

20 JUL. 1978

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

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

|       |    |                       |       |
|-------|----|-----------------------|-------|
| 19 ES | 21 | NUMERO                | 20 A1 |
|       |    | 460.169               |       |
|       | 22 | FECHA DE PRESENTACION |       |
|       |    | 28.6.77               |       |

PATENTE DE INVENCION

|                 |          |         |
|-----------------|----------|---------|
| 30 PRIORIDADES: | 32 FECHA | 33 PAIS |
| 31 NUMERO       |          |         |
| 700.960         | 29.6.76  | EE.UU.  |

|                        |                                |                                      |
|------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
| 47 FECHA DE PUBLICIDAD | 51 CLASIFICACION INTERNACIONAL | 62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA |
|                        | G01B                           |                                      |

64 TITULO DE LA INVENCION

"UN METODO Y UN SISTEMA PARA USO EN LA DETERMINACION DE INFORMACION DE POSICION DE UN OBJETO QUE REFLEJA ENERGIA RADIANTE"

71 SOLICITANTE (S)

DYNELL ELECTRONICS CORPORATION

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

75 Maxess Road, Melville, Nueva York 11746, Estados Unidos de América

72 INVENTOR (ES)

Joseph A. Ross y Howard K. Stern

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

D. OSCAR DE ELZABURU FERNANDEZ (P.- 66.243)

1 Este invento se refiere de modo general a métodos y aparatos para determinar la posición de objetos y la superficie de objetos, y más particularmente a la utilización de energía radiante para determinar la distancia a --  
5 objetos reflectores de energía radiante y otra información acerca de la posición concerniente a tales objetos.

En las patentes de los Estados Unidos número --  
3.936.649 y 3.962.588, los presentes solicitantes descri-  
bieron métodos para generar señales con el fin de utilizar  
10 las en la/determinación de coordenadas de posición de objetos y superficies reflectoras de energía radiante. En una práctica preferida, un retículo tenía una sucesión de celdas contiguas, cada una discernible por separado. Unos manantiales de luz están dispuestos a un lado del retículo  
15 en lugares de coordenadas de posición conocidas. Una fotografía hecha de una colocación desconocida muestra el retículo con los manantiales de luz dispuestos en esas celdas en respectiva relación de línea de mira desde la colocación desconocida al manantial luminoso y hace posible la  
20 generación de un par de señales, cada una de las cuales -- tiene extensiones cronológicas en serie que se corresponden en número con el número de celdas a lo largo de un eje distinto con indicación en una de tales extensiones cronológicas que identifica la celda en dicha relación de línea  
25 de mira. La información en el par de señales puede ser empleada para triangulación con las colocaciones de manantial de luz para identificar las coordenadas de posición de la colocación desconocida. Por razones de conveniencia para examinar la fotografía, particularmente cuando la sucesión  
30 de celdas incluye grandes números de celdas que acrecientan

1 - la resolución, el retículo es codificado colocando elemen-  
tos discernibles en celdas seleccionadas. En esta prácti-  
ca, las señales generadas a partir de la fotografía inclu-  
yen también información de codificación y puede prestarse  
5 atención a una sucesión, es decir a una cantidad menor que  
la totalidad de las celdas de la sucesión, para identifi-  
car las celdas en dicha relación de línea de mira.

En otra realización anterior, expuesta en la pa-  
tente de los Estados Unidos 3.866.052 y que implica a los  
10 presentes solicitantes, se describen métodos en los cua-  
les, en una práctica, un objeto es iluminado desde una co-  
locación común a través de máscaras sucesivas, cada una  
con diferente carácter transmisor de energía radiante. Se  
toman fotografías y se generan señales indicando el número  
15 de fotografías, y las fotografías, inclusive los puntos de  
superficie de objetos previamente seleccionados, que en-  
tonces pueden ser reconstruïdos a partir de ellas.

Otras realizaciones anteriores de los solicitantes  
en este sector de objetos se exponen en las sollicitu-  
20 des de patente de los Estados Unidos pendientes, números  
de serie 608.265 y 608.266. La última de estas sollicitudes  
describe una práctica afín a la de la patente 3.866.052,  
pero en donde un espectro de líneas de energía radiante es  
trasladado a través de una superficie de un objeto despla-  
zando un proyector.  
25

Sistemas de la técnica anterior, en que manantia-  
les enmascarados emiten luz en forma de diseños al espacio  
para goniometría, se exponen en las patentes de los Estados  
Unidos números 3.799.675 y 3.704.070 de Johnson y otros.  
30 En estos sistemas, un observador en el espacio irradiado

1 puede determinar su orientación angular con respecto a un  
manantial de luz detectando la sucesión (de apertura-cie-  
rre) de radiación recibida, siendo obturado y desobturado  
un manantial colocado en posición fija para la proyección  
5 a través de una sucesión de máscaras codificadas. La úl-  
tima de estas patentes designa una realización anterior en  
que una única máscara puede ser movida con respecto a un  
manantial colocado fijamente para codificar en luz al vo-  
lumen.

10 Un objeto del presente invento es crear métodos  
y aparatos mejorados para la utilización de un manantial  
de energía radiante con el fin de obtener información con-  
cerniente a la colocación de un objeto en un volumen dado.

15 Para lograr los objetos que anteceden y otros,  
el invento crea un método en que un diseño divergente de  
energía radiante, que tiene partes adyacentes mutuamente  
diferentes, es movido de manera tal que dichas partes del  
diseño son sucesivamente incidentes sobre un objeto. La  
energía radiante reflejada desde el objeto es recogida en  
20 una colocación común y se genera una señal de salida indi-  
cativa de cambios en dicha energía recogida como una fun-  
ción del tiempo, a partir de la cual se puede determinar  
la distancia del objeto hacia fuera del origen de divergen-  
cia del diseño. Una agrupación de fotocélulas con múlti-  
25 ples sucesiones de fotocélulas dispuestas en relación de  
visión respecto al objeto a lo largo de ejes diferentes --  
respectivos, proporciona tales señales de salida de una ma-  
nera que indica adicionalmente la posición del objeto con  
respecto a dichos ejes diferentes. El diseño de radiación  
30 está preferiblemente codificado con lo cual se obtiene con

1 mayor facilidad la información adicional sobre posición --  
últimamente mencionada.

5 Los objetos y detalles precedentes y otros del  
invento se comprenderán haciendo referencia a la siguien-  
te descripción detallada de aparatos, sistemas y prácticas  
preferidas de acuerdo con el invento y a partir de los di-  
bujos, en que iguales números de referencia son utilizados  
para iguales partes en toda la memoria descriptiva.

10 La figura 1 es una vista en alzado delantera de  
un aparato de acuerdo con el invento.

La figura 1(a) es una vista en sección parcial  
del aparato de la figura 1 visto desde el plano I(a) - I(a)  
de la figura 1.

15 La figura 2 es una vista en sección esquemática  
del aparato de la figura 1 mirando desde el plano II-II de  
la figura 1.

20 Las figuras 2(a) y 2(b) repiten la representa-  
ción esquemática de la figura 2 para máscaras no codifica-  
das que tienen estructura diferente de la máscara no codi-  
ficada de las figura 1 y 2.

La figura 3 es un dibujo isométrico que describe  
objetos situados en el campo de visión de la unidad de agru-  
pación de fotocélulas de la figura 1.

25 La figura 4 es un dibujo eléctrico esquemático y  
por bloques de la unidad de agrupación de fotocélulas de  
la figura 1 en combinación con un sistema de circuitos de  
tratamiento de acuerdo con el invento.

La figura 5 muestra un circuito generador de có-  
digo y una tabla explicatoria del código.

30 La figura 6 es una vista en alzado delantera de

1 una estructura de máscara que lleva a realización el código de la figura 5.

La figura 6(a) es un diagrama esquemático explicatorio de la sucesión de señales de la figura 6(b).

5 La figura 6(b) muestra una sucesión de señales de acuerdo con energía radiante reflejada desde un objeto irradiado a través de la mitad superior de la máscara de la figura 6.

10 La figura 6(c) muestra una sucesión de señales de acuerdo con la energía radiante reflejada desde un objeto irradiado a través de la mitad inferior de la máscara de la figura 6.

La figura 6(d) es un diagrama esquemático explicatorio de la sucesión de señales de la figura 6(c).

15 La figura 6(e) muestra una sucesión adicional de señales que resulta de la utilización de la máscara de la figura 6.

20 La figura 7 es un diagrama por bloques general de un sistema para tratar señales generadas de acuerdo con el invento.

La figura 8 es un diagrama por bloques detallado de una forma preferida de realización del sistema de la figura 7.

25 La figura 9 es un diagrama cronológico explicatorio del funcionamiento de la realización del sistema de la figura 8.

La figura 10 es un diagrama por bloques detallado de otro sistema para tratamiento de señales generadas de acuerdo con el invento.

30 La figura 10(a) es una vista en alzado delantera

1 de otra estructura de máscara que lleva a realización el código de la figura 5.

La figura 11 es un diagrama cronológico explicatorio del funcionamiento de la realización del sistema de la figura 10.

Las figuras 12(a)-12(c) ilustran una disposición óptica para utilizarse con fotocélulas apiladas a lo largo de un único eje.

La figura 13 es una vista en alzado delantera de otra estructura de máscara codificada.

Refiriéndose a las figuras 1, 1(a) y 2, el aparato determinador de posición 10 incluye un soporte en voladizo 12 adaptado por medio de su pista o carril interior 14 para recibir un miembro de máscara 16 y para soportarlo para su traslación a lo largo del eje de traslación T en la figura 1. Unos discos de propulsión 18 son susceptibles de ser hechos girar selectivamente para trasladar al miembro 16 al efectuarse la excitación de un motor eléctrico y un sistema de propulsión (no mostrado). Un manantial de luz 20, que puede incluir una lámpara 20a y una disposición de lentes, está soportado por el bastidor 22 y unos salientes o nervios 24a y 24b para traslación conjunta con la máscara 16. La unidad de agrupación de fotocélulas 26, que tiene una lente 26a y una caperuza 26b, está soportada fijamente por su base 28. La unidad 26 incluye las fotocélulas PC1-PC14, dispuestas en un diseño ilustrativo mostrado en la figura 1, es decir, en una sucesión de siete de ellos axialmente a lo largo del eje de traslación T y en una sucesión de dos transversalmente a dicho eje de traslación. La máscara 16 incluye porciones transmisoras de

1 luz o translúcidas T1-T7 y otras porciones NT1-NT6, que  
separan respectivamente a las porciones T1-T7. Las porcio-  
nes NT1-NT6 son preferiblemente opacas (no translúcidas)  
pero pueden en otro caso ser de diferente carácter trans-  
5 misor de luz que el de las porciones T1-T7.

