será descarga-  
do al nivel de potencial de tierra del sistema para gene-  
rar un "0" lógico a la entrada 145-1. La señal GUAGE en  
20 la línea 45-6 estará en un "0" y el NO 148 generará un "1"  
a la entrada 145-2 para reajustar el circuito biestable  
NO con el fin de generar un "0" a la salida 145-4.

25 La salida 145-4 es conectada con ambas entradas  
de un NO 149 que funciona como un inversor. El NO 149  
tiene una salida 149-3 que está conectada con ambas entra-  
das de un NO 151 que también funciona como un inversor.  
El NO 151 tiene una salida 151-3 conectada con una base  
de un transistor NPN 152 que tiene un colector conectado  
30 con el suministro de energía al sistema con potencial po-

1 - sitivo (no mostrado) y un emisor conectado con la base de  
un transistor NPN 153 a través de una resistencia 154. El  
transistor 153 tiene un colector conectado con la línea  
38-4 y un emisor conectado con el potencial de tierra del  
sistema y la base está conectada con el potencial de tie-  
5 rra del sistema a través de una resistencia 155. El "0"  
a la salida 145-4 es invertido dos veces para poner a tie-  
rra la base del transistor 152, desconectándolo de este  
modo. La base del transistor 153 está también al poten-  
cial de tierra del sistema para desconectar el transistor  
10 153. La línea 38-4 es conectada con un suministro de ener-  
gía de potencial positivo externo (no mostrado) a través  
de una lámpara incandescente 156 y una bobina de un con-  
tador 157 accionado por medios electromagnéticos. Dado  
que el transistor 153 está desconectado, no habrá circu-  
15 lación de corriente a través de la lámpara ni del conta-  
dor.

Si un recipiente es cargado dentro del puesto  
para inspección de desgarramientos de cinta, la señal BP  
20 conmutará al potencial positivo del suministro de energía  
externo con el fin de desconectar los transistores 143 y  
144. El condensador 147 cargará al voltaje de suministro  
de energía al sistema con potencial positivo para generar  
un "1" a la entrada 145-1 con el fin de habilitar el cir-  
25 cuito biestable. La señal GUAGE cambiará a un "1" lógico  
durante la operación de inspección para generar un "0" a  
la entrada 145-2. El circuito biestable es ajustado por  
el "0" para generar un "1" a la salida 145-4 que es inver-  
tida dos veces para conectar el transistor 152 que a su  
30 vez proporciona un voltaje de derivación con el fin de

1 conectar el transistor 143 y conectar la línea 38-4 con  
el potencial de tierra del sistema. Ahora circula corrien-  
te para conectar la lámpara indicadora INSPECCION TOTAL  
156 y poner en ciclo el contador 157 que acumula un re-  
cuento del número total de recipientes inspeccionados.  
5 Cuando esté completa la inspección, la señal GUAGE volve-  
rá a "0" para reajustar la salida de circuito biestable  
145-4 a "0" y desconectar la lámpara 156. Si la señal BP  
no es generada dado que no se había cargado ningún reci-  
piente, el "0" en la entrada 145-1 inhabilitará el circui-  
10 to biestable 145 de manera que la señal GUAGE = "1" no  
puede ajustarlo ni conectar la lámpara 156.

La línea LBT 6-2 es conectada con una entrada  
no inversora 158-2 de un amplificador operacional 158 a  
través de un condensador 159. Una resistencia 161 es co-  
15 nectada entre la entrada 158-2 y el potencial de tierra  
del sistema, en que el condensador 159 y la resistencia  
161 funcionan como un filtro de paso alto para eliminar  
el componente de corriente continua de la señal LBT y apli-  
car el componente  $\log \bar{z}$  al amplificador. Un par de resis-  
20 tencias 162 y 163 están conectadas en serie entre el sumi-  
nistro de energía al sistema con potencial negativo (no  
mostrado) y el potencial de tierra del sistema para gene-  
rar un voltaje de referencia. Una entrada inversora  
158-1 es conectada con la unión de las resistencias 162 y  
25 163 a través de una resistencia limitadora de corriente  
164. Una entrada de suministro de energía de potencial  
positivo 158-4 y una entrada de suministro de energía de  
potencial negativo 158-5 están conectadas con los suminis-  
30 tros de energía al sistema con potencial positivo y con

1 - potencial negativo (no mostrados) respectivamente. Una salida 158-3 es conectada con una entrada 165-2 de un circuito biestable NO 165 a través de una resistencia limitadora de corriente 166. La salida 158-3 es también conectada con el suministro de energía al sistema con potencial positivo (no mostrado) a través de una resistencia 167 y con el suministro de energía al sistema con potencial negativo (no mostrado) a través de un condensador 168.

5 Las líneas 36-4, 36-6 y 36-8 procedentes de los otros amplificadores (no mostrados) están conectadas también a través de filtros de paso alto con entradas no inversoras de amplificadores operacionales similares al amplificador 158. Cada entrada inversora de los cuatro amplificadores es conectada con la resistencia 164 y con el potencial de tierra del sistema a través de un condensador 169 para recibir el voltaje de referencia generado en la unión de las resistencias 162, 163 y 164. Las salidas de los amplificadores son conectadas entre sí. Cuando está presente y girando un recipiente, cada una de las cuatro señales de entrada procedentes de los amplificadores tiene un componente  $\log Z$  para generar una señal de impulso de potencial negativo en las entradas no inversoras, que es de magnitud mayor que la señal de referencia de potencial negativo en las entradas inversoras. Por lo tanto, los amplificadores generarán el voltaje de suministro de energía al sistema con potencial negativo para cargar el condensador 168 en éste y poner un "0" en la entrada 165-2 del circuito biestable NO 165. Cuando la señal GUAGE pasa a "0" antes de una inspección de un recipiente, el NO 148 generará un "1" en una entrada 165-1 que está

1 conectada con la salida 148-3. El circuito biestable NO  
165 será reajustado para generar un "1" a la salida 165-4  
que está conectada con una entrada 171-1 de un NO 171. El  
NO generará un "1" si ambas entradas están en "0" y gene-  
5 rarán un "0" para cualquier otra combinación de señales de  
entrada. El NO 171 tiene una salida 171-3 conectada con  
una base de un transistor NPN 172 que tiene un colector  
conectado con el suministro de energía al sistema con po-  
tencial positivo (no mostrado). Un emisor del transistor  
172 está conectado con una base de un transistor NPN 173  
10 a través de una resistencia 174.. El transistor 173 tiene  
un colector conectado con la línea 38-5 y un emisor conec-  
tado con el potencial de tierra del sistema y la base es-  
tá conectada con el potencial de tierra del sistema a tra-  
vés de una resistencia 175. El NO 171 genera un "0" para  
15 desconectar los transistores 172 y 173. La línea 38-4 es  
conectada con un suministro de energía de potencial posi-  
tivo externo (no mostrado) a través de una lámpara incan-  
descente 176 y una bobina de un contador 177 accionado  
por medios electromagnéticos. Dado que el transistor 173  
20 está desconectado, no habrá flujo de corriente a través  
de la lámpara ni del contador.

Cuando no está presente o no está girando un re-  
cipientes, los componentes log  $\underline{Z}$  no serán generados y las  
entradas no inversoras estarán al potencial de tierra del  
25 sistema. Los amplificadores generarán entonces el volta-  
je de suministro de energía al sistema con potencial posi-  
tivo para cargar el condensador 168 a través de la resis-  
tencia 167 para poner un "1" en la entrada 165-2. El cir-  
30 cuito biestable 165 es ajustado por el "1" para generar

1 un "0" en la salida 165-4 que es aplicada a la entrada  
171-2 para habilitar el NO 171. Si no está presente nin-  
gún recipiente se generará un "1" por el NO 149 a la sa-  
lida 149-3 que está conectada con una entrada 171-1 del  
NO 171. El NO 171 continuará generando con un "0" para  
5 mantener la lámpara 176 en el estado desconectado. Si es-  
tá presente un recipiente, el NO 144 generará un "0" cuan-  
do la señal GUAGE pase a "1". Dado que ambas entradas es-  
tán en "0", el NO 171 girará un "1" para conectar los  
transistores 172 y 173. Ahora circula corriente para co-  
10 nectar la lámpara indicadora de NO ROTACION 176 y poner  
en ciclo el contador 177 que acumula un recuento del nú-  
mero total de recipientes que no han sido hechos girar.

La línea BT. 36-1 está conectada con una entrada  
no inversora 178-2 de un amplificador operacional 178. Un  
15 par de resistencias 179 y 181 están conectadas en serie  
entre el suministro de energía al sistema con potencial  
positivo (no mostrado) y el potencial de tierra del siste-  
ma para generar un voltaje de referencia en la unión de  
las dos resistencias, la cual unión está conectada con  
20 una entrada inversora 178-1. Una entrada de suministro  
de energía de potencial positivo 178-4 y una entrada de  
suministro de energía de potencial negativo 178-5 están  
conectadas con el suministro de energía al sistema con po-  
tencial positivo (no mostrado) y el potencial de tierra  
25 del sistema, respectivamente. Una salida 178-3 está co-  
nectada con una entrada 182-2 de un circuito biestable Y  
DE INVERSION 182 a través de un diodo 183. La salida  
178-3 está conectada con un ánodo del diodo 183 y con el  
30 suministro de energía al sistema con potencial positivo

1 (no mostrado) a través de una resistencia 184. Una re-  
sistencia 185 está conectada entre el ánodo y un cátodo  
del diodo 183 que tiene el cátodo conectado con la entra-  
da 182-2. La entrada 182-2 está conectada también con el  
5 potencial de tierra del sistema a través de un condensa-  
dor 186.

Las líneas 36-3, 36-5 y 36-7 procedentes de los  
otros amplificadores (no mostrados) están conectadas tam-  
bién con las entradas no inversoras de amplificadores ope-  
racionales similares al amplificador 178. Cada entrada  
10 inversora de los cuatro amplificadores está conectada con  
la unión de las resistencias 179 y 181 para recibir el vol-  
taje de referencia de potencial positivo y con el poten-  
cial de tierra del sistema a través de un condensador 187  
que es cargado al nivel de voltaje de referencia. Las  
15 salidas de amplificador están conectadas también entre sí  
y las entradas de suministro de energía positiva y nega-  
tiva (no mostradas) están conectadas de una manera simi-  
lar con las del amplificador 178.

Una entrada 182-1 del circuito biestable 182 es  
20 tá conectada con la línea 45-6 para recibir la señal GUA-  
GE. Una salida 182-3 está conectada con un par de entra-  
das 187-1 y 187-2 de un Y DE INVERSION 187 que funciona  
como un inversor. Una salida 187-3 está conectada con  
una base de un transistor NPN 188 que tiene un colector  
25 conectado con el suministro de energía al sistema con po-  
tencial positivo (no mostrado). Un emisor del transistor  
188 está conectado con una base de un transistor NPN 189  
a través de una resistencia 191. El transistor tiene un  
colector conectado con la línea de PILA OSCURA 38-6 y un

1 - emisor conectado con el potencial de tierra del sistema y la base está conectada con el potencial de tierra del sistema a través de una resistencia 192.

5 Cuando las pilas están recibiendo luz, el nivel medio de señal de corriente continua en las líneas de entrada 36-1, 36-3 y 36-7 sobrepasará el nivel de voltaje de referencia de potencial positivo y los amplificadores generarán el voltaje de suministro de energía al sistema con potencial positivo en las salidas para derivar hacia 10 delante el diodo 183 y cargar el condensador 186 a través de las resistencias 184 y 185 para aplicar un "1" a la entrada 182-2. Cuando la señal GUAGE pasa a "0" antes de una inspección de un recipiente, el circuito biestable Y DE INVERSION 182 será reajustado para generar un "1" a la 15 salida 182-3. El Y DE INVERSION 187 invertirá el "1" para desconectar los transistores 188 y 189 impidiendo de esta manera la circulación de corriente a través de la lámpara o del contador. El NO 187 continuará generando el "0" cuando los recipientes sean inspeccionados para 20 mantener la lámpara 193 en el estado desconectado.

25 Cuando una o más de las pilas pase a oscura, es decir la pila falle o un defecto bloquee la luz, el nivel de señal de la correspondiente línea de entrada caerá por debajo del nivel de voltaje de referencia y la salida del amplificador conmutará al potencial de tierra del sistema. El diodo 183 es derivado a inversión y el condensador 186 comenzará a descargar a través de la resistencia 185. Los 30 valores de la resistencia 185 y del condensador 186 se seleccionan para proporcionar una constante de tiempo suficientemente larga de manera que si la pila se volviese os

1 cura debido a que un defecto bloquee la luz, el condensador no descargará por debajo del nivel lógico "1" antes de que la pila genere nuevamente una señal de una magnitud de potencial positivo suficiente para conmutar la salida del amplificador de retorno al nivel de suministro al sistema con potencial positivo. Cuando la pila pasa a oscura debido a un fallo, el condensador descargará al nivel de señal lógica "0" y el circuito biestable Y DE INVERSION 182 será ajustado para generar un "0" a la salida 182-3 cuando se genere la señal GUAGE="1". El Y DE INVERSION 187 cambia el "0" a un "1" para conectar los transistores 188 y 189. Ahora circula corriente para conectar la lámpara indicadora de PILA OSCURA 193 y para poner en ciclo el contador 194 que acumula un recuento del número total de fallos de la pila.

15 Como resumen, el circuito de estado de detector 38 recibe la señal de presencia de botella BP y deriva la señal GUAGE de un manantial externo en el puesto de inspección de desgarramientos de cinta. Si está presente un recipiente, la señal GUAGE = "1" es generada durante el ciclo de inspección para iluminar un indicador de INSPECCION TOTAL y poner en ciclo un contador del número de inspecciones. Las señales de salida logarítmicas procedentes de cada uno de los amplificadores 36 son vigiladas en cuanto a los componentes  $\log \underline{z}$  para detectar la ausencia de rotación cuando está presente un recipiente. Dicho fallo iluminará una lámpara de NO ROTACION y pondrá en ciclo un contador del número de fallos de ausencia de rotación. El circuito 38 recibe también las señales de salida de la pila previamente amplificadas para detectar el

1 - fallo de una o más de las pilas. La pérdida de la señal de salida desde una o más de las pilas durante un espacio de tiempo previamente determinado es indicada iluminando la lámpara de PILA OSCURA 193 y poniendo en ciclo el contador 194.

5 Los circuitos de la figura 7 a 14 incluyen un sistema lógico que utiliza las señales generadas por los comparadores 41 para determinar si ha sido detectado por las pilas un defecto de desgarramiento de cinta. Hay varias condiciones y combinaciones de las mismas que se consideran. Las siguientes condiciones han sido seleccionadas como representando las más eficaces para detectar defectos de desgarramiento de cinta:

15 1. A ó B en donde A y B representan una señal de detección de al menos un defecto normal por los pares "A" o "B" de pilas respectivamente.

2. Repeticiones de señal dentro de 150° ya que las costuras están siempre separadas en aproximadamente 180°.

20 3. La señal es de mayor anchura que aproximadamente 5 mm ya que las costuras son siempre más estrechas que eso.

25 4.  $A^{\ominus}$  y  $B^{\ominus}$  no aparecen simultáneamente, en donde  $A^{\ominus}$  y  $B^{\ominus}$  representan una señal de detección de un defecto corto o de un defecto que está torcido o en ángulo respectivamente.

30 El sistema de circuitos lógicos determina que un recipiente deberá ser rechazado cuando las señales de salida del comparador confirman que son satisfechas la condición uno más las condiciones dos o tres o cuatro. El

1 -circuito mostrado en la figura 7 es el circuito lógico de sonda 44 que desarrolla alguna de las señales utilizadas para determinar si se satisfacen las condiciones uno y cuatro.

5 Se muestra en la figura 7 el circuito lógico de sonda 44 para generar las señales A y B para la condición uno y las señales que representan la detección de un defecto normal para las condiciones dos y tres. Las señales de nivel normal BTI-, BBI-, ATI- y ABI- en las líneas 41-2, 41-6, 41-10 y 41-14 respectivamente son las entradas en el circuito lógico de sonda 44. Sólo se describirá con detalle la porción del circuito lógico de sonda que utiliza las señales procedentes del par "A" de pilas, ya que la porción lógica "B" es similar y está representada por un bloque 201. La línea ABI- 41-14 está conectada con una entrada 202-1 y la línea ATI- 41-10 está conectada con una entrada 202-2 de un elemento lógico Y DE INVERSIÓN 202. El Y DE INVERSIÓN generará un "0" si ambas entradas están en "1" y generará un "1" para cualquier otra combinación de señales de entrada. Una salida 202-3 está conectada con un ánodo de un diodo 203 a través de una resistencia 204 y con un par de entradas 205-1 y 205-2 de un Y DE INVERSIÓN 205 que funciona como un inversor. El Y DE INVERSIÓN 205 tiene una salida 205-3 que está conectada con una línea 44-2 para generar una señal (ABI-) + (ATI-) que representa el Y DE INVERSIÓN lógico de las señales de entrada del Y DE INVERSIÓN 202 en que se genera un "0" por la detección de un defecto o costura por cualquiera o ambas de las pilas "A".

30 La salida procedente del Y DE INVERSIÓN 202 es

1 también la entrada a un amplificador operacional para ge-  
nerar una señal A que representa la detección de un defec-  
to torcido o en ángulo desde la vertical en menos de una  
distancia horizontal previamente determinada entre las  
pilas superior e inferior de un par. El amplificador es-  
5 tá conectado como un integrador en que la carga del con-  
densador integrador está invertida con una constante de  
tiempo relativamente rápida cuando una primera de las pi-  
las detecta un defecto y la carga es devuelta a la polari-  
dad original con una constante de tiempo relativamente  
10 lenta cuando el defecto ha pasado la primera pila. La  
constante de tiempo lenta es seleccionada de manera que  
el retardo representa una distancia horizontal sobre el  
exterior del recipiente, típicamente 9,5 milímetros. Si  
la segunda pila del par detecta el defecto antes de que  
15 la carga sea devuelta a la polaridad original, la señal A  
será generada para indicar un defecto de desgarramiento  
de cinta o una costura. El circuito 201 utiliza las seña-  
les BBI- y BTI- para generar una señal B y una señal (BBI-  
+ (BTI-) de una manera similar.

20 Se muestran en las figuras 8A hasta 8C diagra-  
mas de forma de onda para diversas señales generadas por  
el circuito de la figura 7 para tres juegos de condicio-  
nes de señales de entrada. Cada señal es identificada co-  
mo la línea o conductor de salida sobre la que ésta apa-  
rece o el elemento de circuito que la genera. Las figu-  
ras 8A hasta 8C pueden ser referenciadas como una ayuda  
25 para comprender la siguiente discusión del funcionamiento  
del circuito de la figura 7.

30 El amplificador 206 y los otros amplificadores

1 - en las siguientes figuras son conocidos comúnmente como  
amplificadores "Norton" y están disponibles de la Natio-  
nal Semiconductor Corp., 2.900 Semiconductor Drive, Santa  
Clara, California 95051 con el número de pieza IM1900.  
Este amplificador compensado interiormente, de doble en-  
5 trada, está diseñado para funcionar a partir de un único  
suministro de energía y para proporcionar una gran oscila-  
ción de voltaje de salida. Si la entrada inversora está  
conectada con la salida por un condensador y se aplica un  
voltaje de referencia de potencial positivo a la entrada  
10 no inversora, un cambio de señal a la entrada inversora  
desde "1" hasta "0" generará una forma de onda de salida  
de diente de sierra limitada por el voltaje de suministro  
de energía con potencial positivo y será terminada por un  
retorno a "1" a la entrada inversora.

15 El diodo 203 tiene un cátodo conectado con una  
entrada inversora 206-1 de un amplificador operacional  
206 "Norton". El diodo 203 compensa una caída de diodo  
interno entre las dos entradas. La entrada 206-1 es co-  
nectada con el potencial de tierra del sistema a través  
20 de una resistencia 207 y con una salida 206-3 a través de  
un condensador 208. Una entrada no inversora 206-2 está  
conectada con una línea 45-8 a través de una resistencia  
209 para recibir una señal VD que es proporcional al diá-  
metro y a la velocidad del recipiente que está siendo ho-  
25 cho girar. Los valores de las resistencias 207 y 209 son  
aproximadamente iguales para generar la misma derivación  
en ambas entradas. Una entrada de suministro de energía  
positiva 206-4 está conectada con el suministro de ener-  
30 gía al sistema con potencial positivo (no mostrado) y con

1 una entrada de suministro de energía negativa 206-5 está  
conectada con el potencial de tierra del sistema. Antes  
de que se detecte un defecto, las señales ABI- y ATI- es-  
tarán en "1" para generar un "0" a la salida 202-3. El  
amplificador 206 cargará el condensador 208 al voltaje de  
5 suministro de energía al sistema con potencial positivo  
con referencia al potencial de tierra del sistema aplica-  
do a la entrada 206-1.

