



(14) ES	(11) NUMERO 438292	(15) AI
	(12) FECHA DE PUBLICACION	

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO 477.102			(32) FECHA 6 de junio de 1974	(33) PAIS Norteamerica
(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(61) CLASIFICACION INTERNACIONAL G11B	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA		
(64) TITULO DE LA INVENCION Perfeccionamientos en aparatos de deteccion y compensacion de defectos de imagen.				
(71) SOLICITANTE (S) RCA CORPORATION, entidad norteamericana,				
DOMICILIO DEL SOLICITANTE residente en 30 Rockefeller Plaza, Nueva York, N.Y. 10020. EE. UU. de A.				
(72) INVENTOR (ES)				
(73) TITULAR (ES)				
(74) REPRESENTANTE D. JAIME GOMEZ - ACEBO Y MODET.				



aparato de detección de defectos y a métodos para utilizarse en la práctica de dicha compensación de defectos.

5. En la patente EE.UU. número 3.842.194, emitida el 15 de Octubre de 1974 a nombre de Jon K. Clemens, se describe un sistema de grabación/reproducción de videdisco donde la información grabada aparece en forma de variaciones geométricas en el fondo de un surco espiral en la superficie de un sustrato de disco cubierta por un recubrimiento conductivo, con una capa dieléctrica subyacente al recubrimiento conductivo.
10. Una aguja de reproducción, que comprende un electrodo conductivo fijo a un soporte aislante, se aloja en el surco del disco. El electrodo de la aguja, coopera con los recubrimientos del disco para formar una capacitancia que varía, según gira el disco, según sean las variaciones en la geometría del fondo del surco que pasan por debajo del electrodo de la aguja.
15. Una circuitería apropiada acoplada al electrodo de la aguja traduce las variaciones de capacitancia en variaciones de señal eléctrica representativas de la información grabada.

20. En una forma conveniente el sistema de videodisco capacitivo arriba descrito, la información grabada comprende una frecuencia de onda portadora modulada de acuerdo con señales de video y aparece en forma de alteraciones de profundidad sucesivas en el fondo del surco entre profundidades máximas y mínimas. En el empleo de dicho formato de grabación de onda portadora de FM, se debe utilizar un aparato detector de FM en el aparato reproductor para obtener señales de video de la señal de FM recuperada.

25. A título ilustrativo, el detector de FM en el aparato reproductor puede comprender un detector de cruzamiento nulo que proporciona un impulso de salida de longitud y amplitud
- 30.



- normales en respuesta a cada cruzamiento nulo de la señal de entrada. La salida del detector de cruzamiento nulo se alimenta aun filtro de paso bajo que tienen una banda de paso que coincide prácticamente con la anchura de banda de la señal de video grabada para desarrollar las señales de video deseadas.
5. Por consideraciones de señal a ruido, se emplea convenientemente preacentuación de la frecuencia de video en el proceso de grabación, por lo que se debe aplicar una desacentuación de la frecuencia de video complementaria en un punto apropiado en la ulterior utilización de las señales de video derivadas de la corriente de salida filtrada de la salida del detector de cruzamiento nulo.
- 10.

- En el funcionamiento de un aparato reproductor de video-disco del tipo descrito para recuperar señales de video grabadas con objeto de reproducir imágenes, un problema que se puede observar en la imagen formada es la aparición intermitente en lugares aleatorios de perturbaciones en forma de puntos y franjas blancos o negros que suplantam a la información apropiada de la imagen. Estos defectos de imagen pueden variar en longitud, espesor y persistencia de aparición. Aún cuando no destruyen la información de la imagen como un todo, la aparición intermitente de tales defectos de la imagen puede ser una fuente de molestia constante para el espectador. El presente invento se refiere a métodos y aparatos de compensación para eliminar o reducir sensiblemente los efectos molestos de dichos efectos de imagen.
- 15.
- 20.
- 25.

- Un análisis del problema ha revelado que una variedad de causas diferantes puede dar lugar a la producción de puntos y franjas molestas en la imagen. Algunas de las causas se pueden asociar con defectos en el propio disco. Estas causas
- 30.



- pueden originarse en diversas etapas asociadas con la producción del disco, y por lo tanto, se pueden localizar, por ejemplo, condiciones parásitas asociadas con la formación del surco, exposición del fondo del surco, o etapas de revelado del fondo del surco en métodos de preparación de matrices empleando grabación por haz electrónico; o conducciones parásitas asociadas con diversas del proceso de copia del disco o procesos de recubrimiento de copia empleados en la fabricación del disco particular que se utiliza para la reproducción de imagen. Otras causas pueden asociarse con las condiciones que aparecen en una reproducción particular de un disco dado. Dichas causas se pueden asociar, por ejemplo, con la aguja al encontrarse con residuos de varias formas en diversas regiones del surco del disco. Los residuos pueden comprender simplemente partículas de polvo, o pueden ser el resultado de la erosión de la aguja o el disco o comprender partículas de materiales conductivos o dieléctricos empleados en estos elementos. Los problemas de los residuos o suciedad están sujetos a cambios al utilizarse sucesivamente un disco puesto que los encuentros de la aguja con los residuos pueden producir diversos efectos sobre los residuos, v.g., dislocación o fragmentación de las partículas encontradas; empotramiento de las partículas en las superficies del surco, desgaste de partículas empotradas, etc.
5. pueden originarse en diversas etapas asociadas con la producción del disco, y por lo tanto, se pueden localizar, por ejemplo, condiciones parásitas asociadas con la formación del surco, exposición del fondo del surco, o etapas de revelado del fondo del surco en métodos de preparación de matrices empleando grabación por haz electrónico; o conducciones parásitas asociadas con diversas del proceso de copia del disco o procesos de recubrimiento de copia empleados en la fabricación del disco particular que se utiliza para la reproducción de imagen. Otras causas pueden asociarse con las condiciones que aparecen en una reproducción particular de un disco dado. Dichas causas se pueden asociar, por ejemplo, con la aguja al encontrarse con residuos de varias formas en diversas regiones del surco del disco. Los residuos pueden comprender simplemente partículas de polvo, o pueden ser el resultado de la erosión de la aguja o el disco o comprender partículas de materiales conductivos o dieléctricos empleados en estos elementos. Los problemas de los residuos o suciedad están sujetos a cambios al utilizarse sucesivamente un disco puesto que los encuentros de la aguja con los residuos pueden producir diversos efectos sobre los residuos, v.g., dislocación o fragmentación de las partículas encontradas; empotramiento de las partículas en las superficies del surco, desgaste de partículas empotradas, etc.
10. Otras causas pueden asociarse con las condiciones que aparecen en una reproducción particular de un disco dado. Dichas causas se pueden asociar, por ejemplo, con la aguja al encontrarse con residuos de varias formas en diversas regiones del surco del disco. Los residuos pueden comprender simplemente partículas de polvo, o pueden ser el resultado de la erosión de la aguja o el disco o comprender partículas de materiales conductivos o dieléctricos empleados en estos elementos. Los problemas de los residuos o suciedad están sujetos a cambios al utilizarse sucesivamente un disco puesto que los encuentros de la aguja con los residuos pueden producir diversos efectos sobre los residuos, v.g., dislocación o fragmentación de las partículas encontradas; empotramiento de las partículas en las superficies del surco, desgaste de partículas empotradas, etc.
15. Los residuos pueden comprender simplemente partículas de polvo, o pueden ser el resultado de la erosión de la aguja o el disco o comprender partículas de materiales conductivos o dieléctricos empleados en estos elementos. Los problemas de los residuos o suciedad están sujetos a cambios al utilizarse sucesivamente un disco puesto que los encuentros de la aguja con los residuos pueden producir diversos efectos sobre los residuos, v.g., dislocación o fragmentación de las partículas encontradas; empotramiento de las partículas en las superficies del surco, desgaste de partículas empotradas, etc.
20. Los problemas de los residuos o suciedad están sujetos a cambios al utilizarse sucesivamente un disco puesto que los encuentros de la aguja con los residuos pueden producir diversos efectos sobre los residuos, v.g., dislocación o fragmentación de las partículas encontradas; empotramiento de las partículas en las superficies del surco, desgaste de partículas empotradas, etc.
25. Otras causas se pueden asociar con el trato que haya recibido el disco que se utiliza para la reproducción de imágenes. Dichas causas pueden comprender alteraciones mecánicas de la superficie del disco; v.g., arañazos, saltaduras o golpes; o pueden comprender alteraciones químicas de la superficie del disco, asociadas, por ejemplo, con efectos de huellas
30. asociadas, por ejemplo, con efectos de huellas



