

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

(19) ES

(11) NUMERO
(21) 469.242

(10) A1

(22) FECHA DE PRESENTACION
27 Abril 1.978

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

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO 792,061	(32) FECHA 28 Abril 1.977	(33) PAIS EE.UU.
---	------------------------------	---------------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL G 01 N	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	--	--

(54) TITULO DE LA INVENCION
MEJORAS INTRODUCIDAS EN UN METODO Y UN APARATO PARA INSPECCIONAR MUESTRAS DE PRODUCTOS CON EL FIN DE DETERMINAR SI CADA UNA DE DICHAS MUESTRAS TIENE UNA CANTIDAD MEDIDA DE UNA PROPIEDAD FISICA DENTRO DE LIMITES PREDETERMINADOS.

(71) SOLICITANTE (S)
BEDFORD ENGINEERING CORPORATION

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
125 South Road- Bedford, Massachusetts.- ESTADOS UNIDOS.

(72) INVENTOR (ES)
Philip A. Wiley y Herbert L. Aronson, ambos de nacionalidad estadounidense, los cuales han cedido sus derechos a la firma solicitante.

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU

EXTRACTO DE LA DESCRIPCION

1 Se obtiene la standardización de la ganancia de un
sistema de control de un sistema de comprobación de radiacio
nes penetrantes mediante la inspección periódica de un objeto
de referencia de la misma manera que las muestras de producto
5 para generar una señal de estabilización que se compara con
una señal de referencia. La diferencia, si existe, entre la
señal de estabilización y la señal de referencia se integra,
y la señal integrada se utiliza para corregir la ganancia del
sistema.

DESCRIPCION GENERAL DE LA INVENCION

10 La presente invención se refiere, de manera general,
a sistemas de inspección utilizando radiaciones penetrantes y
más particularmente a un método nuevo y mejorado para standardi
zar dichos sistemas y al aparato correspondiente.

15 Los sistemas de inspección que emplean las radiacio
nes penetrantes para determinar ciertas propiedades tales co
mo espesor, densidad o masa de una muestra de producto fabri
cado en gran serie son bien conocidos. De manera típica, las
muestras de producto se transportan hasta un puesto de inspec
20 ción, una por una, y se someten a la radiación penetrante. Un
detector está dispuesto de tal manera que reciba típicamente
la radiación no absorbida o la radiación difusa procedente de
la muestra. La naturaleza de la radiación depende del tipo de
la medición efectuada. El detector proporciona una señal re
25 presentativa de la radiación recibida por el detector, con lo
cual la señal puede ser tratada o interpretada según el tipo
de la medición realizada. La señal de salida del sistema tiene
a veces una tendencia a cambiar, en razón de las variaciones
de la fuente, así como a la deriva del detector, fenómenos
30 que se producen ambos generalmente como resultado de variacio

1 nes de temperatura y de tiempo. Otras causas de cambios de la
tensión de salida se deben a los cambios de la ganancia de los
circuitos de amplificación de señal y al efecto de las varia
ciones de la tensión de alimentación con el tiempo, la tempe
5 ratura y la tensión de la red eléctrica. En ciertas aplica
ciones, estas variaciones de la tensión de salida pueden ser
aproximadamente del mismo orden de magnitud que la señal de
salida del sistema que corresponde a la propiedad medida, lo
que conduce a un error sustancial. Para subsanar esta dificul
10 tad, los dispositivos de la técnica anterior utilizan técnicas
de standardización, con lo cual la tensión de salida del siste
ma se establece de vez en cuando en valores standard. Estas
técnicas pueden necesitar un tiempo relativamente importante
cuando la standardización se realiza de manera iterativa, des
15 conectando repetitivamente el sistema de su posición de compro
bación y ajustándolo para obtener la standardización de la
fuente y del cero. Se conocen otros tipos de procedimientos de
standardización. Véase, por ejemplo, la patente de los Estados
Unidos n° 3.729.632, concedida el 24 de Abril de 1973 a Cho y
20 Socios, en la cual se utiliza una red de linealización para
obtener la standardización.

Un objeto del presente invento consiste en propor
cionar un sistema y una técnica para standardizar rápida y au
tomáticamente la tensión de salida de un sistema de inspección
25 de este tipo.

Otro objeto del presente invento consiste en propor
cionar un sistema y una técnica para standardizar periódica
mente la señal de salida de los sistemas del tipo que emplean
radiaciones penetrantes para inspeccionar muestras de produc
30 tos fabricados en gran serie sin interrumpir sustancialmente

1 la operación de inspección.

Otro objeto suplementario del presente invento con
siste en proporcionar un aparato y una técnica mejorados para
standardizar la señal de salida de sistemas de inspección por
5 medición de masa del tipo que utilizan radiaciones penetrantes.

Estos objetos, así como otros objetos del presente
invento se consiguen inspeccionando periódicamente un objeto
de referencia de la misma manera que las muestras de producto
para generar una señal de estabilización que se compara con
10 una señal de referencia. La diferencia, si existe, entre la
señal de estabilización y la señal de referencia se integra
preferentemente, y la señal integrada se emplea para controlar
la ganancia del sistema.

Otras características y numerosas ventajas corres
15 pondientes del invento se describen o aparecen claramente en
la siguiente descripción detallada, que debe tomarse conjunta
mente con los dibujos adjuntos, en los cuales:

la figura 1 es una vista por encima de un modo de
realización de un sistema de medición de la masa del producto
20 que incluye un detector que proporciona una señal de salida
analógica y que incorpora los principios del presente invento;

la figura 2 es una vista en sección del aparato, to
mada a lo largo de la línea 2-2 de la figura 1, con una muestra
de producto situada para su inspección;

25 la figura 3 es una vista por encima de un modo de
realización de un sistema de medición de masa de producto que
incluye un detector que proporciona una señal de salida digital
y que incorpora los principios del presente invento;

la figura 4 es una vista en perspectiva parcial to
30 mada a lo largo de la línea 4-4 de la figura 2;

1 la figura 5 es una vista en sección del aparato, tomada a lo largo de la línea 2-2 de la figura 1, con un objeto de referencia situado para su inspección;

5 la figura 6 es un diagrama en bloques de un sistema completo del tipo de señal analógica que incorpora los principios del presente invento; y

 la figura 7 es un diagrama en bloques de un sistema completo, que proporciona una señal digital y que incorpora los principios del presente invento.

10 En los dibujos, los mismos números de referencia se utilizan para indicar piezas idénticas.

 Haciendo referencia a los dibujos, el presente invento se describe con referencia a un modo de realización de un aparato de inspección que forma preferentemente parte de un sistema para determinar si la masa del contenido de una muestra de producto, por ejemplo un cartucho de munición o una cápsula de medicamento está incluida dentro de límites predefinidos. Sin embargo, es evidente que el invento puede también utilizarse en otros sistemas de inspección, tales como los que se emplean para determinar el espesor o la densidad de un material.

 Más específicamente, haciendo referencia a las figuras 1, 2 y 4, se ve que el aparato incluye una envoltura 12 para soportar una fuente 14 de radiación electromagnética, un transformador de impulsos 16 energizado por la fuente de alimentación 18 (representada en forma de bloque en la figura 6) para energizar la fuente 14, y un detector de radiación 20. La envoltura 12 incluye una estructura de soporte 22 destinada a soportar el transformador 16, una cámara 24 en la cual está montada la fuente 14, y un orificio 26 que está situado de tal

1 manera que un haz de radiación 28 emitido por la fuente 14
pueda salir a la cámara 24 y llegar al punto de inspección 10.

La fuente 14 es preferentemente uno de los varios
dispositivos de generación de rayos X de baja energía o de ra
5 diación gamma de baja energía, por ejemplo un tubo de rayos X
(según se ilustra, por ejemplo, en la Enciclopedia, McGraw-Hill
de Ciencias y Tecnología, McGraw-Hill Book Company, Inc.,
(1960), Vol. 14, pp. 587-590) o un recipiente lleno de Americio
241, Gadolinio 143 o Cobalto 57. En el modo de realización que
10 se representa en las figuras 1 y 2, la fuente 14 es un tubo
de rayos X que se activa selectivamente durante un tiempo pre
determinado de modo que irradie una muestra de producto 8 en
el punto 10 con una cantidad de radiación predeterminada. Sin
embargo, como se describe más detalladamente en lo que sigue
15 con referencia a las figuras 3 y 7, la fuente 14 puede ser
también del tipo que irradia continuamente el haz 28, despla
zándose la muestra de producto 8 en el trayecto del haz duran
te un período de tiempo predeterminado. Como es bien conocido
en esta técnica, la cámara 24 puede llenarse con aceite con el
20 fin de impedir un recalentamiento de la fuente 14. Una ventana
de espesor reducido 30, transparente al haz 28 e impermeable
al aceite, está situada encima del orificio 26 para impedir la
salida del aceite. Un material adecuado para la ventana es el
nylon negro, aunque los expertos en la técnica podrán utili
25 zar otros materiales adecuados.

La parte frontal de la envoltura 12 está provista
de un conjunto de deflector y colimador que incluye dos placas
opuestas 34, sujetas cada una de una manera adecuada a lo lar
go de un borde de la envoltura 12, y que tienen una configura
30 ción y una separación mutua en la otra extremidad para formar

1 el orificio 36 en forma de ranura. Este último orificio está
alineado con el orificio 26 y está configurado para dar al haz
28 una forma que se adapta sustancialmente a una forma de sec
ción transversal predeterminada e ilumina bien la totalidad,
5 o bien una porción predeterminada de la muestra de producto 8
situada en el punto 10. Preferentemente, el haz tiene una an
chura en la región del punto 10 que no es notablemente supe
rior a la anchura de la muestra de producto 8, como se ve en
la figura 1. Las placas 34 del conjunto de deflector son opa
10 cas a la radiación del haz 28. Por tanto, cualquier radiación
emitida a través del orificio 26, hacia cualquier placa, esta
rá bloqueada por esta placa.

El detector 20 está situado de tal modo que sea posi
ble medir la radiación dispersa por la muestra de producto 8
15 situada en el punto 10 o que pasa por este último, cuando la
muestra de producto está irradiada por el haz 28. Preferente
mente, el detector 20 se sitúa lo más cerca posible de la en
voltura 12 y puede, aunque no necesariamente, estar sujeto en
la envoltura para constituir una estructura compacta. La posi
20 ción angular particular del detector 20 con relación a la fuen
te 14 no es absolutamente crítica para la medición de la masa
de la muestra de producto, ya que la dispersión de la radia
ción se produce en un ángulo amplio. Sin embargo, es convenien
te situar el detector de tal manera que reciba sustancialmen
25 te tan solo la radiación dispersa procedente de la muestra de
producto y no la radiación que procede directamente de la fuen
te. El detector 20 es sensible a la radiación dispersa por la
muestra de producto 8 en el punto 10 y, en el caso de rayos X
en forma de impulsos, transforma la radiación recibida en una
30 corriente eléctrica analógica o señal de tensión. La magnitud

1 de esta señal es una función de la cantidad de radiación difu
sa recibida, la cual a su vez, es función de la masa del pro
ducto irradiado.

5 Como se describe más detalladamente con referencia
a las figuras 3 y 7, en el caso de ciertas fuentes de baja ac
tividad, el detector 20 transforma la radiación recibida en
una serie de impulsos digitales, dependiendo la frecuencia de
repetición de los impulsos de la cantidad de radiación recibi
da. Por consiguiente, el detector 20 puede ser uno cualquiera
10 de los varios dispositivos, tales como detectores de ioniza
ción o contadores de centelleo, según la naturaleza de la ra
diación emitida por la fuente 14. Preferentemente, el detector
20 incluye un tubo fotomultiplicador (que no se representa par
ticularmente) que funciona en el modo de corriente y que está
15 situado detrás de un cristal de centelleo de yoduro de sodio
40 que está montado en el tubo fotomultiplicador detrás de
una ventana 42. Esta última está hecha de un material transpa
rente a la radiación difusa recibida a partir de la muestra
de producto 8 en el punto 10. Preferentemente, la ventana 42
20 está hecha de nylon negro u otro material similar. Un conjunto
de colimador 44 que está hecho de un material, tal como plomo
o tungsteno, que no excita ni amplifica la radiación difusa
recibida a partir del punto 10, está situado delante de la ven
tana 42 y su forma es tal que deje pasar la radiación difusa
25 procedente de la muestra de producto 8 situada en el punto 10
impidiendo igualmente que cualquier radiación directa del haz
28 pueda pasar directamente a través del cristal de centelleo
40. Preferentemente, aunque no necesariamente, el conjunto co
limador 44 está configurado y tiene una forma tal que presente
30 un ángulo de observación limitado de la muestra de producto 8

1 en el punto 10 para dejar pasar la radiación difusa que proce
de solamente de una porción elegida de la muestra de producto
en el punto 10, como se entenderá en lo que sigue.

La figura 3 representa una modificación del modo de
5 realización del presente invento, que es sustancialmente idéntico
al modo de realización que se representa en las figuras
1 y 2, salvo que en lugar del tubo de rayos X 14 se utiliza
una fuente de radiaciones gamma de baja actividad 14A, tal co
mo un tubo de Cobalto 57 o Americio. La fuente 14A está situa
10 da en la envoltura 12A, estando esta última dotada de un orifi
cio de forma alargada 46 que funciona como colimador para defi
nir la forma del haz 28A de la radiación gamma. En este caso,
se activa el detector 20 durante un período de tiempo predeter
minado mientras una muestra de producto está situada en el pun
15 to de inspección 10 o, en variante, puede utilizarse, un obtu
rador (no representado), para interceptar el haz 28A con el
objetode impedir que el haz pase a través del punto 10 de mane
ra permanente, y para someter cada producto a la radiación du
rante un período de tiempo predeterminado.

