

335874



MEMORIA DESCRIPTIVA
de una PATENTE DE INVENCION a favor de:
E.W. BLISS COMPANY, de nacionalidad es
tadounidense, domiciliada en 217 Second
Street, N.W., CANTON, Ohio, USA, por
"MECANISMO CERAMICO DE MEMORIA".

==.==.==.==.==.==.==

Esta invención se refiere a la técnica de mecanismos cerámicos de "memoria" y, más particularmente, a un mecanismo ferroeléctrico de "memoria" mejorado y no destructivo.

5. La invención es particularmente aplicable a un mecanismo de "memoria" biestable en el que el proceso de "lectura" de la información binaria almacenada no es destructivo y será descrita con particular referencia al mismo, si bien, como se apreciará, presenta aplicaciones más amplias, pudiendo, por ejemplo, utilizarse en circuitos binarios, circuitos de contador en anillo, registros de desplazamiento, etc.

10. Existe una considerable demanda en el terreno de las computadoras, así como en otros campos afines, de un elemento memorizador de cómodo acceso y no destructivo, relativamente

335874



5. económico. El elemento memorizador de fácil acceso comunmente utilizado es el núcleo ferromagnético ordinario. Las técnicas de producción de núcleos ferromagnéticos requieren por lo general el bobinado de cierto número de arrollamientos de alambre fino en torno a los núcleos. Por tanto, tales núcleos no están sometidos a la técnica de producción en serie, y así pues, resultan caros de producir,

10. Una de las principales desventajas de un mecanismo computador en el que se utilicen núcleos ferromagnéticos es la de que el proceso de "lectura" de la información almacenada es destructivo; es decir, que durante el proceso de "lectura", se borra la información binaria almacenada. Por lo general, sin embargo, para poder "leer" repetidamente la información almacenada, se utilizan circuitos adicionales, a fin de "escribir" de nuevo, automáticamente, la información. Esto, naturalmente, limita el tiempo mínimo necesario para "leer" la información almacenada, durante los ciclos repetidos de "lectura"-nuevo registro. Por otra parte, los núcleos ferromagnéticos generan potenciales de salida de voltaje relativamente bajo, es decir, situados en la zona de los milivoltios. Ello requiere un circuito amplificador para que la señal del potencial de salida procedente del núcleo pueda usarse para accionar un circuito adecuado de pasos para una computadora. Los núcleos ferromagnéticos son también sensibles a campos de flujo magnético errante, así como a la radiación nuclear. Por consiguiente, los circuitos de memoria por núcleos ferromagnético se limitan a aplicaciones en las que el núcleo no quede expuesto a campos magnéticos perdidos, ni a ningún tipo de radiación nuclear. Otra limitación en la aplicación de los núcleos ferromagnéticos estriba en que son sensibles a las variaciones de temperatura. Los cir

15.

20.

25.

30.



cuitos de memoria en los que se utilizan tales núcleos se hacen funcionar normalmente en habitaciones con aire acondicionado a temperaturas ambientes estabilizadas, cuyas desviaciones no exceden de $\pm 20^{\circ}$ centígrados.

5. A fin de vencer estas limitaciones inherentes al uso de núcleos ferromagnéticos, se ha concedido una considerable atención en los últimos años a la aplicación de materiales cerámicos en la industria de las máquinas computadoras. En particular, se ha dirigido esta atención a la utilización de las características electrostrictivas, piezoeléctricas y ferroeléctricas halladas en muchos de estos materiales. Los dispositivos ferroeléctricos de almacenamiento o capacidades, comprenden materiales dieléctricos que dependen de la polarización interna y no de la carga superficial, para el almacenamiento de información. Conocidos son algunos de estos materiales, como el titanato de bario, la sal de Rochela, el niobato de potasio y el óxido de plomo-circoniotitanio. Estos materiales pueden prepararse en forma de simples cristales o cerámica, sobre los que pueden aplicarse revestimientos conductores para proporcionar terminales. Las capacidades ferroeléctricas ofrecen dos estados estables de polarización similares en cierto modo a los estados estables de rémanencia de los materiales magnéticos cuando son sometidos a campos eléctricos de polaridades opuestas y, en consecuencia, se adaptan fácilmente para ser utilizadas como elementos binarios de almacenamiento. Como elemento de almacenamiento, estos materiales muestran características que los hacen utilizables dentro de más amplios límites de temperatura que los núcleos ferromagnéticos y se han revelado, por ejemplo, utilizables dentro de unos límites de -55° centígrados a 100° centígrados. Otra característica de las capacidades o condensa
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



5. dores ferroeléctricos es la propiedad o característica piezoeléctrica, de cambiar de dimensiones en respuesta a los potenciales que se aplican a través de los terminales del condensador, e, inversamente, de producir un diferencial de voltaje entre los terminales en respuesta a las presiones mecánicas ejercidas entre las caras opuestas del condensador.