La salida 206-3 es conectada con una entrada in-  
versora 211-1 de un amplificador operacional 211. Una en-  
10 trada no inversora 211-2 es conectada para recibir un vol-  
taje de referencia de potencial positivo en la unión de  
un par de resistencias 212 y 213 conectadas en serie en-  
tre el suministro de energía al sistema con potencial po-  
sitivo (no mostrado) y el potencial de tierra del sistema.  
15 Las entradas de suministro de energías positivas y negati-  
vas (no mostradas) son conectadas de una manera similar  
con las del amplificador 206. Una resistencia 214 es co-  
nectada entre el suministro de energía al sistema con po-  
tencial positivo (no mostrado) y la salida 211-3 para im-  
20 pulsar un Y DE INVERSION 215 que tiene una entrada 215-1  
conectada con la salida 211-3. El Y DE INVERSION 215 tie-  
ne una salida 215-3 conectada con una línea de señal A  
44-1. El voltaje de salida de potencial positivo del am-  
plificador 206 supera la magnitud del voltaje de referen-  
25 cia en la entrada 211-2 para generar el potencial de tie-  
rra del sistema en la entrada 215-1. El Y DE INVERSION  
215 genera un "1" en la línea 44-1 para indicar la ausen-  
cia de un defecto.

30 Si una de las señales en las entradas del Y DE

1 INVERSION 202 pasa a "0", y el Y DE INVERSION 202 generará  
un "1" y la señal de salida del amplificador 206 caerá al  
potencial de tierra del sistema con una constante de tien-  
po relativamente rápida. Entonces el amplificador 211 ge-  
nerará un voltaje de potencial positivo para poner un "1"  
5 en la entrada 215-1 para habilitar el Y DE INVERSION 215.  
Cuando ha pasado el defecto, la señal en la entrada 206-1  
pasa a "0" y la salida 206-3 comenzará a volver al volta-  
je de potencial positivo cuando el condensador 208 se car-  
gue a través de la resistencia 209 con una constante de  
10 tiempo relativamente lenta. Si la otra señal en las en-  
tradas del Y DE INVERSION 202 no pasa a "0" antes de que  
los amplificadores 206 y 211 cambien de retorno a "0" la  
señal en la entrada 215-1 el Y DE INVERSION 215 continua-  
rá generando un "1". Dicha condición se muestra en la fi  
15 gura 8C. Si la otra señal pasa a "0" antes del cambio,  
el resto del sistema de circuitos mostrado en la figura 7  
cambiará la señal en una entrada 215-2 de "0" a "1" de ma-  
nera que ambas entradas del Y DE INVERSION 215 están en  
"1" y se genera un "0" en la línea 44-1 para indicar la  
20 presencia de un defecto. Dichas condiciones se muestran  
en las figuras 8A y 8B.

La línea 41-10 es conectada con una entrada  
216-1 de un Y DE INVERSION 216 a través de un inversor  
217 y la línea 41-14 es conectada con una entrada 218-2  
25 de un Y DE INVERSION 218 a través de un inversor 219. La  
salida 211-3 del amplificador 211 es conectada con una  
entrada 216-2 del Y DE INVERSION 216 y con una entrada  
218-1 del Y DE INVERSION 218 a través de un inversor 221.  
30 Una salida 216-3 del Y DE INVERSION 216 y una salida

1 218-3 del Y DE INVERSION 218 están conectadas con un par  
de entradas 222-1 y 222-2 respectivamente de un circuito  
biestable Y DE INVERSION 222. Una salida 222-3 y una sa-  
lida 222-4 están conectadas con una entrada 223-2 de un  
Y DE INVERSION 223 y una entrada 224-1 de un Y DE INVER-  
5 SION 224 respectivamente. Una entrada 223-1 del Y DE IN-  
VERSION 223 está conectada con la salida del inversor 217  
y una entrada 224-2 del Y DE INVERSION 224 está conectada  
con la salida del inversor 219. Una salida 223-3 del Y  
DE INVERSION 223 y una salida 224-3 del Y DE INVERSION  
10 224 están conectadas con un par de entradas 225-1 y 225-2  
respectivamente de un Y DE INVERSION 225 que tiene una sa-  
lida 225-3 conectada con la entrada 215-2 del Y DE INVER-  
SION 215. Cuando ambas señales ABI- y ATI- estén en "1",  
los inversores 217 y 219 generarán un "0" en las entradas  
15 223-1 y 224-2 para poner en "1" ambas entradas del Y DE  
INVERSION 225 y generarán un "0" en la entrada 215-3.

Si, por ejemplo, se detecta un defecto por la  
pila "1" superior, la señal ATI- pasará a "0" y el inver-  
20 sor 217 pondrá un "1" en las entradas 216-1 y 224-2. La  
salida del inversor 221 permanecerá en "1" durante un cor-  
to tiempo antes de cambiar a "0" cuando el amplificador  
206 cambie su salida al potencial de tierra del sistema  
con la constante de tiempo relativamente corta. Por lo  
tanto, ambas entradas al Y DE INVERSION 216 estarán en "1"  
25 durante un breve período para generar un "0" en la entra-  
da 222-1. La señal ABI- está en "1" para generar un 1  
en la entrada 222-2 y el circuito biestable es ajustado  
a "1" en la salida 222-3 y a "0" en la salida 222-4. El  
30 Y DE INVERSION 224 recibe un "0" en la entrada 224-1 des

1 de la salida 222-4 para generar un "1" en la entrada 225-2.  
La señal "1" ABI- genera un "0" en la entrada 223-1 para  
generar un "1" en la entrada 225-1. Con ambas entradas  
en "1", el Y DE INVERSION 225 continuará generando un "0"  
a la entrada 215-2 y mantendrá la señal A en "1".

5 Si el defecto es detectado por la pila "A" infe-  
rior simultáneamente con o dentro del tiempo de retardo  
del amplificador 206 después de la detección por la pila  
"A" superior, tal como se muestra en las figuras 8A y 8B,  
10 el inversor 219 generará un "1" a la entrada 223-1 y la  
salida 222-3 genera un "1" a la entrada 223-2 para generar  
un "0" a la salida 223-3. El Y DE INVERSION 225 genera  
un "1" y, con ambas entradas en "1", el Y DE INVERSION  
215 genera un "0" para indicar la detección de un defec-  
15 to por ambas pilas del par "A" dentro de una distancia ho-  
rizontal previamente determinada sobre la pared del reci-  
piente. Cuando ha pasado el defecto, la señal ABI- vuel-  
ve a "1" para poner ambas entradas del Y DE INVERSION 225  
en "1" para generar un "0" en la entrada 215-2 y cambiar  
20 la señal A en la línea 44-1 de retorno a "1". Si la se-  
ñal ABI- cambia a "0" después de que la salida del ampli-  
ficador 206 ha vuelto al voltaje de potencial positivo,  
según se muestra en la figura 8C, el amplificador 211 ha  
25 brá generado un "0" en la entrada 215-1 para mantener la  
señal A en "1".

30 En resumen, una porción del circuito lógico de  
sonda 44 vigila las señales ABI- y ATI- para generar la  
señal A = "0" en la línea 44-1 cuando las pilas "A" de-  
tecten un defecto o una costura dentro de 9,5 milímetros  
uno de otro y para generar la señal (ABI-) + (ATI-) + "0"

1 en la línea 44-2 cuando una o ambas pilas "A" detecten un defecto o una costura. Ambas señales "0" son generadas sólo durante el tiempo en que el defecto o la costura esté en frente de la pila o pilas. La otra porción del circuito 44, mostrada como un bloque 201, es sustancialmente la misma que el sistema mostrado de circuitos. El circuito 5 201 vigila las señales BBI- y BTI- para generar la señal B = "0" en la línea 44-3 cuando las pilas "B" detectan un defecto o una costura dentro de 9,5 milímetros entre sí y para generar la señal  $(BBI-) + (BTI-) = "0"$  en 10 la línea 44-4 cuando una o ambas pilas "B" detecten un defecto o una costura. Ambas señales "0" son generadas sólo durante el tiempo en que el defecto o la costura está en frente de la pila o pilas.

15 Una línea 43-2 es conectada con un ánodo de un diodo 226 a través de un condensador 227 y una resistencia 228, conectados en serie. El diodo 226 tiene su ánodo conectado al potencial de tierra del sistema a través de una resistencia 229 y tiene un cátodo conectado con la 20 entrada 206-2 del amplificador 206. El circuito del canal detector 43 de la figura 9 genera una señal lógica designada como D en la línea 43-2. La señal D está en el nivel lógico "0" cuando comienza una inspección de un recipiente. El ánodo del diodo 226 está al potencial de tierra del sistema y el diodo es derivado a inversión por 25 la señal VD para mantener la entrada 206-2 en el nivel de señal VD de potencial positivo. Después de que el recipiente ha sido hecho girar hasta las pilas por una distancia previamente determinada, típicamente 5mm, medido horizontalmente a lo largo de la pared exterior del reci- 30

1 - piente, la señal D cambiará a "1" para generar un impulso  
de dirección positiva desde el condensador 227 para deri-  
var hacia delante el diodo 226 a través de la resistencia  
228 de valor relativamente bajo. Si el amplificador 206  
5 ha estado integrando como respuesta a un "0" en la sali-  
da 202-3 el impulso de dirección positiva tenderá a obli-  
gar a que la integración se complete en un breve tiempo  
debido al bajo valor de la resistencia 228 para habilitar  
el circuito para la siguiente detección.

10 Se muestran en las figuras 9, 11 y 12 los cir-  
cuitos de canales detectores 43 de la figura 1. Refirién-  
dose a la figura 9, se muestran canales uno y dos en que  
son vigiladas las señales (ABI-) + (ATI-) y (BBI-) +  
(BTI-) procedentes del circuito lógico de sonda 44 de la  
figura 7. El circuito de la figura 9 es capaz de respon-  
15 der a una segunda detección dentro de 150º de una prime-  
ra detección indicando que se ha detectado un defecto ya  
que las costuras están distanciadas entre sí aproximada-  
mente 180º, y detecta la presencia de una señal amplia  
dentro de límites de tiempo previamente determinados. Las  
20 figuras 10A y 10B son diagramas de forma de onda de las  
diversas señales generadas en el circuito de la figura 9  
para dos juegos de condiciones de señales de entrada.

25 La señal (ABI-) + (ATI-) en la línea 44-2 y la  
señal (BBI-) + (BTI-) en la línea 44-4 son aplicadas a un  
par de entradas 241-1 y 241-2 respectivamente de un Y DE  
INVERSION 241 que tiene una salida 241-3 conectada con  
una entrada 242-1 de un Y DE INVERSION 242. La señal  
30 GUAGE en la línea 45-6 es aplicada a una entrada 242-2  
del Y DE INVERSION 242 y una salida 242-3 es conectada

1 - con una entrada 243-1 de un circuito biestable Y DE INVER  
SION 243. Cuando un recipiente está dispuesto para su  
inspección, la señal GUAGE cambiará de "0" a "1" para ha-  
bilitar el Y DE INVERSION 242 para ajustar el circuito  
biestable Y DE INVERSION 243 cuando se detecte un defecto  
5 ya que una o ambas de las señales de entrada en el Y DE  
INVERSION 241 estarán en "0" para generar un "1" en la en-  
trada 242-1 y un "0" en la entrada 243-1. Una entrada de  
reajuste 243-2 es conectada con una salida 244-3 de un Y  
DE INVERSION 244 a través de un inversor 245. Si se supo-  
10 ne que el circuito biestable había sido reajustado por un  
"0" en cualquiera de un par de entradas 244-1 y 244-2 del  
Y DE INVERSION 244 mientras que la entrada 243-1 estaba  
en "1", el circuito biestable 243 generará un "0" en la  
línea de señal C 43-1 conectada con una salida 243-3 y un  
15 "1" en una salida 243-4.

La salida 243-4 es conectada con una entrada in-  
versora 246-1 de un amplificador operacional 246 "Horton"  
a través de una resistencia 247 y un diodo 248 que tiene  
un ánodo conectado con la resistencia 247 y un cátodo co-  
20 nectado con la entrada 246-1. El amplificador 246 tiene  
una entrada no inversora 246-2 conectada con una línea de  
entrada 45-7 a través de una resistencia 249. La línea  
45-7 lleva la señal VA que es un voltaje de potencial po-  
sitivo que tiene una magnitud proporcional a la velocidad  
25 de rotación del recipiente y es generada por el circuito  
de superficie intermedia 45 de la figura 14. El amplifi-  
cador tiene también una salida 246-3 conectada con la en-  
trada 246-1 a través de un condensador 251 y la entrada  
30 246-1 está conectada con el potencial de tierra del sis-

1 tema a través de una resistencia 252. El amplificador  
246 tiene una entrada de suministro de energía de poten-  
5 cial positivo 246-4 y una entrada de suministro de energía  
de potencial negativo 246-5 conectada con el suministro  
de energía al sistema con potencial positivo (no mostra-  
do) y con el potencial de tierra del sistema, respectiva-  
mente, tal como lo hacen los otros amplificadores opera-  
cionales mostrados en la figura 9. El "1" procedente de  
la salida 243-4 supera en magnitud a la señal VA de mane-  
ra tal que el amplificador 246 genera el potencial de tie-  
10 rra del sistema en la salida 246-3 para cargar el conden-  
sador 251. El amplificador 246 funciona con un amplifica-  
dor operacional 253 para retardar un cambio a "0" en la  
señal en la entrada 246-1 por un período de tiempo que re-  
presenta una rotación de 150° tal que se pueda detectar  
15 un defecto, que siempre está separado en 90° o menos de  
una costura.

La salida 246-3 es conectada con una entrada in-  
versora 253-1 del amplificador operacional 253. Una en-  
20 trada no inversora 253-2 es conectada con el potencial de  
tierra del sistema a través de un condensador 254 y con  
una toma de un potenciómetro 255 a través de una resisten-  
cia 256 para recibir un voltaje de referencia. Un extre-  
mo del potenciómetro es conectado con el suministro de  
25 energía al sistema con potencial positivo (no mostrado) a  
través de una resistencia 257 y el otro extremo del mismo  
es conectado con el potencial de tierra del sistema a tra-  
vés de una resistencia 258. El potenciómetro 255 y las  
30 resistencias 257 y 258 están colocados en el circuito de  
control 42 de la figura 1 y generan una señal de referen-

1 — cia de control de tiempo de canal dos que corresponde en  
magnitud a la señal de salida procedente del amplificador  
después de un retardo de 150°. Dado que la entrada 253-1  
está al potencial de tierra del sistema, el amplificador  
253 generará el voltaje de suministro de energía al sis-  
5 — tema con potencial positivo en una salida 253-3 conectada  
con la entrada 244-2 para aplicar un "1".

Una línea de entrada 43-8 para la señal E gene-  
rada por el circuito de canal detector de la figura 11 es  
conectada con una entrada 259-1 para un Y DE INVERSION  
10 — 259 a través de un condensador 261. En condiciones de es-  
tado permanente, se aplica un "0" a la entrada 259-1 a  
través de una resistencia 262 conectada con el potencial  
de tierra del sistema. El Y DE INVERSION 259 tiene una  
salida conectada con la entrada 244-1 para generar un "1".  
15 — Con ambas entradas en "1", el Y DE INVERSION 244 genera  
un "0" que es cambiado a "1" en la entrada 243-2. Así,  
el circuito biestable 243 mantiene las señales de salida  
supuestas.

La línea 43-8 es conectada también con una en-  
20 — trada 263-1 de un circuito biestable Y DE INVERSION 263  
a través de un inversor 264 y una resistencia 265. Un  
condensador 266 está conectado entre la entrada 263-1 y  
el potencial de tierra del sistema. Tal como se mostrará  
posteriormente, la señal E está en "1" antes de que se de-  
25 — tecte un defecto para aplicar un "0" a la entrada 263-1  
y ajustar una salida 263-4 a "0". La salida 243-4 es co-  
nectada con una línea 43-3 para hacer salir una señal de  
signada por E, (A+B), siendo generadas la A y la B por  
30 — el circuito lógico de sonda 44 de la figura 7. La línea

1 - A 44-1 es conectada con una entrada 267-1 y la línea  
B 44-3 es conectada con una entrada 267-2 de un Y DE IN-  
VERSION 267 que tiene una salida 267-3 conectada con una  
entrada 263-2 del circuito biestable 263 a través de un  
inversor 268. Antes de que se detecte un defecto, ambos  
5 A y B están en "1" para generar un "1" en la entrada 263-2  
y un "1" en una salida 263-3 conectada con una entrada  
259-2 del Y DE INVERSION 259.

La salida 243-4 del circuito biestable 243 es-  
tá conectada también con una entrada inversora 269-1 de  
10 un amplificador operacional 269 "Norton" a través de una  
resistencia 271 y un diodo 272 que tiene un ánodo conec-  
tado con la resistencia 271 y un cátodo conectado con la  
entrada 269-1. El amplificador 269 tiene una entrada no  
inversora 269-2 conectada con la línea de entrada 45-8 a  
15 través de una resistencia 273 para recibir la señal VD  
generada por el circuito de superficie intermedia 45 de  
la figura 14. El amplificador tiene también una salida  
269-3 conectada con la entrada 269-1 a través de un con-  
densador 274 y la entrada 269-1 está conectada con el po-  
20 tencial de tierra del sistema a través de una resistencia  
275. El "1" procedente de la salida 243-4 supera a la  
señal VD en magnitud de manera tal que el amplificador  
269 genera el potencial de tierra del sistema en la sali-  
da 269-3 para cargar el condensador 274. El amplificador  
25 269 funciona con un amplificador operacional 276 para re-  
tardar un cambio a "0" en la señal a la entrada 269-1 por  
un período de tiempo que representa 5 milímetros de rota-  
ción de manera tal que, si al menos uno de los pares de  
30 pilas detecta un defecto o una costura en ese período de

1 tiempo, el circuito biestable 243 sólo puede ser reajustado por la señal de retardo de 150° y una segunda detección antes del reajuste iluminará una luz indicadora de DOS SEÑALES.

5 La salida 269-3 está conectada con una entrada no inversora 276-2 de un amplificador operacional 276 a través de una resistencia 277. Una entrada inversora 276-1 es conectada con el potencial de tierra del sistema a través de un condensador 278 y con una toma de un potenciómetro 279 a través de una resistencia 281 para recibir un voltaje de referencia. Un extremo del potenciómetro es conectado con el suministro de energía al sistema con potencial positivo (no mostrado) a través de una resistencia 282 y el otro extremo es conectado con el potencial de tierra del sistema a través de una resistencia 283. El potenciómetro 279 y las resistencias 282 y 283 son situadas en el circuito de control 42 de la figura 1 y generan una señal de referencia de control de tiempo de canal uno que corresponde en magnitud a la señal de salida procedente del amplificador después de 5 milímetros de retardo de rotación. La entrada 276-2 está conectada con una salida 276-3 a través de una resistencia 284 para retroacción positiva con el fin de funcionar en saturación. La salida 276-3 es conectada con el suministro de energía al sistema con potencial positivo (no mostrado) a través de una resistencia 285 para impulsar los siguientes circuitos y a una línea de salida 43-2 para generar la señal de salida D. Dado que la entrada 276-2 esté al potencial de tierra del sistema, el amplificador 276 generará el potencial de tierra del sistema a la salida 276-3 para suminis

1 - trar un "0".

Refiriéndose a las figuras 9 y 10A, cuando al menos una de las pilas detecta un defecto o una costura, una de las entradas al Y DE INVERSION 241 estará en "0" para generar un "1" a la entrada 242-1. Con ambas entradas en "1", el Y DE INVERSION 242 generará un "0" en la entrada 243-1 para ajustar el circuito biestable 243 y cambiar las señales de salida. La salida 243-3 pasará a "1" para cambiar la señal C en la línea 43-1 y la salida 243-4 pasará a "0" para derivar en inversión el diodo 248. El condensador 251 comenzará a descargarse y cargarse en la dirección opuesta a través de la resistencia 249 cuando aumente el voltaje de salida. El "0" en la salida 243-4 también derivará en inversión al diodo 272 y el condensador 274 comenzará a descargarse y cargarse en la dirección opuesta a través de la resistencia 273 cuando aumente el voltaje de salida.

Las señales C y D son las entradas en el circuito de la figura 11 que responden para generar la señal E como el Y DE INVERSION de las señales C y D. Cuando la señal C cambia a "1", la señal E cambia a "0". El "0" es cambiado a un "1" por el inversor 264 y retardado por el condensador 266. Si uno o ambos de los pares de pilas ha detectado un defecto, el Y DE INVERSION 267 generará un "0" en la entrada 263-2 para ajustar el circuito biestable 263 para generar un "0" en la salida 263-3 a la entrada 259-2 del Y DE INVERSION 259. Así, el Y DE INVERSION 259 es inhabilitado de reajustar el circuito biestable 243 después de un subsiguiente cambio a "1" por la señal D después del retardo de 5 milímetros.

30

19018

1                    Cuando la señal en la salida 269-3 supera el  
voltage de referencia de canal uno, el amplificador 276  
generará un "1" que cambia la señal E de retorno a "1".  
El condensador 261 responde al cambio en la señal E para  
5                    generar un impulso de dirección positiva en la entrada  
269-1. No obstante, dado que la salida 263-3 está en "0",  
el Y DE INVERSIÓN 269 continuará generando un "1". Des-  
pués de un breve retardo de tiempo, la señal en la entra-  
da 263-1 cambiará a "0" y el circuito biestable invertirá  
sus señales de salida para aplicar un "1" en la entrada  
10                   259-2 y un "0" en la línea 43-3. No obstante, dado que  
el impulso de dirección positiva en la entrada 259-1 ha  
decaído a "0", el Y DE INVERSIÓN 259 continuará genera-  
ndo un "1".