20 De acuerdo con una técnica de medición, el haz 28
de ambos modos de realización irradia la muestra de producto
situada en el punto 10 de tal manera que la totalidad o una
porción elegida de la masa del producto esté instantáneamente
expuesta al haz. El detector 20 recibe la radiación dispersa
25 por el producto cuando este último está irradiado por el haz
28 y genera una señal eléctrica representativa de la cantidad
de radiación difusa que se recibe. En el caso del modo de rea
lización de las figuras 1 y 6, cuando se utiliza una fuente
de elevada actividad, esta señal será de naturaleza analógica.
30 Cuando la fuente es de baja actividad, como la que se emplea

1 en el sistema que se representa en las figuras 3 y 7, la se
ñal tendrá la forma de una serie de impulsos digitales. Median
te un tratamiento y una valoración adecuada de la señal de sa
lida del detector 20 de cualquier sistema, es posible calcular
5 fácilmente la masa del producto situado en el punto 10.

Cualquiera de los varios sistemas conocidos por los
peritos en la materia puede utilizarse para transportar mues
tras 8 secuencialmente hasta el punto 10 para realizar la me
dición de masa. Además, puede preverse cualquier dispositivo
10 para clasificar los productos de acuerdo con la masa medida.

A título de ejemplo, se representa en las figuras
1 y 2 un sistema de transporte que tiene la forma de un trans
portador del tipo de carrusel 70 que es particularmente útil
para transportar muestras tales como cartuchos de munición 8
15 hasta el punto de inspección 10 y para alejarlos a continua
ción de este punto después de efectuar la medición de masa. En
resumen, el transportador de carrusel 70 incluye un plato gira
torio que se representa esquemáticamente en 72, que gira al
ser arrastrado por un dispositivo tal como el motor 73, y que
20 está dotado de un dispositivo para soportar los cartuchos a
una distancia circunferencial predeterminada los unos de los
otros, de tal manera que mientras el plato giratorio gira, so
lamente un cartucho esté sometido al haz 28 en cada momento.
El dispositivo para soportar los cartuchos puede incluir una
25 pluralidad de ranuras semicilíndricas 73 formadas alrededor de
la periferia del plato giratorio 72 y una correa de retención
elástica y flexible (no representada) que sirve para mantener
cada cartucho en una ranura de manera sustancialmente rígida.
Con esta disposición, los cartuchos pueden situarse individual
30 mente, a mano, en cada una de las ranuras 74 en el punto de

1 carga 76, que está alejado del haz 28, y a continuación pueden retirarse en el punto de clasificación 78, que está también alejado del haz 28, después de realizar la inspección del cartucho.

5 En variante, el dispositivo que sirve para soportar cada cartucho en el plato giratorio puede incluir un dispositivo de vacío que mantiene los productos en la periferia del plato giratorio 72. Haciendo referencia más particular a las figuras 1, 2 y 4, cada ranura 74 está dotada de un soporte de
10 recepción de cartucho 80 provisto de una pluralidad de pequeños agujeros 82 a través de los cuales el aire puede ser aspirado en el tubo 84. Cada cartucho 8 puede estar mantenido por un soporte correspondiente aplicando vacío a través del tubo 84. Cada tubo 84 está provisto de una válvula de alivio de presión 86 que está normalmente en posición cerrada. Cada válvula
15 86 está adecuadamente conectada con una palanca 88 que se extiende preferentemente en una dirección vertical hacia abajo a partir del plato giratorio cuando la válvula 86 está en la posición cerrada y que puede girar con la válvula 86 alrededor
20 del pasador de pivotamiento 90 para abrir la válvula. Cada tubo 86 está adecuadamente conectado con la fuente de vacío (no representada) que aplica un vacío suficiente a cada uno de los soportes 80 para que este último pueda soportar un cartucho sin que importe si los demás soportes están soportando cartuchos
25 similares mientras la válvula 86 asociada con el soporte particular está cerrada. Cuando la válvula asociada está abierta el aire es aspirado por la línea 84 a través de un orificio de evacuación 91 formado en la válvula, que impide la aplicación del vacío a los agujeros 82 del soporte correspondiente
30 y que da lugar a la liberación del cartucho. Se observará que

1 cada soporte 80, cada tubo 84, cada válvula 86, cada palanca
88, así como el plato giratorio 72 propiamente dicho, están
todos situados adecuadamente de tal manera que estén fuera del
haz 28 y no expuestos a éste, con lo cual ninguna cantidad
5 apreciable de radiación difusa procedente de ellos podrá ser
detectada por el detector 20.

Se conocen otros tipos de platos giratorios que in
cluyen dispositivos de vacío para mantener los productos en
su periferia. Véase por ejemplo las patentes de los Estados
10 Unidos números 3366236, 3709598 y 3838766. Otros medios de
transporte son bien conocidos en la técnica. Por ejemplo, cada
cartucho puede ser transportado por un transportador de esla
bones de cadena. Este último tipo de dispositivo es preferible
con el modo de realización utilizando rayos X de las figuras
15 1 y 2. Cuando se hace funcionar el sistema con esta elevada
velocidad de inspección, el transportador puede ser accionado
para que se desplace a velocidad constante, haciendo que los
cartuchos pasen uno por uno por el punto de inspección 10 a
intervalos de tiempo predeterminados. Sin embargo, en varian
20 te, cuando se necesitan tiempos de inspección más lentos como
los que se necesitan con las fuentes de baja actividad utili
zadas en el modo de realización de la figura 3, el dispositivo
de transporte debe ser accionado de modo que desplace los car
tuchos individuales de manera intermitente, situando un nuevo
25 cartucho en su posición en el punto 10 cada vez que se accio
na el transportador. En este último caso, el motor 73 es prefe
rentemente un motor de avance paso a paso, de un tipo bien co
nocido en la técnica.

Los cartuchos pueden conectarse automáticamente al
30 plato giratorio en el punto de carga 76. Por ejemplo, los car

1 tuchos pueden ser conducidos por un mecanismo de alimentación
adecuado 90 (que se representa esquemáticamente en la figura
1) en el punto 76 que puede ser un almacén provisto de un mue-
lle que orienta los cartuchos cargados contra el borde del
5 plato giratorio. Mientras el plato giratorio está girando, ca-
da ranura 74 entra en contacto con un cartucho y se aplica va-
cío a través del soporte 80 para mantener el cartucho particu-
lar en el plato giratorio hasta que el cartucho haya sido ins-
peccionado.

10 Un sistema de detección (véase figura 1) se utiliza
para determinar cuando un cartucho está situado en el punto
10. Este sistema incluye una fuente luminosa 92 y un detector
de luz 94 dispuestos en lados opuestos del trayecto que re-
corren los cartuchos 8 a través del punto de inspección 10.
15 El detector funciona de una manera bien conocida por los ex-
pertos en la materia; la fuente luminosa 92 dirige un haz de
luz 96 hacia el detector de luz 94. Cuando un cartucho se des-
plaza hasta su posición en el punto 10, interrumpe el haz 96
y, por tanto, el detector de luz 94 aplica una señal a un cir-
20 cuito de control, por ejemplo la unidad 100A de la figura 6,
la cual, a su vez, dispara el funcionamiento de la fuente 14.

Los cartuchos que pasan por el punto 10 y que han
sido sometidos a la operación de medición pueden, a continua-
ción, ser recogidos en tres grupos separados de la siguiente
25 manera:

(1) muestras de producto cuya masa está incluida
dentro de una gama predeterminada; (2) muestras cuya masa es
inferior a la gama predeterminada; y (3) muestras cuya masa
es superior a la gama predeterminada.

30 Cuando se colocan manualmente las muestras indivi-

1 duales en el sistema de transporte, la clasificación puede
también realizarse a mano, Sin embargo, se observará que el
sistema de clasificación puede también ser automático. Por
ejemplo, haciendo referencia a la figura 1, se ve que se ha
5 previsto un dispositivo automático de clasificación que tiene
la forma de dos solenoides de rechazo 102A y 102B y el vástago
de aceptación 103. Cada solenoide está situado debajo del pla
to giratorio 72 y puede ser energizado selectivamente de modo
que su vástago móvil o armadura se extienda en el trayecto de
10 las palancas individuales 88 cuando estas últimas giran con el
plato giratorio 72. El vástago 103 está sujeto y dispuesto de
modo que intercepte las palancas individuales 88 después de
que han pasado por los solenoides. Las palancas pivotan cuando
entran en contacto con cualquiera de los vástagos 102 de un so
15 lenoide energizado o con el vástago fijo 104, haciendo que la
válvula correspondiente 86 se abra, liberando así el cartucho,
Se han previsto dos conductos separados 104A y 104B para reci
bir los cartuchos liberados por la energización de los solenoi
des correspondientes 102A y 102B y un tercer conducto 104C re
20 cibe los cartuchos liberados por el vástago 103 cuando ninguno
de los solenoides ha sido energizado. Los tres conductos condu
cen respectivamente a tres depósitos que corresponden a los
tres grupos de clasificación.

 El sistema de inspección descrito es útil para deter
25 minar la masa de cada muestra de producto 8 transportado hasta
su posición en el punto de inspección 10 siempre y cuando la
salida del detector 20 corresponda con precisión a la masa de
la muestra expuesta. Sin embargo, por la misma masa, la salida
del detector puede variar en razón de diversos variables que
30 incluyen (1) variación de la cantidad de radiación proporciona

1 da por la fuente 14 debida a variaciones de tiempo y tempera
tura; (2) deriva del detector producida por la no uniformidad
de las características de entrada-salida del detector 20 en
razón de variaciones de tiempo y temperatura; (3) cambios de
5 la ganancia de los circuitos de amplificación de señal; y (4)
variaciones en la potencia suministrada a la fuente de radia
ción 14 y al detector 20 en razón de variaciones de tiempo,
temperatura y tensión de alimentación de la red.

Haciendo referencia a la figura 1 y más particular
10 mente a la figura 5, se ve que de acuerdo con el presente in
vento, se inspecciona periódicamente un objeto de referencia
110 de la misma manera que cada muestra de producto 8. Ya que
el sistema descrito está diseñado para medir la masa de cada
muestra 8, el objeto 110 se diseña de tal manera que la parte
15 del objeto expuesta al haz 28 y que proporciona la radiación
dispersa al detector 20 tenga una masa predeterminada. Como
se representa, el objeto 110 está sujeto, de cualquier manera
conocida, en el plato giratorio 72 del transportador 70 en
una de las ranuras 74 entre dos muestras de producto 8. El ob
20 jeto puede estar mantenido, por ejemplo, con vacío en uno de
los soportes 80, y en este caso se desactiva la válvula de
alivio 86, bien omitiendo la válvula o bien omitiendo la par
te de la palanca 86 que se extiende en el trayecto de los vást
tagos de los solenoides energizados o del vástago 103. El obje
25 to puede ser una de las muestras de producto 8 elegida, que
tiene una masa conocida, o puede ser un objeto de tipo dife
rente hecho de material diferente. Por ejemplo, cuando se ins
peccionan cartuchos de munición con una fuente de rayos X o
rayos gamma de baja energía, el objeto 110 se hace con un ma
30 terial de baja densidad, por ejemplo aluminio o plástico, tal

1 como uno de los polímeros de éster de metacrilato fabricados
bajo la marca comercial Lucite.

Como se representa en las figuras 2 y 5, un sistema
detector de objeto de referencia está previsto para determinar
5 cuando un objeto de referencia 110 está situado en el punto 10,
distinguiéndolo de una muestra de producto 8. Este sistema in-
cluye una fuente de luz de objeto de referencia 112 y un detec-
tor de luz de objeto de referencia 114 dispuestos en lados
opuestos del trayecto recorrido por el objeto de referencia
10 110 a través del punto de inspección 10. La fuente 112 y el
detector 114 funcionan de la misma manera que la fuente lumino-
sa 92 y el detector 94, y la fuente 112 dirige un haz lumino-
so 116 hacia el detector 114. Sin embargo, el haz 116 está si-
tuado en un plano a través del cual no pasan las muestras de
15 producto 8, de tal manera que las muestras no puedan interrumpir
el haz 116 al pasar por el punto de inspección 10. Por tan-
to, se ha previsto un dispositivo para interrumpir el haz 116
solamente cuando el objeto 110 está situado en el punto 10.
Este dispositivo puede ser, por ejemplo, una parte del mismo
20 objeto 110 que pasa a través del plano por el cual pasa el haz
116 (como se representa en la figura 5), o en variante, puede
ser un objeto situado en el plato giratorio 72, por ejemplo
una clavija que sobresale, o elemento parecido. En cualquier
caso, cuando el objeto 110 se desplaza hasta su posición en
25 el punto 10, el haz 116 es interrumpido y, por tanto, el de-
tector 114 proporciona una señal al circuito de control 100
(véanse figuras 6 y 7) para indicar al circuito la presencia
del objeto de referencia 110. El objeto 110 interrumpe también
el haz 116 y, por tanto, el detector de luz 94 proporciona una
30 señal al circuito de control 100, el cual, a su vez, provoca

1 el funcionamiento de la fuente 14.

La exposición del objeto de referencia 110 y la de
tección de la radiación difusa, procedente del objeto por el
detector 20 se producen de la misma manera que en el caso de
5 cada muestra 8, cuando está situado en el punto 10. La señal
desalida proporcionada por el detector 20, llamada a continua
ción señal de estabilización, es representativa de la masa de
la parte del objeto 110 expuesta a la radiación. Contrariamen
te a las señales proporcionadas por la exposición de cada una
10 de las muestras 8, la señal de estabilización se compara con
una señal de referencia que tiene un valor predeterminado.
Cuando la ganancia del sistema permanece constante, la señal
de estabilización permanece también sustancialmente constante
con relación a esta señal de referencia. Sin embargo, cuando
15 la ganancia del sistema varía, la comparación de las señales
de estabilización y de referencia puede utilizarse para con
trolar la ganancia del sistema. Este control de ganancia del
sistema se mantiene constante entre dos mediciones de estabi
lización sucesivas, utilizando técnicas de integración.