Considerando la figura 2, el volumen V tiene pla-  
nos  $P_1$ ,  $P_2$  y  $P_3$  paralelos al eje T. En una práctica de  
acuerdo con el invento, el formato de la máscara 16 es tal  
que las respectivas extensiones de las porciones T1-T7 y  
10 NT1-NT6 se seleccionan para dar lugar a que primeras expan-  
siones  $P_1-1$ ,  $P_1-3$ ,  $P_1-5$ ,  $P_1-7$ ,  $P_1-9$ ,  $P_1-11$  y  $P_1-13$  del pla-  
no  $P_1$  sean irradiadas por el manantial de luz 20 (confrón-  
tadas a las porciones T1-T7) mientras que las expansiones  
 $P_1-2$ ,  $P_1-4$ ,  $P_1-6$ ,  $P_1-8$ ,  $P_1-10$  y  $P_1-12$  no sean irradiadas  
15 entonces (confrontadas a las porciones NT1-NT6), y además  
de manera tal que las respectivas extensiones lineales de  
todas estas expansiones del plano  $P_1$  sean todas ellas igua-  
les, es decir la extensión lineal de  $P_1-1$  sea igual a la  
de  $P_1-2$ , etc. Esta emisión selectiva de radiación diver-  
20 gente desde el manantial de luz 20 dentro del volumen V  
puede lograrse haciendo a las extensiones transmisoras de  
luz y no (menos) transmisoras de luz de las porciones de  
máscara, respectivamente de igual extensión lineal, para  
afectar a dicha irradiación del plano  $P_1$  según se muestra  
25 en las figuras 1 y 2. Por este formato de la máscara 16,  
las expansiones  $P_2-1$  (irradiadas) y  $P_2-2$  (no irradiadas)  
del plano  $P_2$  son también de igual extensión lineal que las  
expansiones  $P_3-1$  (irradiadas) y  $P_3-2$  (no irradiadas) del  
plano  $P_3$ . Con esta práctica, el invento define planos se-  
30 lectivamente irradiados  $P_1$ ,  $P_2$  y  $P_3$  que definen colocacio-

1 nes separadas desde el lugar de referencia R, hacia fuera  
del eje de traslación T, por distancias  $x_1$ ,  $x_2$  y  $x_3$  res-  
pectivamente. El tiempo para el diseño de radiación, o  
parte común del mismo, a barrer por cualquier colocación  
5 en el plano  $P_1$  será idéntico y es indicativo de la distan-  
cia X. Diferentes tiempos de barrido se aplicarán similar-  
mente para todas las colocaciones en planos  $P_2$  y  $P_3$ , indi-  
cativos respectivamente de las distancias  $x_2$  y  $x_3$ .

10 Con fines explicativos, la figura 2 y la repre-  
sentación isométrica de la figura 3 describen colocaciones  
de objetos reflectores de energía radiante  $O_1$ ,  $O_2$  y  $O_3$ .  
Con respecto a la colocación de referencia R, el objeto  $O_1$   
está dirigido hacia fuera del mismo en una distancia  $x_1$  --  
(está en el plano  $P_1$ ) en una elevación en el mismo por en-  
15 cima de la colocación de referencia R (al lado del eje T)  
a una distancia  $z_1$  y desfasado de la colocación R a lo lar-  
go del eje T en una distancia  $y_1$ .  $O_2$  está definido por --  
las distancias  $x_2$ ,  $y_2$  y  $z_2$ , y  $O_3$  está definido por las --  
distancias  $x_3$ ,  $y_3$  y  $z_3$  como frente a la colocación de re-  
20 ferencia R.

Con la máscara 16 y el manantial de luz 20 tras-  
ladados hacia la derecha desde su posición de línea llena  
ilustrada en la figura 2, de manera tal que el nervio 24b  
esté en su posición en silueta a la derecha, alineada con  
25 la colocación R, todo el diseño de radiación generado por  
la máscara y el manantial de luz puede ser hecho pasar por  
objetos  $O_1$ ,  $O_2$  y  $O_3$  por subsiguiente traslación hacia la  
izquierda de la máscara y del manantial luminoso hasta que  
el nervio 24b esté en su posición de silueta a la izquier-  
30 da, mostrada en la figura 2. En el curso de dicha trasla-

1 ción, el objeto  $O_1$  es irradiado sucesivamente por luz que  
 sale a través de porciones de máscara  $T_1, T_7$  con períodos  
 intermedios de ausencia de irradiación (o irradiación di-  
 ferente) del objeto  $O_1$  ya que las porciones de máscara --  
 5  $NT_1-NT_6$  están dispuestas entre el manantial luminoso y el  
 objeto  $O_1$ . Correspondientemente, la unidad de agrupación  
 de fotocélulas 26, que está en una colocación fija con re-  
 lación al objeto  $O_1$ , tiene una de sus fotocélulas (PC7) en  
 relación de línea de mira con el objeto  $O_1$  a través de la  
 10 lente 26a, excitada periódicamente.

La frecuencia o velocidad de repetición de exci-  
 tación de fotocélulas en la unidad 26 está relacionada ma-  
 temáticamente con la distancia  $x$  desde la colocación R de  
 acuerdo con la fórmula:

15 
$$x = \frac{(T)(V)}{\Delta}$$

en que  $V$  es una velocidad de traslación de la máscara y --  
 del manantial de luz,  $T$  es el tiempo de apertura/cierre del  
 diseño de máscara, percibido por la unidad de fotocélula y  
 20  $\Delta$  es la divergencia del diseño. Se entiende por diver-  
 gencia el grado de falta de paralelismo entre haces lumino-  
 sos que salen a través de porciones transmisoras de luz su-  
 cesivas a lo largo del eje de traslación. En el ejemplo  
 de la figura 2,  $\Delta$  es igual a:  $(P_1-1)/x_1$ ;  $(P_2-1)/x_2$ ; --  
 25  $(P_3-1)/x_3$ ;  $(P_1-2)/x_1$ ; etc.

En el curso de la traslación del diseño, la uni-  
 dad de agrupación de fotocélulas 26 ve objetos  $O_1-O_3$ , re-  
 fleja energía, es decir centellea efectivamente, con velo-  
 cidades de repetición que difieren proporcionalmente depen-  
 30 diendo de la distancia  $x$  de dichos puntos desde la coloca-

1 -ción R. Así, el objeto  $O_2$ , más próximo a la colocación R,  
centelleará a una mayor velocidad que el objeto  $O_3$ , y a  
su vez el objeto  $O_1$  centelleará a una mayor velocidad que  
el objeto  $O_2$ . El volumen V puede ser considerado por lo  
5 tanto como compuesto de colocaciones, todas ellas defini-  
bles por planos paralelos al eje de traslación T y los ob-  
jetos en dichos planos tendrán diferentes características  
de frecuencia y reflectancia, basado en el formato de la  
máscara, con lo cual el invento se presta con facilidad a  
10 la utilización de técnicas de correlación o de recuento pa-  
ra definir una distancia, como alternativa a dichas fórmu-  
las matemáticas antes expuestas. En dicha práctica de co-  
rrelación, el volumen puede ser calibrado colocando obje-  
15 tos a distancias conocidas de la colocación R y almacenan-  
do facsímiles de señales reflejadas por ellos en la unidad  
de agrupación de fotocélulas 26. Cada uno de dichos facsí-  
miles tiene una correspondiente distancia x como contrapar-  
tida de él, y señales generadas por la unidad de agrupa-  
ción de fotocélulas 26 en el curso del examen de objetos  
20 que tienen una colocación desconocida pueden ser relaciona-  
dos de modo cruzado con dichas señales de facsímiles hasta  
que se encuentre una señal acompasada almacenada apropia-  
da, proporcionando de esta manera indicación de la distan-  
cia x para el objeto. En técnicas de recuento, el número  
25 de impulsos recibidos en una unidad de tiempo dada definen  
distancias únicas en su grupo, tal como se describe de mo-  
do más completo seguidamente.

Volviendo ahora a la figura 4, el lado trasero  
de la unidad de agrupación de fotocélulas 26 es mostrado  
30 en combinación con líneas de circuito LPC1-LPC14 que se ex-

1 - tienden individualmente desde las fotocélulas. Todas di-  
chas líneas están acopladas capacitivamente, según se in-  
dica por el condensador C en la línea LPC8, con amplifica-  
dores, según se muestra por el amplificador 32. Las sali-  
5 das de los amplificadores 32 son indicativas selectivamen-  
te de la fotocélula o de la fotocélulas de la unidad de  
agrupación 26 que está(n) excitada(s) por energía radiante  
reflejada por el objeto. Por ejemplo, cuando la línea de  
salida 34 del amplificador para la línea LPC7 (no mostrada)  
10 proporciona una señal de salida basada en energía refleja-  
da desde el objeto  $O_1$ , PC7 ha sido excitado, en cuyo caso  
el objeto está colocado a lo largo de la línea S en las  
figuras 2 y 3. Las salidas del amplificador 32, según se  
proporcionan sobre la línea 36, pueden ser tratadas direc-  
15 tamente para información (plana) de distancia x.

Estando determinada la línea S y el plano  $P_1$  de-  
terminado como el plano de distancia x que contiene el ob-  
jeto  $O_1$ , se puede localizar de este modo el objeto  $O_1$  en  
el volumen V por la intersección de una línea y un plano  
20 determinados. Con la posición del nodo de la lente 26a,  
a través de la cual pasa dicha línea, conocida con relación  
a la colocación de referencia R, el objeto  $O_1$  es localiza-  
ble con facilidad con respecto a dicha colocación R.

En la forma de realización ilustrativa, la línea  
25 36 aplica su salida en común a los filtros 38, 40 y 42. Di-  
chos filtros son filtros de paso de banda que tienen lími-  
tes de frecuencia de paso de banda indicados en la figura  
4 y facilitan segregación de retornos a una fotocélula a  
partir de objetos múltiples a diferentes distancias x. Así,  
30 si un objeto se encuentra entre la colocación R y el plano

1.  $P_1$ , el filtro 38 conducirá la señal de la línea 36 a la --  
línea 44a. Señales situadas sobre las líneas 44a, 44b y  
44c pueden ser examinadas por las técnicas de correlación  
antes descritas en cuanto a contenido de frecuencia o pue-  
5 den ser tratadas tal como se discute seguidamente en cone-  
xión con las figuras 7, 8 y 10. Dado que el acoplamiento  
capacitivo proporcionado en la línea LPC8 bloquea el con-  
tenido de señal de estado permanente atribuible a luz de  
fondo, la iluminación de fondo carece de importancia, siem-  
10 pre que se evite la saturación.

En una práctica preferida de máscaras no codifi-  
cadas de acuerdo con el invento, se emplea la máscara 16,  
es decir una máscara plana ponderada de modo igualado para  
definir un diseño de energía radiante divergente que es li-  
15 nealmente simétricamente en planos paralelos al eje de --  
traslación. Estructuras de máscaras no codificadas alter-  
nativas se indican y representan en las figuras 2(a) y  
2(b).

En la figura 2(a), la máscara no codificada 16'  
20 es de extensión circular, concéntrica con el manantial --  
20a. Las extensiones transmisoras de luz y no transmisio-  
ras de luz adyacentes ( $T'1$  y  $NT'1$ ) de la misma son de igual  
extensión en arco. Tres objetos diferentes  $O_4$ ,  $O_5$  y  $O_6$   
son mostrados en el plano  $P'_1$ . Cuando la máscara 16' es  
25 movida hacia la izquierda desde su posición de la figura  
2(a), la respuesta procedente de los objetos variará de mo-  
do único en su grupo. Para el objeto  $O_6$ , la respuesta evi-  
denciará un diseño de apertura-cierre-apertura partiendo  
de un período largo ( $T_G$ ) que disminuye según avanza el movi-  
30 miento. Para el objeto  $O_4$ , la respuesta mostrará un perío-

1 do de partida más corto ( $T_A$ ) que aumenta según avanza el  
movimiento. Para el objeto  $O_5$ , suponiéndose que la máscara  
16 tenga una extensión sinistrorsa adicional, su res-  
5 puesta mostrará un período de partida más largo ( $T_B$ ) que  
el del objeto  $O_4$ , que aumentará según avance el movimien-  
to. Un razonamiento similar mostrará que esto ocurre pa-  
ra todos los planos paralelos al plano  $P'_1$  en el volúmen  
iluminado. Así, puede verse que cada colocación en el vo-  
lumen iluminado tendrá un diseño de respuesta que puede  
10 ser reconocido con facilidad por las técnicas de correla-  
ción anteriormente descritas.

Si todo el diseño de irradiación es movido por  
cada uno de los objetos  $O_4$ ,  $O_5$  y  $O_6$  de la manera cubierta  
arriba en la figura 2, resulta un caso especial en que to-  
15 dos los objetos proporcionan respuestas con diseños idénti-  
cos retardados en cuanto al tiempo, apareciendo dicho di-  
seño de respuestas sucesivamente cuando los objetos son --  
iluminados por primera vez en el orden  $O_5$ ,  $O_4$  y  $O_6$ . Así,  
la posición de todos los puntos en el plano  $P'_1$  puede ser  
20 determinada a partir del tiempo en que sucedieron los da-  
tos. Esto ocurre con todos los puntos en todos los planos  
paralelos, siendo también idénticos los diseños de respues-  
tas procedentes de objetos situados en ellos, además de ex-  
hibir compresión y expansión en el tiempo de acuerdo con  
25 sus distancias hacia fuera desde el plano de referencia  $P_0$   
(en la figura 3) en comparación con el plano  $P'_1$ .