10. Un mecanismo de "memoria" que comprende condensadores ferroeléctricos, conocido actualmente, presenta la forma del descrito en la patente de EE.UU. a nombre de D. R. Young, nº 2.782.397. Este mecanismo comprende un par de placas de condensador ferroeléctrico sensiblemente planas; una de ellas sirve como placa accionadora y la otra como placa de "memoria". Las dos placas se unen entre sí mecánicamente, en relación paralela de superposición mediante un dispositivo de sustentación que
15. ejerce una fuerza elástica sobre las placas, de tal modo que los esfuerzos de tracción que actúan en una dirección verticalmente a los planos definidos por ambas placas, pero no lateralmente respecto a los mismos, pueden transferirse de la placa accionadora a la placa de "memoria". La placa accionadora se polariza previamente de modo permanente y la placa de "memoria" se
20. polariza ya sea negativamente, ya positivamente por aplicación de un potencial eléctrico entre sus superficies planas opuestas, con lo que almacenará información binaria, es decir, polarizada negativa o positivamente. Cuando se aplica una señal de "lectura" a la placa accionadora, sus dimensiones cambian, ejerciendo
25. una fuerza sobre la placa de "memoria" en direcciones verticales respecto a su plano, de modo que la placa de "memoria" desarrollará una señal de salida que depende de su estado de polarización. No obstante, la placa de "memoria" no responde a los
30. cambios que se produzcan en las dimensiones laterales de la pla

335874



- ca de accionamiento, ya que ambas placas no son restringidas en direcciones laterales, sino que se hallan simplemente fijadas entre sí en disposición elástica, bajo fuerzas que actúan en direcciones verticales respecto a los planos definidos por las dos placas. La señal de salida obtenida desde la placa de memoria, debida al empuje vertical, toma la forma de una señal de paso, de voltaje de corriente alterna, que empieza con un impulso fuerte, el cual oscila un poco y decae después rápidamente. Es difícil detectar por esta señal si es indicadora de una placa de "memoria" polarizada con signo positivo o con signo negativo. Por otra parte, el sector utilizable, esto es, el sector de impulso fuerte, de la señal de potencial de salida es muy corto de duración y no corresponde a la duración del voltaje de la señal de "lectura" aplicada a la placa accionadora. Se ha visto asimismo que el voltaje de salida quedaba en los límites de los milivoltios, precisando por tanto un circuito amplificador para poder utilizar la señal con fines de accionamiento de un circuito de pasos en una computadora.

- La presente invención afecta a un mecanismo cerámico de "memoria", perfeccionado, en el que se utilizan capacidades o condensadores ferroeléctricos, en los que el voltaje de señal de salida obtenido es suficientemente fuerte para no requerirse circuitos amplificadores para poner en acción circuitos de pasos en una computadora, y en los que el voltaje de potencial de salida es de naturaleza distintiva, es decir, un voltaje de corriente continua positivo o negativo, por lo que puede detectarse fácilmente.

- Con arreglo a la presente invención, el mecanismo cerámico de "memoria", perfeccionado, comprende una placa ferroeléctrica de "memoria" que presenta una superficie; un medio



de accionamiento, tal como una placa piezoeléctrica, fijado a la superficie de la placa de "memoria" de tal modo, ya sea por epoxi, ya por fusión térmica, que aplica un esfuerzo mecánico sobre la placa de "memoria" en direcciones tanto laterales como perpendicular respecto a su superficie; y medios para obtener voltajes de salida desde la placa de "memoria", generados como resultados de tales cargas.

5. De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se fija una placa ferroeléctrica de "memoria" a una placa accionadora que posee características piezoeléctricas, revistiéndose la estructura compuesta con un medio amortiguador, tal como epoxi, a fin de amortiguar la tendencia de la estructura a vibrar en respuesta al voltaje de "lectura" aplicado a la placa accionadora, por lo que el voltaje de salida obtenido a partir de la placa de "memoria" es una señal de voltaje de corriente continua, amortiguada, de un carácter distintivo que representa el estado de polarización de la placa de "memoria".

10. Conforme a otro aspecto más de la presente invención, diremos que la placa de "memoria" y la placa accionadora están ligadas entre sí por epoxi o fusión térmica, de modo que la placa de "memoria" sufrirá cargas mecánicas tanto lateral como perpendicularmente respecto a su plano cuando se aplique un voltaje de "lectura" a la placa accionadora, con lo cual, el voltaje de salida obtenido a partir de la placa de "memoria" será un voltaje distintivo, de corriente continua, de una polaridad representativa de la polaridad de la placa de "memoria" polarizada, y de una duración que es, prácticamente, la misma del voltaje de "lectura" aplicado.