20 El entendimiento de los circuitos de control 100A
(figura 6) y 100B (figura 7) y de su funcionamiento permitirá
asimilar lo que antecede.

Haciendo referencia a la figura 6, se representa en
ella un circuito de control 100A útil con un detector que pro
25 porciona una señal analógica. El sistema incluye un dispositi
vo para medir la masa de cada muestra de producto 8 y, a con
tinuación, clasifica cada muestra de acuerdo con su masa medi
da, y un dispositivo 106A para estabilizar la ganancia del
sistema. De manera particular, la fuente de energía 18 está
30 conectada con el transformador de impulsos 16, el detector de

1 radiación 20 y las fuentes luminosas 92 y 112. El detector de
luz 94, acoplado con la fuente luminosa 92 por el haz 96, pro
porciona una tensión de salida, que se aplica a un circuito dis
parador 146. La salida del circuito disparador 146 se aplica
5 al transformador de impulsos 16, el cual, a su vez, está conec
tado con la fuente de radiación 14. Los circuitos disparadores
son bien conocidos por los peritos en la materia. El circuito
disparador 146 funciona de tal manera que cuando se interrumpe
el haz luminoso 96 y el detector 94 proporciona una salida al
10 circuito disparador, este último aplica un impulso de salida
al transformador 16. Esto da lugar a una breve energización
de la fuente 14 y, por tanto, se genera un haz 28 durante un
breve tiempo de, por ejemplo, 5 milisegundos, a partir del
tubo de rayos X. El detector 20 detecta la radiación dispersa
15 por la muestra de producto situada en el punto 10. El detector
20 funciona preferentemente en el modo de corriente y, por tan
to, proporciona una salida de corriente analógica que contiene
energía, cuya magnitud es indicativa de la masa de la muestra
de producto situada en el punto 10. De una manera bien conoci
20 da en la técnica, esta señal de salida de corriente se integra
por medio de un integrador 148 para obtener una señal cuya mag
nitud representa la cantidad de energía de radiación recibida
por el detector 20 y, por tanto, una medición de la masa de
la muestra de producto en el punto 10. Los integradores son
25 bien conocidos en la técnica y, por tanto, no se describirán
detalladamente. Por ejemplo, el integrador puede incluir un
circuito RC en el cual la cantidad de energía contenida en la
señal de salida procedente del detector 20 se almacena en un
condensador, y se mide esta cantidad de energía bajo la forma
30 de una tensión. La señal de salida del integrador 148 se apli

1 ca a la entrada del amplificador 150, el cual, a su vez, apli
ca una señal a través del circuito interruptor 152, a los pri
mero y segundo comparadores 154 y 160, respectivamente. El
circuito interruptor 152 está normalmente cerrado, es decir
5 que la salida del amplificador 150 se aplica a la entrada de
los primero y segundo comparadores, salvo cuando se está efec
tuando la medición de la masa del objeto de referencia. En es
te último caso, una señal es recibida a partir de la puerta
AND 172 del dispositivo estabilizador 106A (que se describe
10 más detalladamente en lo que sigue) abriendo el interruptor 152
de tal manera que la salida del amplificador 150 deje de apli
carse a cualquier comparador. Cuando el circuito interruptor
152 está cerrado, la señal amplificada procedente del amplifi
cador 150 se compara con una señal de referencia más baja pro
15 porcionada por una fuente de referencia más baja 156. La se
ñal de referencia más baja es representativa del límite infe
rior de la gama de masas aceptables más la masa de cualquier
estructura ambiental sometida al efecto del haz 28 así como
la masa media de cada recipiente, en su caso, en el cual está
20 contenida la masa del producto que se mide, es decir la masa
del recipiente vacío. Esta señal de referencia inferior se ge
nera de manera adecuada, por ejemplo reduciendo una tensión
o una corriente adecuada procedente de una red divisora varia
ble de tensión o corriente, que se ajusta para que sea igual
25 al nivel de la salida del integrador 148 que resulta de la
irradiación de un recipiente de producto vacío en el punto 10
con el haz 28.

Si la magnitud de la señal facilitada por el inte
grador 148 y el amplificador 150 es inferior a la de la señal
30 de referencia más baja, la salida del primer comparador 154

1 es una señal de rechazo. La señal de rechazo puede ser indica
da al operario bajo la forma de una indicación luminosa indi
vidual (no representada) o por medio de un relé de tiempo re
tardado 158 que energiza el solenoide 102A para liberar la
5 muestra de producto del carrusel cuando la muestra de produc
to es adyacente al conducto 104A que conduce al depósito que
recibe aquellos cartuchos que presentan una cantidad insuficien
te de pólvora. Sin embargo, si la señal proporcionada por el
amplificador 150 es igual o superior a la señal de referencia
10 inferior ajustada por la fuente de referencia inferior 156,
el comparador 154 no proporcionará una señal de rechazo y el
solenoide 102A no será energizado.

La salida del amplificador 150 se aplica también al
segundo comparador 160 en el cual la salida del amplificador
15 se compara con una señal de referencia superior procedente de
una fuente de señal de referencia superior 162. La señal de
referencia superior proporcionada por la fuente 162 es repre
sentativa de la cantidad máxima de masa de material aceptable
contenida en cualquier muestra de producto que incluye la masa
20 media de cualquier estructura ambiental y el recipiente (en
su caso). Si la magnitud de la señal de entrada de aceptación
que se aplica al segundo comparador 160 es superior a la señal
de referencia más alta, el comparador 160 aplica una señal de
salida de rechazo a un indicador visual adecuado (no represen
25 tado) que está a la vista del operario, o al relé retardado
164 el cual energiza a su vez el solenoide 102B para liberar
una muestra cuando se sitúa en un punto adyacente al conducto
104B que conduce al depósito que recibe aquellas muestras que
presentan un exceso de material. Sin embargo, si la señal pro
30 porcionada por el amplificador 150 es igual o inferior a la

1 señal de referencia más alta ajustada por la fuente de referen
 rencia más alta 162, el comparador 160 no proporcionará una
 señal de rechazo y el solenoide 102B no será energizado.

 Por otra parte, si la entrada de señal amplificada
5 del segundo comparador 160 es inferior a la señal de referenci
 cia más alta facilitada por la fuente 162, esto puede ser indi
 dicado al operario como muestra aceptable por un indicador
 adecuado (no representado) accionado por una señal producida
 por la salida de los dos comparadores. Preferentemente, de la
10 manera ilustrada, si la señal es superior o igual a la señal
 de referencia más baja establecida por la fuente 156 e inferi
 rior o igual a la señal de referencia más alta establecida
 por la fuente 162, no se energiza el solenoide 102A ni el sol
 lenoide 102B, y el eje 103 entra en contacto con la palanca
15 88 y la hace pivotar, cuando gira delante de los solenoides
 102A y 102B, liberando así la muestra adyacente al conducto
 104C que conduce al depósito que recibe las muestras aceptabl
 bles. Se observará que cuando se ha previsto un sistema de
 clasificación automática y varias muestras están situadas entre
20 la muestra que se está inspeccionando en este momento y
 la muestra que ha de ser clasificada, pueden utilizarse medios
 adecuados distintos de los dispositivos de retardo 158 y 162,
 Por ejemplo, un dispositivo de memoria eléctrica, tal como un
 registro de memoria puede ser utilizado para almacenar la clasi
25 ficación de una muestra particular hasta que esté preparada
 para ser clasificada. El número de señales almacenadas en un
 registro de desplazamiento de este tipo será igual al número
 de muestras situadas entre la muestra que se está inspeccion
 nando en cada momento y la muestra que ha de ser clasificada.
30 Estas señales se almacenan y se desplazan una por una de tal

1 manera que la muestra situada en el punto de clasificación 78
pueda ser clasificada de manera adecuada. En variante, puede
preverse un dispositivo mecánico, tal como un mecanismo de
levas adaptado para seguir cada muestra y liberar la muestra
5 en el conducto adecuado.

Se describirá ahora el dispositivo 106A para estabi
lizar la ganancia del sistema. La salida del circuito dispar
dor 146 está conectada con la entrada de la puerta OR 170 y
con una entrada de un multivibrador monoestable 168, mientras
10 que la salida de este último está conectada con una segunda
entrada de la puerta OR 170. Los multivibradores moncestables
son bien conocidos en la técnica y generalmente proporcionan
un impulso de una duración predeterminada cuando se les aplica
un impulso en su entrada. En estas condiciones, un circuito
15 to monoestable 168 proporciona un impulso positivo de una du
ración predeterminada cuando se le aplica un impulso proceden
te de un circuito disparador 146. Las puertas OR son igualmen
te bien conocidas en la técnica y suministran generalmente
una señal lógica de nivel alto en su salida cuando cualquiera
20 o la totalidad de sus entradas presentan un nivel alto, y una
señal lógica de nivel bajo solamente cuando todas sus entra
das presentan un nivel lógico bajo. La salida de la puerta
OR 170 está conectada con un segundo circuito de conmutación
176, estando este último conectado entre la salida del inte
25 grador 148 y la masa para vaciar el integrador 145 después de
que cada muestra de producto 8 ha sido inspeccionada en el
punto 10 y antes de comprobar la siguiente muestra. El circuito
de conmutación 176 está generalmente cerrado (es decir que
conecta la salida del integrador 148 con la masa) cuando la
30 entrada del circuito de conmutación a partir de la puerta OR

1 170 tiene un nivel bajo y está abierto (de tal manera que la salida del integrador 148 sea aplicada a la entrada del amplificador 150) cuando la salida de la puerta OR 170 tiene un nivel alto.

5 La salida del multivibrador monoestable 168 está conectada además con una entrada de una puerta AND 172 (la cual, a su vez, tiene su salida conectada con un tercer circuito de conmutación 178), y con la entrada de reposición del flip-flop RS 174 (teniendo este último su salida conectada con una se
10 gunda entrada de la puerta AND 172). La entrada de deactivación del flip-flop 174 está conectada para recibir la señal de salida procedente del detector de luz del objeto de referencia 114, estando este último conectado con la fuente de luz 112 por el haz 116. La salida del flip-flop 174 toma un nivel al
15 to cuando el comienzo (transición hacia valores positivos) de la señal de salida del detector de objeto de referencia es recibida en la entrada de activación del flip-flop y permanece con un nivel alto hasta que la extremidad (transición hacia valores negativos) de la salida en forma de impulso del multi
20 vibrador monoestable 168 sea recibida en la entrada de reposi-
ción, con lo cual la salida del flip-flop toma un nivel bajo.

La salida del amplificador 150 está conectada con una entrada del amplificador diferencial 180. La otra entrada del amplificador 180 está conectada con un nivel de tensión
25 de referencia V1, siendo dicho nivel de tensión representativo de la masa del objeto de referencia cuando el sistema está sus
tancialmente en condiciones estables. El amplificador 180 com
para las dos señales de tensión aplicadas a las entradas y proporciona a su salida una señal de error representativa de
30 las diferencias entre sus dos entradas. La salida del amplifi

1 cador 180 está conectada con la entrada del circuito de conmutación 178, el cual, a su vez, tiene su salida conectada con la red 182 de constante de tiempo del integrador. La constante de tiempo del integrador está controlada por la resistencia central 183 salvo durante la estabilización inicial del sistema (o adquisición) cuando los diodos 186A y 186B están activos, dando lugar a una reducción de la constante de tiempo del integrador. El circuito de conmutación 178 proporciona un circuito cerrado entre la salida del amplificador 180 y la red 182 cuando la salida de la puerta AND 172 tiene un nivel alto. Sin embargo, cuando la salida de la puerta AND 172 tiene un nivel bajo, el circuito de conmutación 178 está en circuito abierto entre el amplificador 180 y la red 182. La salida de la red 182 está conectada con la entrada de un integrador 184 y sirve para acelerar el proceso de integración cuando la señal de error proporcionada por el amplificador 180 es relativamente importante. El integrador 184 actúa para promediar esencialmente las señales de error proporcionadas por el amplificador 180 para cada medición de objeto de referencia con el fin de excluir esencialmente de la señal de error las fluctuaciones transitorias de alta frecuencia que contienen muy poca energía de señal. La salida del integrador 184 se aplica al convertidor de alta tensión de corriente continua a corriente continua 188. La salida del convertidor 188 se aplica preferentemente al ánodo del detector 20 para controlar la ganancia del detector 20.