15                   El circuito biestable 243 sólo será reajustado  
cuando el tiempo de retardo de 150 $\mu$ s esté completado. Cuan-  
do el voltage a través del condensador 251 y en la salida  
246-3 alcance la magnitud del voltage de referencia de ca-  
nal dos en la entrada 253-2, el amplificador 253 cambiará  
su señal de salida al potencial de tierra del sistema pa-  
20                   ra aplicar un "0" en la entrada 244-2 y en la entrada  
243-2 para reajustar el circuito biestable. La salida  
243-3 cambiará a "0" en la línea C 43-1 y la salida 243-4  
cambiará a "1", conmutando de esta manera las salidas de  
los amplificadores 269 y 276 y cambiando la señal D en la  
25                   línea 43-2 a "0". El "1" a la salida 243-4 conmuta tam-  
bién los amplificadores 246 y 253 para devolver las en-  
tradas 244-2 y 243-2 a "1". De este modo, el circuito es-  
tá dispuesto para detectar un subsiguiente defecto o cos-  
30                   tura y las condiciones iniciales supuestas han sido proba-

1 -das según se muestra en la figura 10A. El tiempo de retar  
do del amplificador 246 y de los otros amplificadores Nor  
ton en las figs. 9 y 11, está determinado por la magnitud  
de la tensión de referencia VA (tensión VD para los otros  
amplificadores) en la entrada 246-2 así como la magnitud  
5 de la tensión en la entrada 246-1 y la constante de tiempo  
de carga para el condensador 241.

Si sólo una de las pilas de un par o de ambos pa  
res detecta un defecto tal como una burbuja en la pared o  
detecta una porción de una costura ligera, las señales A  
10 y B no serán generadas y las salidas 263-3 y 263-4 perma  
necerán respectivamente en "1" y "0". Cuando la señal D  
commute a "1" al final del retardo de 5 milímetros, la se  
ñal E conmutará a "0" igual que antes para generar un im  
pulsó de dirección positiva en la entrada 259-1. Dado que  
15 la entrada 259-2 está también en "1", se generará un "0"  
en las entradas 244-1 y 243-2 para reajustar el circuito  
biestable 243 de la misma manera que lo hizo el retardo  
de 150°. Así, el circuito de la figura 9 no reconocerá  
20 una burbuja o una costura ligera como un defecto de des  
garramiento de cinta. Dicha operación se muestra en la  
figura 10B.

Las señales A, B y D y la señal en la salida de  
circuito biestable 243-4 son utilizadas para indicar la  
25 detección de un defecto o una costura antes de que haya  
terminado el retardo de 150° y la detección de un defecto  
que tenga una anchura entre 5 milímetros y 17,5 milíme  
tros. La salida 243-4 es conectada con una entrada inver  
30 sora 286-1 de un amplificador operacional 286 "Nortón" a  
través de una resistencia 287 y un diodo 288 que tiene un

1 — ánodo conectado con la resistencia 276 y un cátodo conec-  
tado con la entrada 286-1. El amplificador 286 tiene una  
entrada no inversora 286-2 conectada con la línea de en-  
trada VD 45-8 a través de una resistencia 289 y una sali-  
da 286-3 conectada con la entrada 286-1 a través de un con-  
5 densador 291. La entrada 286-1 está conectada también con  
el potencial de tierra del sistema a través de una resis-  
tencia 292. El "1" procedente de la salida 243-4 supera  
en magnitud a la señal VD de manera tal que el amplifica-  
dor 286 genera el potencial de tierra del sistema en la  
10 salida 286-3 para cargar el condensador 291. El amplifi-  
cador 286 funciona con un amplificador operacional 293 pa-  
ra retardar un cambio a "0" en la señal a la entrada  
286-1 por un período de tiempo que representa una rota-  
ción de 17,5 milímetros de manera tal que, si al menos uno  
15 de los pares de pilas detecta un defecto o una costura en-  
tre 5 milímetros y 17,5 milímetros de rotación, se indica  
una SEÑAL ANCHA y una detección entre 17,5 milímetros y  
150° indicará DOS SEÑALES.

La salida 286-3 es conectada con una entrada no  
20 inversora 293-2 del amplificador operacional 293 a través  
de una resistencia 294. Una entrada inversora 293-1 es  
conectada con el suministro de energía al sistema con po-  
tencial positivo (no mostrado) a través de una resisten-  
cia 295 y con el potencial de tierra del sistema a través  
25 de una resistencia 296 para recibir un voltaje de referen-  
cia que representa 17,5 milímetros de rotación. La entra-  
da 293-2 está conectada con una salida 293-3 a través de  
una resistencia 297 para retroacción positiva para funcio-  
30 nar en saturación. La salida 293-3 está conectada con el

1 - suministro de energía al sistema con potencial positivo (no mostrado) a través de una resistencia 298 para impulsar los siguientes circuitos, a una entrada 299-1 de un Y DE INVERSION 299 y a través de un inversor 301 con una entrada 302-1 de un Y DE INVERSION 302.

5 El Y DE INVERSION 302 tiene una entrada 302-1 conectada con la salida 276-3 para recibir la señal D y una salida 302-3 conectada a través de un inversor 303 con una entrada 304-2 de un Y DE INVERSION 304. La salida 267-3 del Y DE INVERSION 267, que recibe las señales  
10 A y B, está conectada con una entrada 299-2 del Y DE INVERSION 299 y una entrada 304-1 del Y DE INVERSION 304. Un circuito biestable Y DE INVERSION 305 tiene una entrada 305-1 conectada con la salida 299-3, una entrada 305-2 conectada con la línea GUAGE 45-6 y una salida 305-4 conectada con una línea 43-5 para generar la señal CANAL DOS que indica que se han recibido dos señales. La salida  
15 305-4 es conectada también con una base de un transistor PNP 306 que tiene un emisor conectado con el potencial de tierra del sistema y un colector conectado con una línea  
20 43-4 a través de una resistencia limitadora de corriente 307. La línea 43-4 está conectada con un cátodo de un diodo fotoemisor o emisor de luz externo 308 incluido en los indicadores y contadores 39 de la figura 1 y que tiene un ánodo conectado con un suministro de energía externo de potencial positivo. Un circuito biestable Y DE INVERSION 309 tiene una salida 309-1 conectada con la salida 304-3 del Y DE INVERSION 304, una entrada 309-2 conectada con la línea GUAGE 43-5 y una salida 309-4 conectada  
25 con una línea 43-7 para generar la señal CANAL UNO que in  
30

1 dica que ha sido recibida una señal amplia. La salida  
309-4 es conectada también con una base de un transistor  
PNP 311 que tiene un emisor conectado con el potencial de  
tierra del sistema y un colector conectado con una línea  
43-6 a través de una resistencia limitadora de corriente  
5 312. La línea 43-6 es conectada con un cátodo de un di-  
do fotoemisor o emisor de luz externo 313 incluido en los  
indicadores y contadores 39 de la figural y que tiene un  
ánodo conectado con un suministro de energía interno de  
potencial positivo.

10 Antes de que comience una inspección, la señal  
GUAGE estará en "0" la cual señal es aplicada a las en-  
tradas 305-2 y 309-2. Las señales A y B estarán en "1"  
para generar un "0" en las entradas 299-2 y 304-1 y un  
"1" en las entradas 305-1 y 309-1. Por lo tanto, los cir-  
15 cuitos biestables Y DE INVERSION 305 y 309 generarán un  
"1" en las líneas 43-5 y 43-7 para indicar la ausencia de  
una detección de señal. La señal "1" desconectará tam-  
bién los transistores 306 y 311 de manera que no fluye co-  
rriente a través de los diodos 308 y 313. Cuando comien-  
20 ce una inspección, la señal GUAGE cambiará a "1" pero las  
otras señales permanecerán idénticas.

25 Cuando se detecte un defecto o una costura, al  
menos una de las señales A y B pasa a "0" para generar un  
"1" en las entradas 299-2 y 304-1 para habilitar los Y DE  
INVERSION 299 y 304. Para los primeros 5 milímetros des-  
pués de la detección, el amplificador 276 continuará ge-  
nerando un "0" para aplicar un "0" a la entrada 302-1 pa-  
ra generar el "0" en la entrada 304-2. Cuando la señal D  
30 cambia a "1" ambas entradas en el Y DE INVERSION 302 es-

1 tarán en "1" y se generará un "1" en la entrada 304-2.

Después de una rotación de 17,5 milímetros, el amplificador 293 cambiará a "1" y la entrada 304-2 volverá a "0".

Por lo tanto, hay una "ventana" entre 5 milímetros y 17,5 milímetros de rotación durante la cual el Y DE INVERSION

5 304 es habilitado por un "1" en la entrada 304-2.

Si una o ambas de las señales A y B están en "0" durante la "ventana", el Y DE INVERSION 304 generará un

"0" para ajustar el circuito biestable 309 a "0" en la salida 309-4. La señal en la línea CANAL uno 43-7 pasa a

10 "0" y el transistor 311 es conectado para poner a tierra el cátodo del diodo 313 permitiendo la circulación de corriente para una indicación visual de que se había recibido una SEÑAL ANCHA. Dicha operación se producirá si se

detecta un defecto de desgarramiento de cinta que se extiende al menos parcialmente más allá de los 5 milímetros

15 de rotación desde la detección inicial o si una costura y un desgarramiento de cinta están en el margen de 5 milímetros hasta 17,5 milímetros entre sí. Dado que las costuras son siempre relativamente estrechas, una única costura

no generará el primer tipo de detección de SEÑAL ANCHA.

20 tura no generará el primer tipo de detección de SEÑAL ANCHA.

Después de que pasa la "ventana", el amplificador

25 dor 293 generará un "1" en la entrada 299-1 para habilitar el Y DE INVERSION 299 hasta que el retardo de 150°

reajuste el circuito biestable 243. Si una o ambas de las señales A y B son "0" durante este período de tiempo,

el Y DE INVERSION 299 generará un "0" para ajustar el circuito biestable 305 a "0" en la salida 305-4. La señal

30 en la línea de CANAL DOS 43-4 pasa a "0" y el transistor

1 - 306 es conectado a tierra permitiendo el cátodo del diodo  
308 la circulación de corriente para una indicación visual  
de que se habían recibido dos señales a una distancia de  
150° entre sí. Dado que las costuras están separadas  
aproximadamente en 180°, una de las señales es un defecto  
5 de desgarramiento de cinta. Los circuitos biestables 305  
y 309 son reajustados cuando la señal GUAGE pasa a "0" en  
tre inspecciones.

En resumen, el circuito de la figura 9 muestra  
canales uno y dos de los circuitos de canales detectores  
10 43 de la figura 1. Las señales (ABI-) + (ATI-), (BBI-) +  
(BTI-), A y B procedentes del circuito lógico de sonda 44  
de la figura 7 son vigiladas en cuanto a detecciones por  
una o más de las pilas en el nivel normal de señales. Una  
detección por al menos una pila habilita tres circuitos  
15 de regulación cronológica. Si no hay detección por al me-  
nos uno de los dos pares de pilas antes de la rotación del  
recipiente en 5 milímetros después de una detección ini-  
cial, un primer circuito de regulación cronológica reajus-  
tará todo el sistema de circuitos ignorando la detección  
20 inicial. Si hay detección por al menos uno de los pares  
de pilas, el primer circuito de regulación cronológica y  
otro circuito de regulación cronológica forman una "ven-  
tana" entre 5 milímetros y 17,5 milímetros de rotación pa-  
ra detectar un defecto único ancho o un defecto relativa-  
25 mente poco separado de una costura. Los segundos y ter-  
ceros circuitos de regulación cronológica cooperan para  
habilitar el sistema de circuitos para responder a una  
segunda detección entre 17,5 milímetros y 150° de rota-  
30 ción para detectar un defecto separado de una costura.

1 Las detecciones SEÑAL ANCHA Y DOS SEÑALES iluminan los in-  
dicadores y generan señales de salida en el circuito de  
superficie intermedia 45 de la figura 14.

Refiriéndose a la figura 11, se muestra otra  
porción de los circuitos de canales detectores 43 de la  
5 figura 1, el circuito detector de canal tres. Las seña-  
les ABII-, ATII-, BBII- y BTII- son vigiladas para detec-  
tar un defecto dentro de 5 milímetros de una costura que  
de otro modo no sería detectada por el canal uno como una  
señal ancha. La señal procedente de cada pila es agrupa-  
10 da con las señales procedentes de las dos pilas del otro  
par para detectar una diferencia entre la anchura de la  
parte superior y de la parte inferior del defecto o cos-  
tura. Si las anchuras son sustancialmente iguales, se de-  
termina que ha sido detectada una costura. Si las anchu-  
15 ras difieren en más de una cantidad previamente determi-  
nada, un indicador SUPERIOR E INFERIOR es iluminado y es  
generada una señal CANAL TRES, dado que un defecto rara-  
mente es sustancialmente de la misma anchura en la parte  
superior y en la parte inferior como lo es una costura.

20 Las señales ABII-, ATII-, BBII- y BTII- son re-  
cibidas en las líneas 41-16, 41-12, 41-8 y 41-4 respecti-  
vamente procedentes de los comparadores 41 de la figura  
5. Cada señal es agrupada con las dos señales proceden-  
tes del otro par de pilas como entradas en uno de cuatro  
25 circuitos de detección con sus salidas conectadas entre  
sí. Solo uno de los circuitos será descrito con detalle,  
dado que los otros tres funcionan de una manera similar.  
La línea BTII- 41-4 está conectada con una entrada 321-1  
30 de un Y DE INVERSION de entrada triple 321 y una entrada

1 322-1 de un NO de entrada triple 322. La línea BBII-  
41-8 está conectada con una entrada 321-2 y una entrada  
322-2 y la línea ATII- 41-12 está conectada con una en-  
trada 321-3 y una entrada 322-3. Así, el par "B" de pi-  
5 las está agrupado con la pila "AT". El Y DE INVERSION 321  
generará un "0" en una salida 321-4 cuando todas las en-  
tradas estén en "1", representando ninguna detección por  
cualquiera de las tres pilas y generará un "1" si una o  
más entradas están en "0", representando una detección por  
una o más de las tres pilas. El NO 322 generará un "1" en  
10 una salida 322-4 cuando todas las entradas estén en "0",  
representando una detección por todas las tres pilas y ge-  
nerará un "0" si una o más de las entradas estén en "1",  
representando ninguna detección por una o más de las tres  
pilas.

15 La salida 321-4 está conectada con una entrada  
323-1 de un O-exclusivo 323 y la salida 322-4 está conec-  
tada con una entrada 323-2. Si ambas señales de entrada  
son las mismas, el O-exclusivo generará un "0" en una sa-  
lida 323-3 y generará un "1" si las señales de entrada son  
20 diferentes. Así, la salida 323-3 está en "0" si las tres  
señales agrupadas son las mismas y estará en "1" si una  
de las tres es diferente. La salida 323-3 es conectada  
con una puerta de un transistor con efecto de campo de  
canal P (FET) 324 que tiene un manantial conectado con el  
25 potencial de tierra del sistema y un sumidero conectado  
con la línea VD 45-8 a través de una resistencia 325. Un  
"0" en la puerta conectará el FET 325 y un "1" lo desco-  
nectará. El sumidero está conectado también con el sumi-  
30 nistro de energía al sistema con potencial positivo (no

1 - mostrado) a través de una resistencia 326 y una entrada  
no inversora 327-2 de un amplificador operacional 327  
"Norton". El amplificador 327 tiene una entrada inverso-  
ra 327-1 conectada con una salida 327-3 a través de un  
condensador 328 y una entrada de suministro de energía po-  
5 sitiva 327-4 y una entrada de suministro de energía nega-  
tiva 327-5 conectadas con el suministro de energía al sis-  
tema con potencial positivo (no mostrado) y el potencial  
de tierra del sistema respectivamente.

10 La línea de señal C 43-1 procedente de los cir-  
cuitos de canales detectores de la figura 9 está conecta-  
da con una entrada 329-1 de un Y DE INVERSION 329 y la lí-  
nea de señal D 43-2 está conectada con una entrada 329-2  
a través de un inversor 331. EL Y DE INVERSION 329 tiene  
una salida 329-3 que está conectada con la línea 43-8 pa-  
15 ra generar la señal E tal como se describió anteriormente  
en conexión con las figuras 9, 10A y 10B. La salida  
329-3 está conectada también con una base de un transistor  
NPN 332 que tiene un colector conectado con el suministro  
de energía al sistema con potencial positivo (no mostra-  
20 do) y un emisor conectado con la entrada de amplificador  
327-1 a través de una resistencia 333 conectada con un  
ánodo de un diodo 324 que tiene un cátodo conectado con  
la entrada 327-1.

25 Antes de que se detecte una costura o un defec-  
to, las señales C y D están en "0" para generar un "1" en  
la salida 339-3 y conectarán el transistor 332 para apli-  
car el voltaje de suministro de energía al sistema con po-  
tencial positivo a la entrada del amplificador 327-1. Tres  
30 señales de pila estarán en "1" para generar un "0" a la

1 -salida 323-3 para conectar el FET 324 y aplicar el poten-  
cial de tierra del sistema a la entrada 327-2. El ampli-  
ficador 327 generará el potencial de tierra del sistema  
en la salida 327-3 que está conectada con una entrada no  
5 inversora 335-2 de un amplificador operacional 335. Una en-  
trada inversora 335-1 está conectada con una toma de un  
potenciómetro 336 en el circuito de control 42 de la figu-  
ra 1. El potenciómetro tiene un extremo conectado con el  
suministro de energía al sistema con potencial positivo  
(no mostrado) y el otro extremo conectado con el potencial  
10 de tierra del sistema para proporcionar un voltaje de re-  
ferencia de magnitud igual al voltaje de salida proceden-  
te del amplificador 327 alcanzado después de un tiempo de  
integración que representa una distancia girada previamen-  
te determinada en que una señal de pila es diferente de  
15 las otras dos. Un condensador 338 está conectado entre la  
entrada 335-1 y el potencial de tierra del sistema, funcio-  
nando la resistencia 337 y el condensador 338 como un fil-  
tro de paso bajo.

20 Una salida 335-3 del amplificador 335 está co-  
nectada con el suministro de energía al sistema con poten-  
cial positivo (no mostrado) a través de una resistencia  
339 para impulsar los siguientes circuitos. La salida  
335-3 está conectada con una entrada 341-1 de un Y DE IN-  
25 VERSION 341 que tiene una entrada 341-2 conectada con la  
línea 43-3 para recibir la señal E . (A+B) y una salida  
conectada con una entrada 342-1 de un circuito biestable  
Y DE INVERSION 342 y una línea de salida 43-9 para gene-  
rar una señal F al circuito de la figura 12. El amplifi-  
30 cador 335 tiene también entradas de suministro de energías

1 -positivas y negativas (no mostradas) conectadas de una ma  
nera similar a las del amplificador 327. El amplificador  
335 generará el potencial de tierra del sistema en la sa-  
lida 335-3 para generar un "1" en la entrada 342-1. Una  
5 entrada 343-2 está conectada con la línea GUAGE 45-6. An  
tes de que comience un ciclo de inspección, la línea 45-6  
estará en "0" de manera tal que se genera un "1" en una  
salida 342-4. Cuando la señal GUAGE pasa a "1", el circui  
to biestable 342 continuará generando un "1" en la salida  
342-4 que está conectada con una línea de señal de CANAL  
10 TRES 43-10 y una base de un transistor PKP 343. Un colec  
tor del transistor 343 está conectado con el potencial de  
tierra del sistema y un emisor está conectado con una lí  
nea SUPERIOR E INFERIOR 43-11 a través de una resistencia  
344. La línea 43-11 es conectada con un cátodo de un LED  
15 345 que tiene un ánodo conectado con un suministro de ener  
gía de potencial positivo externo (no mostrado), estando  
situados el LED y el suministro de energía en los circui  
tos indicadores y contadores 39. El transistor 343 es des  
conectado para impedir la circulación de corriente a tra  
20 vés del LED 345.