dactilares sobre los recubrimientos del disco.

5. Sin tener que detallar más las causas de los defectos de imagen, es evidente que existen miríadas de causas de diferentes tipos que dan lugar al problema con un alto grado de falta de pronostico, y que varían de disco a disco de vez a vez que se utiliza el disco, y de región a región al surco etc.

10. En el arte de la grabación de cinta magnética de video, una técnica muy conocida para compensar una forma particular de defectos de imagen (conocida como "caída") existe y exige la sustitución de información desde una línea precedente de televisión de la imagen reproducida cuando aparece una condición de "caída". La "caída" constituye una pérdida momentánea, o una reducción sensible en amplitud, de la señal recuperada por la cabeza reproductora. Con la señal grabada 15. tradicionalmente en forma de onda portadora de FM, la caída se detecta por medio de un aparato que verifica la amplitud de la señal de captación y que responde a una caída de amplitud por debajo de un valor mínimo preestablecido que persiste 20. más allá de un periodo de duración mínima.

25. A pesar de que pudiera parecer las técnicas de detección y compensación de caída descritas dan una solución satisfactoria a los problemas de defectos de imagen del sistema de reproducción de videodisco expuesto anteriormente, esto no ocurre en la práctica. La principal razón reside en el hecho de que, a pesar de algunos de los defectos e imagen en el sistema de reproducción del videodisco, pueden surgir de defectos de señal de un carácter de "caída" muchos de ellos no son de esta procedencia sino que se asocian con defectos de señal 30. de caracter contrario que puede denominarse apropiadamente



5. "introducción". O sea, muchos de los defectos de la imagen surgen por causas que aumentan o alteran de otro modo la señal de manera que no produce una reducción detectable de la amplitud de la señal de entrada, sino que altera de una forma parásitaria del ritmo de repetición de cruzamientos nulos (v. g, introduciendo cruzamientos nulos extra, o haciendo que falten cruzamientos nulos).

10. El resultado de los cruzamientos nulos extra o la falta de cruzamientos nulos aparece como un cambio brusco en la frecuencia hacia uno de los límites de frecuencia de la gama de desviación y normalmente más allá de dichos límites. Aparece en la señal de salida de video del filtro del detector de FM como un desplazamiento hacia un nivel extremo blanco o negro. Además debido a la respuesta de frecuencia limitada del filtro, el desplazamiento parásito (y ulterior retorno a la normalidad) se alarga en el tiempo con relación a la duración real de la condición parásita de la señal de FM de entrada. Además, puede ser que los efectos de oscilación asociados con elementos reactivos del filtro continúan perturbando la señal de video de salida al menos durante un corto periodo después de terminar la circunstancia que produce la señal parásita de entrada.

15. El presente invento tiene por objeto proporcionar compensación para los defectos de imagen de ambos caracteres de "caída" y "introducción", y con este fin, se emplea un nuevo enfoque al problema de la detección de defectos que difiere notablemente del enfoque de detección de "caída" descrito anteriormente.

20. El enfoque al problema de la detección de defectos del presente invento se base en premisas diversas bien funda-

25.
30.



- das. En primer lugar, se reconoce que la frecuencia portadora instantánea de la entrada de la señal de FM al detector de FM del aparato reproductor se desplaza por información de señal deseada solamente dentro del límite fijos conocidos (v.g., la gama de desviación empleada en la grabación), por lo que los desplazamientos a frecuencias más allá de tales límites no se deben a información de señal deseada si no al desarrollo de señal defectuosa parásita o condiciones de transmisión.
5. En segundo lugar, se observa que esencialmente todos los defectos molestos que se pueden notar en la imagen (del tipo de franjas o puntos blancos y negros según se han descrito anteriormente) surgen de defectos de la señal de entrada, independientemente de sus causas, que desplazan la frecuencia portadora instantánea aparente más allá de los límites de la gama de desviación conocidos.
- 10.
- 15.

- La detección de defectos según los principios del presente invento confía en la comparación del nivel instantáneo de una señal de video desarrollada de una salida del detector de FM del aparato reproductor con niveles máximos y mínimo correspondiente a los niveles de la señal de video instantánea, o muy relacionados con dichos niveles, que se producen mediante dicho detector de FM en respuestas a frecuencia de la señal de entrada en los límites de la gama de desviación. Según una característica ventajosa del presente invento, que mejora la capacidad del detector para reconocer con claridad y rapidez la aparición de un defecto, la entrada de los comparadores de nivel no es la salida de la señal de video del detector de FM empleada para fines de reproducción de imagen (cuya salida se filtra normalmente en filtro de paso bajo y se somete después de desacentuación de la frecuencia de video
- 20.
- 25.
- 30.