El circuito 106A incluye también preferentemente un monitor 190 de calibración que proporciona una indicación al operario cuando el circuito 106A no está estabilizando la ganancia del sistema. En particular, la salida del amplificador

1 150 está conectada con una entrada de cada uno de los compara
dores 192 y 194. Las entradas de referencia de los comparado
res 192 y 194 se ajustan de tal manera que difieran en la can
tidad total de deriva aceptable. De este modo la entrada de
5 referencia más baja del comparador 192 es el nivel aceptable
mínimo de la salida de señal del amplificador 150 cuando se mi
de la masa del objeto de referencia, mientras que la entrada
de referencia superior del comparador 194 es el límite supe
rior de la salida del amplificador 150 cuando se mide la masa
10 del objeto de referencia. Por ejemplo, si solamente interesan
los errores importante, por ejemplo un error del orden de 3%,
se alejan los niveles de tensión de referencia de las entradas
de los comparadores 192 y 194 para permitir una deriva de has
ta 3% en la ganancia del sistema. Las salidas de los compara
15 dores 192 y 194 están conectadas con dos entradas respectivas
de una puerta AND 196, estando la salida de esta última conec
tada con una entrada de una puerta AND 198. La salida de la
puerta AND 198 está conectada con la entrada de borrado de re
gistro de desplazamiento 200. La otra entrada de la puerta AND
20 -198 está conectada para recibir la salida de la puerta AND
-202. Esta última está conectada con una tensión positiva en
una de sus entradas de tal manera que ésta sea siempre de ni
vel alto mientras que la otra entrada está conectada con la
salida de la puerta AND 172. La salida de la puerta AND 202 es
25 tá conectada también con el terminal de entrada del registro de
desplazamiento 200, mientras que la salida del registro de des
plazamiento está conectada con un dispositivo de señalización
y de supervisión adecuado, tal como una alarma luminoso o sono
ra. Los registros de desplazamiento son bien conocidos en la
30 técnica y generalmente el registro 200 proporciona una tensión

1 de salida nula mientras el registro no está lleno. El registro
incluye un número predeterminado de bitios de almacenamiento
y cada vez que se recibe un impulso a la entrada del registro,
este último desplaza los impulsos un bitio hacia el siguiente
5 bitio adyacente hasta que el registro esté lleno. Cuando está
lleno, la salida del registro proporciona una señal al operar
rio. Sin embargo, se borran todos los bitios del registro cuand
do una señal lógica de nivel alto es proporcionada por la salid
da de la puerta AND 198 a la entrada de borrado de registro.
10 A título de ejemplo, si el sistema está diseñado para permitir
una deriva del 3% de la ganancia del sistema y si el registro
de desplazamiento puede tener una capacidad de 3 bitios, se
obtiene una señal de fuera de calibración cuando se han realiz
ado tres mediciones sucesivas en las cuales el error es super
15 rior al 3%. Sin embargo, para errores más importantes puede
ser conveniente reducir la capacidad del registro de desplaz
amiento (hasta uno o dos bitios) mientras que para errores más
pequeños puede ser conveniente aumentar la capacidad del regist
tro de desplazamiento.

20 Durante el funcionamiento, cada muestra del producto
28 es transportada hasta el punto de inspección 10 donde inte
rrumpe el haz luminoso 96 haciendo que el detector de luz 94
suministre una señal de salida. Se observará que cada muestra
no interrumpe el haz 116 y que no se proporciona señal por el
25 detector de luz de objeto de referencia 114, ya que el haz est
á situado en un plano diferente de la muestra. La señal de
salida del detector 94 se aplica al circuito disparador 146,
el cual, a su vez, aplica una señal de impulsos al transformad
dor de impulsos 16 que hace que la fuente 14 se energice durant
30 te un corto tiempo. Por tanto, el haz 28 es generado durante

1 un corto tiempo para iluminar la muestra, y la radiación trans-
mitida es detectada por el detector 20. La señal de salida es
conducida al integrador 148 donde se integra y a continuación
es amplificada adecuadamente por el amplificador 150. Como se
5 entenderá más claramente leyendo lo que sigue, cuando se ins-
pecciona una muestra de producto y no el objeto de referencia
110, la señal de salida de la puerta AND 172 toma un nivel ba-
jo y, por tanto, (1) el circuito de conmutación 152 se cierra;
(2) el circuito de conmutación 178 se abre y (3) la puerta AND
10 172 no proporciona un impulso al registro de desplazamiento
200. Por consiguiente, se aplica la salida del amplificador
150 solamente a los primero y segundo comparadores 154 y 160.
Se efectúan comparaciones para determinar si la señal aplicada
a los comparadores es inferior a la señal de referencia más
15 baja aplicada por la fuente 156, superior a la señal de refe-
rencia más alta aplicada por la fuente 162, o incluido entre
estas dos señales en un nivel aceptable. En caso de rechazo,
la señal apropiada es generada y aplicada a uno de los disposi-
tivos de retardo correspondientes 158 ó 164 y a continuación
20 se utiliza para energizar los solenoides respectivos 102A o
102B. Cuando se energiza un solenoide, su eje se sitúa en el
trayecto de la palanca particular 88 de la válvula 86 y, por
tanto, el carrusel gira en una posición en la cual se abre la
válvula permitiendo la entrada del aire a través del orificio
25 91 para liberar la muestra en el conducto adecuado 104A o 104B.
Si la muestra es aceptable no se energiza ningún solenoide y
la palanca pivota alrededor del eje 103, liberando la muestra
en el conducto adecuado 104C.

30 Cuando el circuito disparador 146 proporciona un im-
pulso, este último se aplica a una entrada de la puerta OR 170

1 y a la entrada del multivibrador monoestable 168. La salida
de este último se aplica también a la puerta OR 170. La salida
de la puerta OR 170 permanece con un nivel elevado mientras
se suministra uno o dos impulsos a la entrada de la puerta.
5 El nivel de salida elevado de la puerta OR 170 mantiene abierto
el circuito de conmutación 176 durante este período de
tiempo. Al final de la duración de ambos impulsos, después de
que una señal de medición obtenida a la salida del amplifica
dor 150 ha sido aplicada a los comparadores 154 y 160, la salida
10 da de la puerta 170 toma un nivel bajo, y el circuito de con
mutación se cierra poniendo en contacto la salida del integra
dor 148 con la masa. Esto borra el integrador que queda pre
parado para la siguiente señal.

La muestra 8 no interrumpe el haz de luz 116 y, por
15 tanto, el detector 114 no suministra una señal a la entrada
de activación del flip-flop RS 174. En estas condiciones, la
salida del flip-flop RS permanece con un nivel bajo. La salida
de la puerta AND 172 permanece con nivel bajo cualquiera
que sea el impulso proporcionado por la salida del multivibra
20 dor monoestable 168 y que se aplica a la otra entrada de la
puerta AND. Ya que la salida de la puerta AND 172 permanece
con nivel bajo, el circuito de conmutación 178 permanece abier
to y, por tanto, se desactiva el circuito de estabilización.
De la misma manera, la puerta AND 202 permanece desactivada y
25 por tanto el registro de desplazamiento 200 no cuenta un im
pulso.

Sin embargo, cuando el objeto de referencia 110 ha
sido transportado al punto de inspección 10, se interrumpen
ambos haces 96 y 116 y, por tanto, ambos detectores 94 y 114
30 proporcionan señales de salida. De la misma manera que ha sido

1 descrito anteriormente, la salida del detector 94 se aplica al
circuito disparador 146. La salida de este último proporciona
una señal de impulsos al transformador de impulsos 16 dando
lugar a la energización de la fuente 14 que genera el haz 28.
5 De este modo, el objeto de referencia 110 está sometido a la
radiación en el punto 10 y la radiación procedente del objeto
es recibida por el detector 20, produciendo una señal de salida
que se aplica al integrador 148. A continuación, se aplica
la salida del integrador al amplificador 150.

10 La salida del detector de luz 114 proporciona un impulso a la entrada de activación del flip-flop RS 174, y por
tanto la salida de este último toma un nivel alto. Durante este período, cuando tanto la salida en forma de impulsos del
monoestable 168 como la salida del flip-flop RS tiene un nivel
15 alto, la salida de la puerta AND 172 presenta un nivel alto.
La salida de nivel alto de la puerta 172 se aplica (1) al circuito de conmutación 152 y, por tanto, la salida del amplificador 150 no se aplica a las entradas de los primero y segundo comparadores 154 y 160, (2) al circuito de conmutación 178
20 y por tanto este último se cierra, y (3) a la entrada de la
puerta AND 202 del monitor 190.

La salida del amplificador 150 se compara con la entrada de referencia del amplificador diferencial 180. Si existe una diferencia, el amplificador 180 suministra una salida
25 proporcional a la diferencia. La salida del amplificador 180
se aplica a través del circuito de conmutación cerrado 178 y
a través de la red 182, a la entrada del integrador 184. El
integrador 184 integra la señal de error y esta última es
transmitida al convertidor de alta tensión 188, donde es ampli
30 ficada y a continuación es aplicada al detector 20 con el fin

1 de controlar la ganancia del sistema. Simultáneamente con este
reglaje de la ganancia del sistema, la salida del amplificador
150 se aplica a las entradas de los comparadores 192 y 194 del
monitor 190. Si la señal aplicada a los comparadores está in-
5 cluida dentro del margen de error permisible establecido por
las señales de referencia, ambas salidas de los comparadores
192 y 194 presentan un nivel alto y la puerta AND 196 es acti-
vada. La salida de la puerta 196 tendrá por tanto un nivel al-
to y aplicará una señal de nivel alto a la entrada de la puer-
10 ta AND 198. De manera sustancialmente simultánea, la salida de
la puerta 172 activa la puerta 202. La salida de esta última
es esencialmente un impulso cuya duración es igual aproximada-
mente a la duración del impulso proporcionado por el monoesta-
ble 168. El impulso proporcionado por la salida de la puerta
15 202 se aplica a la entrada del registro de desplazamiento 200
donde queda registrado. Se aplica también a la puerta 198 pa-
ra capacitar esta última. Cuando la salida de la puerta 196
tiene un nivel alto que indica que la salida del amplificador
150 está dentro de la deriva permisible ajustada por las en-
20 tradas de referencia aplicadas a los comparadores, ambas entra-
das aplicadas a las puertas 198 toman un nivel alto, y se apli-
ca el impulso de salida a la entrada de borrado del registro
200, borrando este último, lo que anula el impulso aplicado a
partir de la salida de la puerta 202 a la entrada del registro.

25 Sin embargo, si la señal aplicada a partir de la sa-
lida del amplificador 150 a la entrada de los comparadores
192 y 194 está fuera de los límites de referencia, una de las
salidas de los comparadores tendrá un nivel bajo y, por tanto
no se capacitará la puerta AND 196. En este caso, la salida de
30 la puerta AND 196 permanece con nivel bajo de modo que la sali-

1 da de la puerta AND 198 permanece también con un nivel bajo.
Por tanto, no se aplica ningún impulso de borrado al registro
de desplazamiento 200. La salida en forma de impulso de la
puerta AND 202 es desplazada de este modo en el registro 200.
5 Se observará fácilmente que si, por ejemplo, el registro 200
es un registro de tres bits, y si se han obtenido a la sali
dal del amplificador 150 tres señales sucesivas de nivel supe
rior o inferior a los límites permisibles ajustados por las en
tradas de referencia aplicadas a los comparadores 192 y 194,
10 el registro de desplazamiento rebosará proporcionando una se
ñal de supervisión al operario para indicar que las derivas de
ganancia del sistema no están adecuadamente compensadas.

Finalmente, como en la medición de las muestras de
producto, la salida de la puerta OR 170 tomará un nivel alto
15 durante la existencia de las salidas en forma de impulso del
circuito disparador 146 y del monoestable 168, con lo cual el
circuito de conmutación 176 se abrirá permitiendo la aplica
ción de la señal a la entrada del comparador 180 y a las entra
das de los comparadores 192 y 194. Al final de la duración de
20 los impulsos, la salida de la puerta OR 170 toma un nivel bajo
y el circuito de conmutación 176 se cierra conectando con masa
la salida del integrador 148. Al final de la salida en forma
de impulsos del monoestable 168, el flip-flop RS 174 vuelve a
su posición inicial y por tanto la salida de este último toma
25 un nivel bajo, desactivando la puerta AND 172 y abriendo el
circuito de conmutación 178. Esto ocurre después de que se ha
aplicado al integrador 184 la salida del comparador 180.

Haciendo referencia a la figura 7, se ve en ella un
sistema de control 100B que puede ser utilizado con un detector
30 del sistema de tipo de fuente de baja actividad de la figura 3.

1 El detector 20A proporciona una salida en forma de una serie
de impulsos digitales, siendo la amplitud de cada impulso fun
ción del isótopo particular que se emplea para la fuente 14A
y siendo la frecuencia de repetición de los impulsos propor
5 cional a la masa de la muestra o del objeto particular que se
somete a la inspección. De manera general, el sistema 100B es
tá diseñado para medir la frecuencia de repetición de los im
pulsos y, por tanto, para dar una indicación de la masa de
la muestra del objeto particular que se someta a la inspección
10 y utiliza una técnica de discriminación de amplitud de impul
sos relativamente insensible a los efectos de las derivas de
los componentes en función del tiempo, de la temperatura y de
la tensión. Además, una estabilización suplementaria puede ob
tenerse por medio del dispositivo 106B que sirva para modifi
15 car la ganancia del sistema.