Considerando la figura 2(b), la máscara no codi-  
ficada 16", aunque es circular, tiene sus porciones trans-  
misoras de luz y no transmisoras de luz adyacentes ( $T''_1$  y  
30  $NT''_1$ ) de diferente extensión en arco de manera tal que un

1 lugar plano  $P''_1$  define colocaciones de objetos respecto a  
las cuales es idéntico el tiempo de barrido de diseño, o  
parte común de los mismos. El examen de respuestas de ob-  
jetos derivadas al utilizar la máscara 16" es tal como se  
5 describe para la máscara 16 en conexión con la figura 2.

Considerando la figura 5, el circuito 50 de la  
misma incluye un registro de desplazamiento compuesto de  
escalones individuales SR1-SR4 y conecta las salidas de  
los escalones SR3 y SR4 con una puerta O EXCLUSIVA 52, cu-  
10 ya salida es aplicada al escalón de registro SR1 a través  
del inversor (I) 54. Impulsos cronológicos CP son aplica-  
dos al escalón de registro SR1 para desplazar el conteni-  
do de registro de desplazamiento. Suponiendo que los es-  
calones individuales tienen los contenidos indicados en la  
15 primera línea de la tabla de la figura 5, es decir que los  
escalones de registro SR2 y SR4 contienen unos (1) y los  
escalones de registro SR1 y SR3 contienen ceros (0), el --  
circuito 50 tendrá contenidos de escalones adicionales se-  
gún se indican en las líneas de la tabla remanentes en el  
20 curso de quince ciclos de desplazamiento proporcionados --  
por CP1-CP15. Si se observa el escalón SR1 sobre una base  
sucesiva de cuatro bitios, su contenido seguirá los dise-  
ños de cuatro bitios ilustrados a la izquierda en la tabla  
de la figura 5. Así, en CP3, el registro de desplazamien-  
25 to contendrá el diseño 0000 que tiene una ponderación deci-  
mal de cero y este diseño se habrá desplazado sucesivamen-  
te a través de SR1 en CP3. A título de un ejemplo adicio-  
nal, en CP8, el registro contendrá el diseño 1101, tenien-  
do una ponderación decimal de trece (13) y este diseño ha-  
30 brá pasado a través de SR1 en CP8. De acuerdo con otro as-

1 pecto del presente invento, sectores del volumen examina-  
do tienen asignados a ellos unos diseños de ponderación  
decimal, únicos en su grupo, de la figura 5, de la manera  
mostrada en la figura 3 en unión con el plano  $P_3$ . Se cons-  
5 truye ahora una máscara tal como se muestra en la figura  
6 para acomodar la irradiación de volumen V a esta forma  
de codificación.

La máscara 56 de la figura 6 tiene grupos supe-  
riores e inferiores de porciones transmisoras de luz T8-  
10 T19 y T20-T31, respectivamente. La mitad superior de la  
máscara incluye además porciones codificadoras transmiso-  
ras de luz TE1-TE5, y la mitad inferior de la máscara tie-  
ne porciones codificadoras transmisoras de luz TE6-TE9.  
Con fines explicativos, se considerará que porciones trans-  
15 misoras de luz adyacentes definen una celda entre ellas y,  
cuando una porción de codificación está dispuesta entre di-  
chas porciones adyacentes, se considerará que dicha celda  
está "llena", considerándose como "vacías" las celdas sin  
ninguna porción de codificación. Como en el caso de la --  
20 máscara de la figura 1, la máscara 56 proporciona expansio-  
nes planas  $P_1-1$ ,  $P_1-2$ , etc., de igual extensión, cada una  
de las cuales corresponde a una celda de la máscara. En  
la figura 6(a) celdas vacías son identificadas por un cero  
(0) y celdas llenas son identificadas por un uno (1). Una  
25 fotocélula que recibe energía de un objeto en relación de  
línea de mira con el manantial de luz 20 a través de la --  
porción T8 producirá la señal de salida mostrada en la fi-  
gura 6(b) cuando la máscara de la figura 6 sea trasladada  
hacia la izquierda a una posición en que el manantial de  
30 luz está en relación de línea de mira con el objeto a tra-

1 vés de la porción T19. Deseablemente, el manantial de luz puede ser un filamento extendido dispuesto en paralelo con los bordes laterales de la máscara 56 o con las otras máscaras arriba indicadas.

5 La figura 6(c) ilustra la configuración de celdas llenas y de celdas vacías para la mitad inferior de la máscara 66 y la figura 6(d) muestra la señal de salida de una fotocélula que recibe energía procedente de un objeto inicialmente en relación de línea de mira con el manantial de luz 20 a través de la porción T20 y finalmente, al haberse trasladado la máscara hacia la izquierda, en relación de línea de mira con el manantial de luz a través de la porción T31. La figura 6(e) muestra la señal de salida de una fotocélula que recibe energía procedente de un  
10 objeto inicialmente en relación de línea de mira con el manantial de luz 20 a través de la porción T24 y, finalmente, al haberse trasladado la máscara hacia la izquierda, en relación de línea de mira con el manantial de luz a través de la porción T31.

20 Considerando la figura 3 juntamente con las figuras 5 y 6, la celda definida por las porciones T8 y T9 sirve, durante la traslación de la máscara 56 hacia la izquierda desde la posición de línea llena de la figura 2 de los elementos de soporte de máscara, para emitir radiación sólo en la zona identificada como A en la figura 3. Similarmente, la celda definida por las porciones T9 y T10 es la única celda que emite radiación solamente en las zonas B y A de la figura 3 durante traslación de la máscara. Un  
25 objeto irradiado en la zona A dará lugar a generación por  
30 fotocélulas de la señal de la figura 6(b), caracterizadas

1 de modo único en su grupo por su indicación inicial de --  
cuatro bitios 0000. Un objeto irradiado en la zona B pro-  
ducirá la salida inicial de fotocélula de cuatro bitios  
0001. Dichos diseños de cuatro bitios se verá que se co-  
5 rrelacionan con los dos primeros códigos sucesivos mostra-  
dos en la figura 5 a la izquierda de la tabla. Mediante  
esta codificación de la máscara 56, un objeto irradiado  
en cada una de las zonas A-N de la figura 3 es reconoci-  
ble de modo único en su grupo examinando los cuatro bitios  
10 iniciales de una señal de salida de fotocélula y, corres-  
pondientemente, puede diferenciarse con facilidad la zona,  
entre las zonas A-H, en que un objeto está situado, sin  
necesidad, tal como se describe anteriormente en conexión  
con la figura 4, de determinar dicha información de zona  
15 examinando cual de las fotocélulas está excitada en la ma-  
triz de fotocélulas dispuesta ortogonalmente, ilustrativa,  
de la figura 1 u otra matriz de fotocélulas. Así, se pue-  
de emplear una única fotocélula con una lente esférica que  
enfoca toda la energía reflejada sobre ella desde las zo-  
20 nas A-H. Por otro lado, es deseable una matriz de fotocé-  
lulas para otra finalidad, a saber para facilitar el exa-  
men de retornos procedentes de múltiples objetos no distin-  
guibles con facilidad por las mediciones de filtración de  
la figura 4. En esta situación, las fotocélulas son em-  
25 pleadas en un número tal que cada fotocélula ve un retorno  
procedente de un objeto separado. Esta situación existe  
particularmente al examinar una superficie de un objeto.

Habiendo sido determinada la identificación de  
la zona de un objeto como anteriormente, las señales de sa-  
30 lida de fotocélulas han de ser examinadas ahora en cuanto

1 a sus contenidos de velocidad de repetición para obtener  
una información de distancia concerniente al objeto que  
devuelve o retorna la energía. Una forma de realización  
de un aparato y de un sistema para este fin se muestra en  
5 el diagrama por bloques de la figura 7. El perceptor de  
exploración 58, que puede ser un codificador de eje o vástago  
asociado con el mecanismo para trasladar la máscara  
56, proporciona una indicación de salida sobre las líneas  
60 y 62, respectivamente del comienzo y del final de la  
10 traslación de la máscara. El circuito 64 somete a trata-  
miento estas señales, tal como se discute más abajo, y --  
aplica señales de salida a las líneas 66 y 68 para explo-  
rar colectores de retornos 70a-70n, estando dispuesto uno  
de tales colectores para cada una de las fotocélulas. La  
15 señal de línea 66 despeja a los colectores de su contenido  
anterior y la señal de línea 68 identifica un momento pre-  
viamente seleccionado para el tratamiento de señales de co-  
lectores. El funcionamiento de los colectores 70a-70n es  
controlado adicionalmente por la unidad de tratamiento cen-  
20 tral (CPU) 72 directamente sobre las líneas de selección  
de colectores 74, 76, 78 y 80, y adicionalmente a través  
del controlador de lectura (R/O) 82 que está conectado con  
la unidad 72 mediante líneas de control de transferencia  
de datos 84, 86 y 88, y con colectores 70a-70n por la lí-  
25 nea 90. Los colectores 70a-70n proporcionan información  
recogida a la CPU 72 a través de líneas 92, 94, 96, 98 y  
100 (vía de datos de entrada).

La unidad 72 genera sucesivamente señales sobre  
las líneas de selección de colector 74-80 que tienen con-  
30 tenidos de consigna indicativos de diferentes colectores

1 tomados entre los colectores 70a-70n. Cuando dicha consigna es la del colector 70a, el colector 70a es operativo al aparecer la señal de la línea 90 para proporcionar su información recogida a la unidad 72 o a través de las líneas  
5 92-100. Tal como se describirá de modo más completo seguidamente, la línea 92 proporciona una señal de salida cuando no se ha recogido ningún retorno, después de lo cual la unidad 72 puede avanzar directamente al colector inmediato  
10 siguiente. Cuando se han recogido los retornos, las líneas de vías de datos de entrada 94-100 proporcionan señales indicativas de la separación en el tiempo entre dichos retornos. Al recibir dicha información de separación en el tiempo, la unidad 72 funciona para calcular la distancia  $x$  del objeto.

15 Refiriéndose al diagrama por bloques más detallado de la figura 8, una señal de salida de fotocélula típica se muestra en la esquina izquierda superior y se observará que tiene un ruido inherente entre retornos desde objetos. Una función inicial del colector 70a es la de discriminar entre señales de salida de fotocélulas que tienen  
20 contenidos de retornos de señales y señales de salida de fotocélulas que están constituidas simplemente por ruido. La salida de la fotocélula PCl es aplicada a través de la línea 102 al amplificador 104 cuya salida es aplicada conjuntamente a un elemento de retardo regulado cronológicamente  
25 106 y al detector de picos 108. El detector de picos 108 es despejado por una señal de APERTURA de línea 66 (primer nivel de tensión previamente seleccionado) al comienzo de la exploración, antes de recibir la salida del  
30 amplificador 104, y sigue a la amplitud de la salida del

1 - amplificador para proporcionar indicaciones acerca de la  
línea 110 del nivel de tensión de pico del mismo. El di-  
visor 112 tiene su escobilla ajustada a aproximadamente  
el cincuenta por cien del pico y la aplica al diodo 114.  
5 El diodo 116 está conectado con un manantial de tensión  
de referencia V para establecer un nivel de umbral por de-  
bajo del cual se considera que es ruido la señal sometida  
a tratamiento. Cuando el nivel de tensión de la escobilla  
del divisor supera la tensión de umbral, la línea 118 es  
10 igual al nivel de tensión del divisor. El comparador 120  
incluye resistencias de entrada y de histéresis 122 y 124,  
conduciendo la primera de ellas la salida del elemento de  
retardo 106 al comparador. Cuando el nivel de tensión de  
salida del elemento de retardo 106 supera al nivel de ten-  
sión de la línea 118 en una magnitud igual a la tensión de  
15 regeneración o retroacción de histéresis, según se ajusta  
a las resistencias 122 y 124, el comparador 120 proporci-  
ona una señal de APERTURA a una puerta Y 126.

