

24



Int. Cl.: G01R

MEMORIA DESCRIPTIVA 431338

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

Residencia: Beulah Road, PITTSBURGH, Pennsylvania  
15235 USA

Enunciado: "METODO Y SU CORRESPONDIENTE APARATO  
PARA INSPECCIONAR UN ELEMENTO DE UN  
TIPO PREDETERMINADO DE DISPOSITIVO  
PARA DETERMINAR SU ESTADO DE FUNCIO-  
NAMIENTO".

Prioridad: De la solicitud de patente estadouni-  
dense No. 411.110 del 30 Octubre de  
1.973.

---



El invento se refiere a comprobadores y más particularmente a comprobadores sin contacto.

5 Se han presentado varios artículos y textos relacionados con la posibilidad teórica de utilizar rayos infrarrojos en un sistema de comprobación destinado a determinar la integridad de circuitos eléctricos. Se ha construido un pequeño número de estos sistemas. Una limitación de estos sistemas consiste en las técnicas de exploración por infrarrojos utilizadas para generar el perfil térmico del objeto sometido a investigación. Con estos sistemas de la técnica anterior se obtenía un perfil sujetando el dispositivo estudiado (usualmente una placa de circuito impreso) en la superficie de un posicionador de dos coordenadas y alineando el punto inicial de la zona a explorar con el punto focal del detector de infrarrojos. Se energiza el dispositivo y se desplaza a continuación a lo largo de una trayectoria de exploración con relación al punto focal del detector de infrarrojos por medio del posicionador de dos coordenadas. Al final de la trayectoria de exploración, se desplaza el objeto y se explora nuevamente en el mismo plano. Se continúa la exploración con este método hasta que toda la superficie del objeto haya sido explorada por el detector de infrarrojos. El posicionador de dos coordenadas está controlado por una serie de motores de avance paso a paso que tienen típicamente un máximo de 100 pasos/segundo, consistiendo cada paso en

10

15

20

25



0,25 mm (0,001 pulgada) de desplazamiento. Este método de exploración exige periodos de tiempo muy largos para explorar el objeto. Un ejemplo típico está constituido por una pequeña placa de circuito impreso de 11,43 x 11,43 cm (4,5 x 4,5 pulgadas). La exploración de 11,43 cm (4,5 pulgadas) a la velocidad de desplazamiento paso a paso máxima exige 4,5 segundos en un plano. Esta operación ha de ser repetida 450 veces para explorar el segundo plano o un total de 2.025 segundos para explorar la superficie total de la placa. En los artículos que se mencionan más adelante se describen sistemas típicos de la técnica anterior: (A) "Infrarrojos para diagnóstico de equipos electrónicos" por J. F. Stoddard. Raytheon Co., Agosto 1968; (B) "Comprobador de infrarrojos para placas de circuitos impresos y microcircuitos" por R.W. Jones. Autonetics División of North American Rockwell Corp., Agosto 1968.

El objeto principal del invento consiste en proporcionar un método y un aparato para inspección sin contacto que evita los inconvenientes de la técnica anterior.

Un aspecto del invento consiste en términos generales en un método para inspeccionar un elemento de tipo predeterminado de dispositivo con el objeto de determinar su estado de funcionamiento, que incluye las etapas que consisten en: explorar un elemento de referencia del tipo predeterminado de dispositivo con un detector de infrarrojos; explo-

24



- 4 -

5 rar el elemento que ha de ser inspeccionado con un detector de infrarrojos; comparar las señales generadas por el elemento de referencia y por el elemento inspeccionado para identificar cualquier diferencia entre ellos; analizar estadísticamente cualquier diferencia con el fin de determinar si dicho elemento que se inspecciona está funcionando dentro de los límites prescritos.

10 Otro aspecto del invento consiste de manera general en un aparato para inspeccionar un elemento de una clase de los dispositivos en cuestión que incluye: unos medios para examinar un elemento de referencia de dicha clase de dispositivos en cuestión para generar datos de referencia mediante la detección de un parámetro que tiene una relación predecible con el funcionamiento de los elementos de dicha clase de dispositivos en cuestión; unos medios para examinar elementos de dicha clase de dispositivos en cuestión que ha de ser inspeccionado para generar datos de comprobación mediante la detección de dicho parámetro; unos medios para comparar dichos datos de referencia y dichos datos de prueba para generar datos de comparación relacionados con la diferencia entre dichos datos de referencia y dichos datos de comprobación; y unos medios para analizar estadísticamente dichos datos de comparación con el fin de determinar el estado operacional del elemento sometido a inspección.

25 El invento incluye un aparato para detectar las



radiaciones infrarrojas generadas por un circuito electrónico y para analizar esta radiación con el fin de determinar si el circuito está funcionando adecuadamente. El procedimiento básico utilizado consiste en seleccionar un elemento que funciona adecuadamente de la clase de los circuitos que han de ser comprobados como circuito de referencia. Se sitúa el circuito de referencia en un soporte y se aplican al circuito de referencia unas tensiones de polarización normales y unas señales de entrada elegidas. La superficie del circuito de referencia se examina con una cámara de televisión de infrarrojos para generar una señal de video proporcional a la radiación infrarroja emitida por el circuito de referencia. Se hace un muestreo de la señal de video y cada muestra es convertida en información numérica para generar un primer conjunto de números digitales siendo la magnitud de cada uno de dichos números proporcional a la radiación infrarroja emitida a partir de una porción determinada del circuito. A continuación estos números digitales se almacenan en una memoria digital.

El circuito que ha de ser comprobado se sitúa a continuación en el soporte y se les proporciona unas señales de polarización de entrada sustancialmente idénticas a las que se habían aplicado previamente al circuito de referencia. La superficie de circuito sometido a prueba se examina a continuación con la cámara de televisión de infrarrojos para ge-



nerar una segunda señal de video proporcional a la radiación infrarroja procedente del circuito sometido a comprobación. Se hace un muestreo de dicha segunda señal de video y cada muestra es convertida en información numérica por un convertidor analógico-digital para generar un segundo conjunto de números digitales siendo la magnitud de cada uno de dichos números proporcional a la magnitud de la radiación infrarroja que emana de un punto específico del circuito sometido a prueba. Estos números se almacenan también en la memoria digital.