Quando se detecte un defecto o una costura, la  
señal C cambiará a "1" para generar un "0" procedente del  
Y DE INVERSION 329 para desconectar el transistor 332 y  
eliminar el voltaje de potencial positivo de la entrada  
25 327-1 del amplificador 327. El amplificador 327 generará  
una forma de onda de diente de sierra limitada por el vol  
taje de suministro de energía al sistema con potencial po  
sitivo y terminada cuando la señal D cambie a "1" después  
30 de 5 milímetros de rotación. No obstante, durante los 5

1 milímetros de rotación, la integración o inclinación en  
rampa que genera el diente de sierra será detenida si las  
tres señales II son las mismas dado que el FET asociado  
será conectado. Por lo tanto, la salida del amplificador  
327 alcanza un voltaje que representa el tiempo en que  
5 eran diferentes las señales. Por ejemplo, si se detecta  
una costura por todas las cuatro pilas en que las señales  
de pilas cambian a "0", los amplificadores 327 y 335 con-  
tinuarán generando el potencial de tierra del sistema. Si  
un defecto está adyacente a la costura o se había detecta  
10 do un defecto en lugar de la costura, una o más de las  
señales de pila en uno cualquiera de los cuatro grupos de  
tres pueden pasar a "1" antes de que la señal D pase a  
"1". Si, por ejemplo, la parte superior del defecto ter-  
mina antes que la parte inferior o el defecto es corto  
15 sin una porción superior, la señal ATII- volverá a "1"  
desconectando el FET 324 y los otros dos FET conectados  
indirectamente a la señal ATII-. El amplificador 327 co-  
menzará ahora a generar la forma de onda de diente de sie-  
rra, cuando su magnitud supere el voltaje de referencia  
20 en la entrada 335-1, el amplificador 335 conmutará al vol-  
taje de suministro de energía al sistema con potencial  
positivo. No obstante, dado que uno de los cuatro circui-  
tos no está conectado con la línea ATII- 43-12, su am-  
plificador asociado continuará generando un "0" en la en-  
25 trada 341-1 para inhabilitar el Y DE INVERSION 341. Los  
circuitos funcionarán de una manera similar si tres de  
señales de pila pasan a "1" antes que la señal D pase a  
"1".

30

Si dos de las señales de pila pasan a "1", todos

1 los amplificadores conectados a la entrada 341-1 conmuta-  
rán al voltaje de suministro de energía al sistema con po-  
tencial positivo para aplicar un "1" en la entrada 341-1  
del Y DE INVERSION 341. Dado que la entrada 341-2 recibe  
5 la señal E . (A+B) que está en "1" entre el tiempo de de-  
tección cuando la señal C pasa a "1" y el final de los 5  
milímetros de retardo cuando la señal D pasa a "1" si las  
dos señales de pila que habían estado en "1" están en el  
mismo par, el Y DE INVERSION 341 generará un "0" en la lí-  
nea 43-9 como la señal F y en la entrada 342-1 para ajust-  
10 tar el circuito biestable 342 con el fin de generar un "0"  
en la salida 342-4. Así, la señal CANAL TRES pasa a "0"  
y el transistor 343 es conectado para iluminar el LED 345  
para indicar un corto defecto o una diferencia de altura  
entre la parte superior y la parte inferior del defecto  
15 detectado. Los amplificadores 327 y 335 son reajustados  
cuando la señal D pase a "1" dado que más de una costura  
y/o un defecto se pueden detectar durante un ciclo de ins-  
pección. El circuito biestable 342 es reajustado cuando  
la señal GUAGE pasa a "0" entre inspecciones.

20 En resumen, el circuito detector de canal tres  
43 de la figura 11 vigila las señales ABII-, ATII-, BBII-  
y BTII- para detectar defectos de desgarramiento de cinta  
que tienen variaciones de anchura entre la parte superior  
y la parte inferior que se producen dentro de 5 milímetros  
25 de la detección inicial de una costura o de un defecto.  
Dicho defecto generará una señal de salida de CANAL TRES  
en la línea 43-10 e iluminará un indicador SUPERIOR E IN-  
FERIOR LED.

30 Refiriéndose a la figura 12, se muestra un dia-

1 - grama esquemático de la porción de canal cuatro de los  
circuitos detectores de canales 43 de la figura 1. Este  
circuito vigila las señales que representan las compara-  
ciones 0-, I- y II+- con cada señal de salida de pila pa-  
ra distinguir entre una costura y un desgarramiento de cin-  
5 ta torcido o un corto desgarramiento durante los primeros  
5 milímetros de rotación. Después de la detección de una  
costura o exploración, un indicador COSTURA es iluminado  
y después de la detección de un desgarramiento de cinta  
corto o torcido se ilumina un indicador NO SUPERIOR E IN-  
10 FERIOR y se genera una señal CANAL CUATRO. Se disponen  
también indicadores para las detecciones de nivel normal  
por cada una de las cuatro pilas.

La línea de señal BTO- 41-1, la línea de señal  
BBO- 41-5 la línea de señal ATO- 41-9 y la línea de se-  
15 ñal ABO- 41-13 procedentes de los comparadores 41 de la  
figura 5 son conectadas con entradas 351-1, 351-2, 351-3  
y 351-4 respectivamente de un NO de entrada cuádruple 351  
que tiene una salida 351-5 conectada con una entrada 352-1  
de un circuito biestable Y DE INVERSION 352. La línea de  
20 señal E 43-8 procedente del circuito de canal tres de la  
figura 11 es conectada con un par de entradas 353-1 y 353-2  
de un Y DE INVERSION 353 que funciona como un inversor y  
tiene una salida 353-3 conectada con una entrada 352-2 del  
circuito biestable 352. El circuito biestable 352 tiene  
25 una salida 352-4 conectada con todas las cuatro entradas  
de un NO de entrada cuádruple 354 que también funciona  
como un inversor y tiene una salida 354-5 conectada con  
una entrada 355-1 de un Y DE INVERSION 355. El Y DE INVER-  
30 SION 355 tiene una entrada 355-2 conectada con la línea de

1    señal E • (A+B) 43-3 procedente de los circuitos de cana-  
les uno y dos de la figura 9 y una salida 355-3 está co-  
nectada con un par de entradas cronológicas 356-2 y 357-2  
de un par de circuitos biestables de tipo D 356 y 357 res-  
pectivamente.

5                    El circuito biestable 356 tiene una entrada de  
datos 356-1 en que la señal de entrada es transferida a  
una salida no inversora 356-3 y es invertida en una sali-  
da inversora 356-4 cuando la señal en la entrada cronoló-  
gica 356-2 conmuta de "0" a "1". Un "1" en una entrada  
10 de ajuste 356-5 generará un "1" en la salida 356-3 y un  
"0" en la salida 356-4, un "1" en una entrada de reajuste  
356-6 generará un "0" en la salida 356-3 y un "1" en la  
salida 356-4 y un "1" en ambas entradas de ajuste y rea-  
juste generará un "1" en ambas de las salidas.

15                    La línea de señal E 43-8 procedente del circui-  
to de la figura 11 es conectada con un par de entradas de  
un Y DE INVERSION 358 que funciona como un inversor y tie-  
ne una salida 358-3 conectada con una entrada 359-1 de un  
circuito biestable Y DE INVERSION 359. Un condensador  
20 361 está conectado entre la entrada 359-1 y el potencial  
de tierra del sistema para retardar un cambio de señal en-  
tre la salida 358-3 y la entrada 359-1. La línea BTII+-  
43-3 está conectada con una entrada 359-2 del circuito  
biestable 359 que tiene una salida 359-4 conectada a tra-  
25 vés de una resistencia 362 con una entrada inversora 363-1  
de un amplificador operacional 363. El amplificador 363  
tiene una entrada no inversora 363-2 conectada con el su-  
ministro de energía al sistema con potencial positivo (no  
30 mostrado) a través de una resistencia 364 y con el poten-

1 - cial de tierra del sistema a través de una resistencia 365  
para proporcionar una señal de referencia que tiene una  
magnitud de aproximadamente tres cuartas partes del volta  
je de suministro de energía al sistema con potencial posi-  
tivo. El amplificador tiene una salida 363-3 conectada  
5 con una entrada de datos 357-1 del circuito biestable 357  
y con un par de entradas de un Y DE INVERSION 366 que fun-  
ciona como un inversor. El Y DE INVERSION 366 tiene una  
salida 366-3 conectada con una entrada 367-2 de un Y DE  
INVERSION 367 que tiene una entrada 367-1 conectada con la  
10 línea F 43-9 y una salida 367-3 conectada con la entrada  
de datos 356-1 del circuito biestable 356.

La salida 358-3 está conectada también con una  
entrada de cada uno de tres bloques 368, 369 y 371, repre-  
sentando cada bloque un circuito biestable Y DE INVERSION  
15 y una resistencia de salida similares al circuito biesta-  
ble 359 y a la resistencia 362 respectivamente. Una se-  
gunda entrada de cada uno de los bloques está conectada  
con una de las líneas de señales II+-, estando conecta-  
das las líneas BBII+- 41-3 con el bloque 368, estando co-  
nnectada la línea AIII+- 41-11 con el bloque 369 y estando  
20 conectada la línea ABII+- 41-15 con el bloque 371, y ca-  
da bloque tiene una salida conectada con la entrada 363-1  
del amplificador 363. Los circuitos antes descritos vigi-  
lan las señales 0- y II+- para distinguir entre una cos-  
tura y un defecto de desgarramiento de cinta.

25 Antes de que se efectúe una detección, todas  
las entradas en el NO 351 están en "0" para generar un "1"  
en la entrada 352-1. La señal E está en "1" para generar  
un "0" en la entrada 352-2 y un "1" en la salida 352-4.  
30

1 El NO 354 generará un "0" para inhabilitar el Y DE INVER-  
SION 355 y generará un "1" en las entradas cronológicas  
346-2 y 357-2. La señal E generará también un "0" en las  
entradas -1 de cada uno de los cuatro circuitos biestables  
Y DE INVERSION para las señales II+- para generar un "0"  
5 en la entrada de datos 357-1 y habilitar al Y DE INVERSION  
367 con un "1" en la entrada 367-2. La señal E . (A+B) es  
tá en "0" para generar un "1" en la entrada de datos  
356-1. La línea GUAGE 45-6 es conectada con un par de en-  
tredas de un U DE INVERSION 372 que funciona como un in-  
10 versor y tiene una salida 372-3 conectada con una entrada  
de reajuste 357-6 del circuito biestable 357 y con la en-  
trada de ajuste 356-5 del circuito biestable 356. Dado  
que la entrada de reajuste 356-6 y una entrada de ajuste  
357-5 están conectadas con el potencial de tierra del sis-  
15 tema, el circuito biestable 356 generará un "0" en la sa-  
lida 356-4 y el circuito biestable 357 generará un "0" en  
una salida no inversora 357-3.

La salida de circuito biestable 357-3 es conec-  
tada con una entrada de ajuste 373-5 de un circuito bies-  
20 table tipo D 373 que tiene una entrada de datos 373-1 y  
una entrada cronológica 373-2 conectada con el potencial  
de tierra del sistema. Una entrada de reajuste 373-6 es  
conectada con la salida 372-3 para recibir un "1" y gene-  
rar un "1" en una salida inversora 373-4. La salida 356-4  
25 es conectada con una entrada de ajuste 374-5 de un circui-  
to biestable de tipo D 374 que tiene una entrada de datos  
374-1 y una entrada cronológica 374-2 conectada con el po-  
tencial de tierra del sistema. Una entrada de reajuste  
30 374-6 es conectada con la salida 372-3 para recibir un "1"

1 y generar un "1" en una salida inversora 374-4. La salida  
da 374-4 es conectada con una base de un transistor PNP  
375 que tiene un colector conectado con una línea de salida  
de señal de COSTURA 43-12 a través de una resistencia  
376 y un emisor conectado con el potencial de tierra del  
5 sistema. La línea 43-12 está conectada con un cátodo de  
un LED 377 que tiene un ánodo conectado con un suministro  
de energía de potencial positivo externo, estando situa-  
dos el LED y el suministro de energía en el circuito de  
indicadores y contadores 39 de la figura 1. El "1" en la  
10 salida 374-4 desconecta el transistor 375 para impedir que  
circule corriente a través del LED 377. La salida 373-4  
está conectada con una línea de señal de salida de CANAL  
CUATRO 43-14 y con una base de un transistor PNP 378. El  
transistor 378 tiene un colector conectado con una línea  
de señal NO SUPERIOR E INFERIOR 43-13 a través de una re-  
15 sistencia 379 y un emisor conectado con el potencial de  
tierra del sistema. La línea 43-13 es conectada con un  
cátodo de un LED 381 que tiene un ánodo conectado con un  
suministro de energía de potencial positivo externo, es-  
tando situados el LED y el suministro de energía en el cir-  
20 cuito 39 de la figura 1. El "1" en la salida 373-4 desco-  
necta el transistor 378 para impedir la circulación de co-  
rriente a través del LED 377.

25 Cuando comienza el ciclo de inspección, la señal  
GUAGE cambiará a "1" y un "0" será aplicado en la entrada  
de ajuste 356-5 y en las entradas de reajuste 357-6, 373-6  
y 374-6 para habilitar los circuitos biestables de tipo D  
para responder a una señal cronológica. Si al menos dos  
30 señales I- son generadas cuando se efectúa una detección,

1 la señal E pasara a "0" para aplicar un "1" en la entrada 352-2 y, después de un retardo causado por el condensador 362, en las entradas -1 de cada uno de los cuatro circuitos biestables. Si sólo dos de las señales II+- están en "0" indicando un defecto de desgarramiento de cinta, 5 los circuitos biestables asociados generarán un "1" en sus salidas pero la magnitud del voltaje en la entrada 363-1 continuará siendo menor que el voltaje de referencia para generar un "1" en la salida 363-3. Si tres o más de las señales II+- están en "0" indicando una costura, 10 los circuitos biestables asociados generarán un "1" en sus salidas para aplicar un voltaje en la entrada 363-1 que superará la magnitud del voltaje de referencia para generar un "0" en la salida 363-3. Así, la señal E proporciona un "1" para habilitar el circuito biestable 352 en la entrada 352-2 y la señal E . (A+B) proporciona un "1" para habilitar el Y DE INVERSION 367. Dado que el Y DE INVERSION 355 generará un "1" cuando la señal E vuelva a "1" después de 5 milímetros de rotación y el circuito biestable de tipo D transfiere datos durante la transición de "0" a "1" en sus entradas cronológicas, un cambio de "1" a "0" en la salida 351-5 antes de que la señal E vuelva a "1" ajustará la salida 355-3 a "0" para habilitar la transición de señal cronológica "0" a "1".

25 Si al menos una de las señales O- cambia a "1", la señal en la salida 351-5 cambiará a "0" para poner un "0" en las entradas cronológicas 356-2 y 357-2. Si la salida 363-3 está en "0" tal como se muestra en la figura 13A, se generará un "0" en la entrada de datos 356-1 cuando la señal F en la línea 43-9 esté en "1" y se generará 30

1 un "0" en la entrada de datos 357-1. Tal como se discu-  
tió en conexión con el circuito de la figura 11, la señal  
F estará en "1" si o bien tres o bien cuatro de las seña-  
les II- son las mismas y estará en "0" si las dos señales  
5 procedentes de un par de las pilas son diferentes de las  
dos señales del otro par de pilas. Dado que la salida  
363-3 está en "0", la señal F estará en "1" para habili-  
tar el Y DE INVERSION 367. Cuando la señal E vuelve a  
"1", la señal en las entradas cronológicas volverá a "1"  
para conmutar la salida 356-4 a "1" y mantener la salida  
10 357-3 en "0". El circuito biestable 374 será ajustado  
por el "1" en la entrada de ajuste 374-5 para generar un  
"0" en la salida 374-4. El transistor 375 será conectado  
para permitir la circulación de corriente en el LED 377  
para proporcionar una indicación visual de que se había  
15 detectado una costura.

Si la salida 363-3 está en "1" tal como se mues-  
tra en la figura 13B, se generará un "1" en la entrada de  
datos 357-1 y en la entrada de datos 356-1. Cuando la se-  
ñal E vuelve a "1" la señal en las entradas cronológicas  
20 volverá a "1" para conmutar la salida 357-3 a "1" y man-  
tener la salida 356-4 en "0". El circuito biestable 373  
será ajustado por el "1" en la entrada de ajuste 373-5 pa-  
ra generar un "0" en la salida 373-4. El transistor 378  
será conectado para permitir la circulación de corriente  
25 en el LED 381 para proporcionar una indicación visual de  
NO SUPERIOR E INFERIOR de que se había detectado un defec-  
to que tenía una diferencia de anchura entre su parte su-  
perior y su parte inferior. El cambio de "1" a "0" en la  
30 salida 373-4 genera también una señal CANAL CUATRO en la

1 línea 43-14.

5 La línea de señal BTI- 41-2, la línea de señal BBI- 41-6, la línea de señal ATI- 41-10 y la línea de señal ABI- 41-14 son conectadas cada una con una entrada de un circuito biestable Y DE INVERSION asociado para generar  
10 indicaciones visuales de detecciones por cada una de las pilas. Por ejemplo, la línea 41-2 está conectada con una entrada 382-2 de un circuito biestable Y DE INVERSION 382 que tiene una entrada 382-1 conectada con la línea GUAGE 45-6. El circuito biestable 382 tiene también una salida 382-3 conectada con una base de un transistor PHP 383 que tiene un colector conectado con la línea de salida BT 43-15 a través de una resistencia 384 y un emisor conectado con el potencial de tierra del sistema. La línea 43-15 es  
15 conectada con un LED y un manantial de energía externo colocado en el circuito de indicadores y contadores 39 para la figura 1 tal como un LED 385 que tiene un ánodo conectado con un suministro de energía de potencial positivo externo (no mostrado) y un cátodo conectado con la línea 43-15.

20 Antes de que comience el ciclo de inspección, la señal GUAGE está en "0" y cada una de las señales I- está en "1" para generar un "1" en la salida 382-3 para desconectar el transistor 383 para impedir la circulación de corriente en el LED 385. Durante el ciclo de inspección,  
25 la señal GUAGE está en "1" de manera tal que, si la señal BTI- pasa a "0", el circuito biestable 382 generará un "0" para conectar el transistor 383 con el fin de permitir la circulación de corriente a través del LED 385 y proporcionar una indicación visual de la detección por la pila BT.  
30

1 La línea BBI- 41-6, la línea ATI- 41-10 y la línea ABI-  
41-14 están conectadas con una entrada de un circuito 386,  
una entrada de un circuito 387 y una entrada de un circui  
to 388 respectivamente, representando los circuitos 386,  
387 y 388 un circuito biestable Y DE INVERSION, un tran-  
5 sistor PNP y una resistencia de salida limitadora de co-  
rriente tal como los asociados con el circuito BT. El cir-  
cuito 386 tiene una salida conectada con una línea de sa-  
lida BB 43-16 que a su vez está conectada con un LED 389  
para proporcionar una indicación visual de una detección  
10 por la pila BB. El circuito 387 tiene una salida conecta-  
da con una línea AT 43-17 que a su vez está conectada con  
un LED 391 y el circuito 388 tiene una salida conectada  
con una línea AB 43-18 que a su vez está conectada con un  
LED 392 para generar indicaciones visuales de las detec-  
15 ciones por las pilas AT y AB respectivamente.

En resumen, el circuito de canal cuatro de los  
circuitos de canales detectores 43 de la figura 1 vigila  
las señales de salida procedentes de los comparadores 41  
de la figura 5. Cuando se generan al menos una señal 0-  
20 y dos señales I-, el circuito de la figura 12 funcionará  
para distinguir entre una costura y un desgarramiento de  
cinta dentro de los primeros 5 milímetros de rotación des-  
pués del comienzo de la detección. Si al menos tres de  
las cuatro señales II + - son las mismas, el circuito ilu-  
25 minará un LED indicando que se había detectado una costu-  
ra. Si dos de las señales II + - son diferentes de las  
otras dos señales II + -, el circuito iluminará un LED NO  
SUPERIOR E INFERIOR indicando que se había detectado un  
30 desgarramiento de cinta. El circuito vigila también las

1 — señales I- para proporcionar indicaciones de una detección por cada una de las pilas.

En la figura 14 se muestra el circuito de superficie intermedia 45 de la figura 1 que genera las señales GUAGE, VA y VD. Un par de entradas 45-1 y 45-3 están conectadas con un suministro de energía de potencial positivo externo y con potencial de tierra respectivamente, y una entrada 45-2 está conectada con un manantial externo de una señal de GUAGEAR para generar la señal GUAGE en la línea 45-6. La línea 45-1 es conectada con un ánodo de un diodo fotoemisor 401 a través de una resistencia limitadora de corriente 402. El diodo 401 tiene un cátodo conectado con un emisor de un transistor PNP 403 que tiene una base conectada con la línea 45-2 y un colector conectado con la línea 45-3. Un condensador 404 está conectado entre las líneas 45-1 y 45-3 en que la resistencia 402 y el condensador 404 funcionan como un filtro de paso bajo para el suministro de energía externa.

Un fototransistor 405 tiene un colector conectado con el suministro de energía al sistema con potencial positivo (no mostrado) a través de una resistencia 406 y un par de entradas 407-1 y 407-2 de un Y DE INVERSION 407 que funciona como un inversor. Un colector del transistor 405 es conectado con el potencial de tierra del sistema y un condensador 408 es conectado entre el colector y el emisor del transistor. El Y DE INVERSION 407 tiene una salida 407-3 conectada con la línea de señal GUAGE 45-6. Antes de que comience un ciclo de inspección, la máquina de inspección aplica el voltaje de suministro de energía de potencial positivo externo a la línea 45-2 pa-

1 ra desconectar el transistor 403. No circulará corriente  
a través del diodo 401 y el fototransistor 405 será des-  
conectado para cargar el condensador 408 al suministro de  
energía al sistema con potencial positivo. El Y DE INVER-  
SION 407 generará un "0" en la línea 45-6 para indicar la  
5 ausencia de la señal de GUAGEAR. Durante el ciclo de ins-  
pección, la línea 45-2 estará en "0" para conectar el tran-  
sistor 403 y permitir que circule corriente a través del  
diodo 401. La luz procedente del diodo conectará el foto-  
transistor 405 para aplicar el potencial de tierra del  
10 sistema a las entradas del Y DE INVERSION 407 que genera  
la señal GUAGE "1" sobre la línea 45-6.