El elemento de retardo 106, que funciona con un  
20 registro de desplazamiento analógico o una línea de retar-  
do extendida, permite efectivamente que la salida de ampli-  
ficador 104 sea examinada por el detector de picos 108 y  
la entrada de la línea 118 al comparador 120 sea ajustada  
apropiadamente, antes de su recepción por el comparador,  
25 por la salida de fotocélula amplificada. Durante este pe-  
ríodo de tiempo de acondicionamiento del circuito, la puer-  
ta Y 126 tiene una de sus entradas mantenida CERRADA (se-  
gundo nivel de tensión previamente seleccionado) por la lí-  
nea 68. Para este fin, el circuito 64 incluye una puerta  
30 O 128 con entradas conectadas con las líneas 60 (comienzo

1 de exploración) y 62 (terminación de exploración) y su salida conectada a través del elemento de retardo 130 con el basculador 132. El basculador 132 es ajustado y reajustado por impulsos sucesivos en la línea 134 y es reajustado directamente por el inversor 136 al aparecer la  
5 señal de exploración de comienzo en la línea 60, que también despeja al detector de picos 108 a través de la línea 66, tal como se ha indicado anteriormente. Correspondientemente, la línea 68 es ajustada a estado CERRADO mediante reajuste del basculador 132 por el inversor 136, y  
10 después de expiración del elemento de retardo 130, es ajustada a estado ABIERTO mediante ajuste inicial del basculador 132. Este estado de la línea 68 persiste hasta que la línea 134 aplica al basculador 132 el final de la señal de exploración que aparece en la línea 62. Así, la  
15 línea 68 está ABIERTA por un espacio de tiempo igual al período de exploración pero retardado por el período de tiempo de acondicionamiento de circuito.

Estos estados son ilustrados en el diagrama cronológico de la figura 9 que muestra el comienzo de la señal de exploración en la parte (a), el final de la señal de exploración en la parte (b), el período de exploración en la parte (c), y el período de exploración tal como ha sido retardado por el elemento de retardo 106 en la parte  
20 (d).

Estando ahora ABIERTA la entrada de la línea 68 a la puerta Y 126, la salida de la puerta 126 será ABIERTA selectivamente de acuerdo con los picos en la señal de salida de fotocélula, y el basculador 138, según ha sido regulado cronológicamente por su señal de entrada CP, produ-  
30

1 - cirá trenes de impulsos en la línea 140 según se indica  
ilustrativamente en las partes (e) - (h) en la figura 9.  
Considerando la parte (e) de la figura 9, este tren de im-  
pulsos tiene el diseño de cuatro bitios inicial 0000 co-  
5 rrespondiente a un objeto en el sector A. El tren de im-  
pulsos en la parte (f) de la figura 9 es el diseño de cua-  
tro bitios inicial 1110 correspondiente a un objeto en el  
sector E de la figura 3. El tren de impulsos en la parte  
(g) de la figura 9 exhibe el diseño 0100 correspondiente  
10 a un objeto en el sector N. En la parte (h) de la figura  
9 el tren de impulsos indica el diseño 0000, tal como en  
el caso del tren de impulsos en la parte (e), pero compri-  
mido en cuanto al tiempo, e indicando de este modo un ob-  
jeto en el sector A a una distancia x menor respecto de la  
15 colocación de referencia R.

El tren de impulsos sobre la línea 140 es apii-  
cado al multivibrador monoestable 142 que aplica sus impul-  
sos de salida a la puerta O 144. Al realizarse excursio-  
nes del borde trasero de la salida de la puerta O 144, el  
20 contador 146 es despejado por entrada en el mismo desde la  
línea 148 a través del multivibrador monbestable 302. En  
el borde delantero los contenidos de los contadores en las  
líneas 146a-146n son introducidos y encaminados dentro de  
la memoria 150 por la señal de regulación cronológica so-  
25 bre la línea 152. El contador 156 es incrementado por im-  
pulsos cronológicos CP aplicados a él sobre la línea 154 y  
recuenta continuamente dichos impulsos cronológicos entre  
despejes sucesivos. Correspondientemente, los estados de  
las líneas 146a-146n son indicativos de las distancias en  
30 el tiempo entre excursiones de bordes delanteros sucesivas

1 de la salida de la puerta O 144. La inscripción de infor-  
mación en la memoria 150 es habilitada por la línea 156  
cuando la línea 68 está ABIERTA. En cada excursión de --  
borde trasero de la salida de la puerta O 144, la línea  
5 158 incrementa el contador de consignas 160 para propor-  
cionar indicación de diferentes señales de colocación en  
memoria sobre las líneas 160a-160d. La dirección de re-  
cuento del contador de consignas es ajustada para contar  
10 hacia delante cuando el basculador 132 le aplica una se-  
ñal de APERTURA a través de las líneas 68, 156, 162 y 164.  
Una señal de CIERRE a la línea 164 hace que el contador  
cuenta hacia atrás. El contador 160 es habilitado para  
contar cuando la línea 166 está ABIERTA. La puerta O 168  
hace que la línea 166 esté ABIERTA durante la exploración  
15 (línea 162 ABIERTA) y durante la lectura de la memoria --  
(línea 170 ABIERTA). La línea 170 está ABIERTA cuando to-  
das las entradas en la puerta Y 172 están ABIERTAS. Para  
este fin, cada uno de los colectores de retornos de explo-  
ración 70a-70n incluyen un sistema de circuitos descodifi-  
20 cadores, único en su género, que responden a los estados  
de las líneas 74-80. En el caso del colector 70a de la fi-  
gura 8, dicho sistema de circuitos de descodificación in-  
cluye un inversor 174 en serie con la línea 80, estando  
las líneas 74, 76 y 78 aplicadas directamente a la puerta  
25 Y 172.

Al completarse el encaminamiento de señales den-  
tro de la memoria 152, la unidad 72 escruta los colectores  
sucesivamente por las señales de líneas 74-80 mediante ac-  
cionamiento del controlador de lectura 82. La unidad 72  
30 genera una señal de APERTURA sobre la línea 88, ajustando

1 de esta manera el basculador 176, como respuesta a lo cual  
el multivibrador monoestable 178 impulsa momentáneamente  
a estado ABIERTO a la línea 90 a través del amplificador  
180. Siendo provista la memoria 150 entonces también con  
5 una entrada ABIERTA en la línea 170a (habilitación de sa-  
lida de datos), el contador de consignas 160 es decremen-  
tado para acceder a las colocaciones de almacenamiento en  
la memoria 150 y emite la información almacenada a la uni-  
dad 72 a través de las líneas 94-100. Al efectuarse la  
10 excursión del borde trasero de la salida del multivibrador  
monoestable 178, la línea 182 ajusta al basculador 184 y  
la línea 86 pasa a estar ABIERTA, informando a la unidad  
72 de que ha expirado el ajuste de tiempo del multivibra-  
dor monoestable 178. Este tiempo es seleccionado para per-  
15 mitir el completamiento de la lectura desde una colocación  
en la memoria 150. La unidad 72 examina las líneas de --  
vías de datos y luego hace que la línea 84 esté ABIERTA  
para reajustar los basculadores 176 y 184 y comienza una  
nueva lectura dejando nuevamente ABIERTA a la línea 88. La  
20 línea 90 pasa nuevamente a estar ABIERTA y el contenido de  
la siguiente colocación de almacenamiento inmediata en la  
memoria 150 es aplicado a las líneas 94-100. Este ciclo  
continúa hasta que la línea 92 pasa a estar ABIERTA, infor-  
mando a la unidad 72 que el contador 160 ha contado hacia  
25 atrás plenamente. Tal como se apreciará, en el caso en  
que no se hubiera reflejado energía sobre la fotocélula del  
colector 70a por un objeto, el contador 160 no habrá expe-  
rimentado recuento hacia delante durante el período de ex-  
ploración. En este caso, la línea 92 está ABIERTA al prin-  
30 cipio del escrutinio del colector 70a y la unidad 72 proce

1 de directamente al escrutinio del siguiente de los colectores de retorno de exploración. El contador 160 es iniciado por la línea 301 a través de la línea 60 al comienzo de la exploración.

5 Tal como se ha indicado anteriormente, las señales proporcionadas a la unidad 72 a través de las líneas 94-100 comprenden los contenidos del contador 146 entre reajustes del mismo, es decir el número de impulsos cronológicos CP que se producen entre sucesivas salidas de retornos desde objetos de la fotocélula. Con respecto al  
10 tren de impulsos mostrado en la parte (e) de la figura 9, la unidad 72 será provista con recuentos que se agrupan alrededor de dos valores, CP1 y CP2, indicativos de las separaciones o distancias asociadas respectivamente con  
15 celdas vacías y llenas. Seleccionando la mayor de estas dos mediciones (CP1), la unidad 72 retira efectivamente la codificación desde las señales recibidas, y, promediando las diversas mediciones CP1, la unidad 72 proporciona la deseada medición de la distancia x. Considerando la parte  
20 (h) de la figura 9, que muestra un retorno de tren de impulsos procedente de un objeto a menor distancia x desde el lugar de referencia, la unidad 72 deducirá o derivará las mediciones CP3 y CP4 a partir de las señales de líneas 94-100. La unidad 72 seleccionará la mayor de estas mediciones como indicativa de la distancia x. Tal como se observará en la figura 9, CP3 es menor que CP1 para dicho --  
25 objeto situado a menor distancia x.

En la práctica que se ha descrito últimamente, la identificación de zona se efectúa observando los cuatro  
30 bitios iniciales de una señal con una unidad calculadora

1 que realiza la función de retirar la información de codi-  
ficación para proporcionar información de distancia x. En  
la forma de realización mostrada en la figura 10, son ge-  
neradas señales que son indicativas, por separado, de in-  
5 formación de distancia x descodificada y de identifica-  
ción de zona. En esta práctica, se emplea la máscara 56'  
(figura 10(a)), en que las porciones codificadoras trans-  
misoras de luz de la máscara 56 de la figura 6 están omi-  
tidas y las restantes porciones transmisoras de luz están  
10 retenidas, teniendo ciertas de ellas de diferente altura  
respecto de otras tal como se muestra en la figura 10(a).  
En la máscara 56', una celda es definida por porciones --  
transmisoras de luz adyacentes, por ejemplo T8'-T9'. Se  
considera que una celda está "vacía" si la porción izquier-  
15 da entre las porciones transmisoras de luz adyacentes que  
la definen es de anchura  $W_1$ , tal como en el caso de la cel-  
da definida por T8'-T9'. Se considera que una celda está  
"llena" si la porción izquierda entre dichas porciones --  
transmisoras es de mayor anchura ( $W_2$ ), por ejemplo la cel-  
20 da definida por porciones transmisoras adyacentes T12' y  
T13'. Tal como se verá en la figura 10(a) las primeras  
cuatro celdas, partiendo de la porción T8', están vacías  
(0), las tres siguientes celdas están llenas (1), etc. Se  
verá adicionalmente que el diseño de codificación en la --  
25 máscara 56' es idéntico al de la máscara 56 toda vez que  
su sucesión de celdas codificadas superiores e inferiores  
es idéntica a la de ella y a la definida por las figuras  
6(a)-6(d).