20. Otro aspecto más de la presente invención es el de que la estructura compuesta, de placa de "memoria"-placa accio

30.



nadora, va montada, ya sea mediante un enlace epoxi, ya mediante fusión térmica, sobre un medio de dispersión acústica, a fin de absorber la energía acústica y, con ello, reducir al mínimo la tendencia del voltaje de la señal de salida obtenido a partir de la placa de "memoria" a presentar un carácter oscilatorio.

Otro de los aspectos de la presente invención es el de que una pluralidad de placas de memoria van ligadas, ya sea por epoxi, ya por fusión térmica, a una placa accionadora común, de modo que una pulsación de voltaje de "lectura interrogativa" aplicada a la placa accionadora dará como resultado que se desarrolle un voltaje distintivo de potencial de salida, en las placas de "memoria", indicador del estado de polarización de las placas de "memoria".

Estos y otros objetos y ventajas de la invención se evidenciarán por la descripción que sigue de las formas preferentes de realización del invento, consideradas en conexión con los planos que se acompañan, en los cuales:

La figura 1 es una vista en perspectiva, parcialmente en sección, que representa la construcción de una forma estructural de la invención;

La figura 2 es una vista seccional que ilustra una segunda forma de realización del invento;

La figura 3 es una ilustración esquemática de la realización del invento representada en la figura 1, junto con circuitos asociados para polarizar la placa accionadora;

Las figuras 4A y 4B son ilustraciones esquemáticas, similares a la de la figura 3, junto con circuitos asociados para polarizar la placa de "memoria";

Las figuras 5A y 5B son ilustraciones esquemáticas,

335874



similares a las de la figura 3, junto con circuitos asociados para aplicar voltajes de "lectura" a la placa accionadora y obtener voltajes de salida de la placa de "memoria";

5. La figura 6 ilustra formas de onda de voltaje frente al tiempo correspondiente a los voltajes de "lectura" aplicados y a los voltajes de salida desarrollados, según la ilustración esquemática de la figura 5A;

10. La figura 7 ilustra formas de onda de voltaje frente al tiempo correspondiente a los voltajes de "lectura" aplicados y a los voltajes de salida desarrollados, según la ilustración esquemática que aparece en la figura 5B;

15. La figura 8 ilustra formas de onda de voltaje frente al tiempo correspondiente al voltaje de "lectura" aplicado y los voltajes de potencial de salida en estado estacionario, con y sin amortiguación;

La figura 9 muestra formas de onda de voltaje frente al tiempo correspondiente al voltaje de "lectura" aplicado y a los voltajes de salida transitorios, con y sin amortiguación, producidos en respuesta;

20. La figura 10 es una vista en alzado de otra forma de realización del invento utilizando las estructuras representadas en la figura 1;

25. La figura 11 es una vista en planta, tomada a lo largo de las líneas 11-11, mirando en la dirección de las flechas de la figura 10;

La figura 12 es una ilustración esquemática de otra forma estructural de la invención, junto con los circuitos asociados, y

30. La figura 13 es una vista en perspectiva, parcialmente en sección, que representa la forma de realización preferente del invento.



Con referencia a continuación a los dibujos, cuyas representaciones tienen la finalidad de ilustrar formas preferentes de la invención tan solo, y no la de limitar la misma, diremos que la figura 1 representa un mecanismo cerámico de

5. "memoria" 10, que, en general, comprende una placa de "memoria" 12 y una placa accionadora 14. La placa de "memoria" está construida en material ferroeléctrico, tal como titanato de bario, Sal de Rochela, niobato potásico u óxido de plomo-circonio-titanio, por ejemplo. De preferencia, sin embargo, la placa de

10. "memoria" 12 se construye en óxido de plomo-circonio-titanio, por ser fácil de polarizar. La placa accionadora 14 puede construirse en cualquier clase de material que cambie de dimensiones al ser aplicada una señal eléctrica, tal por ejemplo como un material magnetostrictivo que al serle aplicada una corriente experimenta cambios en sus dimensiones físicas. De preferencia, sin embargo, la placa accionadora 14 es de un material ferroeléctrico de características piezoeléctricas, tal como el

15. óxido de plomo-circonio-titanio. Como veremos a continuación, la placa accionadora 14 queda permanentemente polarizada y, por

20. ende, no necesita construirse en materiales fácilmente polarizables, tales como el óxido de plomo-circonio-titanio. Se ha observado un funcionamiento satisfactorio en los dispositivos cerámicos de "memoria" contruidos con arreglo a la invención, tanto si la placa de accionamiento y la placa de "memoria" estaban hechas en idéntico material, como si eran de materiales

25. diferentes.