La línea 45-1 es conectada también con un ánodo  
de un diodo fotoemisor 409 a través de una resistencia li-  
mitadora de corriente 411. El diodo tiene un cátodo co-  
nectado con una línea 45-4 que recibe un tren de impulsos  
15 cronológicos de frecuencia constante, típicamente mil im-  
pulsos por ciclo de máquina, y de aquí la designación  
1000 IMPULSOS. El tren de impulsos alterna entre los po-  
tenciales de tierra externos y positivos externos para po-  
ner en pulsación el diodo 409. Un fototransistor 412 res-  
ponde a la oscuridad y a los impulsos de luz alternados  
20 procedentes del diodo para desconectar y conectar respec-  
tivamente. El fototransistor 412 tiene un colector conec-  
tado con el suministro de energía al sistema con potencial  
positivo (no mostrado) y con un colector de un transistor  
25 NPN 414 a través de una resistencia 413. Un emisor del  
fototransistor 412 está conectado con una base del trans-  
sistor y con el potencial de tierra del sistema. Un emi-  
30 sor del transistor 414 está conectado con el potencial de

1 tierra del sistema y con la base a través de una resisten  
cia 415. Un condensador 416 está conectado entre el colec  
tor del fototransistor 412 y el emisor del transistor 414.  
Cuando la línea 45-4 está al potencial de tierra externo,  
el fototransistor 412 será desconectado y la base del  
5 transistor 414 estará al potencial de tierra del sistema  
para desconectar el transistor 414. Cuando la línea 45-4  
está en el voltaje de suministro de energía de potencial  
positivo externo, el fototransistor 412 será conectado y  
la base del transistor 414 será derivada por el voltaje  
10 de suministro de energía del sistema de potencial posi  
tivo para conectar el transistor 414. Según es conectado y  
desconectado alternativamente el transistor 414, su colec  
tor estará alternativamente en el potencial de tierra del  
sistema y en el voltaje de suministro de energía al siste  
15 ma con potencial positivo.

El colector del transistor 414 está conectado  
con una entrada de un inversor 417 que tiene una salida  
conectada con una entrada 418-1 de un Y DE INVERSION 419  
a través de un condensador 418 y con una entrada de un in  
20 versor 421 a través de un condensador 422. La entrada  
419-1 está conectada también con el suministro de energía  
al sistema con potencial positivo a través de una resis  
tencia 423 para aplicar un "1" a la entrada 419-1. La en  
trada del inversor 421 es conectada con el potencial de  
25 tierra del sistema a través de una resistencia 424 y el  
inversor 421 tiene una salida conectada con una entrada  
419-2 para suministrar un "1". El Y DE INVERSION 419 tie  
ne una salida 419-3 conectada con una entrada 425-2 de un  
30 circuito biestable Y DE INVERSION 425 a través de un in-

1 versor 426. El circuito biestable tiene una entrada 425-1  
conectada con el suministro de energía al sistema con po-  
tencial positivo (no mostrado) a través de una resisten-  
cia 427 y una salida 425-4 conectada con una puerta de un  
canal-P FET 428. El FET 428 tiene un sumidero conectado  
5 con el suministro de energía al sistema con potencial po-  
sitivo (no mostrado) a través de una resistencia 429 y un  
manantial conectado con el potencial de tierra del siste-  
ma. El sumidero del FET 428 está conectado también con  
una entrada inversora 431-1 de un amplificador operacio-  
10 nal 431. Una entrada no inversora 431-2 está conectada  
con la unión de un par de resistencias 432 y 433 a través  
de una resistencia 434. Las resistencias 432 y 433 están  
conectadas en serie entre el suministro de energía al sis-  
tema con potencial positivo (no mostrado) y el potencial  
15 de tierra del sistema para generar un voltaje de referen-  
cia en la entrada 431-2. Una entrada de suministro de  
energía positiva 431-4 y una entrada de suministro de ener-  
gía negativa 431-5 están conectadas con los suministros  
de energía al sistema positivo y negativo (no mostrados)  
20 respectivamente y una entrada de tierra 431-6 está conec-  
tada con el potencial de tierra del sistema. Un conden-  
sador 435 está conectado entre el manantial y el sumidero  
del FET 428.

25 Cuando la señal en el colector del transistor  
414 no está cambiando el Y DE INVERSION 419 generará un  
"0" que es cambiado a un "1" por el inversor 426. Supo-  
niendo que la salida 425-4 ha estado en "0", el FET 428  
es conectado para aplicar el voltaje de suministro de ener-  
gía al sistema a la entrada 431-1 y el amplificador fun-  
30 ciona como un comparador para generar el voltaje de sumi-

1 nistro de energía al sistema con potencial positivo como  
un "1" en la entrada 425-1. Estando ambas entradas en "1",  
el circuito biestable 425 es bloqueado y continuará gene-  
rando un "0". Si se supone además que el transistor 414  
está conectado, la primera transición de señal será de "0"  
5 a "1" cuando sea desconectado el transistor. El condensa-  
dor 418 proporcionará un impulso "0" a la entrada 419-1 y  
el condensador 422 proporcionará un impulso menor que "0"  
al inversor 421 que continuará generando un "1" a la en-  
trada 419-2. El impulso "0" a la entrada 419-1 generará  
10 un impulso "1" a la salida 419-3 para ajustar el circuito  
biestable 425 en la entrada 425-2 con un impulso "0" pro-  
cedente del inversor 426. La salida 425-3 cambiará de "1"  
a "0" y la salida 425-4 cambiará de "0" a "1" para desco-  
nectar el FET 428 y cargar el condensador 435. Cuando el  
15 voltaje a través del condensador 435 supera el voltaje de  
referencia en la entrada 431-2, la salida 431-3 conmutará  
al potencial de tierra del sistema para reajustar el cir-  
cuito biestable con un "0" en la entrada 425-1. La sali-  
da 425-3 conmutará a "1" y la salida 425-4 conmutará a "0"  
20 para conectar el FET y descargar rápidamente el condensa-  
dor 435. La salida 431-3 conmuta de retorno a "1" y el  
circuito biestable 425 es bloqueado nuevamente.

La segunda transición de señal será de "1" a "0"  
cuando el transistor 414 sea conectado. El condensador  
25 418 proporcionará un impulso mayor que "1" en la entrada  
419-1 y el condensador 422 proporcionará un impulso "1"  
al inversor 421 que generará un impulso "0" en la entrada  
419-2. El impulso "0" en la entrada 419-2 generará un im-  
pulso "1" en la salida 419-3 y el circuito biestable 425,  
30

1 el FET 428 y el amplificador 431 entrarán en ciclo tal como se describe más arriba. Por lo tanto, el circuito bi-  
estable 425 generará un tren de impulsos "0" de anchura  
constante que tiene una anchura determinada por la cons-  
tante de tiempo de la resistencia 429 y del condensador  
5 435.

La salida 425-3 es conectada con un terminal  
436-1 de un interruptor 436 a través de un inversor 437.  
El inversor 437 generará un tren de impulsos "1" de anchu-  
ra constante de manera tal que la magnitud media del tren  
10 de impulsos sea inversamente proporcional a la frecuencia  
del tren de impulsos en la línea de entrada 1000 IMPULSOS  
45-4. Si la frecuencia del tren de impulsos es proporcio-  
nal al tiempo de ciclo de la máquina, la magnitud media  
de la señal en el terminal 436-1 será también proporcio-  
15 nal al tiempo de ciclo. Una entrada 436-2 del interrup-  
tor 436 es conectada con una toma de un potenciómetro 438  
conectado entre un par de resistencias 439 y 441. La re-  
sistencia 439 tiene su otro extremo conectado con un su-  
ministro de energía de potencial positivo (no mostrado)  
20 y la resistencia 441 tiene su otro extremo conectado con  
el potencial de tierra del sistema para generar un volta-  
je de referencia que tiene una magnitud proporcional a  
una velocidad de máquina seleccionada previamente deter-  
minada. El potenciómetro 438 y las resistencias 439 y  
25 441 están situados en el circuito de control 42 de la fi-  
gura 1. Un brazo del interruptor 436 puede ser conectado  
con el terminal 436-1 durante el funcionamiento automáti-  
co de la máquina de inspección o puede ser conectado con  
el terminal 436-2 durante el funcionamiento manual de la  
30

1 máquina de inspección.

El brazo del interruptor 436 está conectado con una entrada no inversora 442-2 de un amplificador operacional 442 a través de una resistencia 443, y un condensador 444 está conectado entre la entrada 442-2 y el potencial de tierra del sistema. La resistencia 443 y el condensador 444 funcionan como un filtro de paso bajo para la señal de velocidad de rotación para proporcionar una señal de corriente continua en la entrada 442-2. El amplificador 442 tiene una entrada inversora 442-1 conectada interiormente con una salida 442-3 para retroacción negativa y una entrada de suministro de energía positiva 442-4 y una entrada de suministro de energía negativa 442-5 conectadas con los suministros de energía al sistema con potencial positivo y con potencial negativo respectivamente (no mostrados). La salida 442-3 está conectada con el potencial de tierra del sistema a través de un potenciómetro 445 y una resistencia 446 conectados en serie. El potenciómetro 445 y la resistencia 446 están situados en el circuito de control 42 de la figura 1. Una toma del potenciómetro 445 está conectada con una entrada no inversora 447-2 de un amplificador operacional 447 a través de una resistencia 448. Un condensador 449 está conectado entre la entrada 447-2 y el potencial de tierra del sistema y la resistencia 448 y el condensador 449 funcionan como un filtro de paso bajo. La toma del potenciómetro 445 es ajustada para compensar diferencias en relaciones de engranajes entre la almohadilla giradora 22 y el motor 24 para diferentes máquinas de inspección de manera que la señal generada en la entrada 447-2 sea propor

1 cional a la velocidad media de rotación de la almohadilla giradora.

5 El amplificador 447 tiene una entrada inversora 447-1 conectada con una salida 447-3 para retroacción negativa y una entrada de suministro de energía positiva 447-4 y de energía negativa 447-5 conectadas a los suministros de energía al sistema con potencial positivo y con potencial negativo respectivamente. Un condensador 451 está conectado entre un par de entradas 447-6 y 447-7 para proporcionar compensación de frecuencia. La señal generada en la salida 447-3 es la señal VA que es una señal de potencial positivo, que tiene una magnitud directamente proporcional a la velocidad de rotación del recipiente, que es aplicada a la línea de salida 45-7 conectada con la salida 447-3.

15 La salida 447-3 es conectada también con el potencial de tierra del sistema a través de un potenciómetro 452 y una resistencia 453 conectados en serie. El potenciómetro 452 y la resistencia 453 están situados en el circuito de control 42 de la figura 1. Una toma del potenciómetro 452 está conectada con una entrada no inversora 454-2 de un amplificador operacional 454 a través de una resistencia 455. Un condensador 456 está conectado entre la entrada 454-2 y el potencial de tierra del sistema y la resistencia 455 y el condensador 456 funcionan como un filtro de paso bajo. Una entrada inversora 454-1 está conectada con una salida 454-3 a través de una resistencia 457 para retroacción negativa y al potencial de tierra del sistema a través de una resistencia 458. Una entrada de suministro de energía positiva 454-4 y de ener

1 - gía negativa 454-5 están conectadas respectivamente con  
los suministros de energía al sistema con potencial posi-  
tivo y con potencial negativo (no mostrado). Un conden-  
sador 459 está conectado entre un par de entradas 454-6 y  
5 454-7 para compensación de frecuencia. El potenciómetro  
452 es ajustado para compensar diferentes diámetros de  
cuerpos de recipientes de manera tal que el amplificador  
454 genera la señal VD que tiene una magnitud proporcio-  
nal a la velocidad de rotación y al diámetro del recipien-  
te. La salida 454-3 es conectada con la línea de salida  
10 45-8 para hacer salir la señal VD.

El circuito de superficie intermedia 45 incluye  
también un circuito que es capaz de responder a las seña-  
les de salida del canal para rechazar un recipiente. Un  
Y DE INVERSION 461 de ocho entradas tiene tres entradas  
15 461-1, 461-2 y 461-3 conectado con el suministro de ener-  
gía al sistema con potencial positivo (no mostrado) para  
mantenerlo en un "1". Una entrada 461-4 está conectada  
con una línea 45-5 de RECHAZO EXTERNO y con el suministro  
de energía al sistema con potencial positivo a través de  
20 una resistencia 462. La línea CANAL UNO 43-7 y la línea  
CANAL DOS 43-5 procedentes del circuito de la figura 9,  
la línea de CANAL TRES 43-10 procedente del circuito de la  
figura 11 y la línea CANAL CUATRO 43-14 procedente del cir-  
cuito de la figura 12 están conectadas cada una con un ter-  
25 minal -2 de interruptores separados para seleccionar una  
o varias de estas señales para rechazar recipientes. La  
línea 43-7 está conectada con un terminal 463-2 de un in-  
terruptor 463 que tiene un brazo conectado con una entra-  
da 461-5. La línea 43-5 está conectada con la entrada

30

1 461-6 a través de un terminal 464-2 y un brazo de un interruptor 464, la línea 43-10 está conectada con la entrada  
461-7 a través de un terminal 465-2 y un brazo de un interruptor 465 y la línea 43-14 está conectada con una entrada  
5 461-8 a través de un terminal 466-2 y un brazo de un interruptor 466. Cada uno de los interruptores tiene un terminal -1 conectado con el suministro de energía al sistema con potencial positivo (no mostrado) para aplicar un "1" a la entrada Y DE INVERSION 461 asociada en el que el  
10 brazo del interruptor puede ser conmutado al terminal -1 cuando se desea no rechazar un recipiente con una de las señales de canal.

Cuando no hay defectos ni una señal de RECHAZO EXTERNO, las líneas de entrada 45-5, 43-7, 43-5, 43-10 y 43-14 están en "1" y el Y DE INVERSION 461 genera un "0" en una salida 461-9. La salida 461-9 está conectada con una línea de señal de RECHAZO 45-9 a través de un inversor 467 para generar un "0" que representa la ausencia de una señal de RECHAZO. La salida 461-9 está conectada también con una base de un transistor NPN 468 que tiene un colector conectado con el suministro de energía al sistema con potencial positivo (no mostrado) y un emisor conectado con una base de un transistor NPN 469 a través de una resistencia 471. El transistor 469 tiene un colector conectado con una línea de RECHAZO 45-10 y un emisor conectado con el potencial de tierra del sistema y con la base a través de una resistencia 472. El "0" en la salida 461-9 desconecta el transistor 468 lo que desconecta el transistor 469 para evitar circulación de corriente a través de una lámpara incandescente 473 y una bobina de un

30

1 - contador electromagnético 474 conectados en serie entre el suministro de energía al sistema con potencial positivo (no mostrado) y el conductor 45-10. La lámpara 473 y el contador 474 están situados en los circuitos indicadores y contadores 39 de la figura 1.

5            Cuando una o varias de las señales de entrada en el Y-DE INVERSION 461 pasa a "0" se genera un "1" en la salida 461-9. La línea 45-5 puede ser conectada con la línea de salida de RECHAZO de un segundo circuito de superficie intermedia en que se están utilizando dos sistemas de detección para inspeccionar el mismo recipiente. La señal de RECHAZO EXTERNO puede pasar a "0" dado que el otro circuito ha rechazado el recipiente debido a un defecto de desgarramiento de cinta o una o más de las señales de canal puede pasar a "0" si se detecta un defecto de desgarramiento de cinta. El "1" es cambiado a un "0" por el inversor 467 en la línea de RECHAZO 45-9 la cual línea puede ser conectada con un mecanismo rechazador en la máquina de inspección. El "1" también conecta los transistores 468 y 469 para conectar a su vez la línea 45-10 al potencial de tierra del sistema. Entonces circulará corriente para iluminar la lámpara indicadora de RECHAZO 473 y poner en ciclo al contador 474 que acumula un recuento total de recipientes rechazados.

10

15

20

25            En resumen, el circuito de superficie intermedia 45 de la figura 14 responde a una señal de GUAGEAR generada exteriormente para generar la señal GUAGE con el fin de habilitar el circuito de estado de detector 38 de la figura 6 y los circuitos de canales detectores 43 de las figuras 9, 11 y 12. El circuito responde también a una señal

30

19018

1 -de velocidad generada exteriormente para generar las seña  
les de referencia VA y VD a los circuitos de canales detec  
tores 43 de las figuras 9 y 11 y el circuito lógico de son  
da 44 de la figura 7. El circuito responde también a una  
5 señal de RECHAZO EXTERNO o una o más de las señales de sa-  
lida de canales detectores para generar una señal de RE-  
CHAZO, iluminar una lámpara indicadora de RECHAZO, y po-  
ner en ciclo un contador del número total de recipientes  
rechazados.

10 El presente invento concierne a un circuito de  
detección para utilizarse con una máquina para inspección  
que incluye un puesto de inspección para hacer girar un  
recipiente transparente hecho típicamente de vidrio, un  
manantial de luz para iluminar el interior del recipiente  
15 y un conjunto detector montado adyacentemente a la pared  
lateral del recipiente y que tiene unos medios superiores  
e inferiores que responden a la luz; distanciados a lo lar  
go de una línea sustancialmente paralela al eje longitudi-  
nal del recipiente, generando cada uno de los medios que  
20 responden a la luz una señal de entrada con una caracte-  
rística proporcional a la cantidad de luz transmitida a  
través de las paredes laterales del recipiente procedente  
del manantial de luz. El circuito de detección vigila las  
señales de entrada y genera una señal de salida como res-  
25 puesta a un cambio previamente determinado en la caracte-  
rística proporcional a la luz de las señales de entrada,  
representando la señal de salida la detección de un tipo  
de defecto previamente determinado.

30 El circuito de detección incluye medios amplifi-  
cadores que responden a las señales de entrada para gene-

1- rar señales amplificadas que tienen las características  
proporcionales a la luz de las señales de entrada asocia-  
das. Los medios amplificadores pueden incluir un circui-  
to amplificador individual para cada una de las señales  
de entrada con un amplificador previo con el fin de ampli-  
5 fificar previamente la señal de entrada, un amplificador lo-  
garítmico para amplificar de modo logarítmico la señal  
previamente amplificada y un amplificador para amplificar  
la señal amplificada logarítmicamente para generar la se-  
ñal amplificada. Las señales amplificadas pueden tener  
10 un primer componente de señal que representa la magnitud  
de señal de entrada media generada por la transmisión de  
la luz a través de una pared lateral no obstruída del re-  
cipiente y un segundo componente de señal que representa  
la desviación porcentual desde la magnitud media generada  
15 por la transmisión de luz a través de una obstrucción en  
la pared lateral del recipiente. El circuito de detección  
puede incluir medios de filtro que responden a las seña-  
les amplificadas para separar los primeros componentes de  
señal desde los segundos componentes de señal asociados.

20 El circuito de detección puede incluir también  
medios de comparación para generar una o más señales de  
referencia, con el fin de comparar la características o  
magnitud proporcional a la luz del segundo componente de  
señal separado de la señal amplificada con una señal de  
25 referencia y para generar una señal de detección si exis-  
te una relación previamente determinada entre la caracte-  
rística proporcional a la luz y la señal de referencia o  
la magnitud del segundo componente de señal separado supe-  
ra la magnitud de la señal de referencia.

30

1 El circuito de detección incluye además unos me-  
dios de circuito lógicos capaces de responder a las seña-  
les de detección con el fin de generar una señal que tie-  
ne una duración que representa una cantidad de rotación  
5 previamente determinada del recipiente y los medios de cir-  
cuito lógicos son capaces de responder a las señales de de-  
tección por la duración de la señal de medios de regula-  
ción cronológica para generar la señal de salida. El cir-  
cuito lógico vigila la señal de detección en cuanto a cua-  
tro condiciones: 1.- al menos uno de los medios que res-  
10 ponden a la luz genera una señal de entrada en que su ca-  
racterística proporcional a la luz representa al menos una  
desviación media respecto de la magnitud media; 2.- una  
segunda señal de entrada es generada dentro de 150º de ro-  
tación con respecto a la primera; 3.- la duración de la  
15 señal de entrada supera una distancia previamente determi-  
nada medida a lo largo de la circunferencia del recipien-  
te; y 4.- ambos medios que responden a la luz no generan  
simultáneamente señales de entrada. Si la primera condi-  
ción y cualquiera de las otras condiciones están presen-  
tes, el circuito lógico generará la señal de salida.