Haciendo referencia ahora a las figuras 10 y 11,  
30 la fotocélula PC aplica su señal de salida a la línea 186,

1 ilustrando la figura 11 que dicha señal tiene el diseño  
codificado 11001. Esta señal es amplificada en el ampli-  
ficador 187 y aplicada a la puerta de toma de muestras --  
188. La puerta 188 es habilitada para dejar pasar dicha  
5 señal de entrada cuando la línea 189 está ABIERTA. Este  
estado se aplica al comienzo de cada exploración en razón  
del hecho de que el basculador 190 había sido reajustado  
por la señal de reajuste en la línea 305 a través del in-  
versor 191 al final del precedente ciclo de descodifica-  
10 ción. Estando abierta la puerta 188, la señal de salida  
de fotocélula amplificada es aplicada a través del circui-  
to mezclador de señales 192 al elemento de retardo regula-  
do cronológicamente 193. El elemento de retardo 193 está  
en estado despejado en este momento ya que la señal de ex-  
15 ploración de partida en la línea 60 es aplicada a él por  
el inversor 194. Tal como en el caso antes discutido en  
conexión con la figura 8, cincuenta por cien del pico per-  
cibido por el detector de picos 195 (también despejado en-  
tonces por la señal de exploración de partida) es propor-  
20 cionado por el divisor 196, y los diodos 197 y 198 propor-  
cionan un nivel de tensión a través de la línea 199 al com-  
parador 200. El comparador 200 incluye resistencias de  
histéresis 201 y 202 y hace que la línea 203 esté ABIERTA  
cuando la salida del retardo 193 supera al nivel de ten-  
25 sión de la línea 199.

El inversor 194 ajusta al basculador 204 al co-  
mienzo de cada exploración. Estando de este modo CERRADA  
la línea 205 del basculador 204, los impulsos cronológicos  
procedentes del generador 206 son eficaces para decremen-  
30 tar o incrementar un contador previamente ajustado (retar-

1 do 207), con lo cual se proporcionan impulsos sobre la lí-  
nea 208 distanciados en la magnitud de retardo de tiempo  
en el elemento de retardo 193, apareciendo el primero de  
dichos impulsos, tal como se muestra en la figura 11, des-  
5 pués de la línea de retardo y cargando al detector de pi-  
cos. El inversor 209 invierte la señal de la línea 208  
con lo cual el basculador 190 es ajustado a través de la  
línea 210. Esto inhabilita a la puerta de toma de mues-  
tras 188, interrumpiendo una entrada adicional de la sali-  
10 da de la fotocélula en el elemento de retardo 193 que des-  
pués de ello funciona como un bucle de recirculación a --  
través de la línea 211.

Estando ajustado el basculador 190 tal como se  
indica anteriormente, la línea 221 a la puerta Y está --  
15 ABIERTA proporcionando paso de la salida del comparador  
200 a la línea 223. La línea 223 activa al multivibrador  
monoestable 224, cuya señal de salida es tratada en el bu-  
cle enclavado en fase 225 que ahora se discute.

El bucle 225 incluye un basculador de control  
20 226, un oscilador controlado en tensión (VCO) 227, una --  
puerta de toma de muestras 228, un integrador 229 y un fil-  
tro 230. En el curso de una carga de elemento de retardo  
y detector de picos, la línea de salida 231 del basculador  
226 es mantenida CERRADA en razón de que el reajuste del  
25 basculador 226 se produce al final de la exploración ante-  
rior, siendo aplicada dicha señal de línea 62 anterior al  
basculador a través de inversores 191 y 232 y de la puerta  
O 233 y del inversor 303. El basculador 226 es ajustado  
a través del inversor 304 cuando el multivibrador monoesta-  
30 ble 224 deja ABIERTA a la línea 234, siendo después de ello

1 ajustado en frecuencia el oscilador controlado en tensión  
227 para acomodarse a la velocidad de impulsos de salida  
del multivibrador monoestable 224, según se ha tomado de  
muestra en la puerta 228. Dicho ajuste de frecuencia del  
5 oscilador controlado en tensión 227 es indicado por su se-  
ñal de salida en forma de impulsos en la línea 235. Cuan-  
do el elemento de retardo 207 pone en pulsación a la lí-  
nea 208 el basculador 226 es reajustado a través de la --  
puerta O 233 y del inversor 303. Es ajustado de nuevo --  
10 cuando la señal de salida de fotocélula de recirculación  
es proporcionada de nuevo por el comparador 200 a la línea  
223 con lo cual se producen sucesivos ajustes de frecuen-  
cia del oscilador 227 cuando el bucle enclavado en fase  
225 repite su funcionamiento como respuesta a la informa-  
15 ción recirculada.

La señal de línea 235, indicativa del ajuste del  
oscilador 227, es elevada al cuadrado en el circuito ele-  
vador al cuadrado 236 y es aplicada sobre la línea 237 co-  
mo una señal cronológica para el registro de desplazamien-  
20 to 238. La salida de la puerta Y 222 es regulada cronoló-  
gicamente dentro del registro de desplazamiento 228 al pro-  
ducirse excursiones del borde trasero de la señal de línea  
237 (figura 11) siendo determinados unos y ceros basados  
en anchuras de impulsos sobre las señales de la línea 223.  
25 Para la señal de salida de fotocélula ilustrativa mostrada  
en la figura 11, el basculador de entrada del registro de  
desplazamiento exhibe los estados ilustrativos mostrados  
para la línea 239, que indica el código 11001. De acuerdo  
con el cambio de estado del basculador 226, la línea 240  
30 regula cronológicamente las señales procedentes del regis-

1 -tro de desplazamiento 238 dentro del circuito de enclava-  
miento 241, en donde están disponibles como una palabra  
digital sobre líneas de salida 242.

5 Con el fin de proporcionar indicación directa de  
la distancia x el sistema de la figura 10 aplica las seña-  
les de salida del multivibrador monoestable 224 a la puer-  
ta Y 243 y habilita la puerta 243 con la salida del bascu-  
lador 226. Las ráfagas de impulsos en la línea 234 duran-  
te los estados ABIERTOS de la línea 231 son aplicadas de  
10 este modo al convertidor de frecuencia en tensión 244 y  
la salida de tensión del mismo es almacenada por el circui-  
to de toma de muestras y de retención 245 y es aplicada a  
un voltímetro 246 calibrado para distancia. La señal habi-  
litadora para el circuito de toma de muestras y de reten-  
15 ción 245 es generada por el multivibrador monoestable 306  
que proporciona una señal de salida después de excursiones  
del borde delantero de salida de la puerta Y 243.

La señal de reajuste de la línea 305 puede ser  
retardada a opción del usuario del sistema de la figura 10  
20 para permitir las recirculaciones múltiples mostradas en  
la figura 11. En este caso, un dispositivo de lectura para  
palabras en la línea 242 puede ser observado durante un pe-  
ríodo de ajuste o sedimentación, sirviendo el final de las  
lecturas repetidas como confirmación de las lecturas ante-  
25 riores.

El invento considera también una práctica simpli-  
ficada en que puede utilizarse un osciloscópio para repre-  
sentar la salida de fotocélula, proporcionada directamente  
por el amplificador 187 o, tal como ha sido tratada, a la  
30 línea 223. En el primero de los casos, la salida del am-

1 - plificador 187 es vista, deseablemente sobre una pantalla  
de memoria, según ha sido activada por la señal de explo-  
ración de partida en la línea 60. En el último de los ca-  
5 - sos, la señal de línea repetida 223 puede ser mostrada so-  
bre un osciloscópio convencional como excitada o disparada  
por la puerta 233. La representación del osciloscópio evi-  
denciará la codificación, basada en anchuras de impulsos  
diferentes representadas, y la distancia x, basada en la  
separación en tiempo de bordes delanteros de impulsos.

10                   Ha de entenderse que los sistemas de las figuras  
7, 8 y 10 pueden ser empleados también para someter a tra-  
tamiento retornos procedentes de objetos irradiados con un  
diseño de energía radiante no codificado. En este caso,  
la unidad 72 de las figuras 7 y 8 promedia todas las medi-  
15 - ciones de recuento que recibe y no necesita realizar la fun-  
ción de distinguir entre mediciones de recuento menores y  
mayores. En la utilización del sistema de la figura 10 pa-  
ra aplicaciones no codificadas, se omite el sistema de cir-  
cuitos detectores de código del mismo.

20                   Tal como se menciona anteriormente, la unidad de  
agrupación de fotocélulas 26 puede ser estructurada como  
en la figura 1 para las finalidades de llevar a la prácti-  
ca el invento con un diseño de energía radiante no codifi-  
cada o, cuando se utiliza un diseño de energía radiante co-  
25 - dificada, para separar retornos procedentes de diferentes  
objetos. Tal como se ha hecho observar también anterior-  
mente, la unidad de agrupación de fotocélulas puede com-  
prender solamente una única fotocélula en que el diseño de  
energía radiante empleado es codificado en los planos y y  
30 - z en la figura 3. La figura 12(a) muestra una disposición

1 óptica que permite la utilización de otra disposición adi-  
cional de fotocélulas. La unidad de agrupación de fotocé-  
lulas 26' de la figura 12(a) incluye fotocélulas en tres  
5 filas 26'a, 26'b y 26'c y en seis columnas 26'd. Al uti-  
lizar toda la expansión de la unidad de agrupación de fo-  
tocélulas 26', el objeto  $O_7$  es visto solamente a través de  
lentes esféricas 214 con retornos de objetos que llenan  
las extensiones verticales y horizontales plenas de la uni-  
dad de agrupación de fotocélulas tal como se muestra por  
10 el contorno horizontal de línea llena y por el contorno --  
vertical de línea llena y línea interrumpida. Dicho con-  
torno vertical puede ser comprimido para incidir solamente  
sobre la fila de fotocélulas 26'b, tal como se indica por  
el retorno pleno desde el objeto de línea llena que mues-  
15 tra, por utilización de una disposición de telescopio, ci-  
lindrica, dirigida hacia atrás, que comprende lentes esfé-  
ricas 214 y lentes cilíndricas 216 (doble convexa) y 218  
(doble cóncava). La figura 12(b) es una vista en planta  
que muestra la representación de imagen de retorno horizon-  
20 tal inalterada desde un objeto y la figura 12(c) es una --  
vista en alzado lateral que muestra la compresión vertical  
de los retornos desde objetos.