Como se ha representado en la figura 1, las placas 12 y 14 son, en situación libre de carga, aproximadamente planas. Las superficies superior e inferior de cada placa están

30. revestidas de material conductor 16, tal como la plata. Confor

335874



4067

me al invento, las placas 12 y 14 van fijadas entre sí, por ejemplo ligadas con un epoxi 18, de modo que los planos definidos por las dos placas quedan en relación paralela sobrepuesta. El epoxi 18, de acuerdo con la estructura de la invención representada en la figura 1, es, de preferencia, un epoxi conductor, tal como una soldadura de plata epoxi, de modo que la superficie inferior de la placa 12 y la superficie superior de la placa 14 quedan en relación conductora. Un hilo conductor 20 presenta uno de sus extremos embebido en el epoxi conductor 18. Un hilo conductor 22 va fijado eléctricamente a la superficie superior de la placa 12 por medio de una soldadura de plata epoxi 24. Similarmente, un hilo conductor 26 va fijado eléctricamente a la superficie inferior de la placa 14 mediante una soldadura de plata epoxi 28. Además, con arreglo a la presente invención, la estructura compuesta va revestida con un material de dispersión acústica 30, tal como epoxi.

Con referencia a continuación a la figura 2, vemos aquí otra forma estructural de la invención que es similar a la representada en la figura 1, y por ello, se han empleado idénticas referencias para identificar componentes similares. En esta forma de realización, la placa 12 se sobrepone a la placa 14 y ambas placas se hallan fijadas entre sí por un epoxi no conductor 32, en lugar del epoxi conductor 18 de la forma de realización representada en la figura 1. Para proporcionar terminales eléctricos, el conductor 20 posee dos ramificaciones 34 y 36 conectadas eléctricamente a las placas 12 y 14, respectivamente mediante unas conexiones en soldadura de plata epoxi 38 y 40.

Con referencia a continuación a las figuras 3 a 5, diremos que la forma estructural de la invención, según se ha



335874

representado en la figura 1, está ilustrada aquí esquemáticamente, junto con los circuitos asociados destinados a polarizar la placa de accionamiento, aplicar la información binaria que se trata de almacenar en la placa de "memoria", e interrogar al dispositivo de "memoria". Se han utilizado idénticas referencias para identificar componentes similares.

POLARIZACION DE LA PLACA ACCIONADORA

La primera fase preparatoria para el funcionamiento del mecanismo de memoria 10 es la de polarizar permanentemente la placa accionadora 14. Esto se logra imprimiendo un campo eléctrico a través del material cerámico mediante aplicación de un voltaje de corriente continua por los conductores 20 y 26. El voltaje necesario para la polarización es función del material cerámico utilizado, el grueso de la placa accionadora y la temperatura ambiente. El material ferroeléctrico utilizado en la construcción de una estructura objeto de la invención requiere aproximadamente una corriente continua de 25 voltios por milímetro de espesor a la temperatura ambiente, para lograr la polarización. La polaridad de la polarización de la placa accionadora es arbitraria, pero deberá ser estable para un sistema dado. Conforme a la figura 3, la placa accionadora 14 se polariza permanentemente conectando el conductor 20 a una fuente de voltaje B+, tal como una corriente continua positiva de 200 voltios, mediante un interruptor apropiado 42 y conectando el conductor 26 a tierra G mediante un interruptor apropiado 44. De este modo, la placa accionadora 14 quedará polarizada según la dirección de las flechas 45 que aparecen en la figura 3.



APLICACION DE INFORMACION BINARIA

La fase siguiente preparatoria del funcionamiento del mecanismo cerámico de "memoria" 10 consiste en aplicar la información binaria que ha de almacenarse, a la placa de memoria 12. La información binaria toma la forma o bien de un voltaje de corriente continua positivo (señal "1"), o bien de un voltaje de corriente continua negativo (señal "0"). La aplicación de información binaria a la placa de "memoria" 12 se realiza por la polarización de la placa de "memoria" mediante aplicación de un voltaje de corriente continua entre los hilos conductores 20 y 22. En la figura 4A, se aplica una señal "1" a la placa de "memoria" 12 mediante conexión de un hilo conductor 22 a una fuente de suministro de voltaje B+ a través de un interruptor adecuado 48, y mediante la conexión de un hilo conductor 20 a tierra G, a través de un interruptor 42. El estado de polarización de la placa de "memoria" 12 queda indicado en la figura 4A por la dirección de las flechas 50. Asimismo, la placa de "memoria" 12 puede almacenar una señal binaria "0", según aparece en la figura 4B, en la que el conductor 22 está conectado a tierra G mediante el interruptor 48, y el conductor 20 está conectado a la fuente de suministro de voltaje B+ a través del interruptor 42. Este estado de polarización de la placa de "memoria" 12 se ha indicado por la dirección de las flechas 52 en la figura 4B. Habiendo ya polarizado permanentemente a la placa accionadora 14, y aplicado la información binaria a la placa de "memoria" 12, el mecanismo de "memoria" 10 se hallará en condición de procederse a la "interrogación".