- de una manera que atenúa fuertemente los componentes de la frecuencia por encima de la anchura de banda de la señal de video grabada), sino que es una corriente de salida desarrollada por un filtro de entrada del detector de defectos separado en forma de filtro de paso bajo que tiene una frecuencia de corte muy por encima de la frecuencia de la señal de video grabada más elevada. Es conveniente que no se asocie una circuitería de desacentuación de la frecuencia de video con el filtro de entrada del detector de defectos. Así mismo, para conseguir precisión de la comparación de niveles, es preferible que la entrada a los comparadores de niveles comprenda el componente de corriente continua por la señal de vida recuperada. Por esta razón, el filtro de entrada del detector de defectos deberá ser capaz de pasar corriente continua (siendo una variante posible pero menos conveniente el confiar en el restablecimiento de la corriente continua en las entradas del comparador de niveles).
5. Cuando un defecto de se al hace que la frecuencia de entrada al detector de FM del aparato reproductor se eleve por encima del límite superior de la gama de desviación, el nivel de voltaje en la salida del filtro de entrada del detector de defectos se eleva hasta un nivel por encima de un umbral del comparador de niveles elevados, iniciándose un impulso de indicación de defectos en la salida del comparador. En el empleo, para el detector de FM de aparato reproductor, de un detector del tipo de cruzamiento nulo que muestra una respuesta lineal a las frecuencias de entrada sobre una banda ancha que excede de la gama de desviación de la señal grabada, el nivel de salida del filtro permanece por encima del umbral del comparador de nivel elevado hasta que la frecuencia de entrada cae dentro
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



5. de los límites de la gama de desviación, después de lo cual termina el impulso de indicación de defecto. Un comparador de bajo nivel realiza un desarrollo similar de un impulso de indicador de defecto siempre que un defecto de señal hace que la frecuencia de entrada caiga por debajo del límite inferior de la gama de desviación, desplazando de éste modo el nivel de salida del filtro más allá del umbral del comparador de bajo nivel.

10. Los impulsos de indicación de defectos obtenidos de los comparadores proporcionan indicadores muy precisas de los intervalos ocupados por aquellos defectos de señal de entrada que engendran los defectos de imagen molestos expuestos anteriormente. La respuesta de banda ancha del filtro de entrada del detector de defectos asegura que los impulsos de indicación de defectos de una indicación temprana de la aparición del defecto. Los impulsos de indicación de defectos se emplean para controlar la conmutación del aparato reproductor desde un modo de funcionamiento normal hasta un modo de descompensación de defectos. En este último modo, una señal retardada, que constituye información de una línea de imagen precedente se emplea en sustitución a la salida de la señal de video normal del detector de FM, para desarrollar la señal de salida del aparato reproductor. Debido a la redundancia general de información en líneas de imágenes sucesivas, la sustitución de información de la línea precedente sirve para enmascarar la aparición del defecto, haciendo que pase prácticamente inadvertido al espectador.

25. Debido a las diferencias en las respuestas del filtro de entrada del detector de defecto y el filtro de salida de la señal de video principal, cabe esperar que la terminación de

30.



5. la perturbación de la señal en la salida de éste último filtro retarde la terminación del impulso de indicación de defecto asociado desarrollado por los comparadores de nivel. Por consiguiente, se asocia con el aparato de conmutación de modo de funcionamiento del aparato reproductor medios apropiados para "prolongar" eficazmente el efecto de los impulsos de indicación de defecto con objeto de mantener el modo de sustitución hasta que la salida de la señal real del detector de FM esté libre de perturbaciones que produzcan la aparición de imagen defectuosa. Una forma ilustrativa de dicho dispositivo "alargador" suplementa los impulsos de indicación de defecto con la salida de un multivibrador monoestable reexcitable que responde a los impulsos de indicador de defectos.

10.

15. Los objetos y ventajas del presente invento podrán ser reconocidos fácilmente por los expertos en la materia al leer la descripción detallada que sigue y a título de ejemplo y al observar los dibujos adjuntos en los que:

20. La figura 1 ilustra, en forma esquemática de conjuntos, un aparato reproductor de videodisco que incorpora un aparato de detección y compensación de defectos según una modalidad ilustrativa del presente invento.

25. La figura 2 ilustra, en forma esquemática de conjuntos, un aparato de grabación idóneo para utilizarse en la fabricación de matrices de discos para reproducirse en el aparato de la figura 1.

30. En el aparato reproductor de videodisco de la figura 1, una señal de FM de entrada para los circuitos de utilización de la señal del aparato se desarrolla en el terminal R por parte de circuito de captación de videodisco 11. A título ilustrativo, el sistema de captación del videodisco es del



5. tipo capacitivo descrito anteriormente, y la estructura y disposición de los circuitos de captación del video disco 11 pueden ser en general según se describe en la patente EE.UU. número 3.842.194. Supondremos que el formato de grabación del disco que se reproduce es el necesario para que la información de la señal recuperada aparezca en el terminal como una onda portadora modulada en frecuencia, desviándose la frecuencia de la onda portadora instantánea dentro de límites de una gama de desviación fija (v.g., 3,9-6,6 MHz) según sea la amplitud de una señal de video que ocupa una banda de frecuencia (v.g., 10. 0-3 MHz) por debajo de la gama de desviación, y que representa una sucesión de imágenes que se reproducen.

15. La señal de entrada de FM en el terminal R se alimenta por un limitador 13 (que tiene la finalidad normal de eliminar o reducir modulación de amplitud parásita de la señal de FM de entrada) a un detector de cruzamiento nulo 15. El detector de cruzamiento nulo 15 puede comprender circuitos de tipo bien conocido para desarrollar un impulso de salida de una amplitud, anchura y polaridad fijas en respuesta a cada cruzamiento nulo de la señal de FM de entrada limitada. La salida 20. del impulso del detector de cruzamiento nulo 15 se alimenta a un sistema de filtro de salida, que se ilustra comprendiendo un filtro de paso bajo 17. La banda de paso del filtro de paso bajo 17 coincide prácticamente con la banda (v.g, 0-3MHz) 25. ocupada por la información de la señal de video grabada.

30. El detector de cruzamiento nulo 15 y su sistema de filtro de salida 17 forman un detector de FM del tipo llamado de impulso, cuantificado que proporciona una corriente de salida en forma de señal de video correspondiente a la modulación de la señal de FM de entrada. Esta señal de video se suminis-



- tra al terminal de entrada de señal "normal" N del aparato conmutador electrónico 21. El aparato conmutador electrónico 21 tiene la finalidad de, alternativamente: (1) acoplar la señal que aparece en el terminal de entrada de señal "normal" N al terminal de salida O del aparato conmutador; o (2) acoplado la señal que aparece en un terminal de entrada de señal de "sustitución" S al terminal de salida del aparato conmutador O. La conmutación entre los estados respectivos "normal" y "de sustitución" se efectúa gracias a señales de control suministradas al terminal de entrada de la señal de control C (desde un aparato que se describirá más adelante).