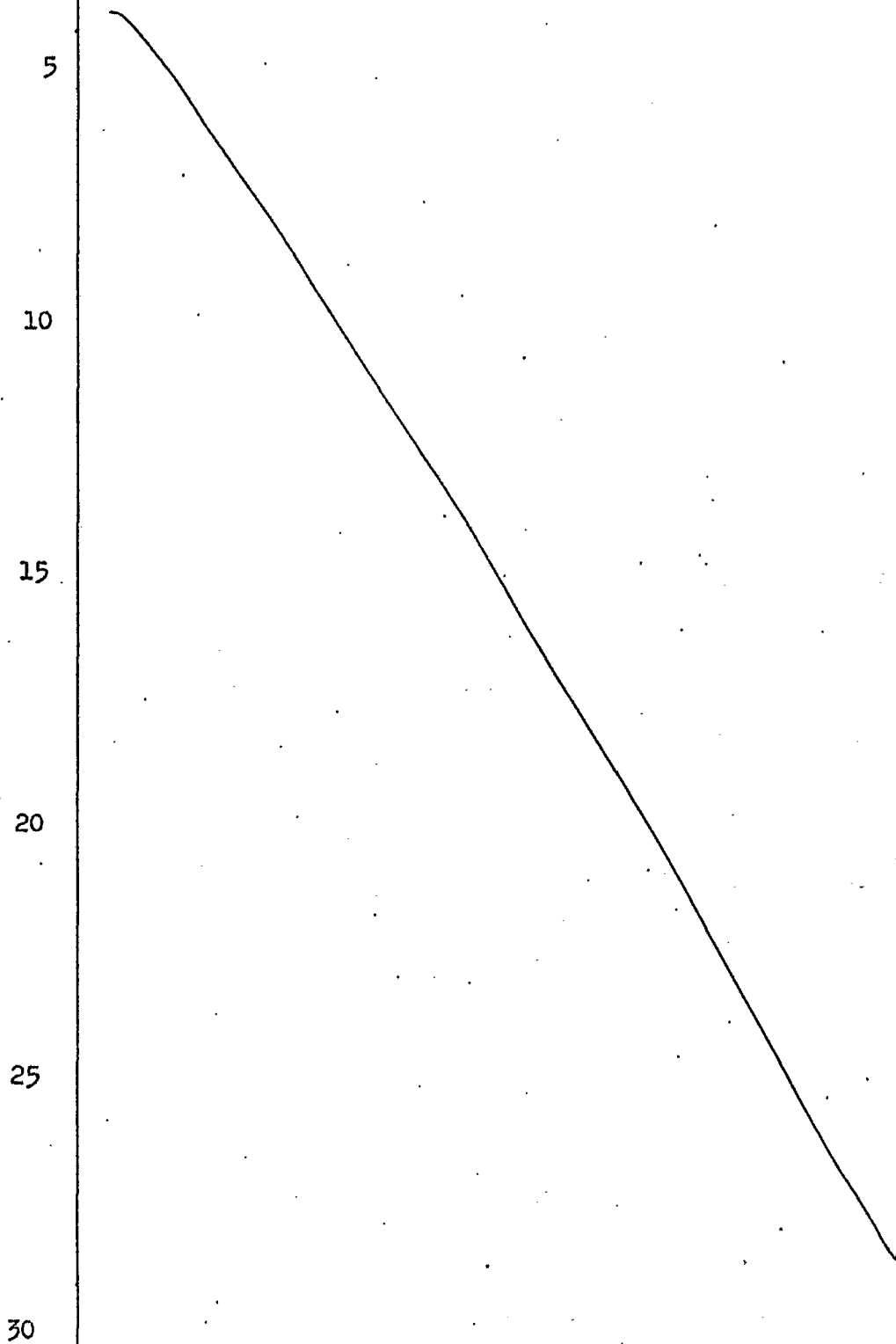
La estructura de máscara 220 de la figura 13 pue-  
de ser empleada en unión con la disposición óptica de la  
25 figura 12(a). Esta estructura de máscara proporciona un  
diseño de energía radiante codificado horizontalmente, es  
decir a lo largo del eje  $y$  de la figura 3. Aunque lleva a  
realización un código idéntico al mostrado en la mitad su-  
perior de la máscara 56 de la figura 6, la máscara 220 lo-  
30 gra este código, no mediante la disposición de celdas va-

1 cías o llenas de expansiones uniformes, sino haciendo que  
porciones transmisoras adyacentes definan un 0 cuando es-  
tán separadas por la distancia  $D_1$  y definan un 1 cuando  
están separadas por la distancia  $D_2$ , siendo  $D_1$  y  $D_2$  medi-  
5 ciones diferentes. Por razones de conveniencia, la figu-  
ra 6(a) es repetida en la figura 13 por debajo de la más-  
cara 220 para mostrar dicha codificación de celdas. Cuan-  
do la máscara es codificada en código de desplazamiento y  
cuando el número total de primeras celdas (vacías o cor-  
10 tas) y de segundas celdas (llenas o largas), en la suce-  
sión de celdas es de P, cada subsucesión de N celdas com-  
prende una sucesión distinta de primeras y segundas celdas,  
siendo establecida la relación entre P y N por la fórmula  
 $2^N - 1 = P$ .

15 Sin embargo, puede emplearse desde luego una co-  
dificación distinta de la codificación de código de des-  
plazamiento, requiriéndose observar una expansión de la --  
subsucesión para la identificación de una celda dada. Por  
ejemplo, la estructura de máscara puede ser codificada de  
20 manera tal que la sucesión de primeras y segundas celdas  
en la sucesión de celdas sea una progresión binaria pura.

Diversos cambios y modificaciones evidentes para  
los expertos en la técnica pueden ser introducidos en las  
formas de realización y prácticas antes descritas, sin --  
25 apartarse del espíritu y alcance del invento. Por ejemplo,  
el invento considera medidas para trasladar el diseño de  
energía radiante de una manera diferente que la traslación  
descrita de un manantial de luz y de una máscara combina-  
dos. Se pretende por lo tanto que la precedente descrip-  
30 ción sea descriptiva y no limitativa. El espíritu y el al-

1 - cance verdaderos del invento son definidos en las siguientes reivindicaciones.



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

1ª.- Un método para uso en la determinación de información de posición de un objeto que refleja energía radiante, que comprende las operaciones de: (a) propagar un diseño de energía radiante divergente que tiene partes adyacentes mutuamente diferentes; (b) al mismo tiempo que se mantiene dicho diseño de energía radiante en configuración idéntica a como se propaga en la operación (a), efectuar una traslación relativa entre dicho diseño de energía radiante y tanto dicho objeto como un lugar de recogida, y recoger energía radiante reflejada por dicho objeto hasta dicho lugar de recogida; y (c) generar una señal de salida indicativa de cambios en dicha energía radiante recogida como una función de tiempo.

15

20

25

2ª.- El método según la reivindicación 1ª, en que dichas partes de diseños adyacentes contienen intensidades respectivamente diferentes de energía radiante, siendo practicada dicha operación (c) generando dicha señal de salida como indicativa de cambios en la intensidad de dicha energía radiante recogida como una función del tiempo.

30

3ª.- El método según la reivindicación 1ª, en que dicha operación (b) es practicada en parte trasladando dicho diseño de energía radiante a lo largo de un eje pre-

1 -viamente seleccionado.

4ª.- El método según la reivindicación 3ª, en que dicha operación (c) es practicada propagando dicho diseño de energía radiante de manera tal que dichas partes  
5 de diseño adyacentes contengan intensidades respectivamente diferentes de energía radiante y sean incidentes sobre extensiones lineales iguales, adyacentes, de un plano paralelo a dicho eje previamente seleccionado.

5ª.- El método según la reivindicación 4ª, en que dicha operación (c) es practicada generando dicha señal de salida como indicativa de la velocidad de repetición de cambio de intensidad en dicha energía radiante recogida.  
10

6ª.- El método según la reivindicación 5ª, en que dicha operación (b) es practicada en parte definiendo múltiples posiciones colectoras de energía en dicha colocación común, dispuestas a lo largo de un primer eje constituido por dicho eje de traslación o por un eje paralelo al mismo, incluyendo dicho método la operación adicional  
15 de generar otra señal de salida indicativa de la posición colectora de energía sobre la que es incidente la energía radiante reflejada por el objeto.  
20

7ª.- El método según la reivindicación 5ª, en que dicha operación (b) es practicada en parte definiendo múltiples posiciones colectoras de energía en dicho lugar común dispuestas a lo largo de un primer eje constituido por dicho eje de traslación o por un eje paralelo al mismo y a lo largo de un segundo eje transversal a dicho primer eje, incluyendo dicho método la operación adicional de generar una señal de salida adicional indicativa de la posi-  
25  
30

1 -ción colectora de energía sobre la que es incidente la  
energía radiante reflejada por el objeto.

5 8ª.- El método según la reivindicación 1ª, en  
que dicha operación (b) es practicada en parte definiendo  
posiciones colectoras de energía radiante múltiples en di-  
cha colocación común, incluyendo dicho método la operación  
adicional de generar una señal de salida adicional indica-  
tiva de la posición colectora de energía sobre la que es  
incidente la energía radiante reflejada por el objeto.

10 9ª.- El método según la reivindicación 8ª, en  
que dichas posiciones colectoras de energía están dispues-  
tas en una matriz a lo largo de primeros y segundos ejes,  
y en que dicha señal de salida adicional es generada como  
indicativa de la relación con dichos primeros y segundos  
15 ejes de dicha posición colectora de energía sobre la que  
es incidente la energía radiante reflejada por el objeto.

20 10ª.- El método según la reivindicación 1ª, en  
que dicho diseño de energía radiante es codificado en la  
dirección de dicho movimiento del mismo en dicha operación  
(b), incluyendo dicho método la operación adicional de ge-  
nerar una señal de salida adicional indicativa de codifica-  
ción exhibida en dicha energía radiante recogida.

25 11ª.- El método según la reivindicación 10ª, en  
que dicho diseño de energía radiante es codificado adicio-  
nalmente en una dirección transversal a dicha dirección de  
movimiento del mismo.

30 12ª.- Un sistema para uso en la determinación de  
información acerca de la posición de un objeto reflector  
de energía radiante, para poner en práctica el método de  
la reivindicación 1ª, sistema que comprende: a) medios ge-

1 neradores de diseños para propagar un diseño de energía  
radiante divergente que tiene partes de diseño adyacentes  
mutuamente diferentes; b) medios de propulsión para efec-  
5 tuar una traslación relativa entre el diseño de energía  
radiante propagado procedente de dichos medios generadores  
de diseños y tanto dicho objeto como un lugar de recogida  
de energía; c) medios colectores dispuestos fijamente con  
respecto a dicho objeto para recoger energía radiante re-  
10 flejada hacia ellos por dicho objeto y generar señales  
indicativas de dicha energía reflejada a ellos; y d) me-  
dios de tratamiento de señales para proporcionar una señal  
de salida indicativa de las separaciones en el tiempo en-  
tre sucesivas señales entre tales señales generadas por  
medios colectores.

15 13ª.- El sistema según la reivindicación 12ª,  
en que dichos medios generadores de diseños comprenden un  
manantial de energía radiante y medios enmascaradores de  
energía radiante soportados para movimiento conjunto con  
ellos.

20 14ª.- El sistema según la reivindicación 12ª,  
en que dichos medios generadores de diseños propagan dicho  
diseño de energía radiante divergente codificado en la di-  
rección de movimiento de los mismos por dichos medios de  
propulsión.

25 15ª.- El sistema según la reivindicación 12ª,  
en que dichos medios de generadores de diseños propagan di-  
cho diseño de energía radiante divergente codificado en -  
una dirección transversal a la dirección de movimiento de  
los mismos por dichos medios de propulsión.

30 16ª.- El sistema según la reivindicación 12ª,

1 en que dichos medios generadores de diseños propagan dicho  
diseño de energía radiante divergente codificado tanto en  
la dirección de movimiento de los mismos por dichos medios  
de propulsión como en una dirección transversal a dicha  
5 dirección de movimiento.

17ª.- El sistema según la reivindicación 12ª,  
en que dichos medios de tratamiento de señales proporcio-  
nan una señal de salida adicional indicativa del conteni-  
do de codificación de dichas señales generadas por medios  
10 colectores.

18ª.- El sistema según la reivindicación 16ª,  
en que dichos medios de tratamiento de señales proporcio-  
na una señal de salida adicional indicativa del contenido  
de codificación de dichas señales generadas por medios co-  
15 lectores.

19ª.- El sistema según la reivindicación 12ª,  
en que dichos medios colectores comprenden medios sensi-  
bles a la energía radiante que generan una señal eléctri-  
ca indicativa de un cambio en la energía radiante inciden-  
te sobre ellos y medios de lentes para aplicar a los mis-  
20 mos dicha energía radiante reflejada por un objeto.

20ª.- El sistema según la reivindicación 19ª,  
en que dichos medios sensibles a la energía radiante com-  
prenden una pluralidad de perceptores dispuestos a lo lar-  
go de la dirección en que dichos medios de propulsión mue-  
ven a dichos medios generadores de diseños.  
25

21ª.- El sistema según la reivindicación 19ª,  
en que dichos medios sensibles a la energía radiante com-  
prenden una pluralidad de perceptores dispuestos a lo lar-  
go de la dirección en que dichos medios de propulsión mue-  
30

1 - ven a dichos medios generadores de diseños, y transversal-  
mente respecto de dicha dirección.

5 22ª.- "UN METODO Y UN SISTEMA PARA USO EN LA DE-  
TERMINACION DE INFORMACION DE POSICION DE UN OBJETO QUE  
REFLEJA ENERGIA RADIANTE".