MECANISMO DE "MEMORIA" PARA "INTERROGAR"

- La "interrogación" al mecanismo de "memoria" 10 para determinar la polaridad de la información binaria almacenada en la placa de "memoria" 12 se realiza aplicando una pulsación de voltaje de "lectura", de corriente continua, por los hilos conductores 20 y 26. La magnitud del voltaje de "lectura" se mantiene acusadamente por debajo del umbral del voltaje de polarización, es decir, el voltaje necesario para polarizar permanentemente la placa de accionamiento 14, por lo que el proceso de "lectura" no es destructivo y puede "interrogarse" indefinidamente el dispositivo sin necesidad de establecer un ciclo automático de nueva grabación, como se requiere normalmente en los mecanismos de "memoria" con "lectura" destructiva. El conductor 20 va conectado a tierra G por un interruptor 42 y se aplica una pulsación de voltaje de "lectura interrogatoria" V_{in} al conductor 26 a través del interruptor 44. Esta pulsación de voltaje puede ser del orden de una corriente continua de 20 voltios, positiva. La aplicación de la pulsación de voltaje de "lectura" hace que la placa accionadora 14 se contraiga o se dilate en una dirección que dependerá de su pre-polarización, así como de la polaridad de la pulsación de voltaje de "lectura" aplicada. La dirección de la contracción o de la expansión será tanto lateral como perpendicular respecto al plano definido por la placa 14. Como quiera que la placa accionadora 14 va ligada por el epoxi 18 a la placa de "memoria" 12, todo cambio en las dimensiones físicas de la primera originará cambios correspondientes en las dimensiones físicas de la segunda. Cuando la placa de "memoria" es así cargada, desarrolla un voltaje que aparece en los conductores 20 y 22, siendo la polaridad del conductor 22 positiva o negativa según sea el estado o la pre-

335874

20



- polarización de la placa de "memoria", así como la dirección de la fuerza mecánica. Con referencia a la figura 5A, diremos que la aplicación de una pulsación de voltaje positivo V_{in} al hilo conductor 26 da como resultado la aparición de un voltaje de salida positivo en el conductor 22 con respecto al conductor 20. Este voltaje de salida puede aplicarse a un circuito adecuado de potencial de salida "OUT" a través del interruptor 48. Así, "interrogando" al dispositivo de "memoria" 10, que almacena una señal binaria "1", con una pulsación de voltaje positivo V_{in} , se desarrolla un voltaje de salida V_{out} de polaridad positiva es decir, una señal "1". Esta función queda ilustrada por las formas de onda representadas en la figura 6, en la que dichas ondas del voltaje de salida V_{out} son de la misma polaridad que la del voltaje de "lectura" aplicado V_{in} .
10. Asimismo, si el mecanismo de "memoria" 10 almacena una señal binaria "0", según ilustrado en la figura 5B, al aplicar la misma pulsación de voltaje de "lectura" V_{in} al conductor 26, el voltaje de salida desarrollado en el conductor 20 será un voltaje negativo, esto es, $-V_{out}$. Esta función se ha ilustrado mediante la forma de onda ilustrada en la figura 7, en la que se observará que la onda del voltaje de salida es de polaridad negativa, es decir, $-V_{out}$, en respuesta a la aplicación de la pulsación de voltaje de "lectura" positiva V_{in} .
15. Como quiera que, de acuerdo con la presente invención la placa de "memoria" 12 va fijada a la placa de accionamiento 14, por ejemplo por epoxi 18, la placa de "memoria" 12 será impulsada tanto en direcciones laterales como vertical por la placa accionadora 14. La unión epoxi sirve para restringir las cargas o esfuerzos laterales y, por ende, la placa de "memoria" sufrirá la presión de fuerzas que actuarán lateralmente respectivamente.
20. 25. 30.

335874



to a la misma durante un período de tiempo determinado por la duración de la pulsación de voltaje de "lectura" aplicada V_{in} . Así, la duración de la señal de salida V_{out} , tanto si es positiva, esto es, una señal "1", como si es negativa, es decir, una señal "0", se mantiene durante prácticamente el mismo tiempo que la pulsación V_{in} de voltaje de "lectura" aplicada. Esta función se ha ilustrado por las formas de onda de las figuras 6 y 7, por las que se observará que la duración de las señales de salida $+V_{out}$ y $-V_{out}$ es prácticamente la misma que la de la pulsación de voltaje de "lectura" aplicada V_{in} .