- En condiciones normales de funcionamiento, el aparato conmutador 21 acopla las señales de video que aparecen en el terminal N al terminal de salida O para su envío a los circuitos de utilización de la señal 23, donde las señales de video se tratan de forma apropiada para alimentarse a un receptor de televisión 25. Los circuitos de utilización 23 pueden comprender, por ejemplo, una circuitería apropiada de desacentuación de la frecuencia de video que proporciona una frecuencia característica complementaria a la empleada para la preacentuación en la operación de grabación.

- El receptor de televisión 25 sirve para representar una sucesión de imágenes representativas de la información de la señal grabada. No obstante, según se ha descrito anteriormente, para intervalos que aparecen de una forma casual durante la reproducción de una grabación del disco, pueden aparecer defectos en la señal de FM de entrada que afectarán a la señal de video enviada al terminal N de una manera que daría lugar a la producción por el receptor 25 de defectos de imagen del tipo mencionado anteriormente de franjas y pun-



tos blancos y negros, si el reductor permaneciera sensible a las señales en el terminal N. Para evitar dicha aparición de defectos en la imagen, el aparato reproductor de la figura 1, incorpora un sistema de detección y compensación de defectos según los principios del presente invento. El sistema

5. comprende el empleo de: (1) una fuente de señal retardada 50, sensible a la señal de FM de entrada en el terminal R y que sirve para desarrollar una señal de video retardada para enviarse al terminal de entrada de la señal de "sustitución" S

10. del aparato conmutador 21; (2) un detector de defectos 30, sensible a la salida del detector de cruzamiento nulo 15 y sirve para desarrollar una salida de impulso indicativa de apariciones de defectos en la señal de FM de entrada y (3) un generador de señales de control de conmutación 40, sensible a la

15. salida del impulso de indicación del detector de defectos 30, que sirve para desarrollar una señal de control que se alimenta al terminal de entrada de la señal de control C del aparato conmutador 21 para determinar su estado de conmutación.

El detector de defecto 30 comprende un filtro de entrada del detector de defectos 31 al que se alimenta la salida de impulso del detector de cruzamiento nulo 15. El filtro de entrada 31 comprende un filtro de paso bajo que tiene una banda de paso (v.g., 0-6MHz) sensiblemente más amplia que la banda de paso del filtro de paso bajo 17, pudiendo de éste modo pasar componente de señal a frecuencias sensiblemente superiores a la frecuencia de corte del filtro 17. El filtro 31 puede pasar corriente continua y no proporciona característica de desca-

20. centuación dentro de su banda de paso.

25.

También se incluyen en el detector de defectos 30

30. un par de comparadores de nivel de voltaje: un comparador de



5. alto nivel 33 y un comparador de bajo nivel 35. Cada uno de los comparadores responde a la salida de banda ancha del filtro 31. El comparador de alto nivel 33 sirve para comparar el nivel de voltaje de señal instantáneo en la salida del filtro 31 con un voltaje máximo de comparación preestablecido, y para desarrollar un impulso de salida de una polaridad dada siempre que el nivel instantáneo de la salida del filtro 31 exceda del máximo de comparación (duración del impulso de salida correspondiente a la duración de tiempo durante el cual el nivel de salida del filtro permanece por encima del nivel máximo preestablecido).
10. El comparador de bajo nivel 35 sirve para comparar el nivel de voltaje de salida instantáneo de la salida del filtro 31 con un voltaje mínimo de comparación preestablecido, y para desarrollar un impulso de salida de dicha polaridad dada siempre que el nivel instantáneo de la salida del filtro caiga por debajo del mínimo de comparación (la duración del impulso de salida que corresponde a la duración del tiempo durante el cual el nivel de salida del filtro permanece por debajo del nivel mínimo preestablecido.)
15. También se incluye en el detector de defectos 30 un circuito aditivo 37 que combina las salidas de impulsos de los comparadores 33, 35 para desarrollar una salida de impulso de indicación de defecto en el terminal de salida D. El generador de señal de control de conmutación 40 comprende un
20. multivibrador monoestable limitador de impulsos 41 para generar impulsos de duración fija en respuesta a los impulsos de indicación de defectos que aparecen en el terminal D. El generador de señales de control de conmutación 40 comprende también un mezclador no aditiva 43, que sirve para combinar la
25. salida del impulso del multivibrador monoestable 41 con los
- 30.



impulsos de indicación de defectos procedentes del terminal D) a modo de "puerta 0"), para desarrollar una señal de control de conmutación que se alimenta al terminal C del aparato de conmutación 21. La respuesta del aparato de conmutación 21 a la señal de control de conmutación se polariza de forma que el aparato cambia al estado "sustitución" tan solo durante las apariciones de los impulsos de salida del adionador 37 y el multivibrador monoestable 41.

5. La fuente de señal retardada 50 comprende una línea 10. 51 de retardo L-H (que proporciona un retardo de señal correspondiente a un periodo a la frecuencia de exploración de líneas del sistema de representación de la señal de video) al que se alimenta la señal de entrada de FM en el terminal R. La salida de la línea de retardo se suministra por un limitador 53 a un detector de cruzamiento nulo 55, prácticamente equiparado en estructura y ajuste al detector de cruzamiento nulo 15. La salida del detector de cruzamiento nulo 15. La salida del detector de cruzamiento nulo 55 se alimenta a un sistema de filtro de salida que comprende un filtro de paso bajo 57 (con una característica que coincide prácticamente en la característica del filtro de paso bajo 17). La señal de salida del sistema de filtro se alimenta al terminal de entrada de la señal de "sustitución" S del aparato conmutador 21, y constituye una señal de video retardada, que retarda la señal de video en el terminal de entrada 20. "normal" N en un intervalo de línea. 25.

30 Antes de proseguir a una descripción detallada del funcionamiento del sistema de detección y compensación de defectos expuesto anteriormente, servirá de ayuda el considerar un proceso ilustrativo para formar la señal de MM grabada que recupera el aparato de reproducción de la figura 1.



La figura 2 sirve de ilustración a una forma apropiada de aparato de grabación que se puede emplear para preparar una grabación matriz de la que se deriva un disco de copia para utilizarse en el aparato reproductor de la figura 1.

5. En el dispositivo de la figura 2, una señal de video compuesta representativa de la luminancia de una sucesión de imágenes (y componentes de sincronización de desviación acompañantes) se desarrolla por parte de una fuente de señal de luminancia 70. Una señal representativa de la luminancia de las imágenes, y a título de ejemplo en forma de subportadora modulada en fase y amplitud, se desarrolla por parte de una fuente de señal de crominancia 80. La salida de la fuente de luminancia 70 (que ocupa a título de ejemplo una banda de 0-3MHz) se suministra, por un circuito de preacentuación 75, a un adicionador 85 para combinarse con la salida de la señal de crominancia de la fuente 80 y formar una señal de video en color compuesta. El circuito de preacentuación 75 proporciona una respuesta en elevación con el aumento de frecuencia sobre una parte superior elegida de la banda ocupada por la señal de luminancia.
- 10.
- 15.
- 20.