Más particularmente, la fuente de radiación 14A se
representa como suministrando de manera continua el haz de
energía reducida 28A, de tal manera que cuando una muestra 8
del objeto 110 se somete a la acción del haz, se obtiene una
20 radiación dispersa que se aplica al detector de radiación 20A.
La salida del detector 20A se aplica a las entradas de ambos
discriminadores de nivel más bajo y de nivel más alto 220 y
222, respectivamente, los cuales están, a su vez, conectados
cada uno con la puerta de ventana 224. De manera general, los
25 discriminadores determinan la gama de amplitudes de los impul
sos de las salidas del detector 20A que atravesarán la puerta
de ventana 224 para llegar a la puerta de tiempo 226. Más par
ticularmente, el discriminador más bajo 220 se ajusta de modo
que deje pasar hasta la puerta de ventana 224 solamente aque
30 llos impulsos cuya amplitud rebasa un nivel predeterminado y

1 por tanto ayuda a reducir el ruido del sistema rechazando
aquellos impulsos cuyas amplitudes son inferiores al nivel
mínimo. El discriminador más alto 222 se ajusta para que de
je pasar hasta la puerta de ventana 224 solamente aquellos im
5 pulsos cuyas amplitudes son inferiores a un nivel máximo prede
terminado y, por tanto, rechaza los impulsos que representan
una radiación de energía más elevada (con relación a la ener
gía difundida por una muestra 8 u objeto 110) que podría ser
recibida por el detector 20A, recibiendo esta energía acci
10 dentalmente a partir de la fuente 14A. Cuando la amplitud de
un impulso está incluida dentro de los límites predetermina
dos ajustados por estos discriminadores 220 y 222, la puerta
de ventana 224 es capacitada para transmitir el impulso a la
puerta de tiempo 226. Esta última está diseñada para permane
15 cer cerrada durante un período de tiempo predeterminado duran
te el cual la salida de la puerta de ventana 224 está conecta
da con la entrada del contador digital de impulsos 230. El pe
ríodo de tiempo durante el cual la puerta de tiempo 226 está
cerrada depende de la duración de la señal de tiempo de capa
20 citación recibida por la puerta de tiempo a partir de la sali
da del temporizador 228. El temporizador 228 es iniciado por
una señal recibida a partir de la salida de un detector de luz
94, activándose este último cuando el haz de luz 96 generado
por la fuente de luz 92 es interrumpido.

25 Durante el período de tiempo en el cual la puerta
de tiempo 226 está cerrada, se hace el recuento de los impul
sos transmitidos a través de ella en el contador 230. La sali
da del contador 230 es una señal representativa de la cuenta
del contador y es transferida a la memoria 323 cuando recibe
30 un impulso en su entrada de transferencia mientras que se borra

1 cuando recibe un impulso en su entrada de borrado. Con el fin
de obtener el impulso de transferencia, el final de cada se
ñal (transición hacia valores negativos) procedente del tempo
rizador 228 dispara el monoestable 234, el cual, a su vez,
5 proporciona el impulso de transferencia al contador 230 (des
pués de que se ha abierto la puerta de tiempo) al final de la
medición de masa. El final del impulso proporcionado por el
monoestable 234 dispara el monoestable 236, el cual, a su vez,
proporciona la señal de borrado al contador 230 después de que
10 la transferencia ha sido realizada a la memoria 232.

Cuando se está efectuando la inspección de una mues
tra 8, la salida de la memoria 232 se aplica a través del in
terruptor 238 a ambos, primero y segundo comparadores, 154 y
160 donde se mide la señal para determinar si su nivel tiene
15 un valor inferior, intermedio, o superior a los límites deter
minados por las fuentes de referencia más alta y más baja 156
y 162 y, si la señal está fuera de los límites ajustados, para
energizar a continuación el solenoide adecuado, de la manera
descrita más arriba. El interruptor 238 es similar al interrup
tor 152 de la figura 8 y, por tanto, se abre solamente cuando
20 se está efectuando la inspección del objeto de referencia 110
y el sistema se ha estabilizado. Por tanto, la medición della
masa del objeto 110 no tendrá ningún efecto sobre el sistema
de clasificación que incluye los primero y segundo comparado
res 154 y 160.
25

La salida de la memoria 232 está conectada con el
dispositivo 106B de estabilización de la ganancia del sistema.
Más particularmente, la salida de la memoria 232 está conec
tada con el restador 240. Este último es esencialmente un com
parador que compara la cuenta digital facilitada por la salida
30

1 de la memoria 232 y la cuenta de referencia de estabilización
ajustada por el operario en la fuente de referencia 242. El
restador es activo solamente cuando ha sido capacitado por una
señal de salida procedente del detector de luz 114 del objeto
5 de referencia que se obtiene cuando se interrumpe el haz 116.
Cuando está capacitado, si existe una diferencia entre la salida
de la memoria 232 y la fuente 242, se aplica una señal de
diferencia al integrador digital 244. Este último integra las
señales de error en función del tiempo para facilitar una se
10 ñal de corrección al temporizador 228 para ajustar la señal
de tiempo suministrada por el temporizador de tal manera que
la duración de la capacitación de la puerta de tiempo 226 sea
alargada o acortada de manera correspondiente. La señal de
corrección reduce así el error entre la salida digital de la
15 memoria 232 y la cuenta de referencia de estabilización cada
vez que se mide la masa del objeto de referencia 110.

Durante el funcionamiento, cada muestra de producto
8 es transportada hasta el punto de inspección 10 donde in
terrumpe el haz de luz 96 haciendo que el detector de luz 94
20 suministre una señal de salida. Se observará también en este
caso que cada muestra no interrumpe el haz luminoso 116 ya que
este último está situado en un plano diferente respecto a la
muestra y, por tanto, ninguna señal es proporcionada por el
detector de luz 114 de objeto de referencia. Al mismo tiempo,
25 la muestra está sometida a la acción del haz de radiaciones
28A de tal manera que la muestra suministre una radiación di
fundida al detector de radiación 20A. La señal de salida del
detector 20A es una serie de impulsos que se aplican cada uno
a los discriminadores de nivel inferior y de nivel superior
30 220 y 222. Aquellos impulsos cuyas amplitudes caen dentro de

1. los límites predeterminados ajustados por los discriminadores serán transmitidos a la puerta de tiempo 226. Ya que la salida del detector de luz 94 energiza el temporizador 228, la puerta de tiempo 226 se abre durante el período de tiempo predeterminado que ha sido ajustado por la señal de tiempo proporcionada por el temporizador 228. Durante este período de tiempo, los impulsos suministrados por la puerta de ventana 224 se cuentan en el contador 230. Al final de un período de recuento, cuando la señal de tiempo del temporizador 228 se termina y la puerta de tiempo 226 se cierra, el multivibrador monoestable 224 se energiza aplicando un impulso de transferencia al contador 230 para transferir la cuenta a la memoria 232. Un impulso siguiente proporcionado por el monoestable 236 vacía el contador 230. Ya que el detector de luz 114 de objeto de referencia no ha sido energizado, el interruptor 238 permanece cerrado mientras que el restador 240 del circuito de estabilización 106B permanece desactivado. La salida de señal de la memoria 232, representativa de la cuenta procedente del contador 230 se aplica a los primero y segundo comparadores 154 y 160 y a continuación se efectúa, como se ha descrito más arriba, la clasificación de las muestras de acuerdo con su masa medida.

Sin embargo, cuando el objeto de referencia 110 es transportado al punto de inspección 10, ambos haces 96 y 116 son interrumpidos y, por tanto, ambos detectores 94 y 114 proporcionan señales de salida. De la misma manera que ha sido descrita anteriormente, la salida del detector 94 se aplica al temporizador 228 el cual, a su vez, aplica una señal de tiempo a la puerta de tiempo 226 de tal manera que esta última se cierre durante un período de tiempo predeterminado. Durante

1 este tiempo, las series de impulsos proporcionadas por el de-
tector de radiación 20A que están dentro de los límites fija-
dos por los discriminadores de nivel inferior y de nivel supe-
rior, se aplican a la puerta de ventana 224. Al final del
5 tiempo de medición, cuando la señal de tiempo proporcionada
por el temporizador 228 finaliza, la puerta de tiempo 226 se
abre y el monoestable 234 es activado y aplica un impulso de
transferencia al contador 230. La cuenta es transferida a con-
tinuación a la memoria 232 y el monoestable 236 se energiza
10 para vaciar a continuación el contador 230.

Ya que el detector de luz 114 de objeto de referen-
cia ha sido energizado, el interruptor 238 está abierto y la
salida de la memoria 232 no se aplicará a los primero y segun-
do comparadores 154 y 160. Sin embargo, la salida del detector
15 114 capacitará el restador 240 y, por tanto, la salida de la
memoria 232 puede ser comparada con la cuenta de referencia
de estabilización de la fuente 242. Cualquier error entre las
dos señales que indica una deriva de señal es integrado por
el integrador digital 244 y aplicado a continuación al tempo-
20 rizador 228. Se ajustará, de manera correspondiente, la dura-
ción del tiempo durante el cual la señal de tiempo es propor-
cionada por el temporizador 228.

Como lo entenderán fácilmente los expertos en la ma-
teria después de leer la descripción que antecede, la presente
25 invención permite medir rápidamente y con precisión la masa
de varios productos, al mismo tiempo que permite standardizar
periódicamente la señal de salida del sistema. Además mediante
la integración de las señales de error procedentes de la deri-
va de las señales, se anulan cualesquiera fluctuaciones esta-
30 dísticas de la señal. Además, se corrige el decaimiento de la

1 fuente de radiación en particular de las fuentes de radiaciones gamma durante largos períodos de tiempo.

Otras ventajas y posibles modificaciones de la invención pueden realizarse sin alejarse de su marco. Por ejemplo, se ha descrito la invención como siendo una técnica en la cual el objeto de referencia 110 está situado en el carrusel 72 en lugar de una muestra de producto 8. En variante, cada ranura 74 puede dotarse de una muestra de producto 8 y el objeto de referencia 110 puede situarse entre dos muestras contiguas, siempre y cuando se proporcione un tiempo de medición suficiente entre las mediciones de las muestras y del objeto de referencia. Otra variante consiste en situar el objeto de referencia 110 en el lado de la muestra 8 opuesto a la fuente de radiación 20 cuando la muestra está situada en el punto de inspección 10. Cuando se somete una muestra de producto a la acción del haz 28, sustancialmente la totalidad de la radiación difundida que es recibida por el detector procederá de la muestra. Sin embargo, si no se ha previsto una muestra de producto en el punto de inspección 10, y si se desea obtener la señal de estabilización, el haz 28 penetra en el objeto de referencia y sustancialmente la totalidad de la radiación difundida que es recibida por el detector procederá del objeto de referencia. Finalmente, el sistema de la figura 8 ha sido descrito en su forma preferida, en la cual se estabiliza la ganancia del sistema mediante el reglaje de la tensión de alimentación aplicada al detector 20, ya que esta técnica proporciona una variación bastante importante de la gama dinámica. De la misma manera, en el sistema de la figura 7, se efectúa el reglaje de la ganancia del sistema ajustando el tiempo durante el cual está cerrada la puerta de tiempo. Se observará

1 que la señal de corrección que se utiliza para estabilizar
la señal de salida del sistema puede obtenerse de otras ma-
neras por ejemplo utilizando la salida del convertidor 188
de la figura 6 para ajustar el factor de amplificación del
5 amplificador 150, o empleando la salida de tiempo del tem-
porizador 288 de la figura 7 para controlar la abertura de
un obturador con el fin de controlar el tiempo durante el
cual la muestra de producto o el objeto de referencia está
sometido a la acción del haz 28A.

10 Ya que ciertos cambios pueden realizarse en el apa-
rato y en el método descrito más arriba, sin alejarse del
alcance de la invención que se describe aquí, se entiende
que toda la materia contenida en la descripción que antecede
o que se ilustra en los dibujos adjuntos, deberá ser inter-
15 pretada a título ilustrativo y sin carácter limitativo.

En resumen, la presente patente de invención que se
solicita deberá recaer en las siguientes:

20 REIVINDICACIONES

1.- Mejoras introducidas en un método y un aparato
para inspeccionar muestras de producto con el fin de deter-
minar si cada una de dichas muestras tiene una cantidad medi-
25 da de una propiedad física incluida dentro de límites pre-
determinados, incluyendo dicho aparato un dispositivo para
transportar dichas muestra a lo largo de un trayecto prede-
terminado a través de un puesto de inspección; un dispositi-
vo de irradiación situado en un punto adyacente a dicho pue-
30 to de inspección situado en un punto adyacente a dicho pue-

1 to de inspección para dirigir un haz de radiación pene-
trante transversalmente respecto a dicho trayecto de tal
manera que cada una de dichas muestras esté sometida a
5 la radiación difundida por cada muestra irradiada por di-
cho haz, un dispositivo que responde a dicho dispositivo
detector generando una señal eléctrica representativa de la
cantidad de radiación recibida por dicho dispositivo detec-
tor de acuerdo con una ganancia de señal predeterminada;
10 y un dispositivo para determinar la cantidad de dicha pro-
piedad física de cada muestra irradiada por dicho haz en fun-
ción de dicha señal eléctrica estando el aparato caracterizado
por la mejora que consiste en que incluye:

15 un dispositivo para exponer periódicamente por lo
menos una parte de un objeto de referencia que tiene una can-
tidad predeterminada de dicha propiedad física a la acción de
dicho haz de radiación penetrante de modo que dicho detector
reciba la radiación procedente de dicho objeto de referencia,
siendo generada por dicho dispositivo que responde a dicho
20 dispositivo detector una señal de estabilización representati-
va de la cantidad de radiación recibida por dicho detector a
partir de dicho objeto;

un dispositivo para proporcionar una señal de refe-
rencia predeterminada;

25 un dispositivo de comparación para comparar dicha
señal de estabilización con dicha señal de referencia;

un dispositivo que responde a dicho dispositivo de
comparación generando una señal de diferencia representativa
de la diferencia entre dichas señales de estabilización y de
30 referencia; y

un dispositivo para ajustar dicha ganancia de la se
ñal en respuesta a dicha señal de diferencia.

2. Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque dicho dispositivo para transportar dichos productos incluye un dispositivo para transportar dicho objeto de referencia a través de dicho puesto de inspección.

3. Mejoras según la reivindicación 2, caracterizadas porque dicho objeto de referencia es transportado periódicamente a través de dicho puesto de inspección entre dos de dichas muestras.

4. Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas además porque incluye un dispositivo para integrar dicha señal de diferencia con el objeto de proporcionar una señal integrada, respondiendo dicho dispositivo de reglaje de la ga
nancia del sistema a dicha señal integrada.

5. Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque dicho dispositivo detector está situado de modo que reciba la radiación difundida a partir de cada una de dichas muestras o a partir de dicho objeto de referencia al ser irradiado por dicho haz y porque dichas señales eléctricas y de estabilización son representativas de la masa de la parte de dicha muestra y de dicho objeto de referencia, respectivamente, a partir de la cual la radiación difundida es recibida por dicho dispositivo detector.

6. Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas además porque incluye un dispositivo para determinar la can
tidad de dicha propiedad física de cada una de dichas muestras.

7. Aparato según la reivindicación 6, caracterizado porque dicho dispositivo para determinar la cantidad de di
cha propiedad física de cada una de dichas muestras incluye un dispositivo para determinar si dicha cantidad está incluida en una gama predeterminada.

1 8. Mejoras según la reivindicación 7, caracteriza
das además porque incluye un dispositivo de clasificación para
clasificar dichas muestras cuya cantidad medida de dicha pro
piedad física está incluida dentro de dicha gama predetermina
5 da, separándola de aquellas muestras cuya cantidad medida de
dicha propiedad física está fuera de dicha gama predeterminada.

10 9. Mejoras según la reivindicación 7, caracteriza
das porque dicho dispositivo para determinar la cantidad de di
cha propiedad física es activo solamente cuando una muestra
está situada en dicho puesto de inspección y dicho dispositi
vo de comparación es activo solamente cuando dicho objeto de
referencia está situado en dicho puesto de inspección.

15 10. Mejoras según la reivindicación 9, caracteriza
das además porque incluye un dispositivo detector para generar
una segunda señal eléctrica solamente cuando bien dicho obje
to de referencia está en dicho puesto de inspección, o bien
cada muestra de producto está en dicho puesto de inspección,
y un dispositivo de conmutación que responde a dicha segunda
señal eléctrica para dirigir de manera mutuamente exclusiva
20 (1) dicha primera señal eléctrica representativa de la canti
dad de radiación recibida por dicho dispositivo detector hacia
dicho dispositivo de determinación de la cantidad de dicha pro
piedad física cuando cada muestra de producto está irradiada
por dicho haz penetrante y (2) para dirigir dicha señal de es
25 tabilización hacia dicho dispositivo de comparación cuando di
cho objeto de referencia está irradiado por dicho haz penetran
te.

11. Mejoras según la reivindicación 1, caracteriza
das porque dichas señales eléctricas y de estabilización son
señales digitales.

30 12. Mejoras según la reivindicación 11, caracteriza
das porque dicha señal eléctrica y dicha señal de estabiliza
ción están constituidas cada una por una serie de impulsos,

1 dependiendo la frecuencia de repetición de impulsos de cada
una de dichas series de la cantidad de radiación recibida por
dicho detector.

5 13. Mejoras según la reivindicación 12, caracteri-
zadas además porque incluye un contador para contar dichos im-
pulsos de dicha serie de impulsos y una puerta de tiempo pa-
ra transmitir cada una de dichas series de impulsos durante
un período de tiempo predeterminado a partir de dicho disposi-
tivo detector, incluyendo dicho dispositivo de reglaje de di-
10 cha ganancia de señal un dispositivo para aplicar dicha señal
de diferencia a dicha puerta de tiempo con el fin de ajustar
dicho período de tiempo predeterminado de tal manera que se
transmita sustancialmente el mismo número de impulsos a tra-
vés de dicha puerta de tiempo, cada vez que el objeto de refe-
15 rencia en cuestión está sometido a dicho haz.

20 14. Mejoras según la reivindicación 12, caracteriza-
das porque incluye además un dispositivo de discriminación de
amplitud para excluir de dichas series de impulsos aquellos
impulsos cuyas amplitudes se sitúan fuera de un límite prede-
terminado.

15. Mejoras según la reivindicación 1, caracteriza-
das porque dichas señales eléctricas y de estabilización son
señales analógicas.

25 16. Mejoras según la reivindicación 1, caracteriza-
do además porque incluye un dispositivo de supervisión para
indicar cuándo dicha ganancia del sistema no ha sido ajustada
adecuadamente.

30 17. Mejoras según la reivindicación 1, caracteriza-
das además porque incluye un dispositivo para aplicar una ten-
sión de alimentación a dicho dispositivo detector, incluyendo

1 dicho dispositivo de reglaje de dicha ganancia de la señal
un dispositivo para ajustar dicho nivel de tensión de ali-
mentación.

5 18.- Mejoras según la reivindicación 1, incluyendo di-
cho método las operaciones que consisten en: transportar
dichas muestras a lo largo de un trayecto predeterminado
a través de un puesto de inspección; dirigir un haz de ra-
diación penetrante transversalmente respecto a dicho tra-
yecto de manera que cada una de dichas muestras esté some-
10 tida a dicho haz, detectar la radiación difundida por cada
muestra irradiada por dicha haz, generar una señal eléctri-
ca representativa de la cantidad de radiación difundida de-
tectada de acuerdo con la ganancia de señal predeterminada,
estando el método caracterizado por la mejora que consiste en:

15 someter periódicamente por lo menos una parte de un ob-
jeto de referencia que tiene una cantidad predeterminada de
dicha propiedad física a la acción de dicho haz de radiación
penetrante;

20 detectar la radiación procedente de dicho objeto de refe-
rencia sometido a la radiación de dicho haz,

general una señal de estabilización en respuesta a la
radiación detectada procedente de dicho objeto de referencia;
suministrar una señal de referencia predeterminada;

25 comparar dicha señal de estabilización con dicha señal de
referencia;

generar una señal de diferencia representativa de la di-
ferencia entre dichas señales de estabilización y de referen-
cia+ y

30 ajustar dicha ganancia de la señal en respuestas a dicha
señal de diferencia.

1 19. Mejoras según la reivindicación 18, caracteri-
zadas porque dicho objeto de referencia es transportado pe-
riódicamente a través de dicho puesto de inspección entre
dos de dichas muestras.

5 20. Mejoras según la reivindicación 18, caracteri-
zadas además porque incluye la integración de dicha señal
de diferencia para obtener una señal integrada y la utili-
zación de dicha señal integrada para ajustar dicha ganan-
cia de la señal.

10 21. Mejoras según la reivindicación 18, caracteri-
zadas porque la radiación detectada a partir de cada una
de dichas muestras y de dicho objeto de referencia cuando;
están irradiados por dicho haz es una radiación difundida
y las señales eléctricas y de estabilización son represen-
15 tativas de la masa de la parte de dicha muestra y de dicho
objeto de referencia, respectivamente, a partir de la cual
dicha radiación difundida ha sido detectada.

 22. Mejoras según la reivindicación 18, caracteri-
zadas además porque incluye la operación que consiste en
20 determinar la cantidad de dicha propiedad física de cada una
de dichas muestras.

 23. Mejoras según la reivindicación 22, caracteri-
zadas porque la determinación de la cantidad de dicha propie-
dad física incluye la operación que consiste en determinar
25 si dicha cantidad está incluida dentro de una gama predeter-
minada.

 24. Mejoras según la reivindicación 23, caracteri-
zadas, además porque incluye la operación que consiste en cla-
sificar dichas muestras cuya cantidad medida de dicha pro-
30 piedad física esta incluida dentro de dicha gama predetermi-

1 nadas, separandolas de aquellas muestras cuya cantidad
medida de dicha propiedad fisica se sitúa fuera de di-
cha gama predeterminada.

5 25. Mejoras según la reivindicación 8, caracte-
rizadas porque dichas señales eléctricas y de estabili-
zación están constituidas cada una por una serie de im-
pulsos, dependiendo la frecuencia de repetición de los
impulsos de cada una de dichas series de la cantidad de
radiación detectada.

10 26. Mejoras según la reivindicación 25, caracte-
rizadas además porque incluye la operación que consiste en
contar dichos impulsos de dichas series durante un perio-
do de tiempo predeterminado y en modificar el periodo de
tiempo predeterminado en respuesta a dicha señal de dife-
15 rencia.

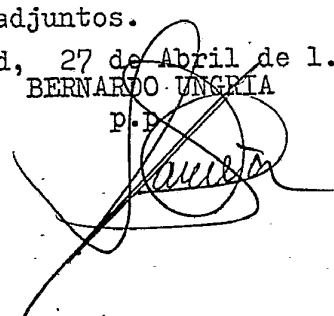
20 27. Se reivindica por último y como objeto sobre
el que ha de recaer la Patente de Invención que se sđici-
ta por: MEJORAS INTRODUCIDAS EN UN METODO Y UN APARATO
PARA INSPECCIONAR MUESTRAS DE PRODUCTOS CON EL FIN DE DE-
TERMINAR SI CADA UNA DE DICHAS MUESTRAS TIENE UNA CANTI-
25 DAD MEDIDA DE UNA PROPIEDAD FISICA DENTRO DE LIMITES PRE-
DETERMINADOS.

30 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la
Presente Memoria descriptiva que consta de cuarenta y seis
páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 27 de Abril de 1.978

BERNARDO UNGRIA

P.P.



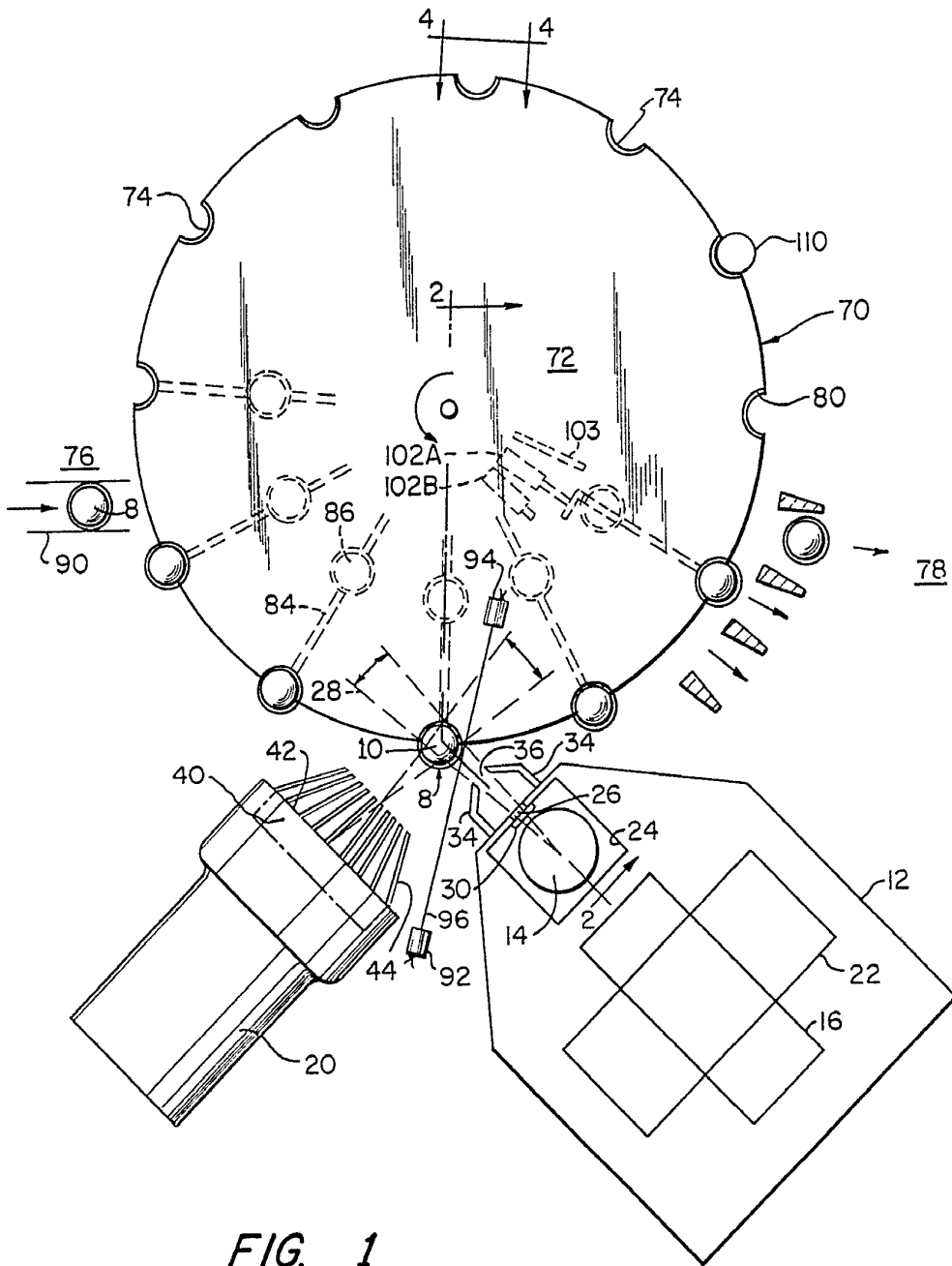


FIG. 1

ESCALA VARIABLE
Madrid, 27 de Abril de 1978
BERNARDO UNGREA
p.p.