20 El circuito lógico incluye cuatro circuitos de-  
tectores de canales. El primer circuito es capaz de res-  
ponder a señales de detección que satisfacen las condicio-  
nes primera y tercera. Los medios de circuito lógico son  
25 capaces de responder a la generación de una primera de las  
señales de detección con el fin de generar la señal de re-  
gulación cronológica en que la señal de regulación crono-  
lógica es iniciada después de un retardo de tiempo previa-  
mente determinado, típicamente 5 milímetros de rotación

1 del recipiente, y es terminada después de un segundo retar  
do de tiempo previamente determinado, típicamente 17,5 mi  
límetros de rotación del recipiente, siendo medidos ambos  
retardos de tiempo a partir del momento de generarse la  
primera señal de detección. Si una segunda señal de de-  
5 tección es generada por la duración de la señal de regula  
ción cronológica, la señal de salida es generada. De es-  
te modo, el circuito detector de canal uno detecta defec-  
tos relativamente anchos que superan la anchura de la cog-  
tura normal.

10 El segundo circuito es capaz de responder a se-  
ñales de detección que satisfacen las dos primeras condi-  
ciones. Los medios de circuito lógico son capaces de res-  
ponder a la generación de una primera de las señales de de-  
tección para generar la señal de regulación cronológica en  
15 que la señal de regulación cronológica es iniciada después  
del segundo retardo de tiempo previamente determinado, tí-  
picamente 17,5 milímetros de rotación del recipiente, y  
es terminada después de un tercer retardo de tiempo previa-  
mente determinado, típicamente 150° de rotación, siendo me-  
20 didos ambos retardos de tiempo a partir del momento de ge-  
neración de la primera señal de detección. Si se genera  
una segunda señal de detección por la duración de la se-  
ñal de regulación cronológica, se genera la señal de sali-  
da. Dado que las costuras están situadas una con respecto  
25 a la otra en aproximadamente 180°, el circuito de detección  
de canal dos detecta un defecto situado dentro de 150° de  
una costura pero no rechazará al detectar dos costuras.

Los circuitos tercero y cuarto son capaces de  
30 responder a señales de detección que satisfacen las condi

1 -ciones tercera y cuarta. Los medios de circuito lógicos  
son capaces de responder a la generación de una primera de  
las señales de detección para generar la señal de regula-  
ción cronológica en que la señal de regulación cronológi-  
ca es iniciada en el momento de la generación de la prime  
5 ra señal de detección y es terminada después del primer  
retardo de tiempo, típicamente 5 milímetros de rotación  
del recipiente medido desde el momento de generación de la  
primera señal de detección. Si, por la duración de la se  
ñal de regulación cronológica, una de las señales de detec  
10 ción es generada durante menos de una cantidad de tiempo  
previamente determinada, el tercer circuito genera la se  
ñal de salida. De este modo el tercer circuito detecta  
un defecto que es corto u oblicuo, o que tiene una dife-  
rencia de anchura entre la parte superior y la inferior y  
15 puede o no estar adyacente a una costura.

El cuarto circuito vigila las señales de detec-  
ción en tres niveles de referencia para desviaciones gran  
des, medias y pequeñas. Cada medio que responde a la luz  
genera un par de señales de entrada que a su vez pueden  
20 generar un par de señales de detección. Si, por la dura-  
ción de la señal de regulación cronológica al menos una  
de las señales de detección grandes es generada, al menos  
un par de las señales de detección medias son generadas y  
se generan no más de dos de las señales de detección pe-  
25 queñas, el cuarto circuito generará la señal de salida.  
De este modo, el circuito de detección de canal cuatro de-  
tecta un defecto corto o un defecto que tiene una porción  
torcida más allá de los 5 milímetros.

30 El presente invento crea también un método para

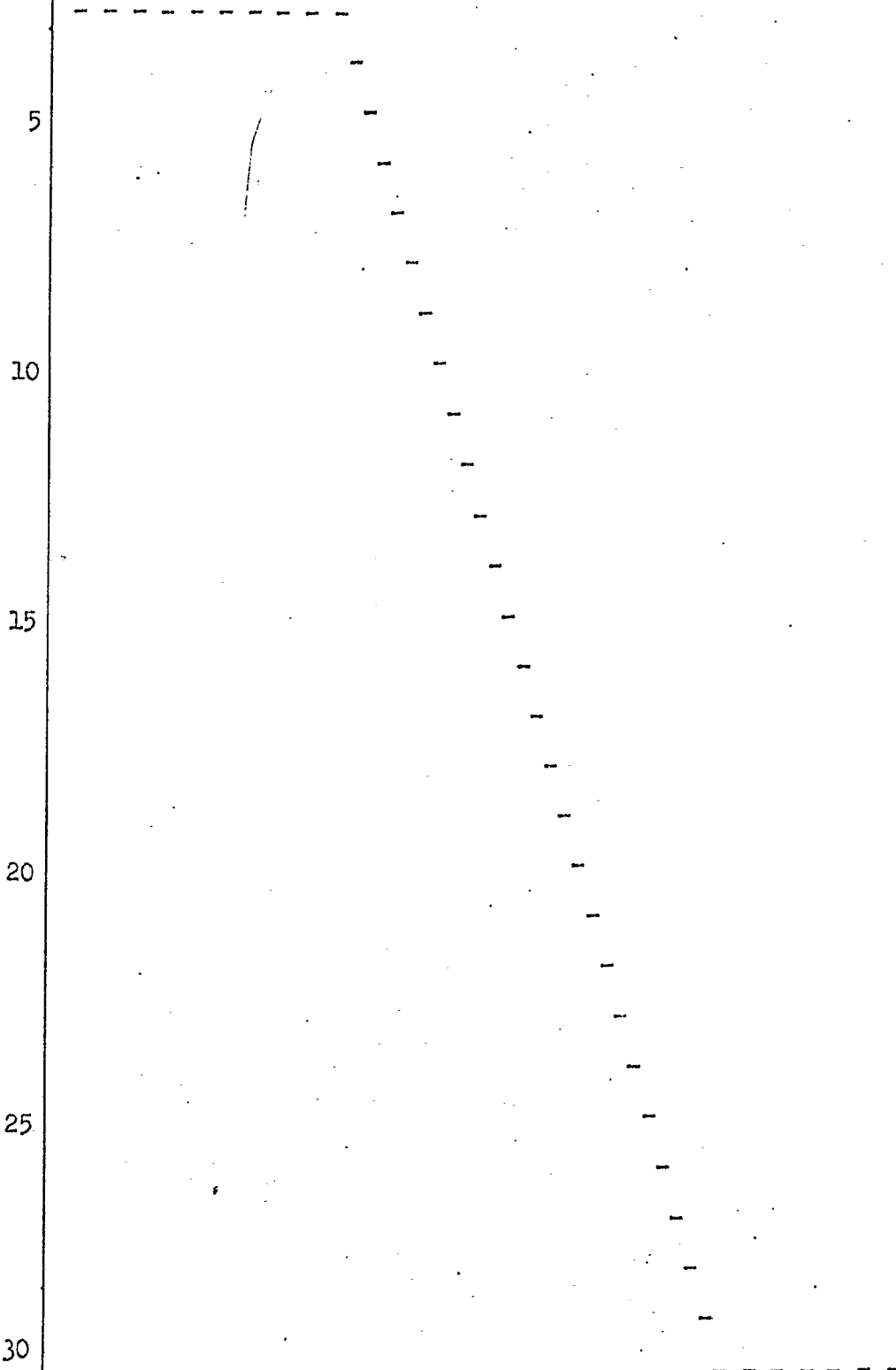
1 - inspeccionar un recipiente de vidrio que es hecho girar  
alrededor de su eje vertical y tiene su interior ilumina-  
do por un manantial de luz. El método incluye generar una  
primera señal que tiene una magnitud proporcional a la can-  
tidad de luz transmitida a través de la pared lateral del  
5 recipiente al menos por dos posiciones separadas entre sí  
a lo largo de una línea sustancialmente paralela al eje  
longitudinal del recipiente; generar una segunda señal  
que tiene una magnitud que representa la desviación por-  
centual desde la magnitud media de cada una de las prime-  
10 ras señales como respuesta a la transmisión de la luz a  
través de una obstrucción en la pared lateral; comparar  
las magnitudes de las segundas señales con la magnitud de  
una señal de referencia; generar una señal de regulación  
15 cronológica que tiene una duración que representa una can-  
tidad previamente determinada de rotación del recipiente  
después de haberse generado una de las primeras señales  
de detección; y generar una señal de salida que represen-  
ta la detección de un tipo de defecto previamente deter-  
20 minado como respuesta a la recepción de al menos una de  
las señales de detección por la duración de la señal de  
regulación cronológica. La etapa de generar las primeras  
señales puede incluir generar las primeras señales para  
dos pares de posiciones y la etapa de generar una señal  
de regulación cronológica puede incluir generar primeras,  
25 segundas y terceras señales de regulación cronológica de-  
finidas por primeros, segundos y terceros retardos de tiem-  
po medidos respectivamente a partir de la generación de la  
primera de las señales de detección. La etapa de generar  
la señal de salida es realizada si existe una diferencia

1 de una cantidad previamente determinada entre las longitu-  
des de tiempo en que los dos pares de señales de detección  
son generadas por la duración de la primera señal de regu-  
lación cronológica, al menos un par de las señales de de-  
5 tección son generadas por la duración de la segunda señal  
de regulación cronológica o si las señales de detección que  
corresponden a al menos uno de los pares de posiciones son  
generadas por la duración de la tercera señal de regula-  
ción cronológica.

10 La etapa de comparación puede incluir comparar  
las magnitudes de las segundas señales con las magnitudes  
de cada una de señales de referencia primera hasta cuarta  
que representan respectivamente desviaciones porcentuales  
de reducción grande, media y pequeña y de aumento pequeño  
a partir de la magnitud media de las primeras señales. La  
15 etapa de generar una señal de detección incluye generar  
señales de detección primera hasta cuarta en que las mag-  
nitudes de cada una de las segundas señales supera a la  
magnitud de las señales de referencia primera hasta cuar-  
ta respectivamente. La etapa de generar la señal de sali-  
20 da se realiza entonces si al menos una de las primeras se-  
ñales de detección, las segundas señales de detección pre-  
cedentes de al menos uno de los pares de posiciones y no  
más de dos de una cualquiera de las señales de detección  
tercera o cuarta son generadas por la duración de la pri-  
25 mera señal de regulación cronológica.

De acuerdo con las previsiones de los estatutos  
de patente, el principio y el modo de funcionamiento del  
invento han sido explicados e ilustrados en su forma de  
30 realización preferida. No obstante, debe entenderse que

1 el invento puede ser practicado de modo distinto que el que se ha ilustrado y descrito específicamente sin apartarse de su espíritu o alcance.



1

REIVINDICACIONES

5

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:

10

15

20

25

30

1ª.- Un método perfeccionado para inspeccionar las paredes laterales de un recipiente de vidrio en que el recipiente es hecho girar alrededor de su eje longitudinal y un manantial de luz ilumina el interior del recipiente que comprende las etapas de: generar primeras señales que tienen una magnitud que representa la cantidad de luz transmitida a través de la pared lateral del recipiente por al menos dos posiciones separadas entre sí a lo largo de una línea sustancialmente paralela al eje longitudinal del recipiente; generar una segunda señal que tiene una magnitud que representa la desviación porcentual desde la magnitud media de cada una de dichas primeras señales como respuesta a la transmisión de la luz a través de una obstrucción en la pared lateral; comparar las magnitudes de dichas segundas señales con la magnitud de una señal de referencia; generar una señal de detección cuando la magnitud de cada una de dichas segundas señales supera a la magnitud de dicha señal de referencia; generar una señal de regulación cronológica que tiene una duración que representa una cantidad de rotación previamente determinada del recipiente después de que se genere una de dichas primeras señales de detección; y generar una señal de salida que representa la detección de un tipo previamente determinado de defecto como respuesta a la recepción de al menos una de dichas se-

1 Señales de detección por la duración de dicha señal de regulación cronológica.

2<sup>a</sup>.- El método de acuerdo con la reivindicación 1<sup>a</sup>, en que la etapa de generar dicha señal de regulación cronológica incluye iniciar dicha señal de regulación cronológica a la terminación de un primer retardo de tiempo previamente determinado y terminar dicha señal de regulación cronológica a la terminación de un segundo retardo de tiempo previamente determinado, siendo medidos dichos retardos de tiempo primero y segundo a partir de la generación de la primera de dichas señales de detección.

3<sup>a</sup>.- El método de acuerdo con la reivindicación 2<sup>a</sup>, en que dicho primer retardo de tiempo representa aproximadamente 5 milímetros de rotación del recipiente y dicho segundo retardo de tiempo representa aproximadamente 17,5 milímetros de rotación del recipiente, siendo medida dicha rotación a lo largo de la circunferencia del recipiente.

4<sup>a</sup>.- El método de acuerdo con la reivindicación 2<sup>a</sup>, en que dicho primer retardo de tiempo representa aproximadamente 17,5 milímetros de rotación del recipiente medido a lo largo de su circunferencia y dicho segundo retardo de tiempo representa aproximadamente 150° de rotación del recipiente.

5<sup>a</sup>.- El método de acuerdo con la reivindicación 1<sup>a</sup>, en que la etapa de generar dicha señal de regulación cronológica incluye iniciar dicha señal de regulación cronológica con la generación de una primera de dichas señales de detección y terminar dicha señal de regulación cronológica después de aproximadamente 5 milímetros de ro

1 - tación medido a lo largo de la circunferencia del recipiente.

6<sup>a</sup>.-- El método de acuerdo con la reivindicación 5<sup>a</sup>, en que la etapa de generar dicha señal de salida se realiza si existe una diferencia de una cantidad previamente determinada entre las longitudes de tiempo en que son generadas dichas señales de detección por la duración de dicha señal de regulación cronológica.

7<sup>a</sup>.-- El método de acuerdo con la reivindicación 5<sup>a</sup>, en que la etapa de generar dicha señal de salida se realiza si al menos una de dichas señales de detección no es generada por la duración de dicha señal de regulación cronológica.

8<sup>a</sup>.-- El método de acuerdo con la reivindicación 1<sup>a</sup>, en que la etapa de generar dichas primeras señales incluye generar dichas primeras señales para dos pares de posiciones, estando situada cada una de dichas cuatro posiciones a lo largo de dicha línea; en que la etapa de generar una señal de regulación cronológica incluye generar una primera señal de regulación cronológica iniciada por la generación de dicha primera señal de detección y terminada después de un primer retardo de tiempo, representando la duración de dicha primera señal de regulación cronológica una primera cantidad de rotación previamente determinada; y en que la etapa de generar dicha señal de salida es realizada si existe una diferencia de una cantidad previamente determinada entre las longitudes de tiempo en que son generados los dos pares de dichas señales de detección por la duración de dicha primera señal de regulación cronológica.

1           9ª.- El método de acuerdo con la reivindicación  
8ª, en que la etapa de generar dicha señal de regulación  
cronológica incluye generar una segunda señal de regula-  
ción cronológica iniciada a la terminación de dicho pri-  
mer retardo de tiempo y terminada después de un segundo  
5   retardo de tiempo, representando la duración de dicha se-  
gunda señal de regulación cronológica una segunda canti-  
dad de rotación previamente determinada, y en que la eta-  
pa de generar dicha señal de salida es realizada si al me-  
nos dos de dichas señales de detección son generadas por  
10   la duración de dicha segunda señal de regulación cronoló-  
gica.

          10ª.- El método de acuerdo con la reivindicación  
9ª, en que la etapa de generar dicha señal de regulación  
cronológica incluye generar una tercera señal de regula-  
15   ción cronológica iniciada a la terminación de dicho segun-  
do retardo de tiempo y terminada después de dicho tercer  
retardo de tiempo, representando la duración de dicha ter-  
cera señal de regulación cronológica una tercera cantidad  
de rotación previamente determinada, y en que la etapa de  
20   generar dicha señal de salida es realizada si dichas seña-  
les de detección que corresponden al menos a uno de dichos  
pares de posiciones son generadas por la duración de di-  
cha tercera señal de regulación cronológica.

          11ª.- El método de acuerdo con la reivindicación  
25   10ª, en que la etapa de comparación incluye comparar las  
magnitudes de dichas segundas señales con las magnitudes  
de cada una de señales de referencia primera hasta cuar-  
ta que representan desviaciones porcentuales de reducción  
grande, media y pequeña y de aumento pequeño respectiva-  
30

1 mente a partir de la magnitud media de dichas primeras  
señales; la etapa de generar una señal de detección inclu  
ye generar señales de detección primera hasta cuarta cuan  
do la magnitud de cada una de dichas segundas señales su  
pera la magnitud de dichas señales de referencia primera  
5 hasta cuarta respectivamente; y en que la etapa de gene  
rar dicha señal de salida se realiza si al menos dichas  
segundas señales de detección desde uno de dichos pares  
de posiciones son generadas por la duración de dicha pri  
mera señal de regulación cronológica y al menos una de di  
10 chas primeras señales de detección es generadas y no más  
de dos de cualesquiera de dichas tercera o cuarta señales  
de detección son generadas por la duración de dicha pri  
mera señal de regulación cronológica.

12ª.- "UN METODO PERFECCIONADO PARA INSPECCIONAR  
15 LAS PAREDES LATERALES DE UN RECIPIENTE DE VIDRIO":

Tal y como se ha descrito en la Memoria que ante  
cede, representado en los dibujos que se acompañan y con  
los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de ciento una hojas escritas  
20 a máquina por una sola cara.

Madrid, 10.FEB.1978

P.A.

25 **Alberto de Elzaburu**  
Por Poder

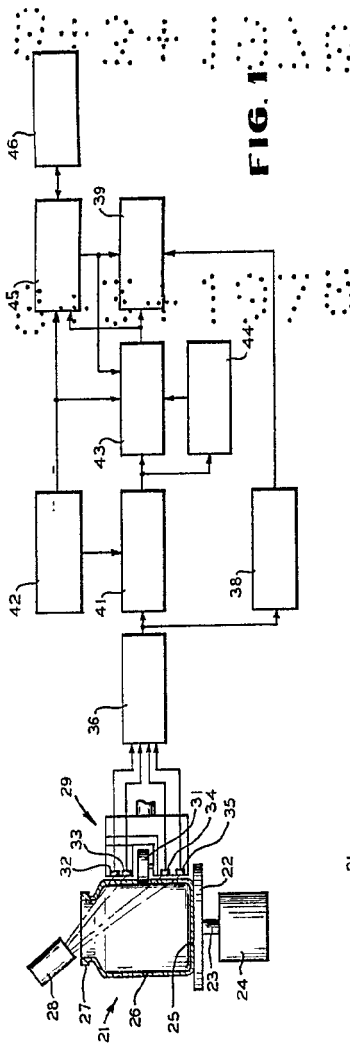


FIG. 1

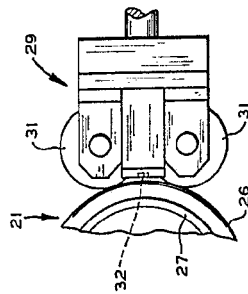


FIG. 2

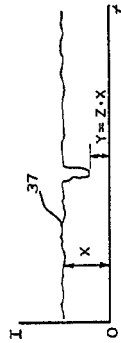


FIG. 3

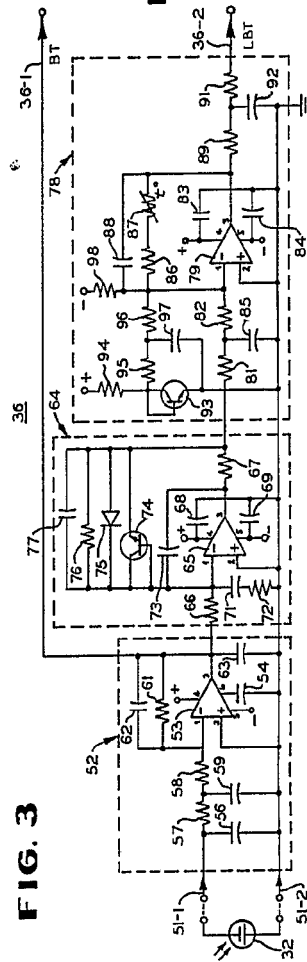


FIG. 4

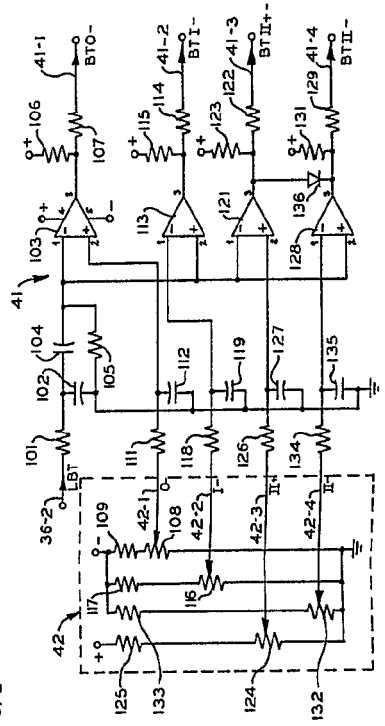
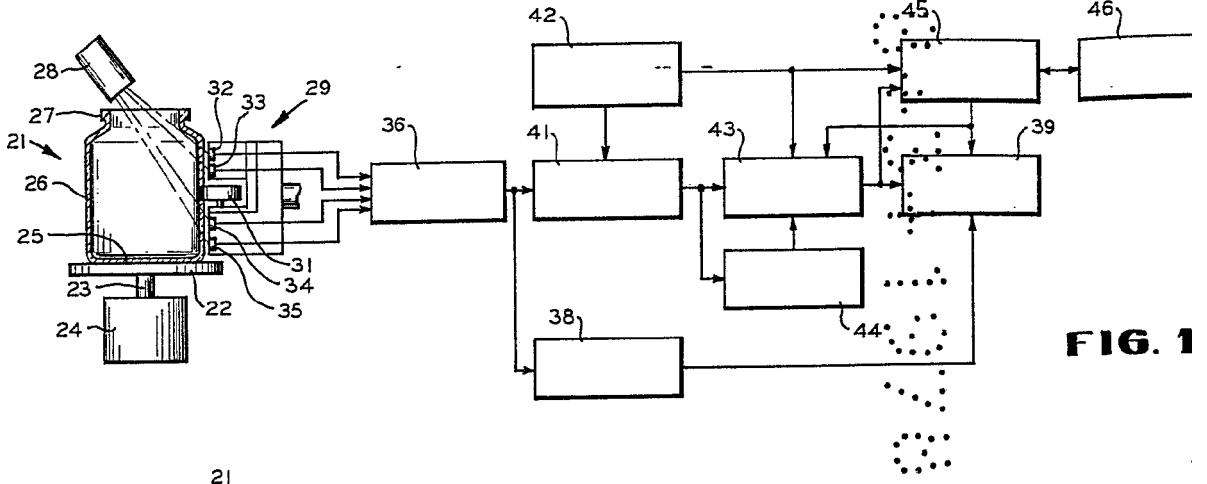
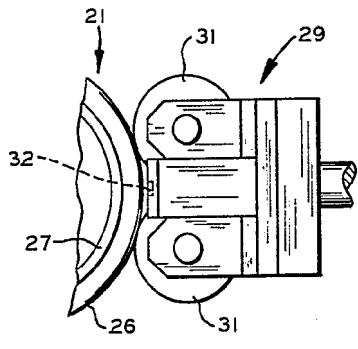