Un dispositivo de proceso digital lee los primeros y segundos conjuntos de números digitales procedentes de la memoria y compara los elementos correspondientes de los primero y segundo conjuntos para generar un tercer conjunto de números digitales. Cada elemento del tercer conjunto es proporcional a la diferencia entre los elementos correspondientes de los primero y segundo conjuntos. Este tercer conjunto de números se analiza a continuación para indicar las zonas donde la radiación infrarroja procedente del circuito sometido a prueba es significativamente diferente de la radiación infrarroja procedente de la porción correspondiente del circuito de referencia. La existencia de unas diferencias significativas indica que la placa de circuito sometida a prueba no está funcionando adecuadamente.

Si el circuito sometido a prueba se revela defec-



5           tuo, las configuraciones de radiaciones infrarrojas pueden ser analizadas más adelante para determinar verdaderamente o para ayudar a determinar que componente del circuito sometido a prueba puede ser defectuoso. El grado en el cual este análisis puede ser realizado dependerá generalmente del tipo de circuito sometido a prueba. En el sistema descrito, el parámetro operacional se utiliza para detectar un funcionamiento inadecuado en la radiación infrarroja. Otros parámetros tales como un campo magnético pueden ser empleados substituyendo un dispositivo detector magnético adecuado a la cámara infrarroja.

10           Se describirá ahora a título de ejemplo solamente tan solo un modo de realización preferido del invento haciendo referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

15           La figura 1 es un dibujo que ilustra los componentes funcionales del sistema;

            La figura 2 es un conjunto típico de datos generados por la exploración del circuito de referencia;

20           La figura 3 es un conjunto típico de datos generados de la exploración del circuito sometido a comprobación;

            La figura 4 es un conjunto de datos proporcional a la diferencia entre los conjuntos de datos ilustrados en las figuras 2 y 3;

25           La figura 5 es un conjunto de datos que indica cuales de los elementos del conjunto ilustrado en la figura 4



son significativos; y

La figura 6 es el conjunto ilustrado en la figura 5 superpuesto al contorno de los componentes de circuito que constituyen el circuito sometido a comprobación.

5 En la figura 1 se representa un diagrama que ilustra los componentes del modo de realización preferido del sistema: El circuito 10 que ha de ser comprobado se sitúa en un soporte 11. El soporte 11 está diseñado de tal manera que la placa del circuito 10 esté sostenida en una posición  
10 predeterminada con relación a una cámara de televisión de infrarrojos 12. Unas señales de polarización y de entrada de comprobación se aplican a la placa de circuito 10 por medio de un generador de suministro de tensión de alimentación y de señales 13. Las señales de video generadas por la cámara de televisión 12 se muestrean y se convierten en información  
15 numérica por medio de un convertidor analógico-digital 14 para generar un conjunto de números que indica la radiación infrarroja que emana de la superficie de la placa de circuito sometida a prueba. Los números digitales generados por el  
20 convertidor analógico-digital se almacenan en una memoria 15. El contenido de la memoria 15 se analiza a continuación por medio de un dispositivo de tratamiento 16 para generar señales indicativas del estado de funcionamiento de la placa de  
25 circuito sometida a prueba 10. Se hace pasar aire procedente de un conducto de aire 20 sobre la placa de circuito 10.



El aire puede ser suministrado al conducto de aire 20 por cualquier medio conveniente. Esto impide que las configuraciones de radiaciones infrarrojas emitidas por la placa de circuito sean deformadas en razón del calentamiento de las masas de aire adyacentes a los componentes del circuito.

5  
10  
15  
20  
25

Durante el funcionamiento, se sitúa en el soporte 11 una placa de circuito 10 que constituye un elemento de la clase de los circuitos que se desea comprobar y de la cual se sabe que está en estado de funcionamiento adecuado. Este circuito se llama circuito de referencia. El generador de suministro de energía y de señales 13 se conecta al circuito de referencia por medio de un conjunto de cable y conector 21. La fuente de suministro de aire (no representada) se energiza para proporcionar una circulación de aire constante a través del conducto de aire 20. La cámara de televisión, el convertidor analógico-digital 14, la memoria 15, y el dispositivo de tratamiento 16 se energizan a continuación. La cámara de televisión de infrarrojos 12 se enfoca sobre la placa de circuito 10. La señal de salida de video de la cámara de televisión se aplica al convertidor analógico-digital 14 por medio de un cable 22. El convertidor analógico-digital 14 hace un muestreo y transforma en información numérica la señal de video generada por la cámara de televisión para generar un primer conjunto de números digitales, ilustrados por unos símbolos en la figura 2. Las técnicas adecuadas pa



ra el muestreo y la conversión en información numérica de las señales de televisión son bien conocidas en la técnica anterior.

5 En todas las ilustraciones se utilizan símbolos en lugar de números. Este procedimiento facilita el análisis visual de los conjuntos ilustrados en la figura 2 y dibujos siguientes. El conjunto ilustrado en la figura 2 indica punto por punto las radiaciones infrarrojas que emanan de la placa de circuito 10. Ya que se sabe que la placa de circuito 10 está en condiciones de funcionamiento correcto, se utilizará este conjunto de números como datos de referencia y se comparará con datos similares generados al ser examinado el circuito que ha de ser comprobado. Se ha comprobado que un código de cinco niveles proporciona una resolución suficiente. El código de cinco niveles permite también la utilización de un convertidor analógico-digital sencillo y limita a tres el número de bitios en la palabra de información digital. Reduciendo el número de bitios en la palabra de información se reduce los requisitos de tratamiento de memoria y datos.