25. La salida de la señal compuesta del adicionador 85 se alimenta por un separador de amplitud 90 a un modulador de frecuencia 95 donde la frecuencia instantánea de las oscilaciones de la onda portadora varia de acuerdo con la amplitud de la señal compuesta limitada proporcionada por el limitador 90. Los niveles de limitación en el limitador de amplitud 90 para restringir las variaciones de frecuencia de la onda portadora a frecuencias dentro de una gama de desviaciones apropiadas (v.g., 3,9-6,5MHz). La salida de la señal de FM del modulador 95 se suministra como entrada de señal de grabación.
- 30.



5. ción al aparato grabador de video disco 100. Este último aparato es, a título ilustrativo, del tipo de grabación por haz electrónico descrito en la patente EE.UU. número 3.842.194 que proporciona exposición controlada por señal de un disco de grabación matriz (del que se pueden obtener copias de discos de acuerdo con los procedimientos duplicadores descritos en la patente EE.UU. número 3.842.194). Se observará que, según se describe en dicha patente EE.UU., cuando las limitaciones de sensibilidad del material sensible al haz electrónico empleado en el aparato 100 exigen el empleo de un proceso de grabación más lento que el tiempo real, la velocidad de rotación del disco de grabación será menor que la velocidad de rotación del disco en reproducción. En estas circunstancias, las frecuencias reales, gamas de desviación etc, empleadas en la señal de grabación se pondrán apropiadamente en escala con relación a las frecuencias, gamas de desviaciones, etc, que se desean obtener en la reproducción.

10. Volviendo a considerar el funcionamiento del aparato de reproducción de la figura 1, se comprenderá que el efecto de la información de imagen deseada en la señal desarrollada en el terminal R por los circuitos captadores 11 durante la reproducción del disco se confina a desplazamientos de la frecuencia de la onda portadora instantánea dentro de una gama de límites fijos conocidos (v.g., entre un máximo f_{max} de 6,5 MHz y un mínimo f_{min} de 3,9 MHz). En la forma de enfocar el problema por éste invento se confía a este hecho el problema de detección/compensación de defectos, en el sentido de que las desviaciones de la frecuencia instantánea de la señal del terminal R a valores por encima de f_{max} o por debajo de f_{min} , se consideran como la indicación de la aparición de un defecto



que se desea compensar.

5. En el dispositivo de la figura 1, el detector de cru-
zamiento nulo, 15 responde a una versión limitada de la se-
ñal del terminal R, enviada por el limitador 13 para desarro-
llar un impulso de salida de una polaridad dada, y de ampli-
tud y anchura prácticamente fijas, ante cada aparición de
cruzamiento nulo en la señal limitada. El filtrado de los
impulsos de salida del detector 15 en el filtro de entrada
10. del detector de defectos 31 desarrolla una señal, cuya ampli-
tud instantánea es virtualmente lineal en proporción a la
frecuencia instantánea de la entrada de señal limitada al de-
tector de cruzamiento nulo 15. Las variaciones de frecuencia
de entrada instantánea del detector entre f_{max} y f_{min} darán
por resultado variaciones en la amplitud instantánea de la
15. salida del filtro entre límites de voltaje prácticamente fi-
jos (V_{max} y V_{min}). Si la frecuencia instantánea de la entra-
da al detector 15 se desplaza por encima de f_{max} , la amplitud
instantánea de la salida del filtro 31 se elevará por encima
de V_{max} ; por el contrario, si la frecuencia instantánea de
20. la entrada del detector bajara por debajo de f_{min} , la ampli-
tud instantánea de la salida del filtro caería por debajo de
 V_{min} .

Los comparadores 33 y 35 sirven para identificar aque-
llas ocasiones en que la amplitud instantánea de la salida
25. del filtro 31 se desvia de la gama de V_{max} a V_{min} . El compara-
dor de alto nivel 33 proporciona una indicación de defecto
en su salida en lo que dura cada excursión de la salida del
filtro 31 en amplitud por encima de un primer nivel de voltaje
de comparación establecido en las proximidades inmediata de
30. V_{max} . El comparador de bajo nivel 35 proporciona una indica-



- ción de defecto de carácter similar en su salida en lo que du-
ra cada excursión de la amplitud de la salida del filtro 31
por debajo de un segundo nivel de voltaje de comparación es-
tablecido en las proximidades inmediatas de V_{min} . En general
5. es conveniente establecer dichos primer y segundo niveles
de voltaje de comparación ligeramente por encima de V_{max} , y
ligeramente por debajo de V_{min} , respectivamente, para tener
la seguridad de que los extremos reales de la información de
imagen deseada no dan por resultado una indicación de defecto
10. particularmente frente a la posibilidad de ligeros errores en
la velocidad de rotación del disco en reproducción que pu-
dieran alterar ligeramente la gama de desviaciones efectiva
de la señal deseada. La inclusión de dicha tolerancia en los
ajustes de nivel de comparación no se desvia sensiblemente
15. de la precisión de detección de defectos, puesto que los de-
fectos molestos que se desean detectar comprenden normalmente
una sensible desviación en frecuencia desde la gama de f_{max}
a f_{min} . El adionador 37 combina la salida de ambos compara-
dores para proporcionar una salida simple indicativa en común
20. en las direcciones de una u otra dirección a partir de la ga-
ma de f_{max} a f_{min} .
- La naturaleza de la mayoría de las causas de los
defectos de imagen molestos es en general de tal magnitud
que produce en la señal en el terminal R un desplazamiento
25. en la frecuencia instantánea que es extremadamente brusco
con relación a los desplazamientos de frecuencia de la onda
portadora efectuados por la modulación de la señal de video
deseada. El defecto de la señal corresponde por lo tanto a
una modulación parásita de la onda portadora por una señal que
30. tiene componentes de frecuencia muy por encima de la frecuen-



5. cia más elevada de la señal de video grabada. Dotando al filtro de entrada del detector de defectos de una respuesta de banda ancha que se extiende hasta un valor de corte de alta frecuencia (v.g., 6 MHz) apreciablemente por encima de la señal de video grabada más elevada en frecuencia (v.g., 3MHz) se mejora la detección de defectos en varios aspectos importantes. La respuesta de banda ancha del filtro 31 permite que su salida siga con precisión la aparición brusca de un defecto en la señal. O sea, al aparecer un defecto en la señal, la excursión de la salida del filtro por un umbral de comparación puede efectuarse en un tiempo de elevación muy corto, permitiendo una iniciación temprana de un impulso de indicación de defecto. Con una respuesta apropiada rápida prevista por el dispositivo de control de compensación asociado (v.g., aparato conmutador electrónico 21), el aparato de reproducción puede cambiar a un modo de funcionamiento de compensación antes de que la salida del sistema de filtro 17 de banda estrecha (de respuesta más lenta) se haya visto notablemente perturbado por el defecto de la señal.
- 10.
- 15.
20. Además, la conservación de los componentes de alta frecuencia de la modulación de defecto en la salida del filtro 31, mejora la magnitud de la oscilación del voltaje en la instalación del defecto añadiendo diferenciación sobre una base de amplitud entre niveles de defecto y normal de entrada a los comparadores, y ampliando la gama de ajustes aceptables para los niveles de comparación.
- 25.
30. Se verá que en virtud a la naturaleza de la operación descrita anteriormente del detector de cruzamiento nulo 15 (v.g., su desarrollo de un impulso de salida en respuesta a cada cruzamiento nulo), los impulsos de salida se repiten a