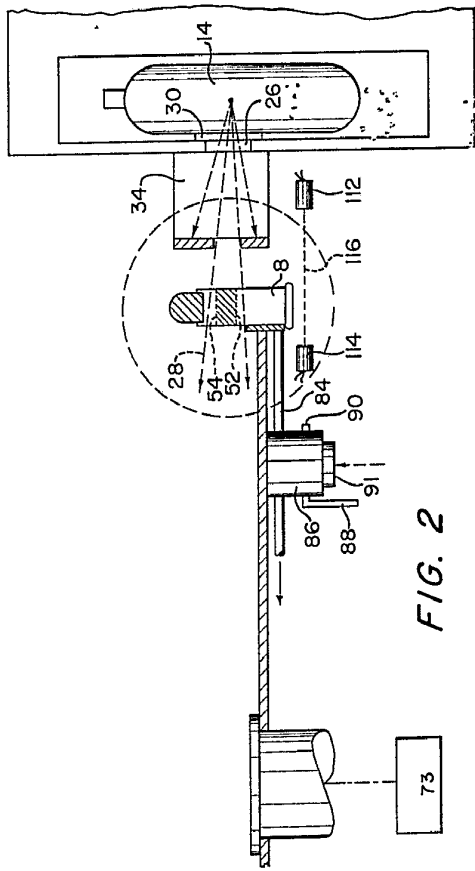


FIG. 2

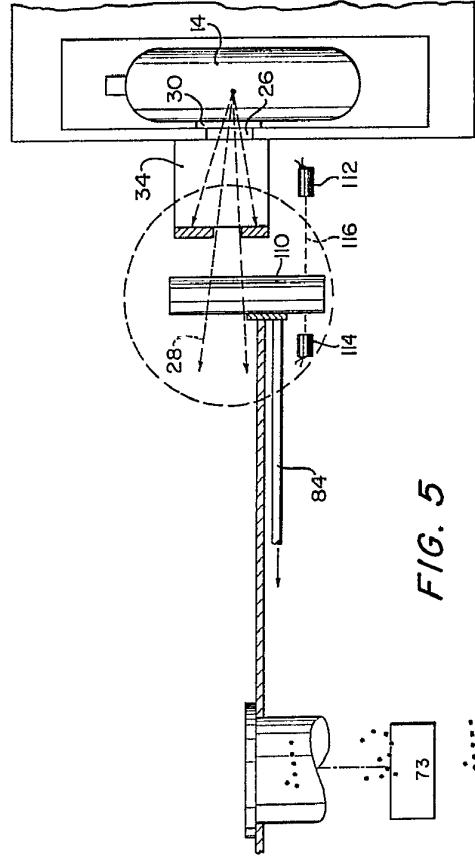


FIG. 5

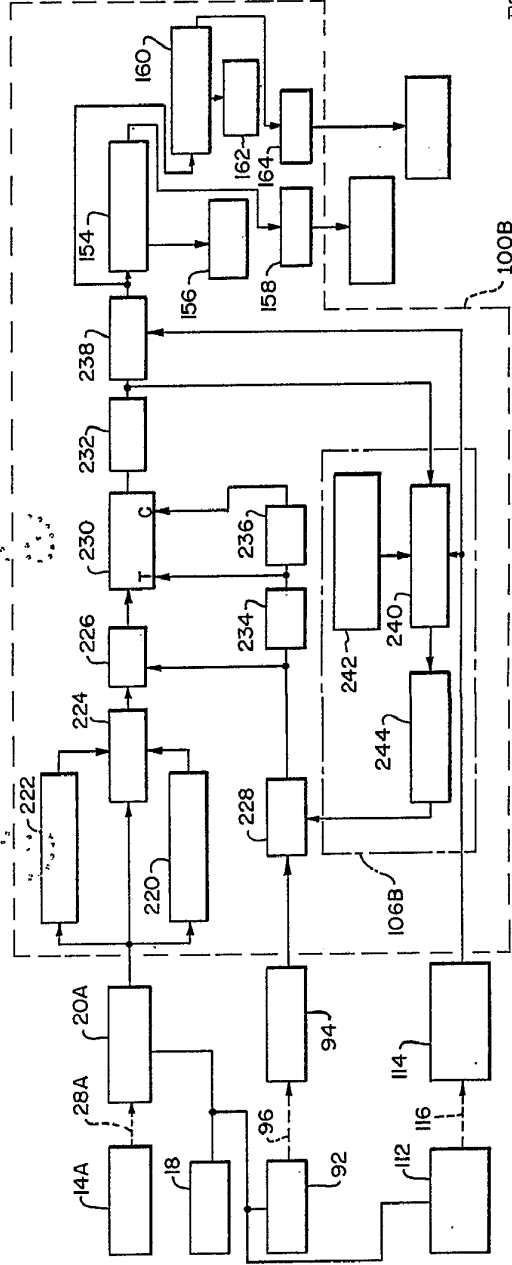


FIG. 7

ESCALA VARIABLE
 Madrid, 27 de Abril de 1978
 BERNARDO UNGRIA
 P.P.
 (Signature)

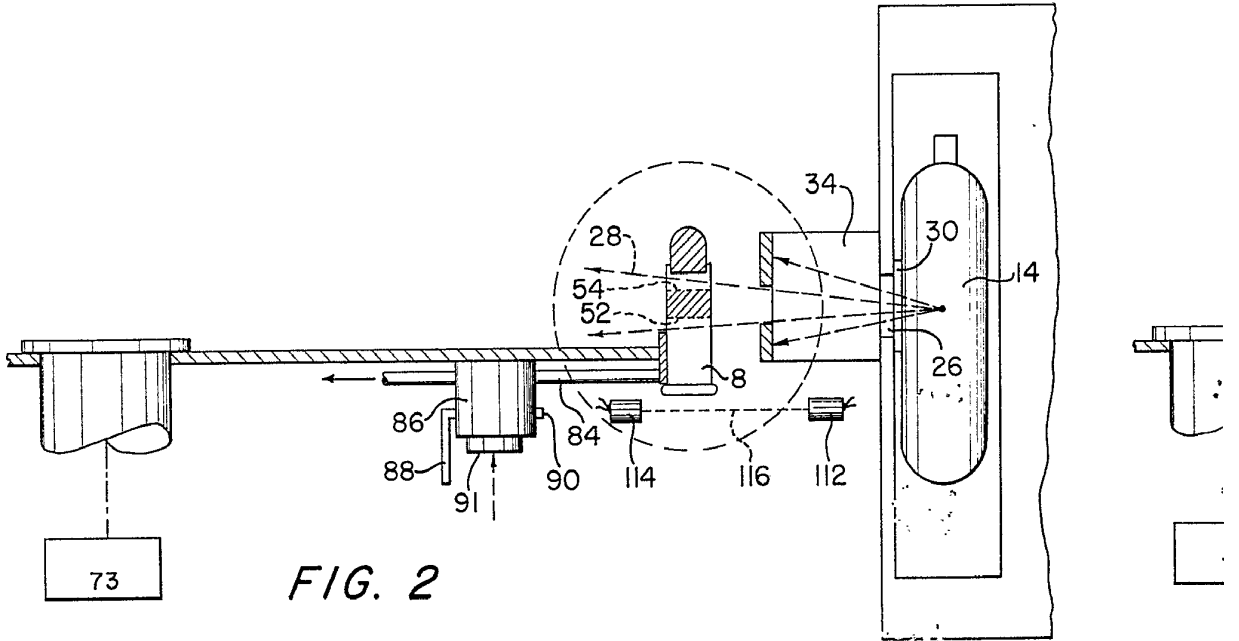
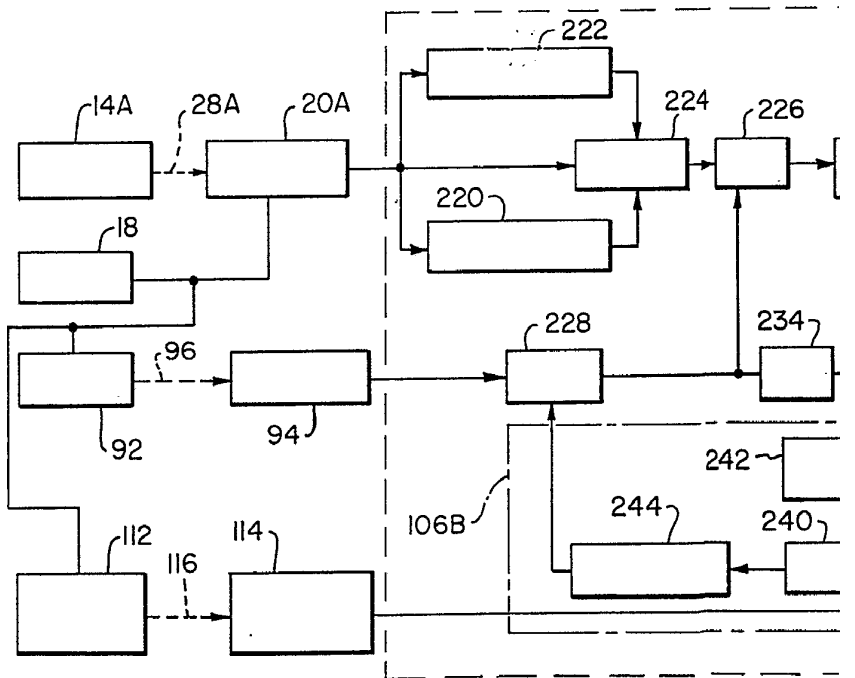


FIG. 2

FIG. 7



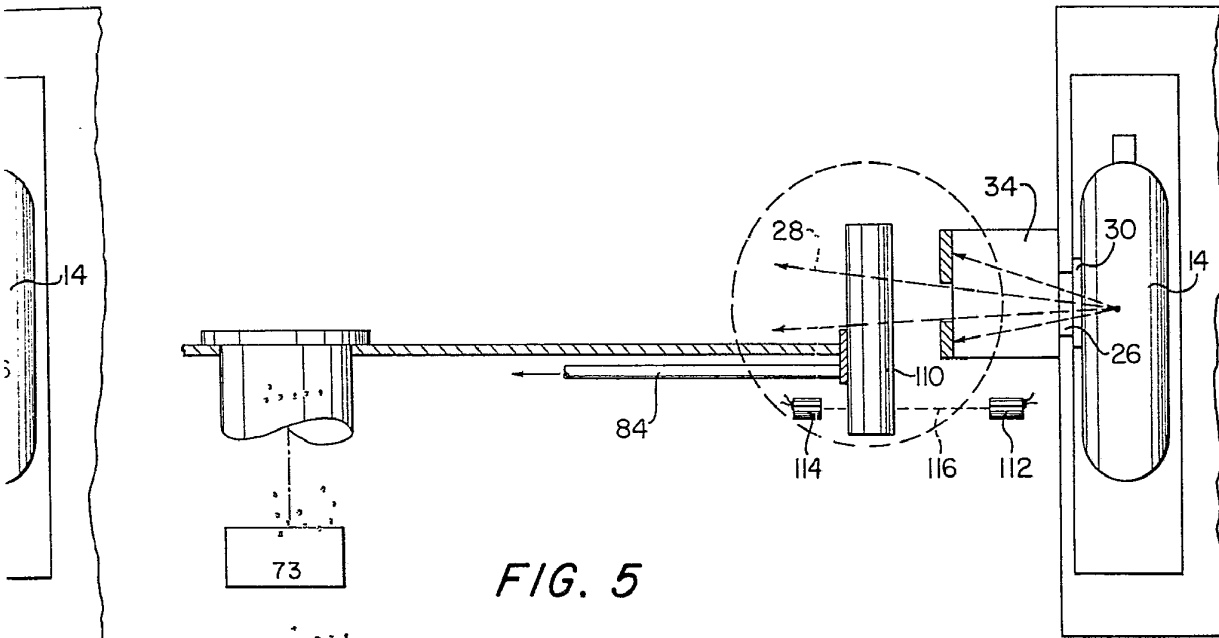
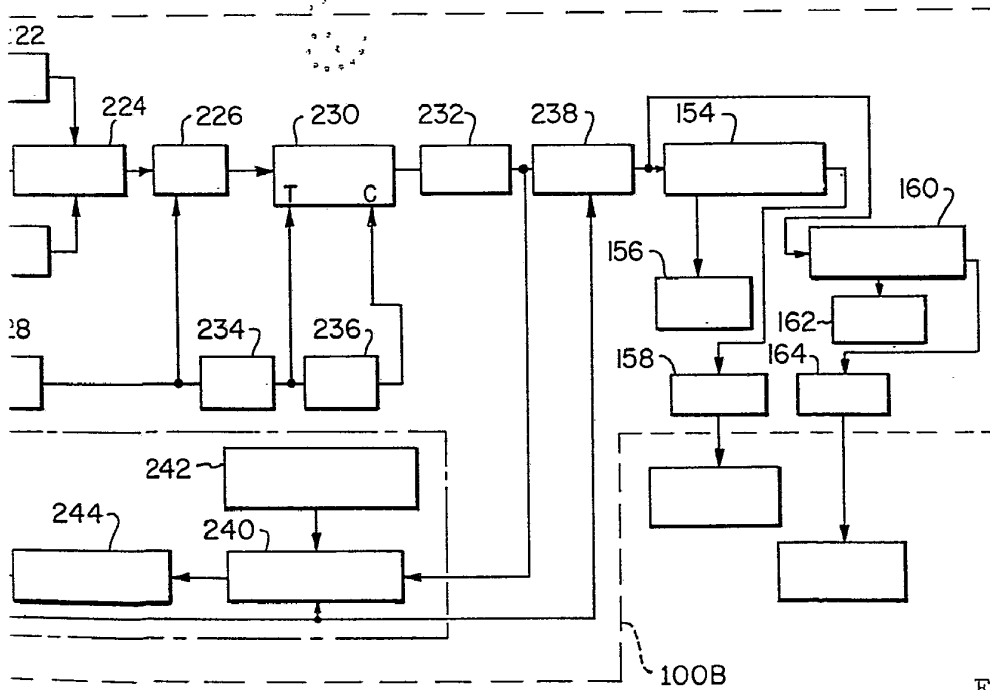


FIG. 5



ESCALA VARIABLE
 Madrid, 27 de Abril de 1978
 BERNARDO UNGRIA
 p.p.