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

10 Esta Memoria consta de cuarenta hojas escritas  
a máquina por una sola cara.

Madrid, 16 JUN 1978

P.A.

15

Oscar de Elzaburu  
Por Poder.



20

25

30

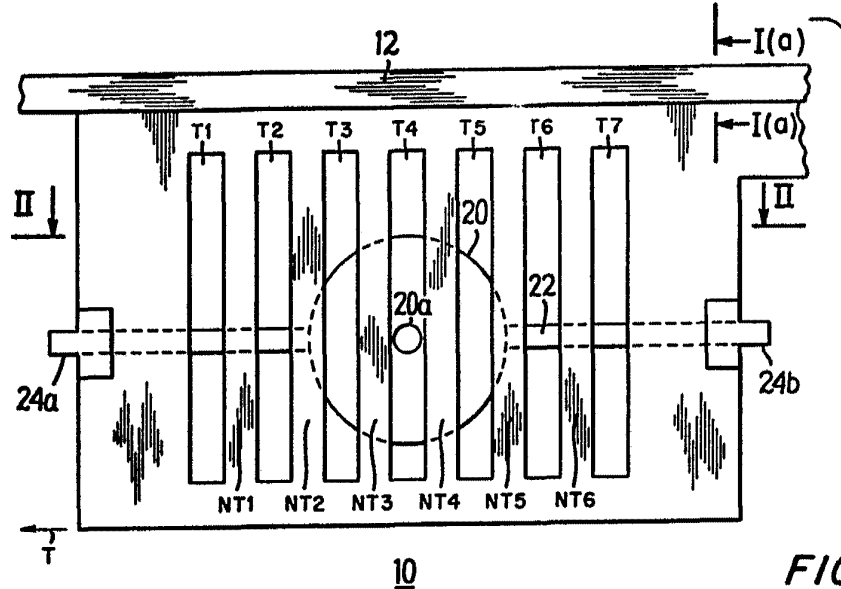


FIG. 1

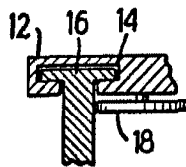
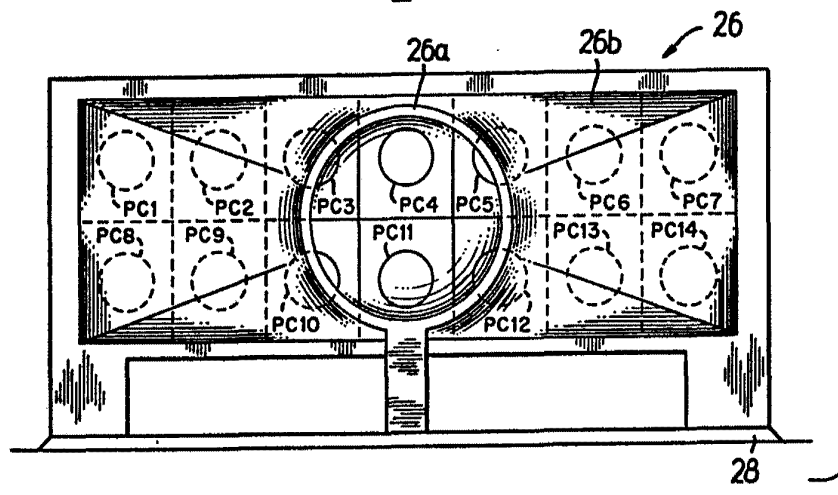


FIG. 1(a)

Oscar de Elzaburu  
Por Pedro



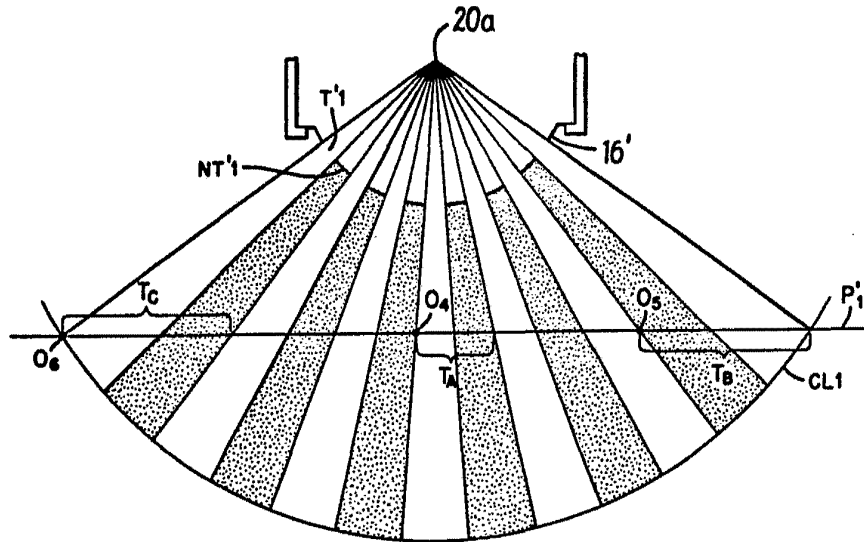


FIG. 2(a)

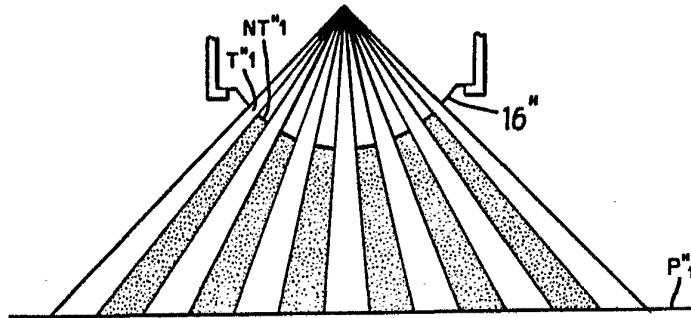


FIG. 2(b)

Oscar S. Elizaburu  
Per Inven.



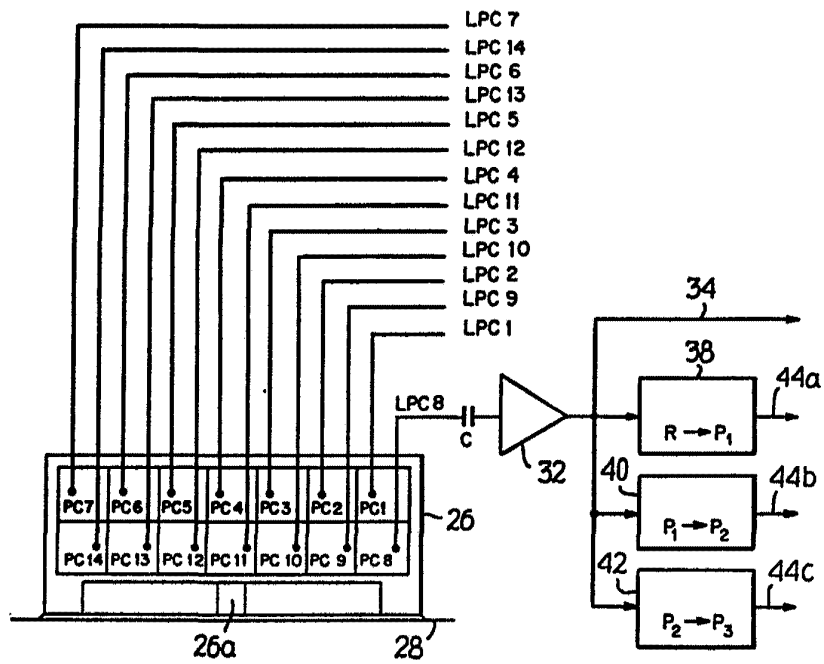


FIG. 4

Oscar de la Cruz  
 For Footer

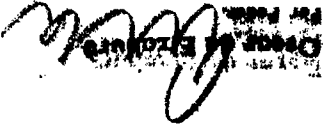

 Order of Elements  
 For Patent

FIG. 6(e)



FIG. 6(d)



FIG. 6(c)



FIG. 6

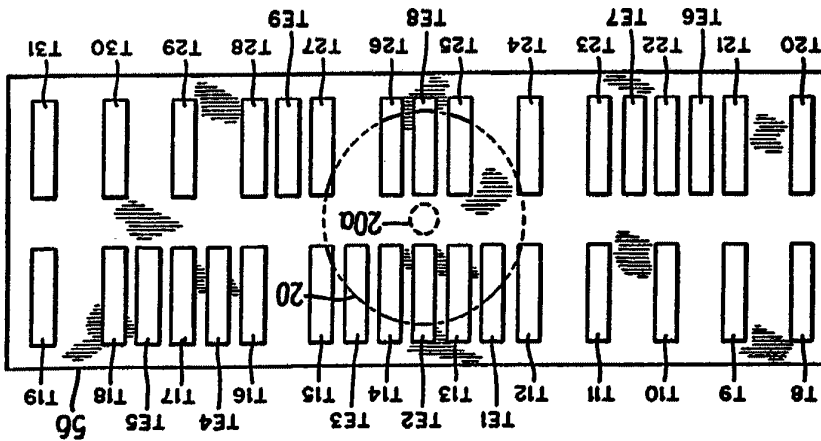


FIG. 6(b)



FIG. 6(a)