5. velocidades que duplican las frecuencias de la señal de entrada. Así, por ejemplo, las variaciones en la frecuencia de la señal de entrada desoada sobre la gama de desviaciones, ilustrativas de 3,9 a 6,5 MHz, dá por resultado ritmos de repetición de impulsos de salida en la gama de 7,8- 13,0MHz. En estas circunstancias, se puede prolongar fácilmente la frecuencia de corte del filtro detector de defectos 31 al valor ilustrativo de 6MHz (o algo más allá), pero pudiéndose obtener aún así el rechazo del componente de la onda portadora que se desee.
10. La respuesta de banda ancha del filtro 31 permite también que su salida siga con precisión un retorno de la frecuencia de la señal de entrada a un valor dentro de la gama, cuando la terminación de una salida de impulso de indicación de defecto de un comparador puede preceder al final de la perturbación correspondiente en la salida del sistema del filtro 17 de respuesta más lenta. Esto podría dar lugar a un retorno prematuro del aparato de reproducción a su modo de funcionamiento normal si se empleara la salida del impulso de indicación de defecto del adicionador 37, en sí, como señal de control para el aparato conmutador 21. Para evitar terminaciones prematuras de compensación de defecto, es conveniente disponer de algún medio para "prolongar" eficazmente los impulsos de indicación de defectos a un tiempo de terminación que siga al final de la perturbación correspondiente en la salida del sistema de filtro 17.
- 20.
- 25.

Una forma ilustrativa de conseguir dicha "prolongación" se obtiene en el generador de señal de control de conmutación 40 de la figura 1, donde se incluye el multivibrador monoestable reexcitable 41. El multivibrador monoestable reexcitable 41 responde al frente delantero de cada impulso de

30.



indicación de defecto para iniciar la generación de un impulso de salida, que tiene una duración prácticamente fija (en ausencia de reexcitación durante su generador). La duración del impulso de salida se elige suficientemente larga (v.g., 2-3microsegundos) para comprender el tiempo normalmente exigido para la estabilización de la salida de señal del sistema de filtro 17 después de terminar un defecto de señal de entrada. Los impulsos de salida del multivibrador monoestable reexcitable 41 se combinan con los impulsos de indicación de defectos procedentes del terminal D en un mezclador no aditivo 43, que proporciona a modo de "puerta O" un impulso de salida de una polaridad y amplitud dadas durante la presencia de una u otra o ambas entradas.

5. Cuando se trata de una excursión aislada de corta duración de la salida del filtro 31 más allá del umbral del comparador, la salida del generador 40 es una versión prolongada del impulso de indicación de defecto resultante, con una duración determinada por la duración del impulso de salida del multivibrador monoestable 41. En el caso de una serie de excursiones cortas, separadas por intervalos más cortos que la duración de un impulso de salida del multivibrador, la salida del generador 40 será un impulso simple alargado, prolongándose la duración desde el frente delantero del primer impulso de indicación de defectos resultantes hasta un tiempo que retarda el frente delantero del último de la serie de impulsos de indicación de defecto resultante en un intervalo correspondiente a la duración del impulso de salida normal del multivibrador monoestable. En este último caso, la naturaleza reexcitable del multivibrador monoestable 41 proporciona un "llenado" efectivo de los espacios que aparecen en la serie de impulsos de

10.

15.

20.

25.

30.



5. indicación de defectos. En el caso en que una excursión aislada de la salida del filtro 31 más allá del umbral del comparador dure un periodo más largo que la salida normal del multivibrador monoestable 41, la presencia de los impulsos de indicación de defectos en sí, como una entrada al mezclador no aditivo 43 asegura que la salida del generador 40 dure más allá de la terminación del impulso de salida del multivibrador monoestable hasta la terminación del impulso de indicación de defecto largo.
10. En la solicitud de patente EE.UU. de Alfred L. Baker, titulada "aparato conmutador de señales" nº de serie 477.103, presentada el 6 de Junio de 1974, se describe otra forma de dispositivo "prolongador" que puede sustituir fácilmente al aparato multivibrador/mezclador 41,43 para realizar la función del generador de señales de control de conmutación. En este dispositivo, se consigue "prolongación" alimentando los impulsos de indicación de defectos a un detector de envolvente que emplea un diodo y un capacitor, con el diodo polarizado para conducir y cargar el capacitor en respuesta a la aparición del impulso de indicación de defecto. Una carga resistiva para el detector proporciona una constante de tiempo de descarga del capacitor que se hace a medida con relación al nivel de corte para una etapa transistorizada sucesiva, por lo que la conducción del transistor se mantendrá en toda la aparición del impulso de indicación de defecto, y no cesará después de terminar el impulso de indicación de defecto a menos que haya concluido un periodo de descarga del capacitor de duración de tiempo apropiada sin que aparezca un nuevo impulso de indicación de defecto. El dispositivo de Baker se verá que proporciona, en la salida de la etapa transistorizada, no solamente los efectos des
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



critos anteriormente de "prolongar" los impulsos de indicación de defectos cortos y "rellenar" la serie de impulsos de indicación de defecto cortos, sino también el defecto de "prolongación" aun en impulsos de indicación de defectos de duración larga.

5.

A pesar de que se puede emplear una variedad de estructura bien conocidas para realizar la función del conmutador electrónico 21 con objeto de responder a la salida de la señal de control del generador 40, se puede tomar como referencia la solicitud pendiente mencionada de Baker para obtener una ilustración esquemática y descripción detallada de una estructura particularmente conveniente. También se describe en dicha solicitud de Baker un dispositivo particular que se puede emplear convenientemente para realizar las funciones de los comparadores 33, 35 y el adicionador 37, con los dispositivos activos para conseguir estas funciones asociadas en un solo bloque cito de circuito integrado (μ A711C).

10.

15.

20.

25.