Se han hecho pruebas sobre un mecanismo de "memoria", construido conforme a la estructura de la invención ilustrada en la figura 1, con y sin el revestimiento 30 del material de dispersión acústica. Los resultados de los experimentos quedan ilustrados por las formas de onda de voltaje frente a tiempo que aparecen en las figuras 8 y 9. Estas formas de onda ilustran al estado permanente y el voltaje transitorio en respuesta a un voltaje aplicado de "lectura" V_{in} . La respuesta correspondiente a estado permanente, según se ha indicado más arriba, tiene una duración que corresponde a la del voltaje de "lectura" aplicado V_{in} . Cuando el mecanismo de "memoria" no está revestido con el material de dispersión acústica 30, el voltaje de salida correspondiente al estado permanente está representado por la forma de onda V_s ilustrada en la figura 8, en la que se observará que la forma de onda comprende una cantidad considerable de oscilación de voltaje. Es este un resultado de las vibraciones del mecanismo de "memoria" cuando es pulsado con el voltaje de "lectura" V_{in} . En cambio, aplicando un revestimiento 30 de dispersión acústica al dispositivo de memoria, la oscilación se atenúa considerablemente, tal como queda ilustrado

335874



- por la forma de onda de voltaje V_s (amortiguada) de la figura 8. Desde el punto de vista de proporcionar un mecanismo de memoria de funcionamiento práctico, se apreciará que una respuesta de estado permanente, con amortiguamiento, es decir,
5. una forma de onda de voltaje V_s (amortiguado) constituirá una señal de salida más útil para un circuito asociado de "pasos" que la respuesta V_s de estado permanente sin amortiguar.
- Se llevaron asimismo a efecto pruebas para determinar la respuesta transitoria a un voltaje aplicado de "lectura" V_{in} con y sin el revestimiento de material de dispersión acústica 30. Los resultados de esta experimentación se han representado en las formas de onda ilustradas en la figura 9. La respuesta transitoria es la salida de voltaje producida en respuesta a las fuerzas mecánicas que actúan sobre la placa de memoria 12 en una dirección vertical a su plano. Las fuerzas o
10. cargas verticales no se limitan a la dirección lateral, por lo que la señal de salida toma la forma de una señal de voltaje alterno no amortiguado, que comienza con un impulso fuerte y decae después rápidamente. Se ha representado la respuesta no
15. amortiguada por la forma de onda V_t de la figura 9, y la respuesta amortiguada, esto es, con revestimiento 30 aplicado al mecanismo de "memoria", se ha ilustrado con la forma de onda V_t (amortiguada). Se apreciará por las formas de onda que aplicando el revestimiento 30 al dispositivo de "memoria", la respuesta transitoria amortiguada V_t (amortiguada) adquiere un carácter más distintivo y se detecta más fácilmente que en el caso de una respuesta transitoria sin amortiguar. Conforme a esta invención, tanto las respuestas correspondientes a estado
20. permanente como las transitorias, son sensorizadas y la forma de onda de la respuesta no amortiguada toma la forma de un com
- 25.
- 30.



puesto de formas de onda V_s y V_t , mientras que la forma de onda de la respuesta amortiguada toma la forma de un compuesto de las formas de onda V_s (amortiguada) y V_t (amortiguada).

5. Con referencia a continuación a las figuras 10 y 11, diremos que se ha ilustrado aquí otra forma estructural de la invención basada en la representada en la figura 1 y, por ello, se han utilizado idénticas referencias para identificar componentes similares. Esta realización presenta la forma de una matriz de dispositivos de "memoria" en la que existen nueve placas de "memoria" 12 fijadas en filas de tres cada una a tres placas accionadoras comunes 14a, 14b y 14c en la forma anteriormente descrita con referencia a la fijación de la placa de memoria 12 a la placa accionadora 14 de la figura 1. Las tres placas accionadoras comunes 14a, 14b y 14c van fijadas a una placa de sustrato relativamente grueso 54 por medio de un enlace conductor 56, que preferentemente presentará la forma de una soldadura de plata epoxi. La placa 54 puede estar construida en cualquier clase de material de dispersión acústica y, por ejemplo, puede estar construida en material ferroeléctrico, tal como óxido de plomo-circonio-titanio, si así se desea. La finalidad del material de dispersión acústica es la de absorber y amortiguar las vibraciones de los elementos ordenados de "memoria" cuando se aplican pulsaciones de voltaje en forma de señales de "lectura". Alternativamente, o además de ello, la propia matriz puede ser revestida con un material de dispersión acústica, tal como un revestimiento epoxi 30 utilizado con la estructura representada en la figura 1. Unos conductores eléctricos 22a, 22b y 22c van fijados a las placas de memoria 12, según se ve en la figura 11, del mismo modo que el conductor eléctrico 22 va fijado a la placa de "memoria" 12 en
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



la estructura ilustrada en la figura 1. Los conductores 22a, 22b y 22c sirven como conductores de salida durante la "interrogación" de la matriz. De manera similar, unos conductores eléctricos comunes 20a, 20b y 20c van fijados a las placas accionadoras comunes 14a, 14b y 14c, respectivamente, en la misma forma que el conductor eléctrico 20 queda fijado a la placa accionadora 14 en la estructura representada en la figura 1. Asimismo, unos conductores eléctricos de accionamiento 26a, 26b y 26c se hallan fijados a las superficies inferiores de las placas accionadoras 14a, 14b y 14c en la misma forma que el conductor eléctrico 26 va fijado a la superficie inferior de la placa accionadora 14 en la estructura ilustrada en la figura 1.