15  
20  
25 La placa de referencia utilizada para generar el primer conjunto de números se retira ahora del soporte de prueba 11 y se coloca en éste el circuito que ha de ser comprobado. Esta placa de circuitos se conecta al generador de tensión de alimentación y de señales 13 por el conjunto de



5 cable 21. Se enfoca la cámara de televisión 12 sobre el cir-  
cuito que ha de ser comprobado y se genera un segundo conjun-  
to de números mediante el muestreo y la transformación en in-  
formación numérica de las señales de salida de video de la  
10 cámara de televisión 12. Estos números se almacenan en la  
memoria 15, tal y como se ha descrito más arriba. El segun-  
do conjunto de números se ilustra por símbolos en la figura  
3. El dispositivo de tratamiento digital 16 lee los prime-  
ro y segundo conjuntos de números ilustrados en las figuras  
2 y 3 y sustrae cada elemento del segundo conjunto del ele-  
mento correspondiente del primer conjunto para generar un  
nuevo conjunto de números indicativos de la diferencia entre  
los dos conjuntos. Este nuevo conjunto de números se ilus-  
tra en la figura 4.

15 Las diferencias entre las radiaciones infrarrojas  
que emanan de las varias zonas de la placa de circuito pue-  
den resultar de cualquier variación normal de los componentes  
que constituyen el circuito o de condiciones de funciona-  
miento anormales. Por tanto, es necesario analizar las dife-  
20 rencias ilustradas en la figura 4 para determinar cuales de  
estas diferencias son importantes. Un criterio estadístico  
que ha demostrado ser útil para analizar los datos consiste  
en analizar el conjunto de la figura 4, línea por línea, en  
la dirección horizontal. Se consideran como significativas  
25 solamente aquellas zonas donde existe una diferencia en por



lo menos tres elementos adyacentes. El conjunto de números  
ilustrado en la figura 4 ha sido tratado de esta manera. Se  
ha utilizado el signo \$ para indicar los puntos del conjun-  
to que están de acuerdo con estos criterios y el conjunto  
5 resultante se representa en la figura 5. El conjunto de la  
figura 5 ha sido superpuesto a un contorno de los componen-  
tes que constituyen el circuito sometido a prueba. El resul-  
tado se representa en la figura 6, estando las dimensiones  
externas de cada componente de circuito indicado por los da-  
tos dispuestos en segmentos de una línea recta.  
10

El circuito sometido a prueba para generar los  
conjuntos utilizados en esta Solicitud, consistía en circui-  
tos integrados y resistencias. Los circuitos integrados es-  
tán indicados en la figura 6 por el símbolo IC seguido por  
un número de identificación. Las resistencias se identifi-  
15 can de la misma manera por el símbolo R.

Se observará también que el circuito sometido a  
prueba puede ser examinado por partes. Esto se ilustra en  
la figura 6 donde se ve que solamente unas porciones de IC1,  
IC2 e IC5 están dentro del campo de visión de la cámara.  
20

La figura 6 indica que la diferencia más importan-  
te entre las configuraciones de radiaciones infrarrojas del  
circuito de referencia y del circuito sometido a prueba se  
debe a un circuito integrado IC7 ilustrado en la esquina in-  
25 ferior izquierda de la figura 6. De hecho, esta diferencia



5 ha sido generada por la introducción de un defecto en el circuito integrado IC7. La diferencia en la radiación procedente de los circuitos integrados IC6, IC3 e IC5 resultaba de una ligera alteración de las características de funcionamiento de este circuito integrado debido al defecto introducido en el circuito integrado número 7. Esto ilustra claramente que puede preverse que un circuito defectuoso dará lugar a una configuración de radiación infrarroja anormal y que estas anomalías pueden ser analizadas para determinar el componente que está creando las dificultades.

10 La manera más práctica de utilizar el sistema y de hecho el método utilizado para generar los conjuntos de números ilustrados en las figuras 2-6 consistía en utilizar una computadora digital de uso general como dispositivo de tratamiento. Los conjuntos ilustrados en las figuras 2 a 6 pueden ser generados por un impresor controlado por la computadora. La computadora digital se utilizó igualmente para controlar el convertidor analógico-digital 14. La memoria 15 formaba parte de la computadora. El programa real utilizado por el sistema experimental escrito en lenguaje Fortram, se representa más adelante.



- 14 -

```
!      INI COMUN (8Ø, 6Ø), IN2 (8Ø, 6Ø), M (8Ø)
!      LL = 12
! C
! C  ABRIR CANAL DATOS
5  ! C
!      LLAMAR FOPEN (13, " RDATA ")
!      ESCRIBIR (LL, 15Ø)
! C
! C  LEER, CONVERTIR E IMPRIMIR DATOS DE REFERENCIA
10 ! C
!      HACER 4Ø J = 1, 6Ø
!      LEER (13, 1ØØ) (IN1 (I, J), I = 1,8Ø)
!      LLAMAR CONVERTIR (I, J)
! 4Ø  CONTINUAR
15 !      ESCRIBIR (LL, 151)
! C
! C  LEER CONVERTIR E IMPRIMIR DATOS PRUEBA
! C
!      HACER 5Ø J = 1,6Ø
20 !      LEER (13,1ØØ) (IN2 (I, J), I= 1,8Ø)
!      LLAMAR CONVERTIR (2,J)
! 5Ø  CONTINUAR
!      ESCRIBIR (LL,152)
! C
25 ! C  CALCULAR VALOR ABS DE DIFERENCIAS ENTRE
```



```

! C  ELEMENTOS CORRESPONDIENTES
! C
!      HACER 8Ø I=1,6Ø
!      HACER 7Ø J=1,8Ø
5  !      INL(J,I)= IABS (INL (J,I) = IN2 (J,I))
!      IF (INL (J,I) .LE. 1)INL (J, I) = 5
!      IF (INL (J,I) .EQ. 2)IR A 9Ø
!      IF (INL (J,I) .EQ. 4)INL (J, I)= 2
!      IR A 7Ø
10 ! 9Ø   INL (J, I) = 4
! 7Ø   CONTINUAR
!      LLAMAR CONVERT (1,I)
! 8Ø   CONTINUAR
!      ESCRIBIR (LL,91)
15 ! 91   FORMATO (1HL, ' DATOS DESENSIBILIZADOS ')
! C
! C  EXPLORAR SERIE DE TRES O MAS ELEMENTOS NO NULOS
! C
!      HACER 1ØØØ I=1,6Ø
20 !      IFLAG=Ø
!      IPT1=1
! 2ØØ  IF (INL(IPT1,I) .LT. 5) IR A 3ØØ
!      IF (IPT1 .EQ. 8Ø) IR A 9ØØ
!      IPT1 = IPT1 + 1
25 !      IR A 2ØØ