En la modalidad particular ilustrada para la fuente de señal de video retardada 50 en la figura 1, una información de señal recorre la línea de retardo de LH 51 mientras esta en forma de señal de FM. A pesar de que esto facilita el empleo de una línea de retardo ultrasónica para la función de retardo LH, sin necesidad de habilitar un aparato auxiliar de modulación y desmodulación de la onda portadora con el fin de acomodarse al caracter de paso de banda de dichas líneas de retardo, la modalidad ilustrada tiene el inconveniente de exigir un segundo detector de FM (53, 55, 57) para traducir la señal retardada a forma de señal de video.

30.

En la solicitud EE.UU. de John G. Amery, titulada "sistemas de Compensación de Defectos", nº de serie 476.829, del



- 6 de Junio de 1974, se describe otra forma de fuente de señal de video retardada que no exige duplicación del detector de FM. En esta modalidad, una línea de retardo LH, que se habilita en los circuitos de utilización de la señal (23) siguientes al interruptor (21) para fines de filtro de peine, realiza un doble trabajo proporcionando también el almacenamiento de línea deseado para los fines de compensación de defecto. Derivando la señal de "sustitución" desde la salida de esta línea de retardo, se obtiene la ventaja de recirculación de la información no defectuosa que permite una compensación razonable de defectos prolongados que duren más de un intervalo de línea. Se comprenderá que la forma conveniente de fuente de señal de video retardada ilustrada en la solicitud de patente EE.UU. 476.839 puede sustituir al dispositivo de la figura 1 en la práctica del presente invento.
- 5.
- 10.
- 15.

- Cuando la información de la señal de video grabada comprende un componente de crominancia (según se sugiere en la exposición del aparato de la figura 2), su forma puede exigir consideraciones especiales en la realización de la fuente de señales de video retardada. Se puede tomar como referencia la solicitud mencionada de Amery para hallar soluciones a problemas apropiadas cuando el componente de crominancia de la señal grabada se encuentra en el formato de "subportadora enmascarada" que se describe en la patente EE.UU. 3.872.498 emitida el 18 de Marzo de 1975 a nombre de Dalton H. Pritchard, y titulada "sistemas Traductores de información de Color". En dicho formato, (así como en otros) cuando es conveniente conservar el caracter de entrelazamiento de la subportadora, puede ser apropiado el incluir medios en la fuente de señal de video retardada para alterar las fases de la salida del componente de
- 20.
- 25.
- 30.

prominancia, según se explica con más detalle en dicha solicitud de patente EE. UU. de Amery 476.839.

5. A pesar de que el presente invento se ha descrito anteriormente en el contexto de la detección y compensación de defectos en la reproducción de una forma particular de video-disco se comprenderá que varias características del invento - pueden tener una más amplia aplicación a otras formas de sistemas de reproducción de grabación o sistemas de señalización cuando los defectos en una señal de FM recuperada exijan detección y compensación.
- 10.

N O T A

15. Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Norteamérica con el nº 477.102 de 6 de Junio de 1.974, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN APARATOS DE DETECCION Y COMPENSACION DE DEFECTOS DE IMAGEN; caracterizándose por lo siguiente:
- 20.

25. 1ª.- Perfeccionamientos en aparatos de detección y compensación de defectos de imagen, del tipo utilizado en sistemas para la reproducción de grabación de imágenes sucesivas que comprenden un dispositivo de captación para recuperar de dicha grabación, ondas portadoras que tienen una frecuencia instantánea sujeta a variaciones en una gama de desviaciones dada
- 30.

- de acuerdo con la amplitud de una señal de video representativa de imágenes de una anchura de banda dada, existiendo ocasiones aleatorias durante la reproducción en que la frecuencia instantánea de la salida de onda de dichos medios de captación se desvía de la gama de desviaciones dada; medios para detectar la modulación de la frecuencia acoplados a dichos medios de captación, comprendiendo dichos medios detectores un filtro de paso bajo que tiene una banda de paso limitada sensiblemente a la anchura de banda de la señal de video dada para proporcionar una señal demodulada que tiene una amplitud que corresponde normalmente a la amplitud de dicha señal de video pero que está sujeta a variaciones de amplitud parásitas durante dichas ocasiones de desviación de la frecuencia de la onda de salida a partir de la gama de desviaciones dadas, medios para desarrollar la señal de salida; y medios para suministrar normalmente la señal de salida demodulada de dicho filtro de paso bajo a los medios que desarrollan la señal de salida; caracterizados porque se dispone un primer dispositivo acoplado a los medios detectores de la modulación de la frecuencia para desarrollar un impulso cuando la frecuencia instantánea de la salida de onda de dichos medios de captación cae en una banda de frecuencias por encima de la gama de desviaciones dada; un segundo dispositivo acoplado a dichos medios detectores de la modulación de la frecuencia para desarrollar un impulso cuando la frecuencia instantánea de la salida de ondas de dichos medios de captación cae en una banda de frecuencias por debajo de la gama de desviaciones dadas; medios, que comprenden un adicionador sensible a las salidas de dicho primer y segundo dispositivos de desarrollo de impulsos, para desarrollar una señal de indicación de defecto indicativa de desviaciones de dicha frecuencia
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.

cia instantánea a partir de la gama de desviaciones dada; medios que responden a dicha señal de indicación de defectos para desactivar el suministro de dicha señal demodulada.

5. 2ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizados porque se dispone también una fuente de señales retardadas y medios normalmente desactivados para suministrar señales desde la fuente de señales retardadas a los medios que desarrollan la señal de salida; sirviendo también dichos medios de control para activar el suministro de la señal retardada a los medios que desarrollan la señal de salida.

10. 3ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizados porque cuando dichos medios que desarrollan la señal de salida comprenden medios de formación de la imagen, y medios para suministrar normalmente la señal de salida demodulada de dicho filtro de paso bajo a los medios de formación de la imagen; primeros medios que desarrollan impulsos comprenden medios para derivar de dichos medios detectores de la modulación de la frecuencia una señal de amplitud que tiene una amplitud instantánea que varía dentro de una gama de niveles entre un primer y un segundo niveles de amplitud en respuesta a variaciones de dicha frecuencia instantánea dentro de la gama de desviaciones dada, y que se desvía de dicha gama de niveles en respuesta a desviaciones de dicha frecuencia instantánea a partir de la gama de desviaciones dadas y un primer dispositivo de comparación del nivel de las señales sensible a la señal de amplitud proporcionada por dichos medios de derivación para desarrollar una señal de referencia en respuesta a desviaciones por encima de la citada gama de niveles, comprendiendo dicho segundo dispositivo de desarrollo de impulsos dichos medios que derivan la señal de amplitud y un segundo dispositivo de compa

15.

20.

25.

30.