Nos referimos ahora a la figura 12, en la que se ha representado la forma de realización del invento, esquemáticamente, según ilustrado en las figuras 10 y 11, junto con los circuitos asociados destinados a alimentar información binaria para ser almacenada en la matriz de "memoria" y a "interrogar" a la misma. Según se representa en la figura 12, unos conductores eléctricos 22a, 22b y 22c van conectados tanto a un registro 58 de entrada y salida, como a un accionador de "escritura" o registro 60, conectados entre sí mediante conductores eléctricos 23a, 23b y 23c. Los conductores eléctricos 26a, 26b y 26c se hallan conectados a un accionador de "lectura" y a un dispositivo interruptor 62, y los conductores 20a, 20b y 20c van conectados a un dispositivo interruptor de "escritura" 64. El accionador de "lectura" y dispositivo conmutador 62 y el interruptor de "escritura" 64 están conectados eléctricamente por unos conductores eléctricos 66 y 68, respectivamente, a un mecanismo descodificador lógico 70, que, a su vez está conecta



303074

35874

do eléctricamente a un dispositivo de registro de "memoria" 72.

5. Antes de aplicar la información binaria de palabra a la matriz de "memoria", ha de conocerse la información relativa a la dirección de la palabra y al contenido de la misma. La información respecto a la dirección se aplica al registro de dirección de la "memoria", 72, y se descodifica la información a continuación por medio del mecanismo de descodificación lógico 70. El mecanismo lógico de descodificación
10. 70 desarrolla por su parte una señal de salida de descodificador que excita al interruptor de "escritura" propiamente dicho que se encuentra en el dispositivo 64 de interrupción de escritura. A su vez, el dispositivo interruptor de "escritura" hace volver la carga común de entrada, esto es, correspondiente a los conductores 20a, 20b y 20c, de la célula de palabra
15. seleccionada, al potencial de tierra. En esta forma de operar todos los circuitos de placa accionadora, es decir, los conductores 26a, 26b y 26c, se hallan abiertos en el dispositivo accionador de "lectura" 62. El contenido de la palabra es aplicado al registrador 58 de potencial de entrada y salida, y esta información binaria es alimentada al accionador de "escritura" 60. El accionador de "escritura" 60 aplica a su vez una señal de voltaje a todas las líneas de "bit" (1), esto es, los conductores 22a, 22b y 22c. La polaridad de estas señales de
20. voltaje de entrada es controlada por el registro de potencial de entrada 58, es decir, que las señales binarias "1" quedan "escritas" o registradas con polaridad positiva e, inversamente, las señales binarias "0" quedan escritas con polaridad negativa. De esta manera, se aplica el adecuado voltaje de polarización a través de las células de "memoria" comunes a la lí-
- 30.

335874



nea de "bit" y, por tanto, la palabra seleccionada.

- En la operación de "lectura" de la matriz, se descodifica la dirección de la palabra binaria codificada que se trata de "leer" por medio del dispositivo lógico, de descodificación 70. Se desarrolla una señal lógica de salida, que sirve para seleccionar la línea de palabra adecuada mediante excitación del interruptor de "lectura" conveniente en el accionador-interruptor de "lectura" y en el dispositivo interruptor 62. Este dispositivo, por su parte, aplica una pulsación-signal de voltaje de "lectura" a la placa accionadora elegida 14a, 14b ó 14c, por los conductores 26a, 26b ó 26c, respectivamente. A continuación se aplican voltajes inducidos de salida desde las placas de memoria correspondientes al registro de potencial de entrada-potencial de salida 58 por las líneas de "bit", esto es, los conductores 22a, 22b y 22c. En esta forma de funcionamiento, los conductores comunes 20a, 20b y 20c se conectan entre sí y se pasan al potencial de tierra a través del interruptor de "escritura" 64.