```

24 06 1974

```
! 300 ICOUNT = 1
! IPT2=IPT1+1
! 310 IF (INL (IPT2, I) .EQ. 5) IR A 360
! ICOUNT=ICOUNT + 1
5 ! IF(IPT2 .EQ. 80) IR A 350
! IPT2=IPT2+1
! IR A 310
! 350 IFLAG=1
! 360 IPT3=IPT2-1
10 ! IF(ICOUNT .LT. 3) IR A 380
! HACER 370 K=IPT1, IPT3
! 370 INL(K, I)=1
! IF(IFLAG .EQ. I) IR A 900
! IR A 384
15 ! 380 HACER 382 K=IPT1, IPT3
! .382 INL(K, I)=5
! 384 IPT1=IPT2
! IR A 200
! 900 LLAMAR CONVERT (1, I)
20 ! 1000 CONTINUAR
! C
! C
! ESCRIBIR (LL, 154)
! 154 FORMATO (1HL' DISPOSICION SEGMENTOS ')
25 ! C LEER AHORA TRAZO IN
```



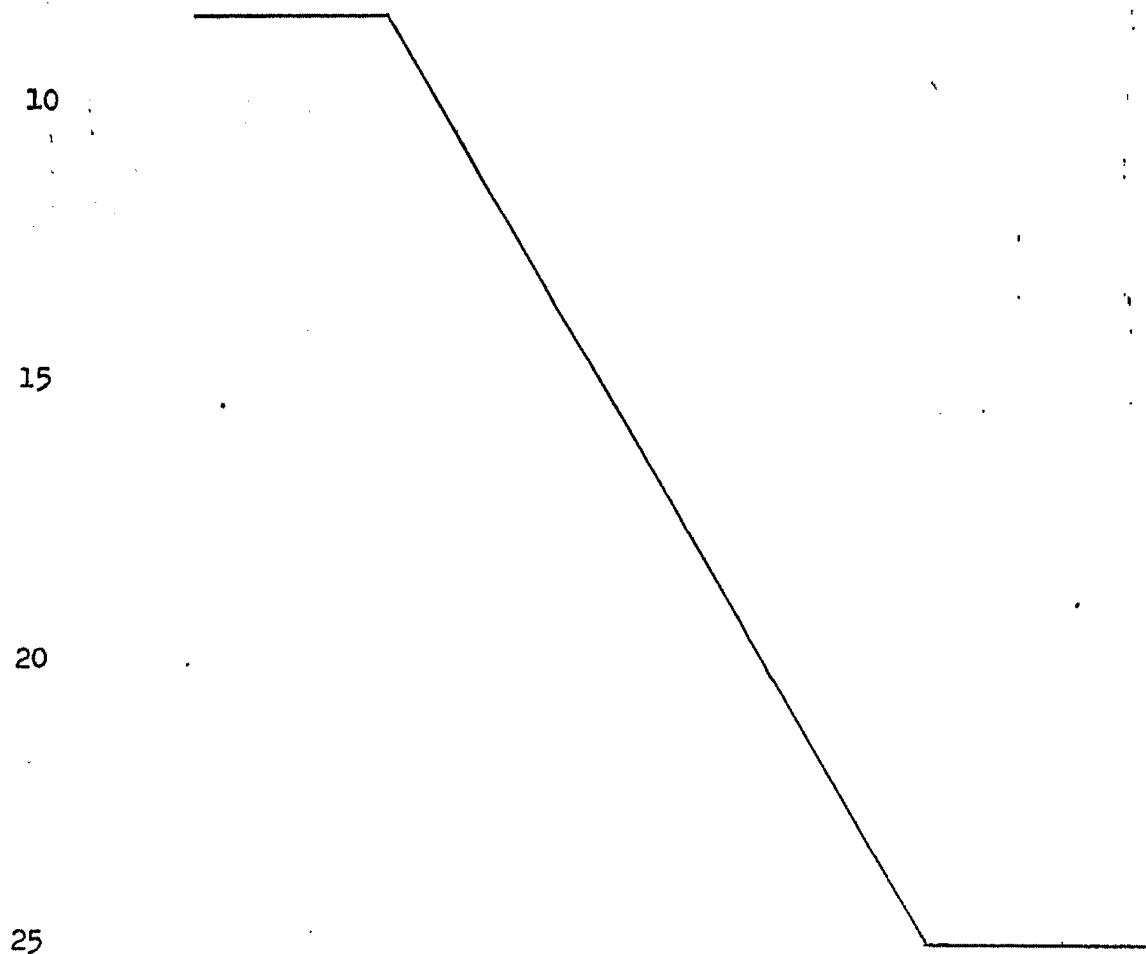
```
!          HACER 400 J=1,60
!          LEER (13,110) (IN2(I,J), I=1,80)
! 400      CONTINUAR
! C
5          ! C
! C
! C      COMBINAR DATOS DESENSIBILIZADOS Y TRAZO CONFIGURACION
! C
!          HACER 420 J=1,60
10         !          HACER 410 I=1,80
!          IF(IN1(I,J) .EQ. 5)IN1(I,J)=' '
!          IF(IN1(I,J) .EQ. 1)IN1(I,J)='$'
!          IF(IN2(I,J) .NE. ' ')IN1(I,J)=IN2(I,J)
! 410      CONTINUAR
15         ! C
! C      IMPRIMIR RESULTADO FINAL
! C
!          ESCRIBIR (LL,120) (IN1(II,J), II= 1,80)
! 420      CONTINUAR
20         ! 110      FORMATO (80A1)
! 120      FORMATO (1X,80A1)
! 100      FORMATO (80I1)
! 150      FORMATO (1H1,' GRUPO DE DATOS 1 ')
! 151      FORMATO (1H1,' GRUPO DE DATOS 2 ')
25         ! 152      FORMATO (1H1,' DIFERENCIA -- GRUPO DE DATOS
!          1-GRUPO DE DATOS 2 ')
```