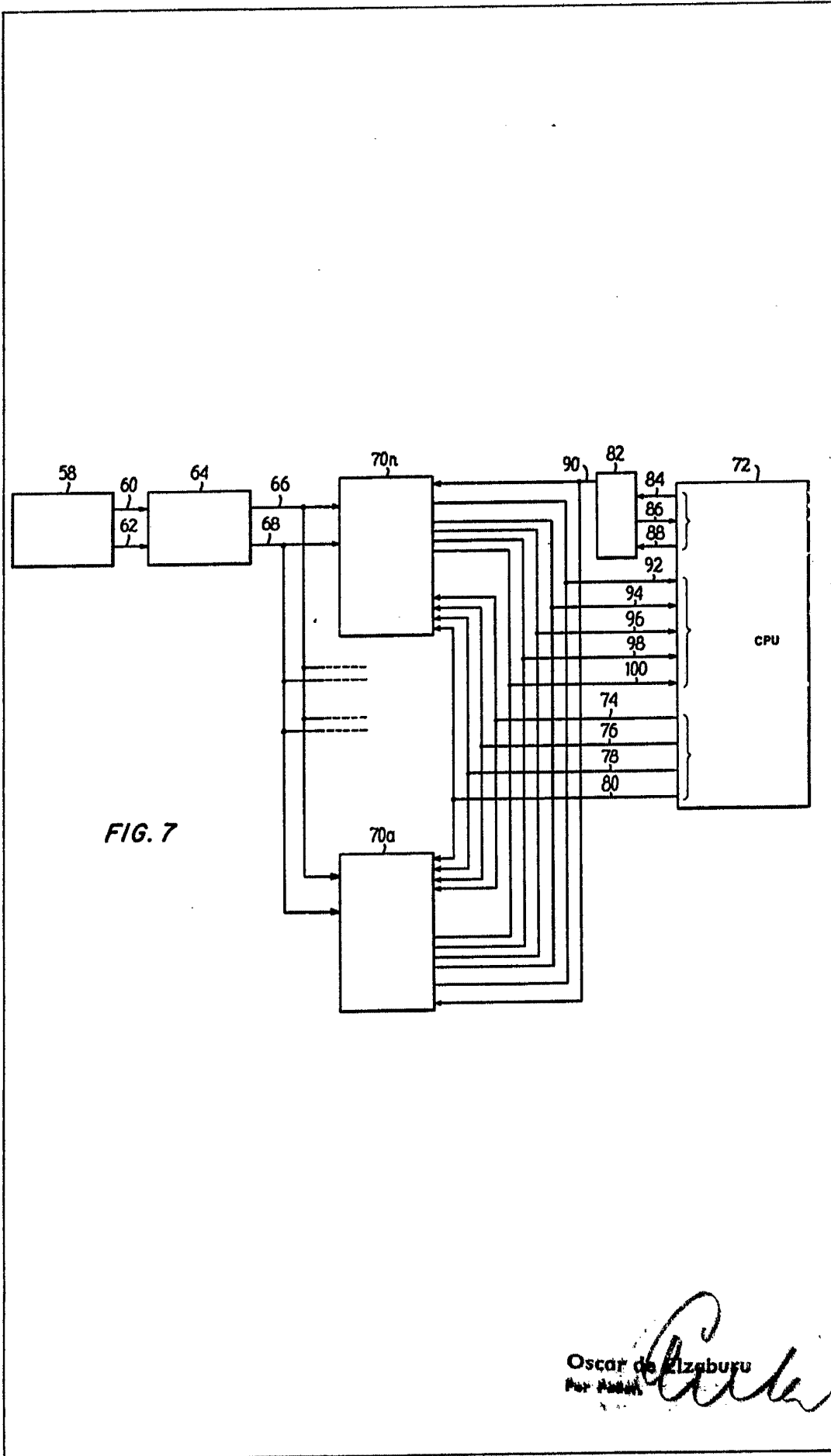


FIG. 7

Oscar de Izaburu  
Per Assis



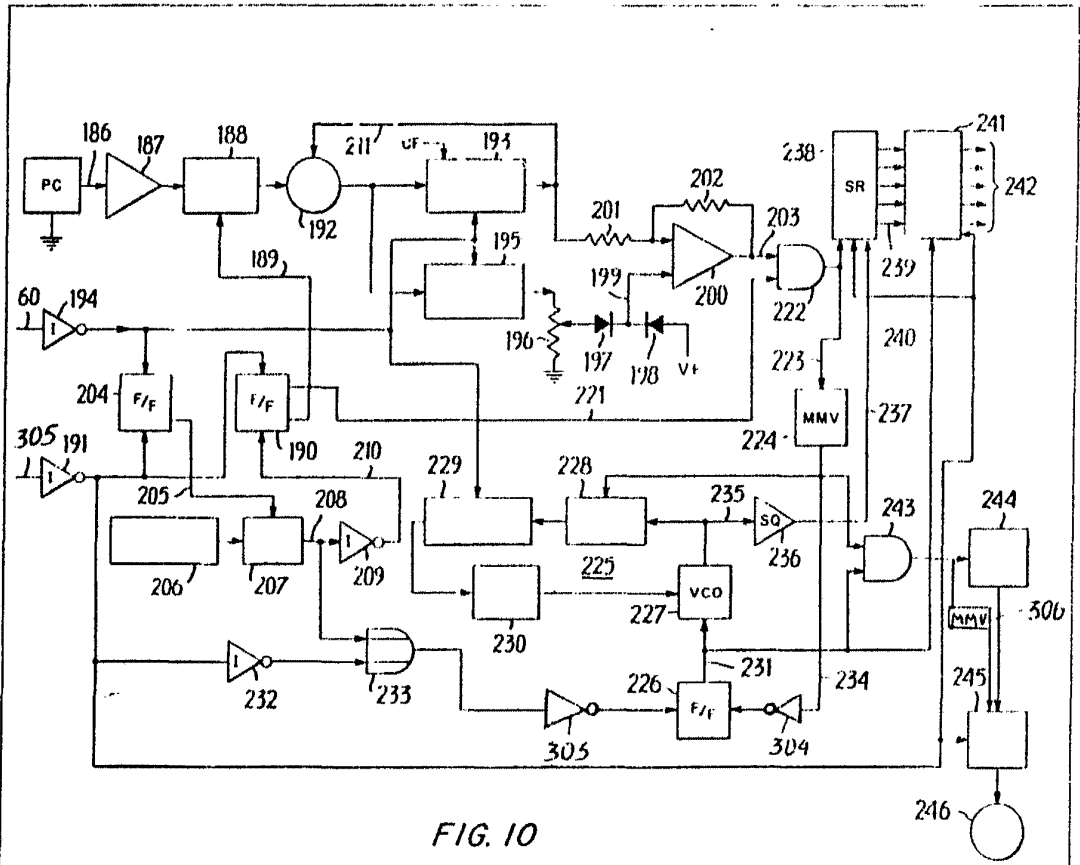


FIG. 10

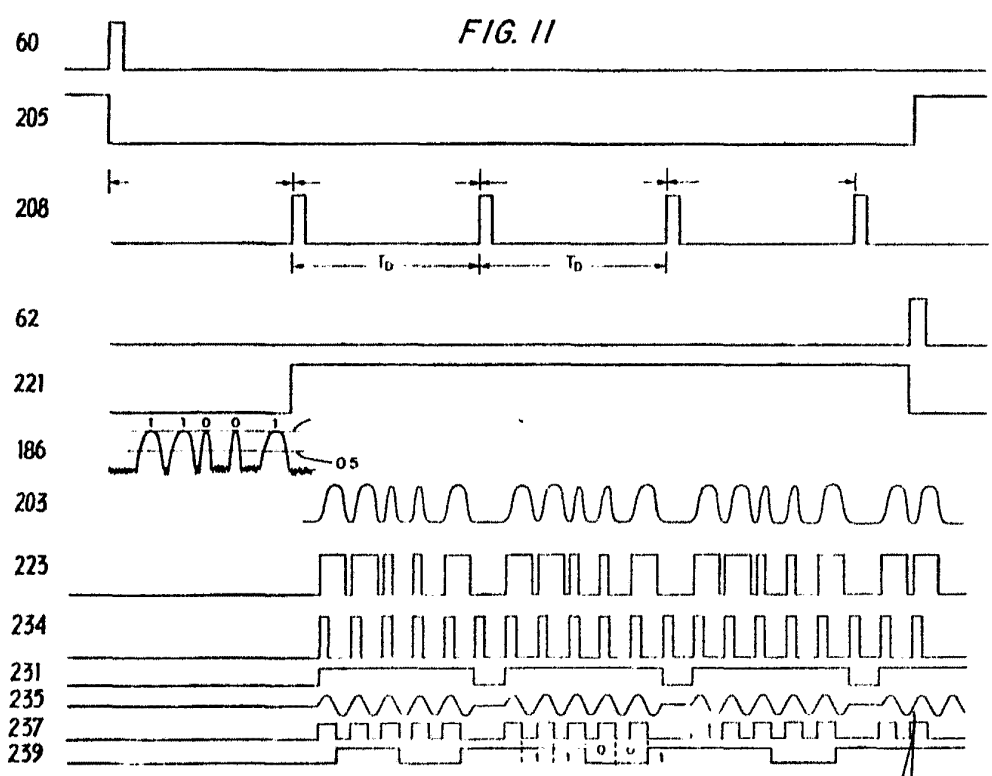


FIG. 11

© 1965 by Esquivel  
Esp. Trad.

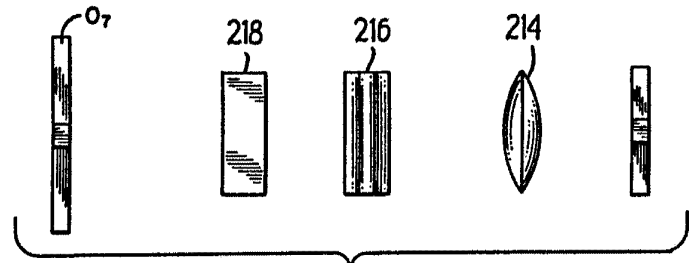
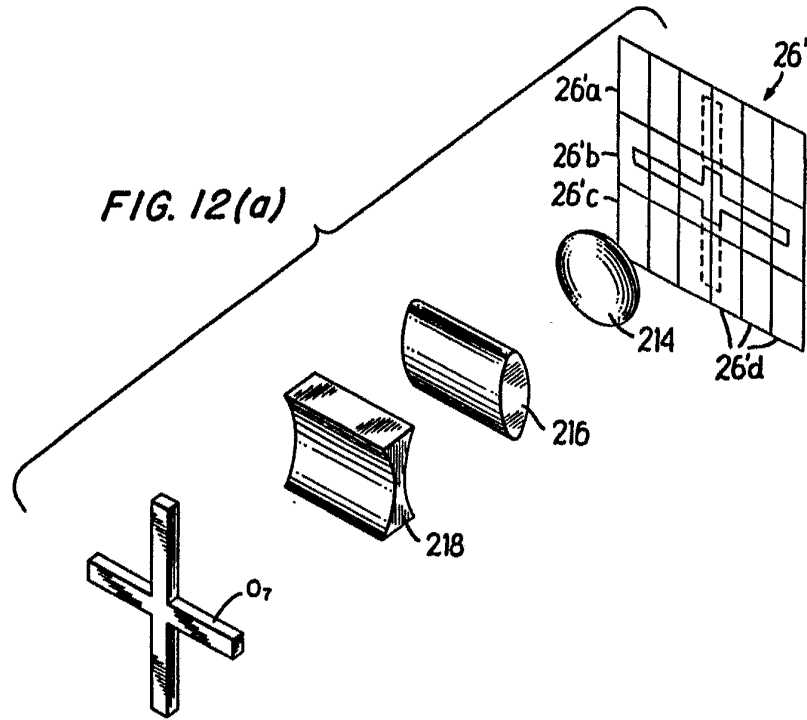


FIG. 12(b)

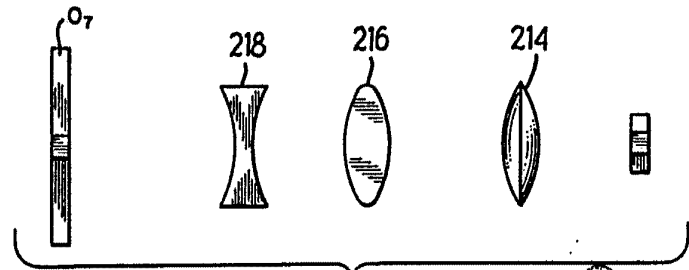


FIG. 12(c)

Oscar De Elizabeth  
Per Fidei

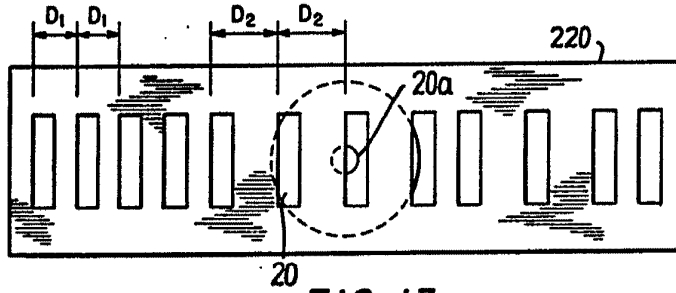


FIG. 13



FIG. 13(a)

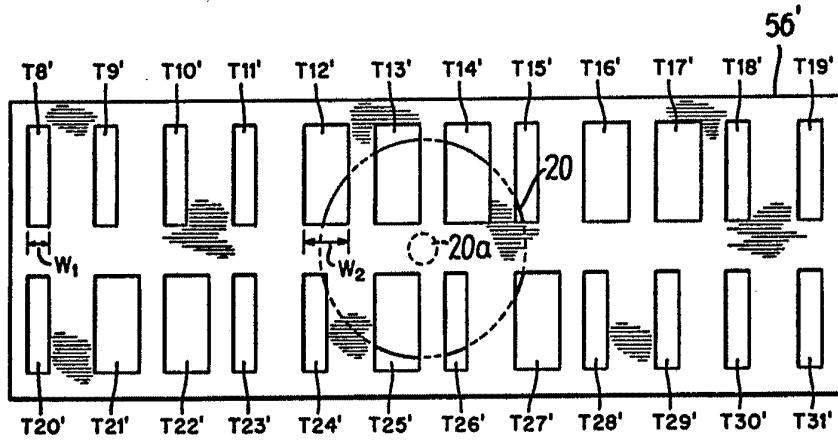


FIG. 10(a)

Oscar de la Haza  
For Patent