- ración del nivel de la señal sensible a la señal de amplitud proporcionada por dichos medios de derivación para desarrollar una señal de referencia en respuesta a desviaciones por debajo de dicha gama de niveles; y porque los medios sensibles a dicha señal de indicación de defecto controlan el suministro de señal a los medios que forman la imagen.
- 5.
- 4^a.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 3, caracterizados porque cuando los medios que detectan la modulación de la frecuencia comprenden un detector de cruzamiento cero para desarrollar impulsos de amplitud y longitud relativamente fijas en respuesta a los cruzamientos cero de la onda de salida de dichos medios de captación, suministrándose los impulsos representativos de cruzamientos cero a dicho filtro de paso bajo, los medios que derivan la señal de amplitud comprenden un segundo filtro de paso bajo que tiene una banda de paso sensiblemente más amplia que la banda de paso del primer filtro de paso bajo.
- 10.
- 15.
- 5^a.- Perfeccionamientos, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque se dispone una fuente de señales de video recuperadas de dicha grabación y que retardan la salida del filtro de paso bajo un intervalo de tiempo de duración suficiente para que dichas señales de video de retardo sean representativas de información procedente de una línea de imagen anterior a la línea de imagen de la que la salida de dicho primer filtro de paso bajo es representativa;
- 20.
- 25.
- 30.
- medios normalmente desactivados para suministrar la salida de dicha fuente de señales de video de retardo a los medios que desarrollan la señal de salida; y medios sensibles a dicha señal de indicación de defecto para activar los medios que suministran la señal de video de retardo normalmente desactivados,

cuando el suministro de dicha señal demodulada está desactivada.

5. 6ª.- Perfeccionamientos, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque los medios que desarrollan la señal de indicación de defecto comprenden también medios estiradores de impulsos que responden a la salida del adiccionador para permitir que el desarrollo de la señal de indicación de defecto persista más allá de la terminación del impulso.

10. 7ª.- Perfeccionamientos en aparatos de detección y compensación de defectos de imagen; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los adjuntos dibujos.

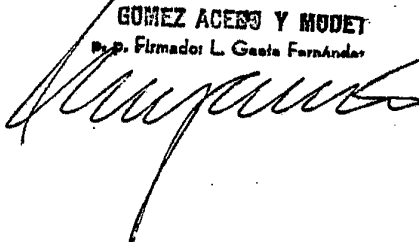
15. Esta Memoria, consta de treinta hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 27 ABR. 1976

RCA CORPORATION,

GOMEZ ACEBO Y MOUET

Por el Firmador L. Gaste Fernández



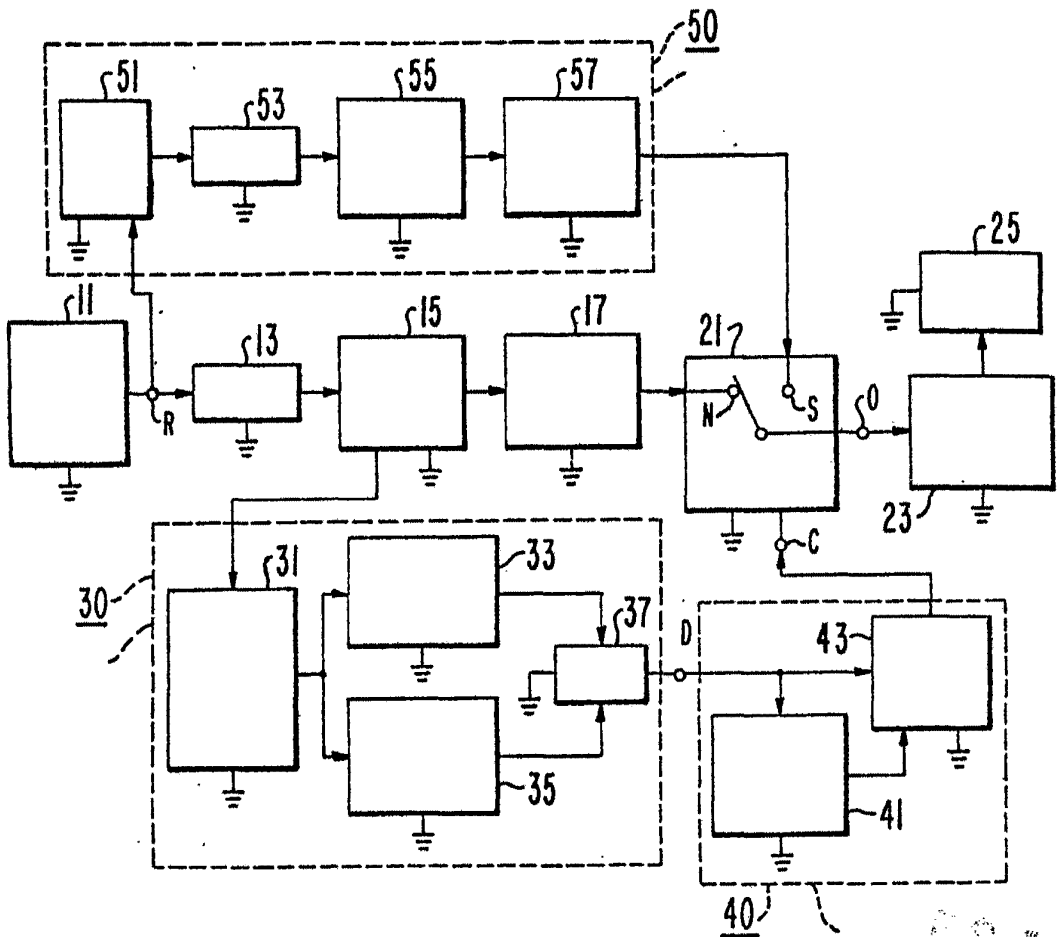
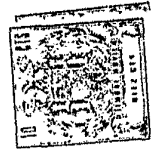


Fig. 1.

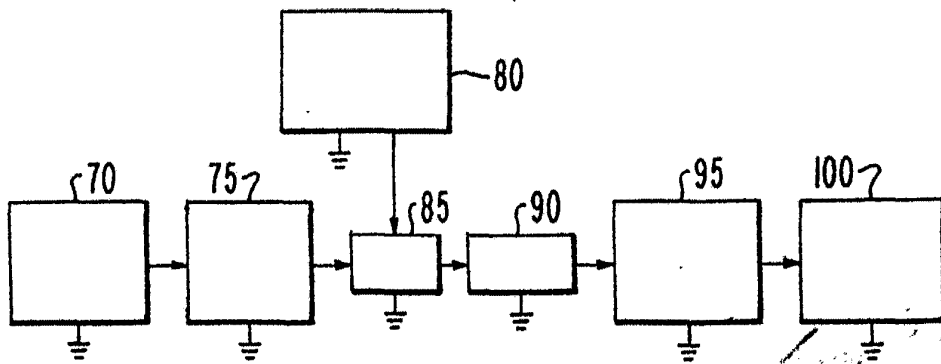


Fig. 2.

[Handwritten signature or scribble]

LA
LE