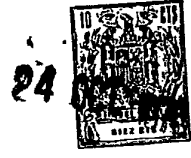


```
!           FINAL
!
!           SUBROUTINA DE CONVERSION (N, NN)
5:         !           IN1 COMUN (8Ø, 6Ø), IN2 (8Ø, 6Ø), M(8Ø)
! C
! C     ESTA SUBROUTINA TRANSFORMA UNA LINEA DE DATOS NUMERICOS
! C     EN SIMBOLOS Y LOS IMPRIME A CONTINUACION
! C     ARGUMENTOS
10        ! C     N=HILERA ≠
! C     NN=LINEA ≠
! C
! C
!           HACER 15 K=1, 8Ø
15        !           IF(N .EQ. 1) IR A 3Ø
!           KK=IN2(K, NN)
!           IR A 4Ø
!           3Ø KK=IN1(K, NN)
!           4Ø IR A (1, 2, 3, 4, 5)KK
20        ! 1     M(K)=' '$'
!           IR A 15
!           2     M(K)='+'
!           IR A 15
!           3     M(K)='- '
25        !           IR A 15
```



```
! 4      M(K)= '.'  
!      IR A 15  
! 5      M(K)= ' '  
! 15     CONTINUAR  
5 !      ESCRIBIR (12,2000) (M(II), II=1,80)  
! 2000  FORMATO (1X,80A1)
```





El sistema ilustrado en la figura 1 puede ser ensamblado con elementos disponibles en el comercio. Los componentes adecuados están indicados utilizando el número del fabricante y el número de pieza más adelante.

5 (1) la cámara de televisión puede ser un modelo termovisión nº 680 fabricado por la AGA Corporation.

(2) el convertidor analógico-digital puede ser del tipo nº ADC-H-4B fabricado por Dated Systems Corporation.

10 (3) la memoria y el dispositivo de tratamiento pueden ser combinados y pueden estar constituidos por una computadora digital de uso general modelo nº Nova 1200 fabricado por Data General Corporation.

15 El método descrito más arriba para analizar las señales de video puede ser llevado a la práctica utilizando técnicas analógicas. Se han utilizado técnicas digitales en el sistema preferido que se describe más arriba en razón del estado actual de desarrollo del hardware que tiende a favorecer las técnicas digitales para aplicaciones de este tipo.

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

REIVINDICACIONES

25 1.- Método y su correspondiente aparato para ins



peccionar un elemento de un tipo predeterminado de dispositivo para determinar su estado de funcionamiento, - cuyo método incluye las etapas que consisten en: explorar un elemento de referencia del tipo predeterminado de  
5 dispositivo con un detector de infrarrojos; explorar el elemento que ha de ser inspeccionado con un detector de infrarrojos; comparar las señales generadas por el elemento de referencia y el elemento inspeccionado para identificar cualquier diferencia entre ellos; analizar estadísticamente cualquier diferencia para determinar si dicho  
10 elemento que ha de ser inspeccionado esta funcionando dentro de los límites prescritos.

2.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha exploración se realiza enfocando una  
15 cámara de televisión de infrarrojos por lo menos en uno de los elementos.

3.- Método según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque las señales procedentes de las exploraciones de referencia y de comprobación se someten a un muestreo de la misma manera y se transforman en información numérica para generar unos primero y  
20 segundo conjuntos de números digitales.

4.- Método según la reivindicación 3, caracterizado porque los elementos correspondientes de dichos primero y segundo conjuntos de números digitales se comparan para  
25



1974

generar un tercer conjunto igual a la diferencia entre estos.

5           5.- Aparato para llevar a la práctica el método de inspección de un elemento de una clase de dispositivos idénticos que incluye: unos medios para examinar un elemento de referencia de dicha clase de dispositivos idénticos para generar datos de referencia mediante la detección de un parámetro que tiene una relación predecible con el funcionamiento de los elementos  
10 de dicha clase de dispositivos idénticos; unos medios para examinar el elemento de dicha clase de dispositivos idénticos que han de ser inspeccionados para generar datos de comprobación mediante la detección de dicho parámetro; unos medios para comparar dichos datos  
15 de referencia y de comprobación para generar unos datos de comparación relacionados con la diferencia entre dichos datos de referencia y de comprobación; y unos medios para analizar estadísticamente dichos datos de comparación con el fin de determinar el estado operacional del elemento sometido a inspección.  
20

6.- Aparato según la reivindicación 5, caracterizado porque dicho dispositivo para examinar dicho elemento de referencia y el elemento que ha de ser inspeccionado incluye una cámara de televisión.

25           7.- Aparato según la reivindicación 6, caracte-



5 rizado porque incluye un dispositivo de muestreo y un convertidor analógico-digital para hacer el muestreo y para transformar en información numérica los datos de referencia y de comprobación generados por dicha cámara de televisión.

8.- Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, caracterizado porque dicho dispositivo para analizar estadísticamente dichos datos de comparación incluye una computadora digital.

10 9.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita por: "METODO Y SU CORRESPONDIENTE APARATO PARA INSPECCIONAR UN ELEMENTO DE UN TIPO PREDETERMINADO DE DISPOSITIVO PARA DETERMINAR SU ESTADO DE FUNCIONAMIENTO".

15 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de veintitres páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan-

20

Madrid, 24 de octubre 1.974

BERNARDO UNGRIA

P.P.