FIG. 5

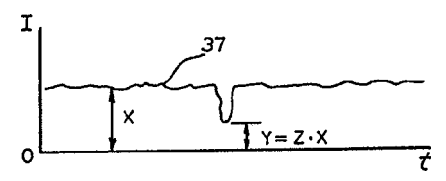
*Albert J. Burbur*  
 Albert J. Burbur



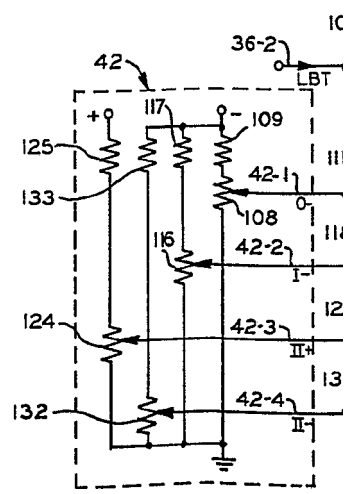
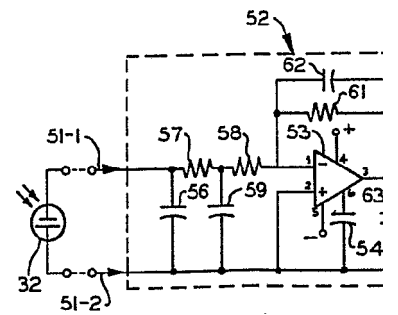
**FIG. 1**



**FIG. 2**



**FIG. 3**



67974

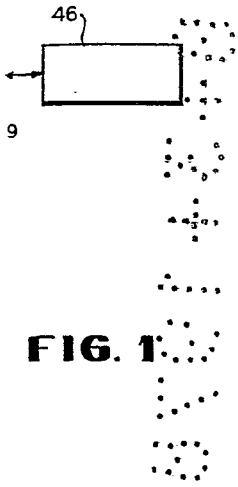


FIG. 1

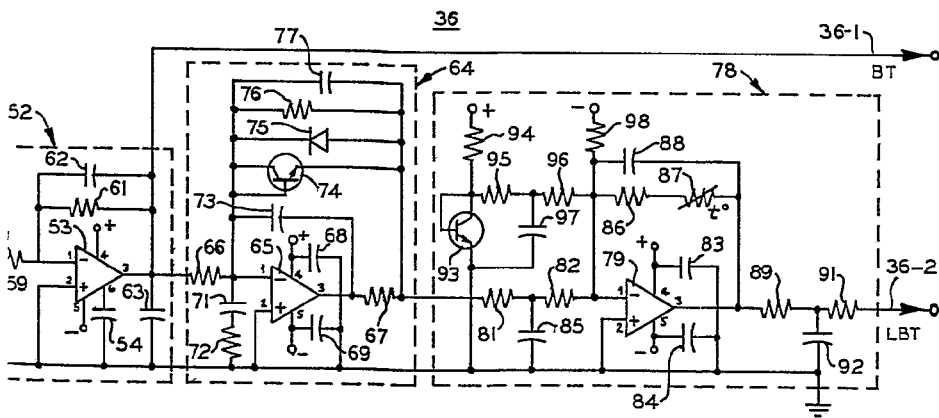


FIG. 4

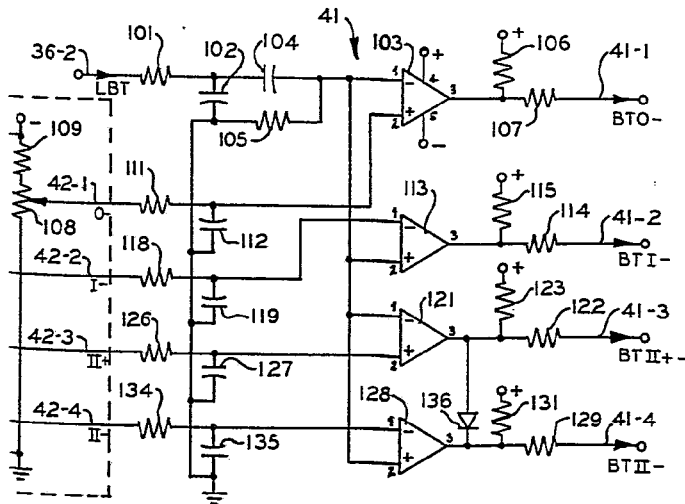


FIG. 5

Albert J. ... buru  
for Pa

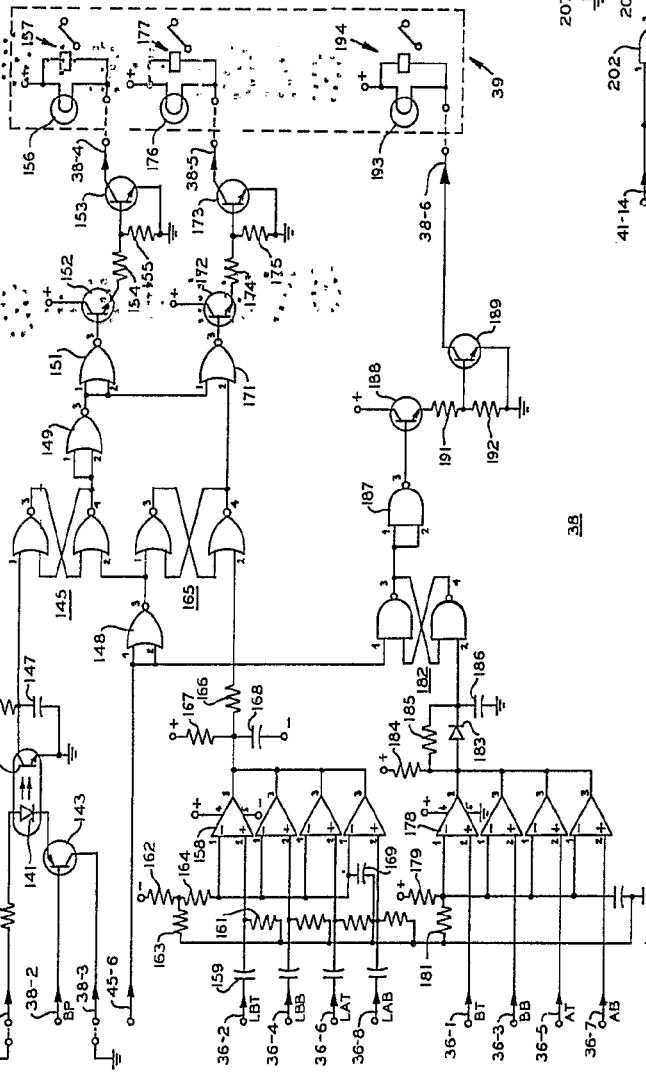


FIG. 6

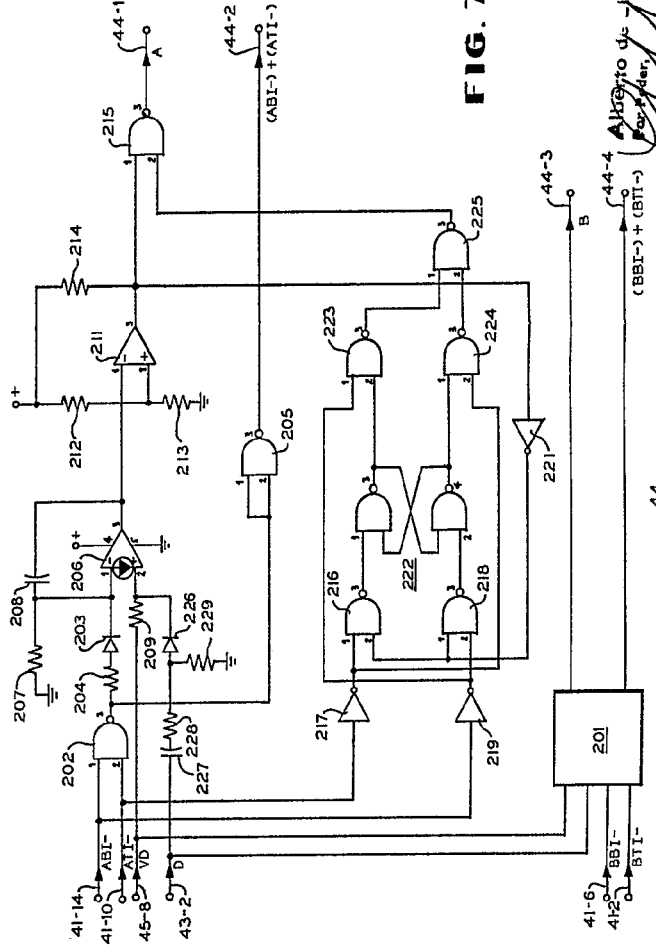


FIG. 7

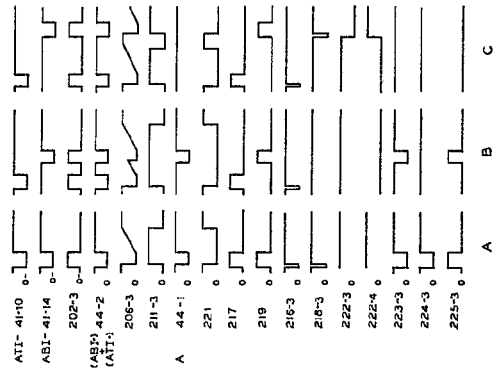
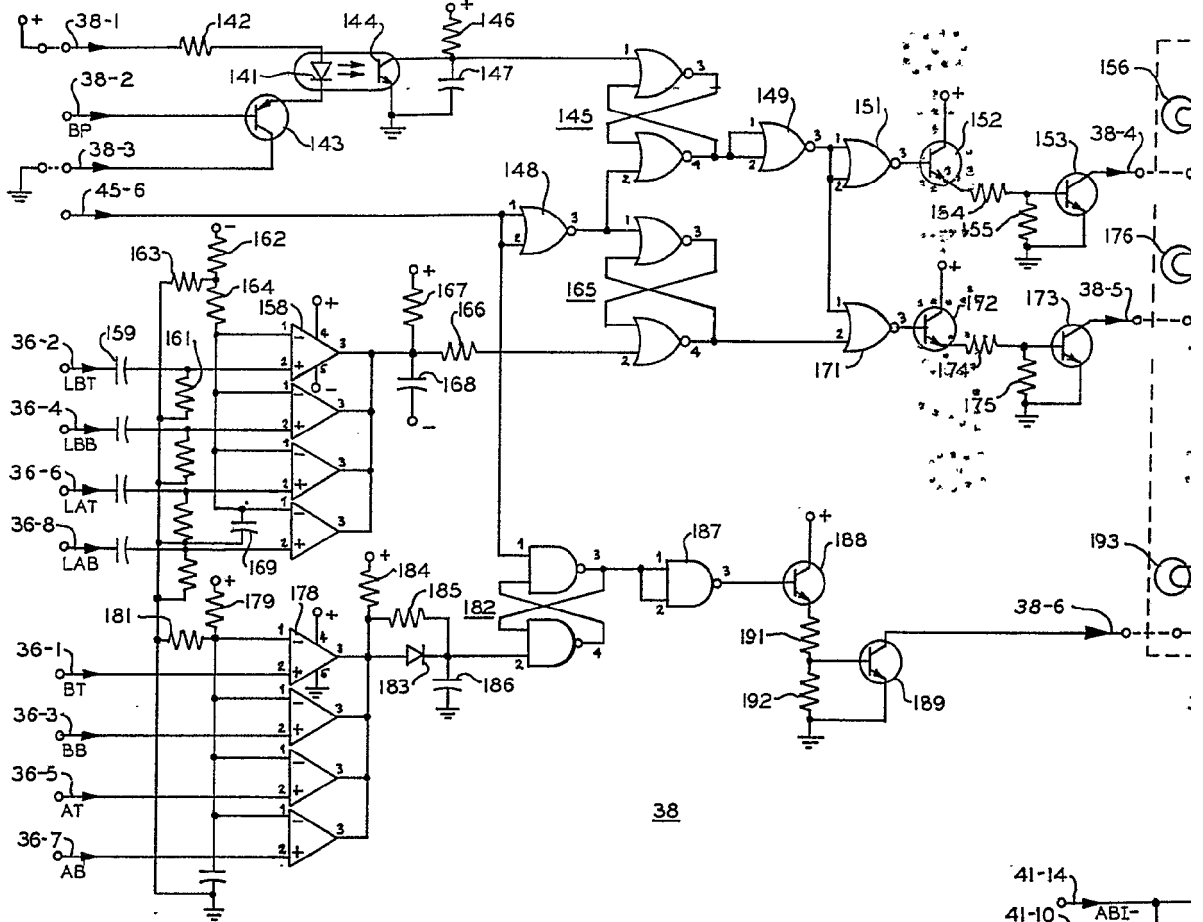


FIG. 8

Alfredo de la Cruz  
for det.



38

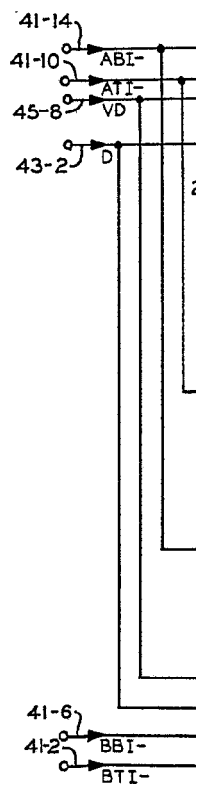
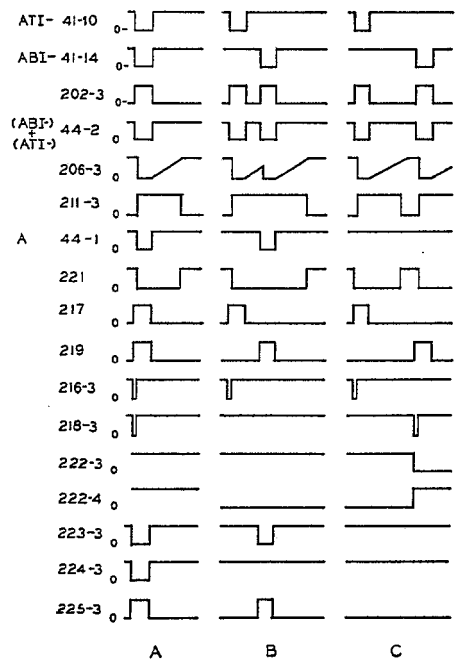


FIG. 8

67974

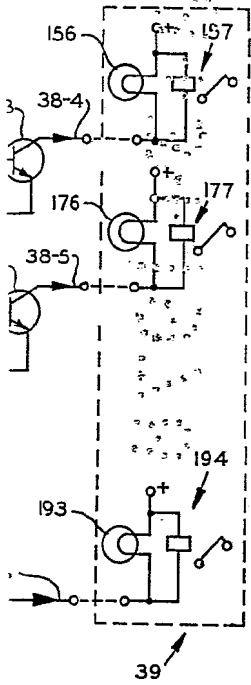


FIG. 6

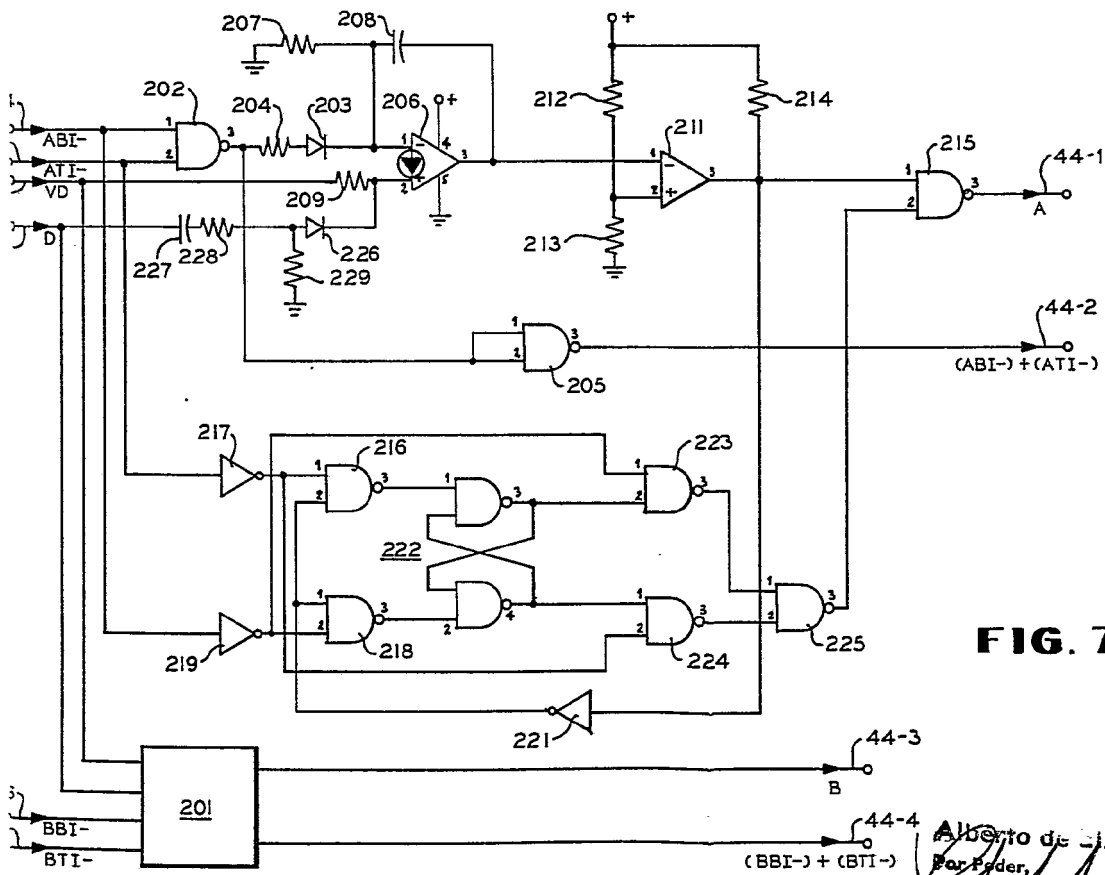
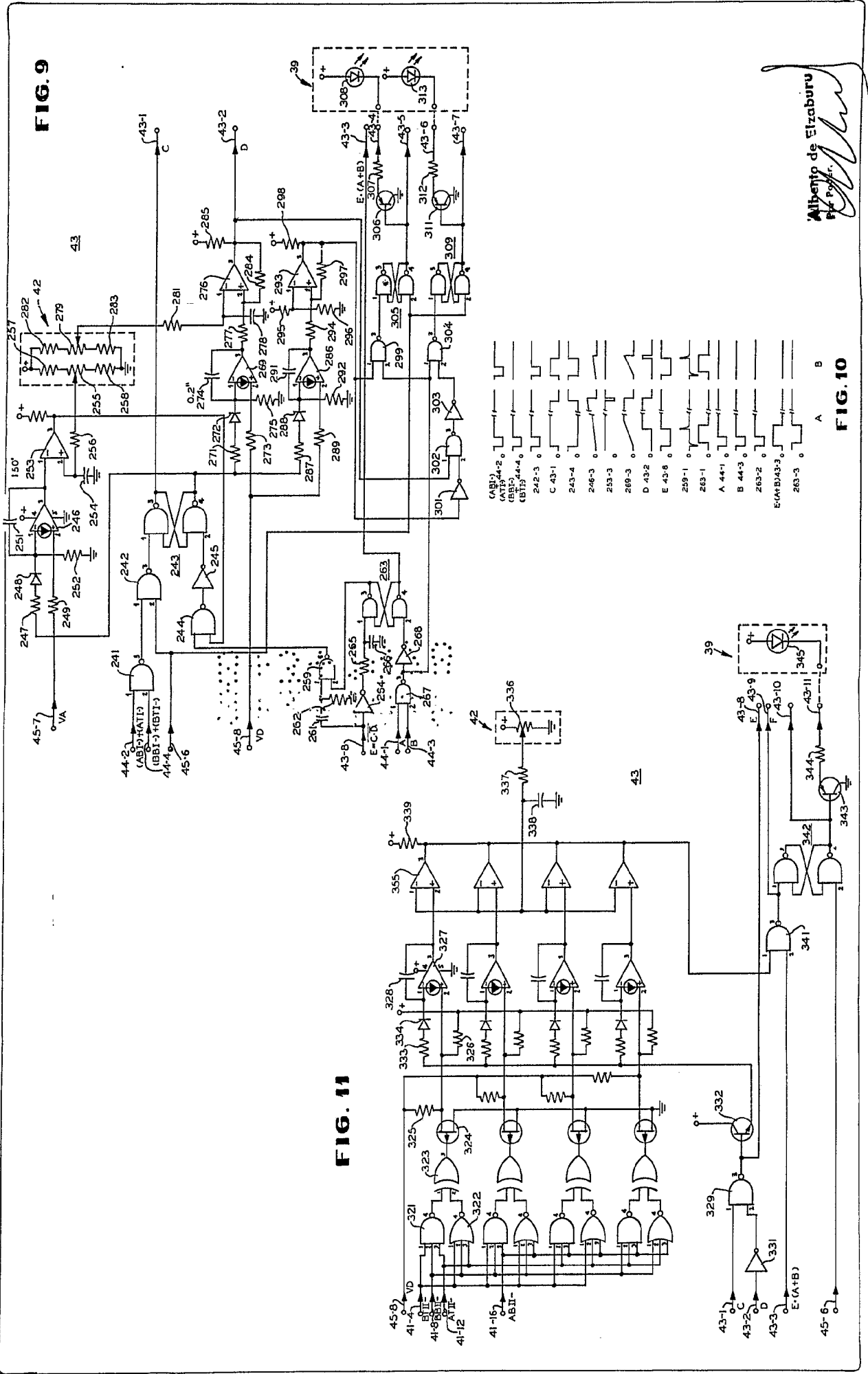