[Handwritten signature]

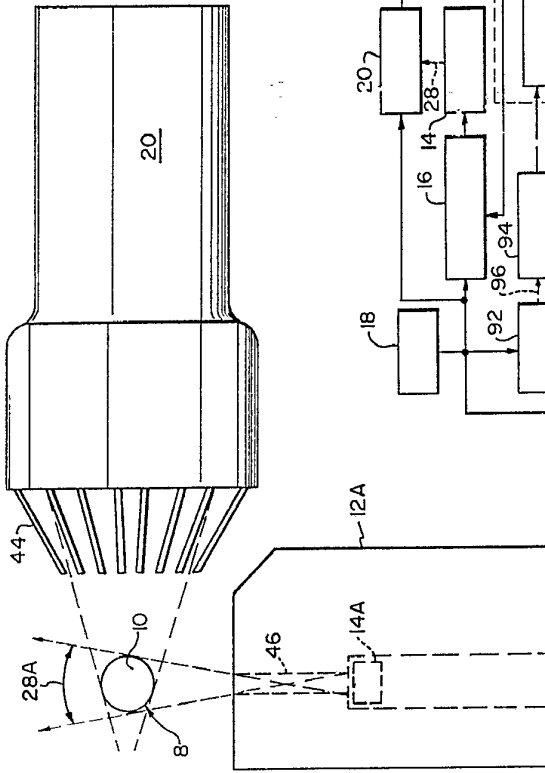


FIG. 3

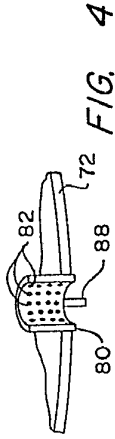


FIG. 4

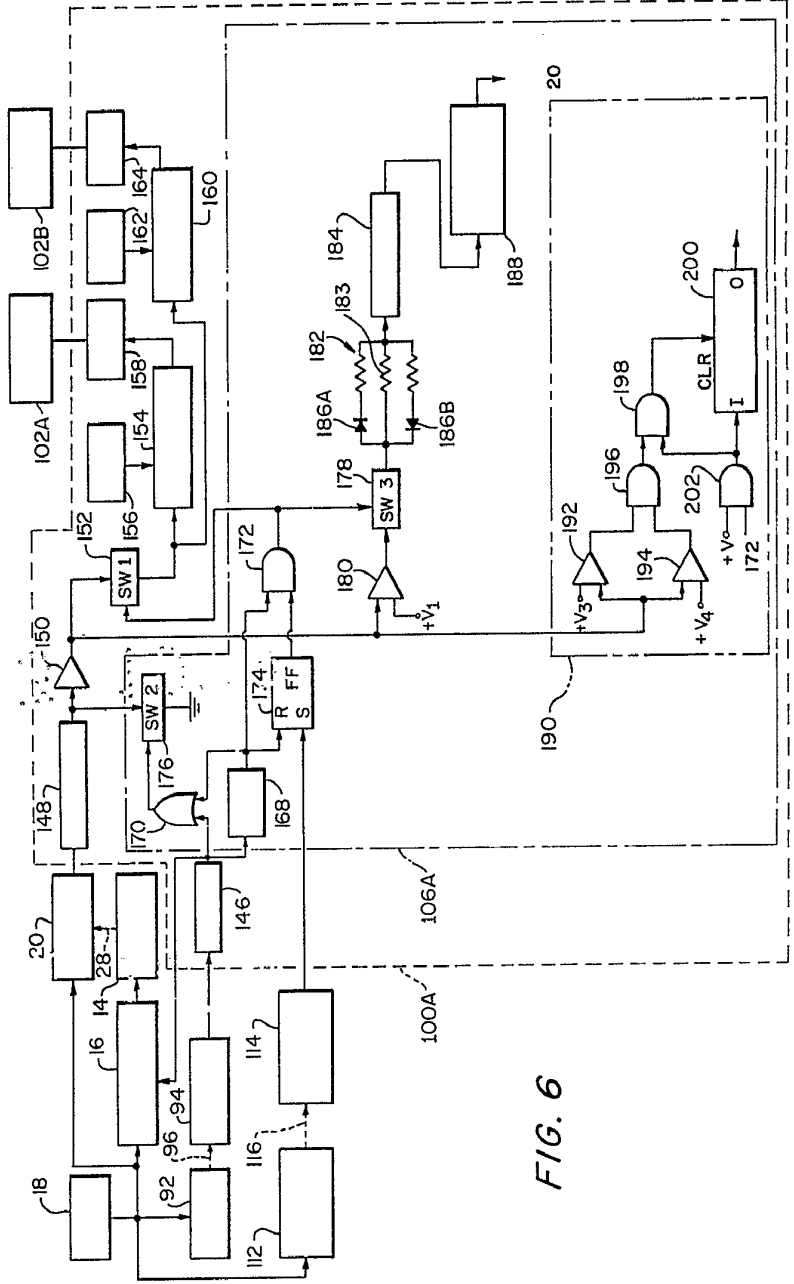


FIG. 6

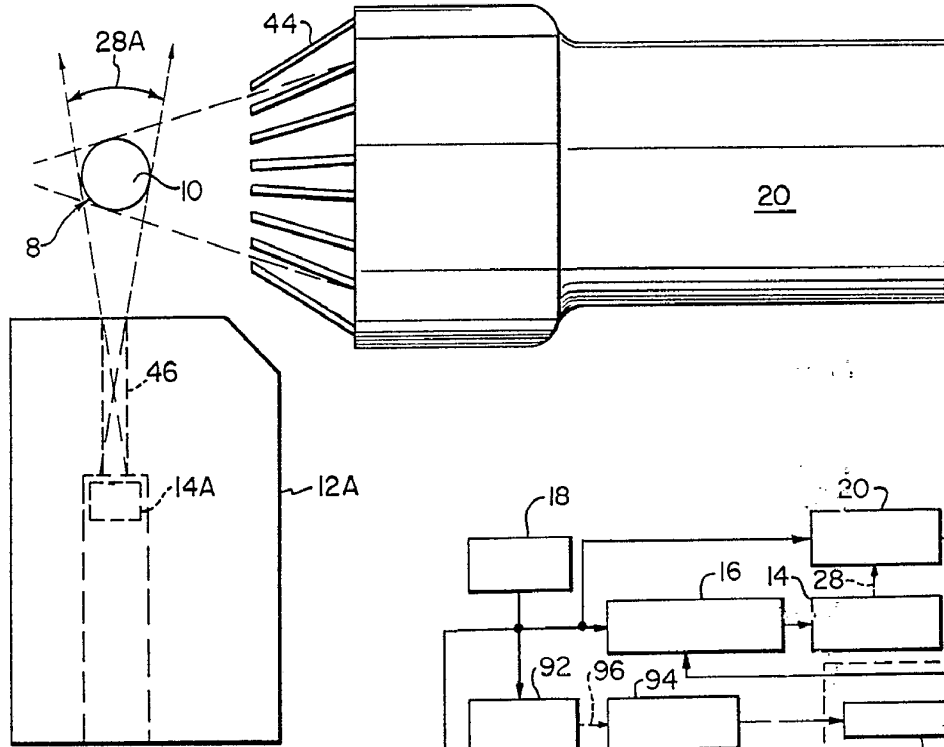


FIG. 3

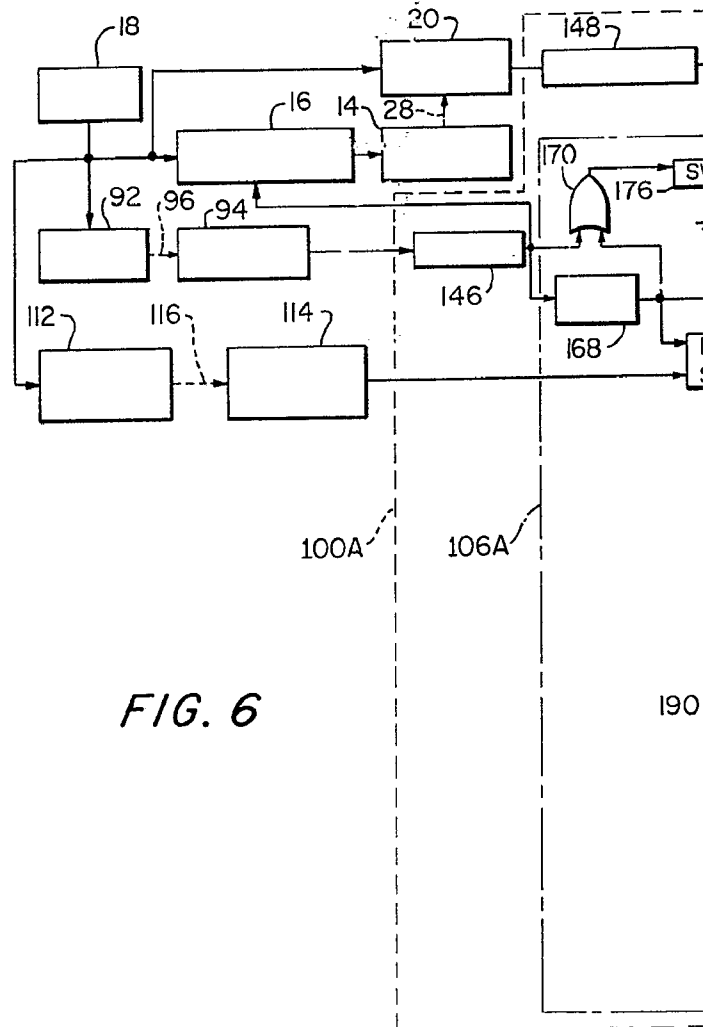
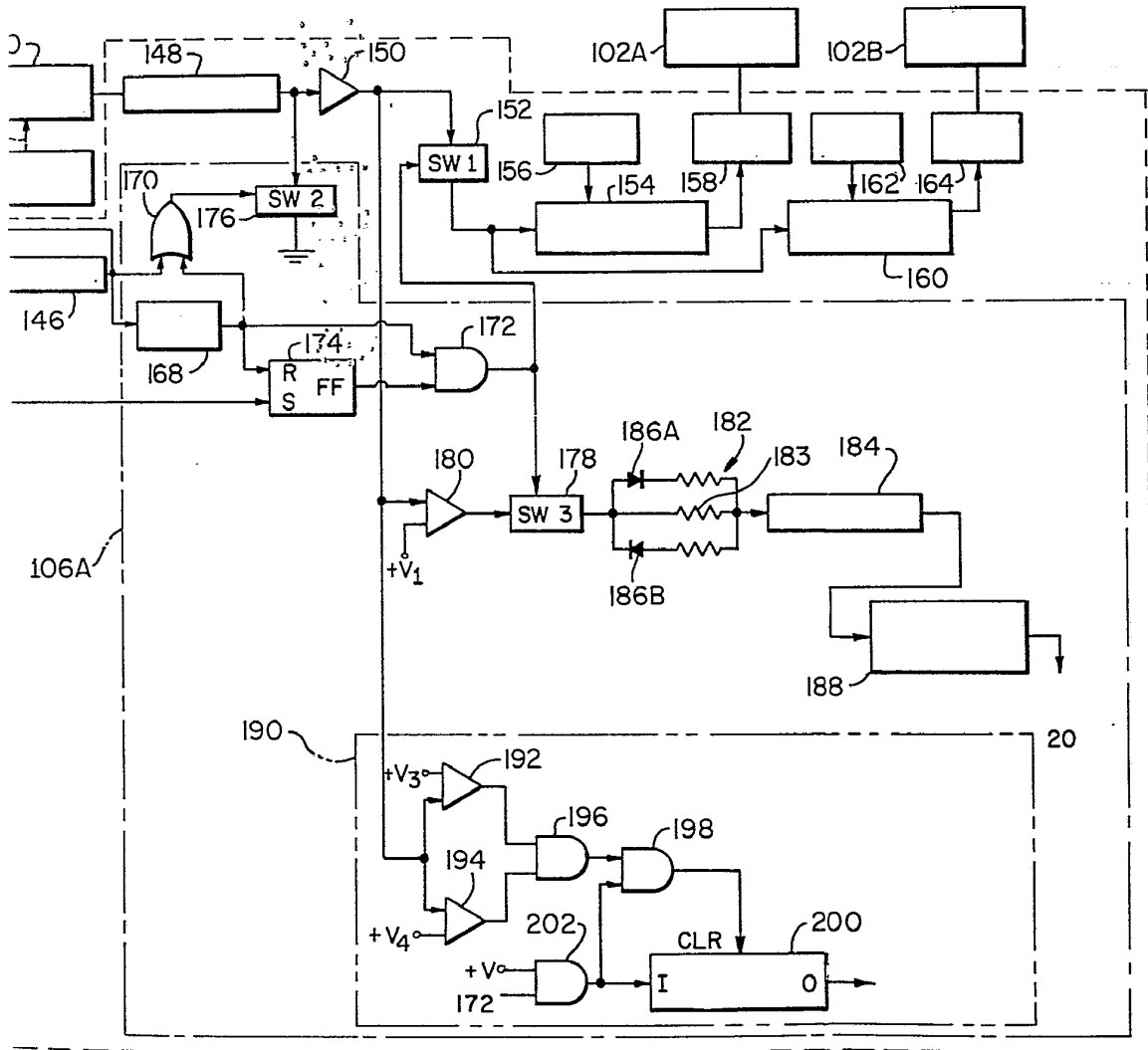
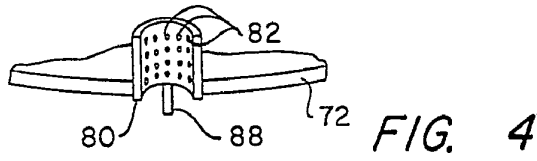


FIG. 6

190



ESCALA VARIABLE
 Madrid, 27 de Abril de 1978

BERNARDO UNGREA