25

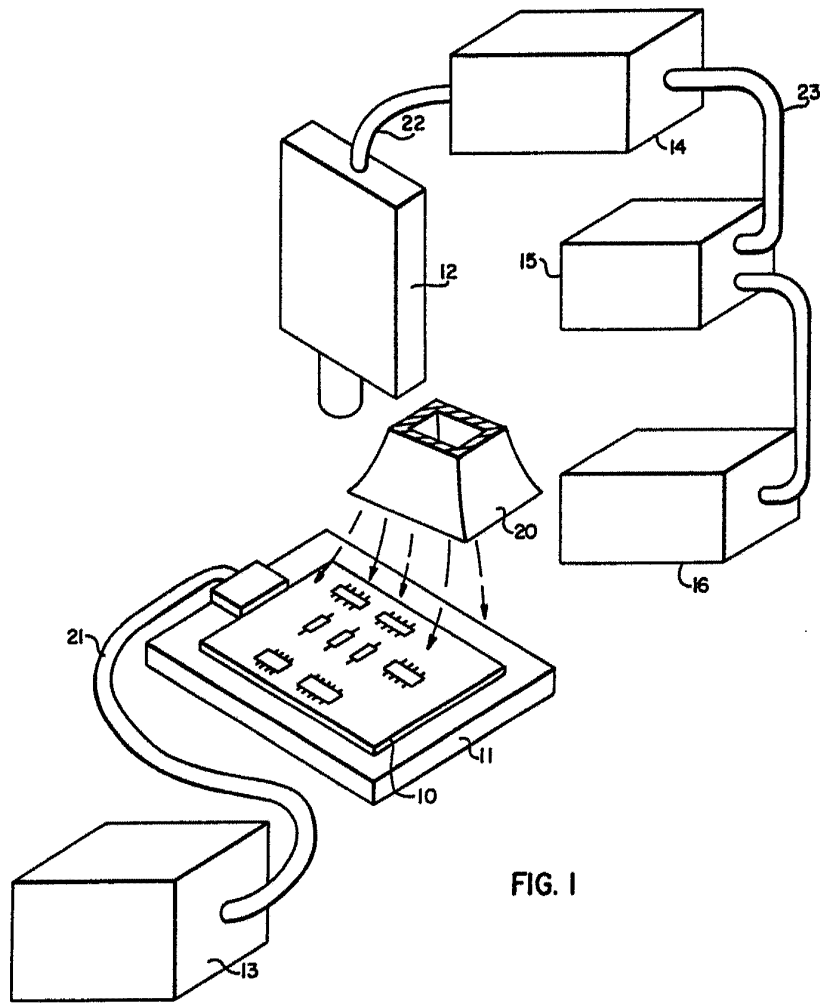


FIG. 1

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 24 de octubre de 1.974  
BERNARDO UNGRIA  
p.p.

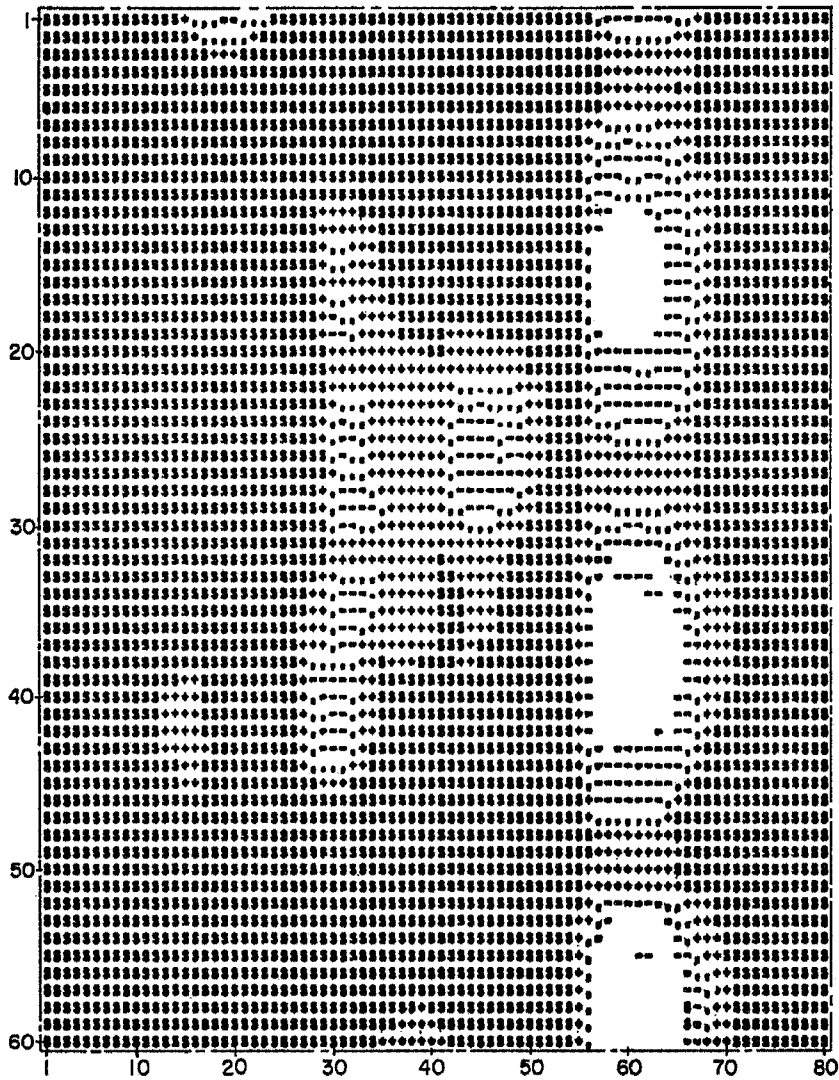


FIG. 2

- = 1
- + = 2
- = 3
- = 4
- ⊗ = 5

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 24 de octubre de 1974  
BERNARDO UNGRIA  
p.p.