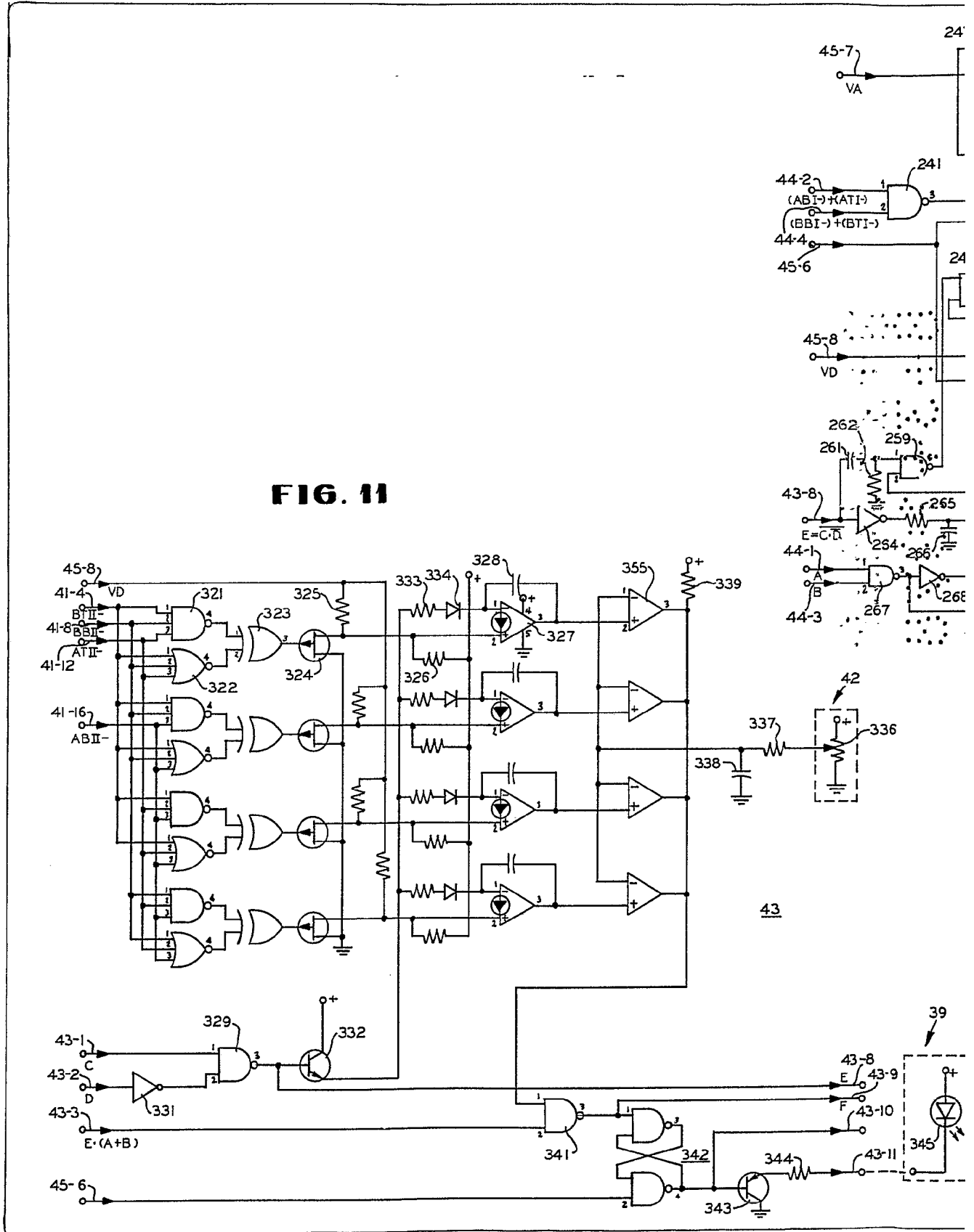
FIG. 7

Alberto de Lizaburu  
Por Poder,



Albento de Elzaburu  
 Pat. Reg. No. 2,811,111

**FIG. 11**



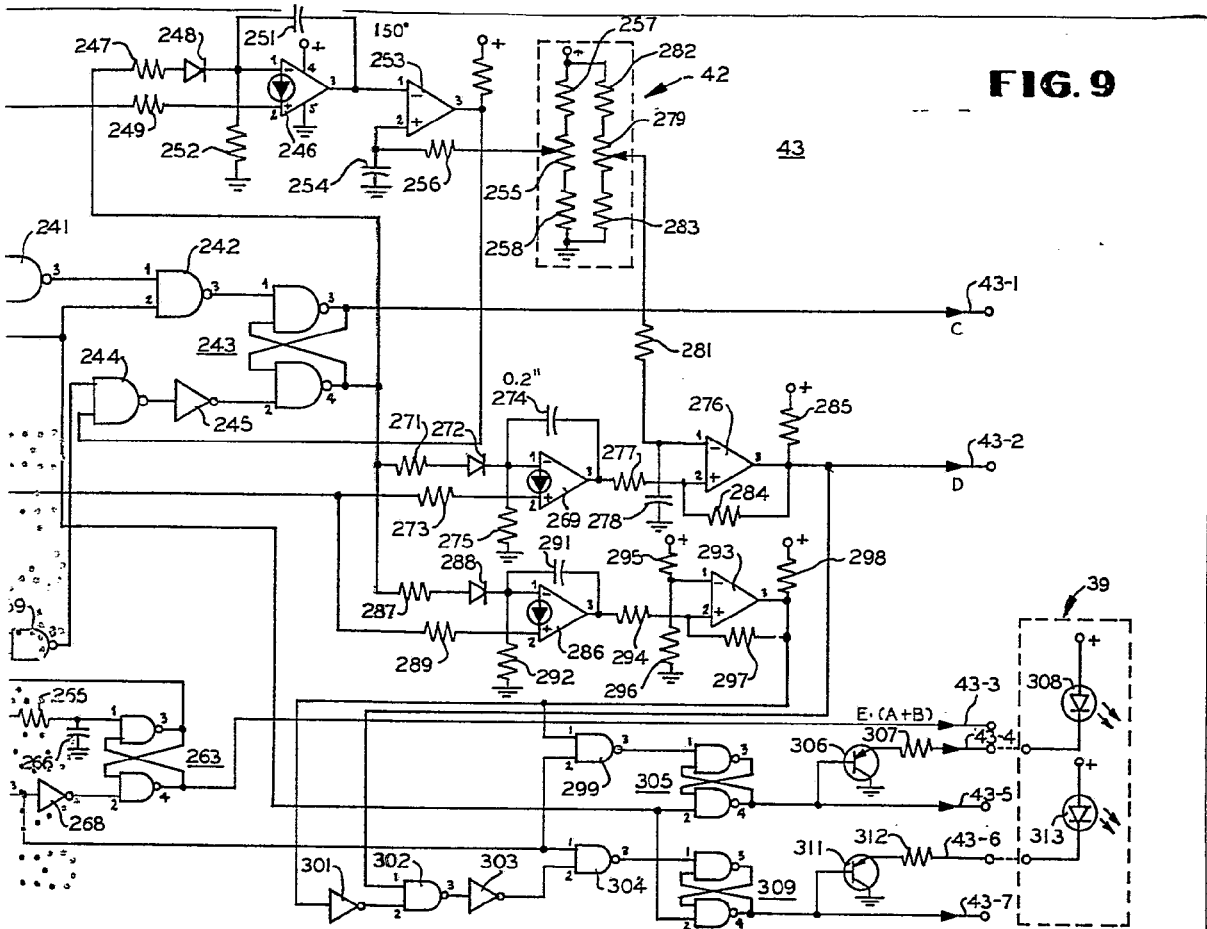


FIG. 9

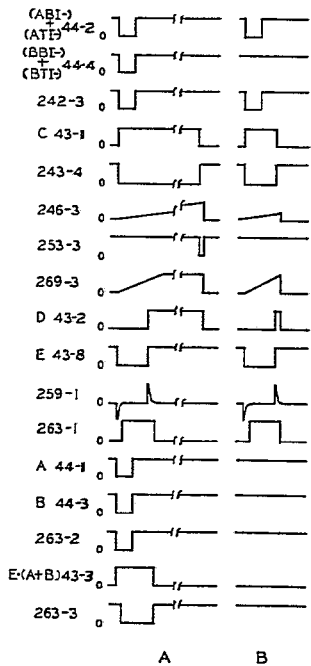


FIG. 10



Alberto de Elizaburu  
 For Power.



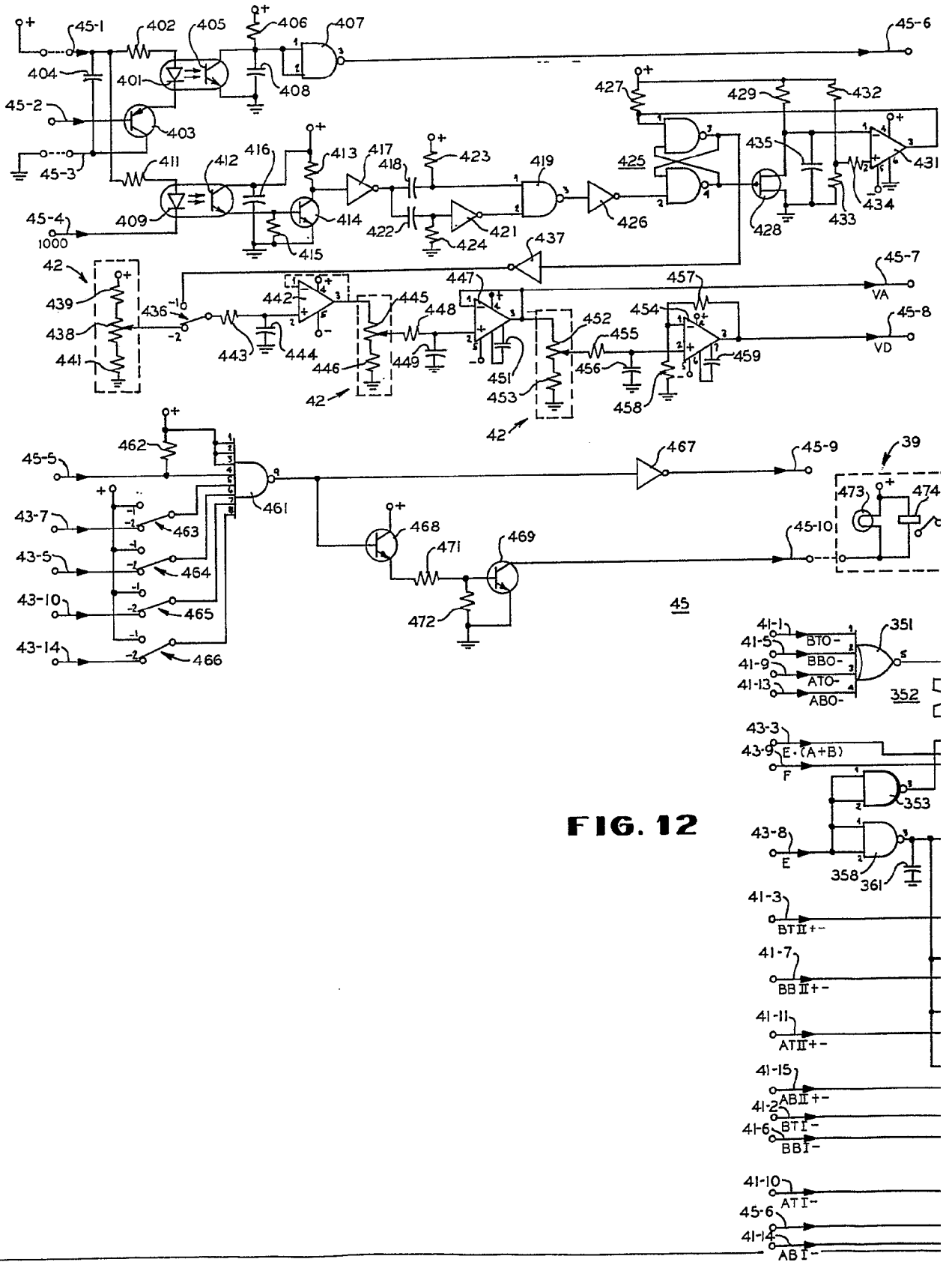


FIG. 12

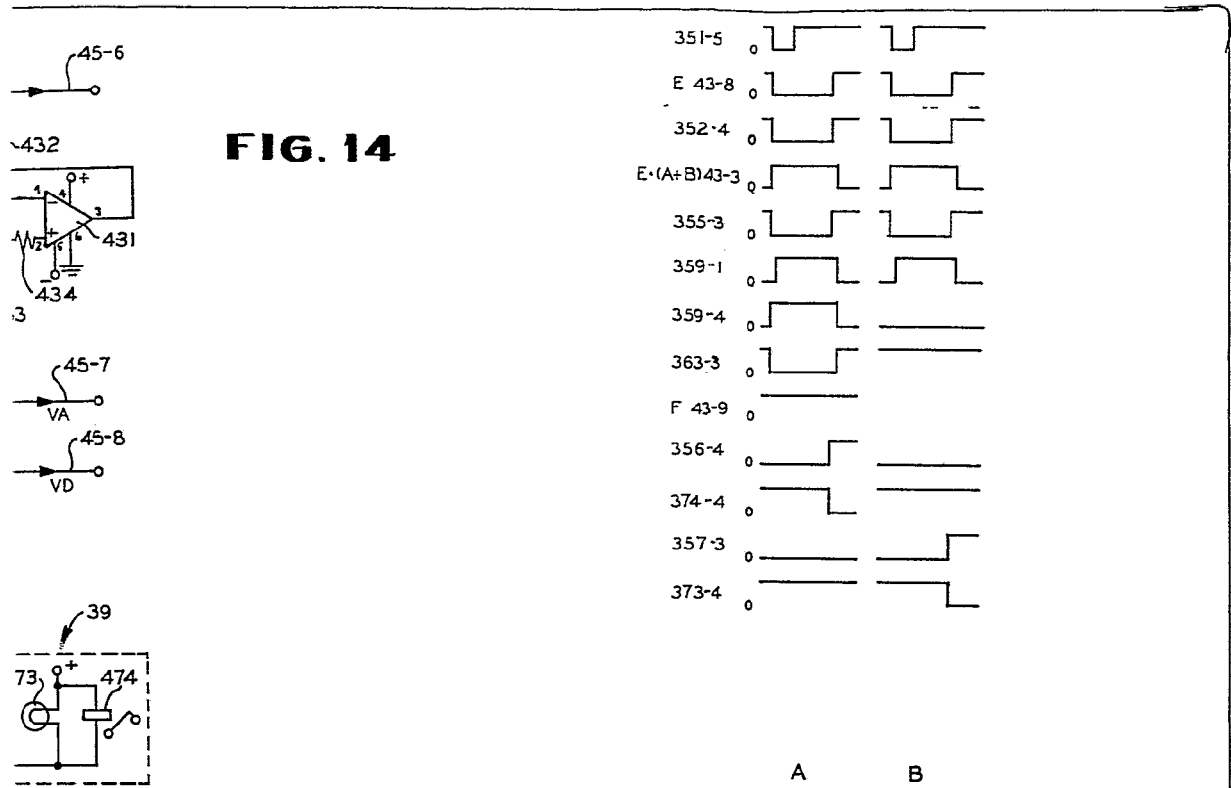
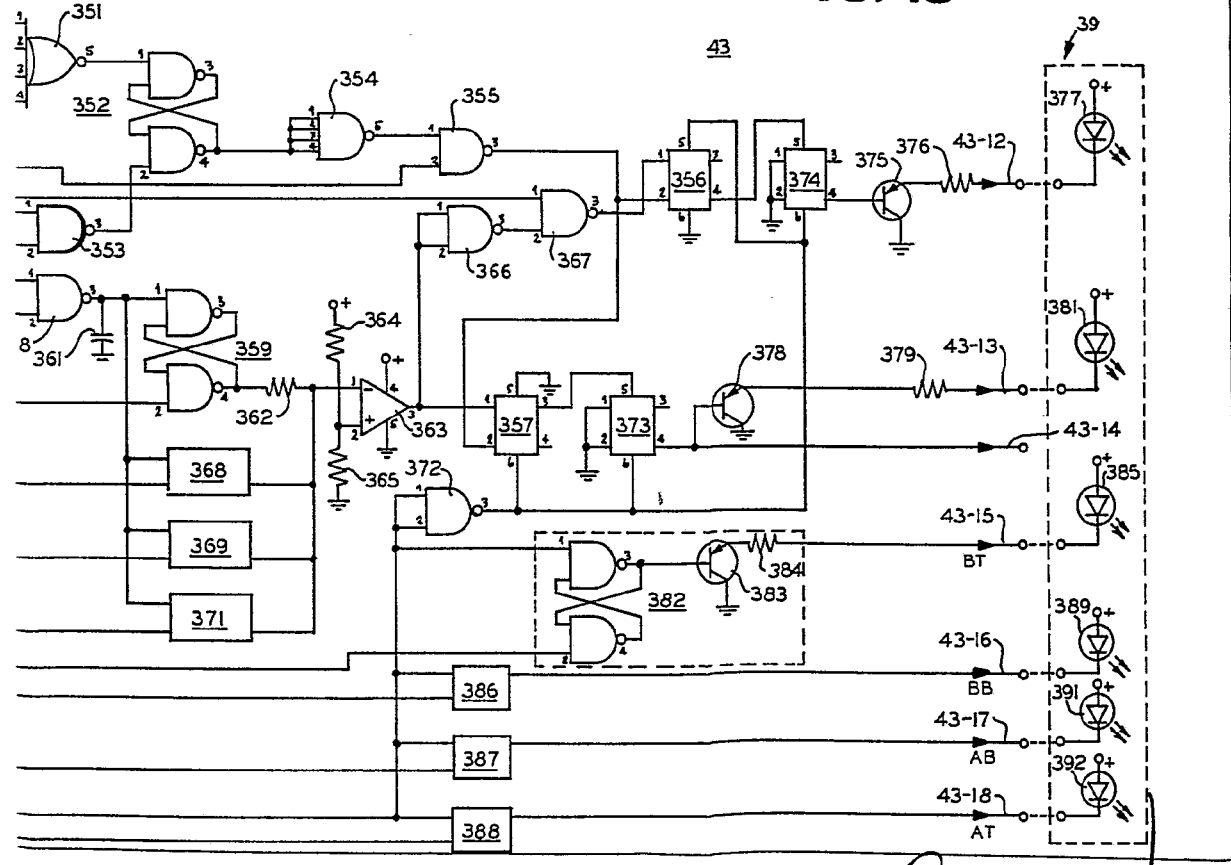


FIG. 13



Alvaro de Elizaburu