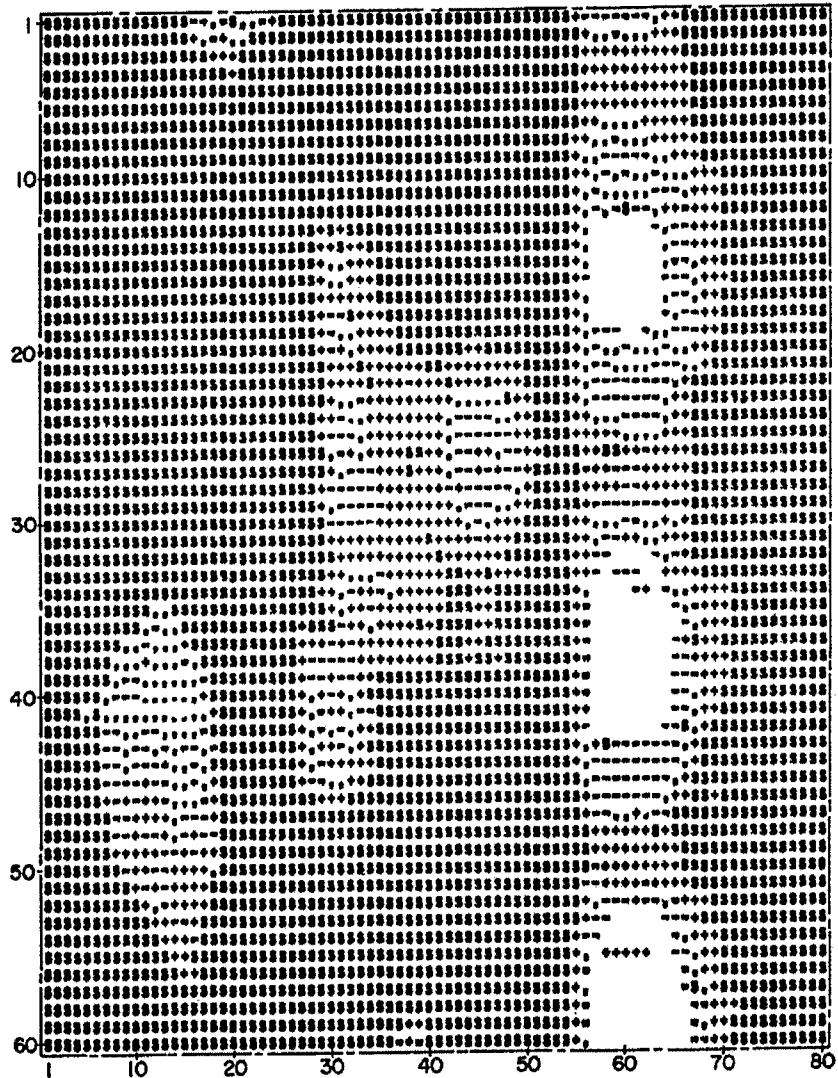


FIG. 3

- = 1
- + = 2
- = 3
- = 4
- = 5

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 24 de octubre de 1974  
BERNARDO UNGRIA  
P.P.

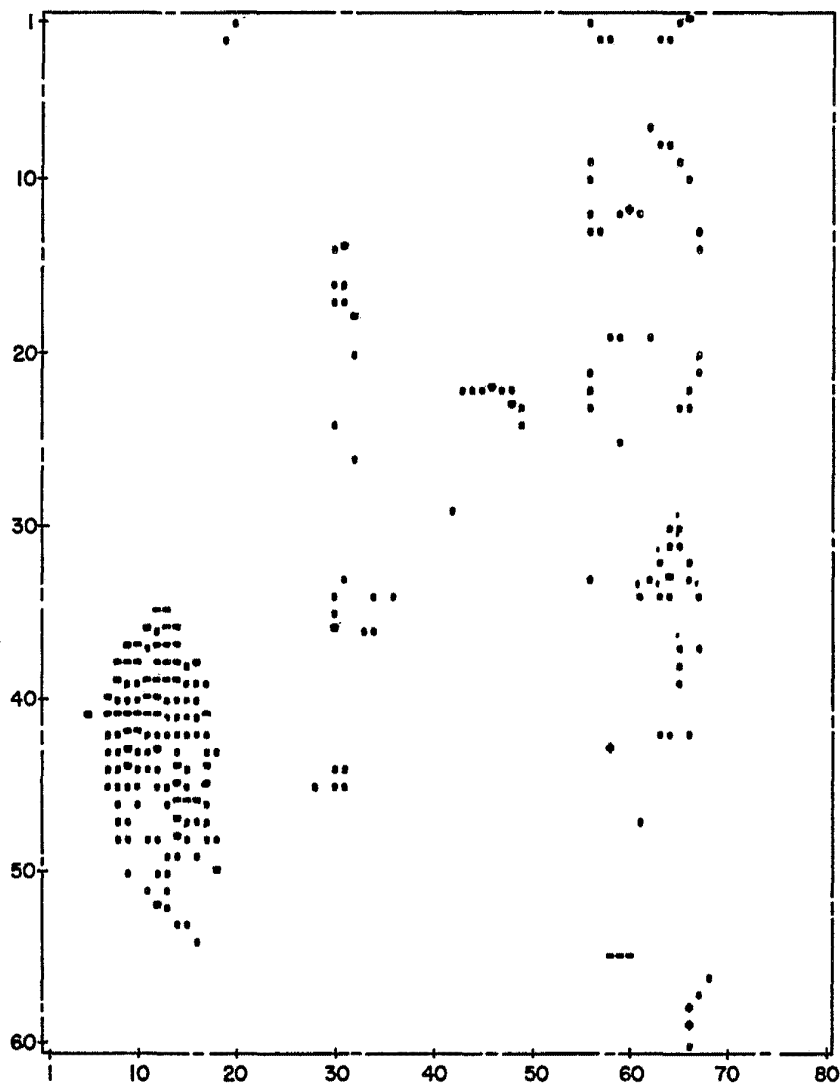


FIG. 4

# = 1  
+ = 4  
- = 3  
■ = 2  
= 0

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 24 de octubre de 1974  
BERNARDO UNGRIA  
p.p.

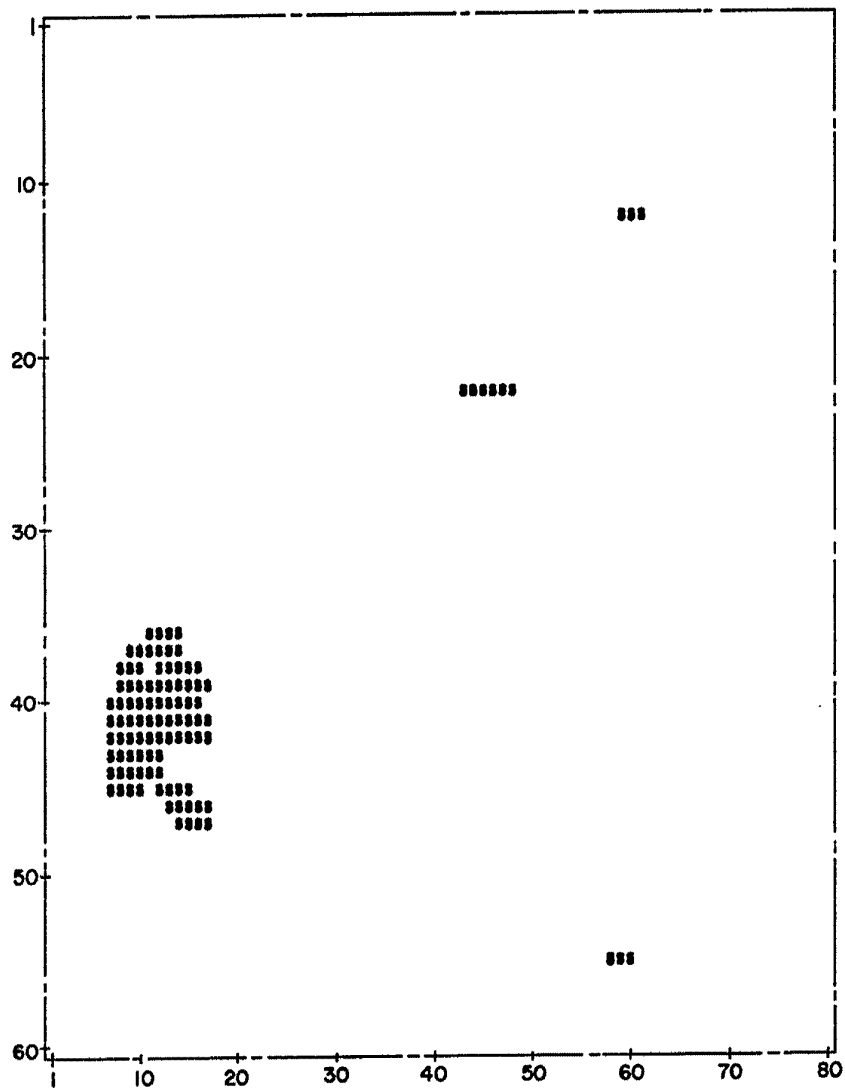
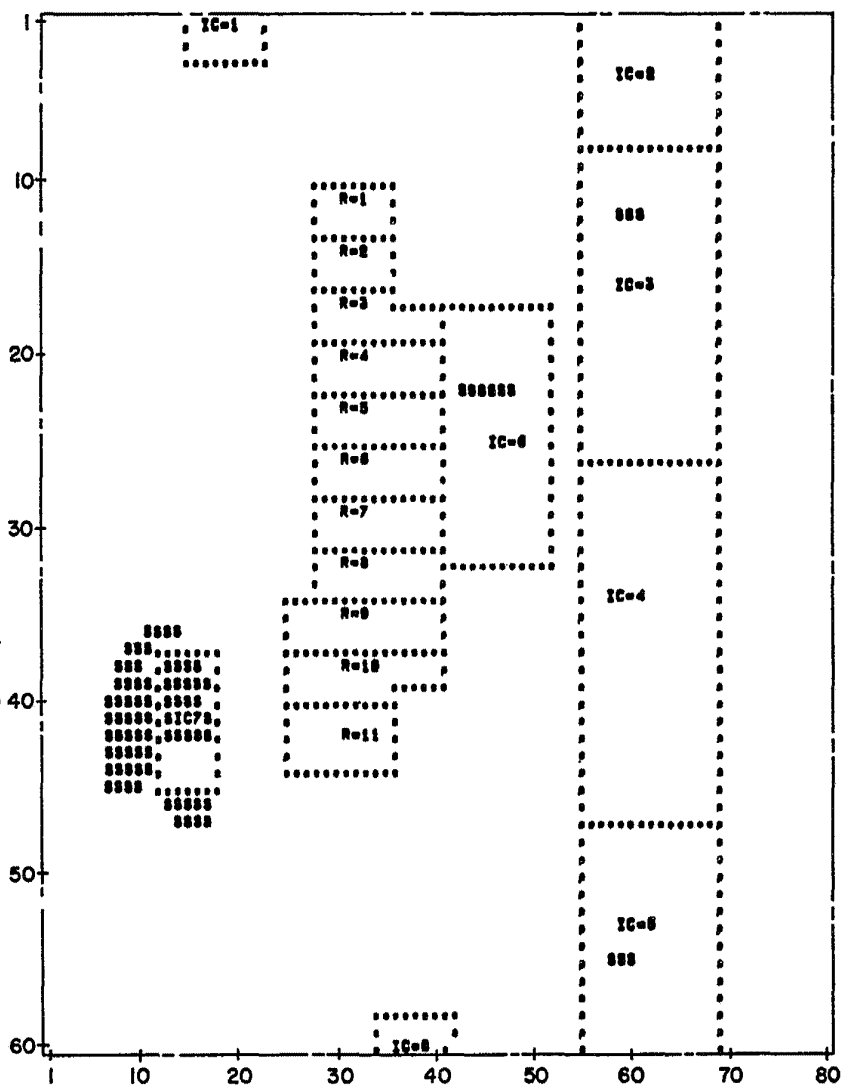


FIG. 5

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 24 de octubre de 1974  
BERNARDO UNGRIA  
p.p.

Handwritten signature and scribbles, likely belonging to Bernardo Ungria.



1  
+  
2  
3  
4  
5

FIG. 6

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 24 de octubre de 1974  
BERNARDO UNGRIA  
P.P.