- Con referencia a continuación a la figura 13, diremos que se ha representado aquí la estructura preferente de la invención, que es similar a la ilustrada en la figura 1, y, en consecuencia, se han utilizado caracteres iguales para identificar componentes similares. Es de hacer notar que la forma de realización ilustrada en la figura 13 no incluye el epoxi 18 para unir la placa de "memoria" 12 a la placa de accionamiento 14. En su lugar, las placas 12 y 14 de la figura 13 están unidas entre sí por fusión térmica. Más particularmente, el mecanismo de memoria se construye depositando primero un bloque amortiguador relativamente grueso 54 de material cerámico de dispersión acústica en estado crudo, es decir, no fundido tér-



micamente, sino en polvo cerámico mezclado con un aglutinante. De preferencia, la cerámica cruda toma la forma de un óxido de plomo-circonio-titanio en polvo y cualquier aglutinante apropiado que se oxide y quemé al ser calentado, como la parafina. Se aplica a continuación una capa de material conductor en polvo 15, tal como el óxido de platino en polvo, a la superficie superior del bloque 54. Después se aplica otra capa de material cerámico crudo, de preferencia óxido de plomo-circonio-titanio, sobre el material conductor 15 para definir la placa accionadora 14. Luego, otra capa de material conductor en polvo 15 es aplicada a la superficie superior de la placa 14. Sobre la parte superior de esta capa de material conductor 15, se aplica otra capa de material cerámico en crudo, de preferencia óxido de plomo-circonio-titanio, para definir la placa de "memoria" 12. Se aplica otra capa de material conductor en polvo 15 a la superficie superior de la placa 12. Finalmente, se aplica otra capa relativamente espesa de material cerámico en crudo para definir el bloque amortiguador superior 55. Se calienta a continuación esta estructura compuesta hasta una temperatura aproximada de 2.400 a 2.500°F., suficiente para que se funda el material, con lo que cada capa de material quedará fijamente ligada a la capa de material contigua a la misma. La unión resultante es suficiente para que la placa accionadora 14 transmita las fuerzas mecánicas a la placa de "memoria" 12, de modo que estas fuerzas actúen en direcciones tanto laterales como perpendiculares respecto a la placa 12. Finalmente, se fijarán el conductor de potencial de salida 22, el conductor común 20 y el conductor de "interrogación" 26 a las tres capas conductoras 15, por ejemplo soldando con soldadura de plata 17. Los bloques amortiguadores 54 y 55 son del orden de quince veces más gruesos que



335874

las placas 12 ó 14, y sirven como medios de dispersión acústica.

- La descripción de las estructuras del invento ha definido la placa de "memoria" 12 y la placa accionadora 14 como
5. sensiblemente planas, definiendo planos dispuestos en relación sobrepuesta. Es de hacer notar, sin embargo, que las placas no necesitan ser planas ni definir planos paralelos. Las placas pueden ser de configuración geométrica diferente, tal como es-
 10. feras interiores y exteriores o manguitos cilíndricos interiores y exteriores, con una placa superpuesta y fijamente unida a la otra placa, mediante epoxi o fusión térmica, de modo que se transmiten las fuerzas de la placa accionadora a la placa de "memoria", actuando en direcciones tanto perpendiculares como laterales respecto a la configuración geométrica particular.
 15. por otra parte, las superficies opuestas de la placa de "memoria" 12 y de la placa accionadora 14 no precisan ser planas, si bien de preferencia serán aproximadamente planas, dado que ambas superficies han de fijarse entre sí, ya sea uniéndolas con un cemento, epoxi, fusión térmica, etc.
 20. Se han hecho pruebas de laboratorio sobre mecanismos de "memoria" contruídos de acuerdo con la presente invención. Estas pruebas han confirmado que el mecanismo de "memoria" funciona satisfactoriamente dentro de unos límites de temperatura de aproximadamente -55 a 100° C. La degradación total del
 25. voltaje de salida obtenida en esta escala completa de temperatura ha sido del orden de ± 15 %. En la prueba, el voltaje de polarización aplicado fue del orden de 200 voltios para una placa accionadora 14 de un grueso de siete milímetros. El voltaje de "lectura" aplicado V_{in} fue del orden de 20 voltios de
 30. corriente continua y el voltaje de salida obtenido fue del or-



den de 1 voltio con una respuesta transitoria y del orden de 0,6 voltios en un estado permanente. La naturaleza del potencial de salida fue capacitiva y la velocidad de funcionamiento sólo se muestra limitada por la resistencia física del material cerámico utilizado, ya que no se requiere una operación automática de nueva "escritura" o registro, como es el caso en los núcleos ferromagnéticos.

Si bien se ha expuesto la invención con arreglo a formas de realización preferentes, los expertos sabrán apreciar que pueden introducirse diversos cambios en la forma y disposición de las partes, ajustándose a sus condiciones, sin por ello salir del espíritu y del alcance del invento que queda definido en las reivindicaciones adjuntas.

N O T A

Se reivindica como nuevo y de propia invención:

1.- Mecanismo cerámico de memoria, caracterizado porque comprende:

Una placa ferroeléctrica de capacidad para almacenamiento de memoria que presenta una superficie, placa que se halla adaptada para ser polarizada en uno de dos estados estables; medios de accionamiento fijados a la indicada superficie en tal forma que transmiten fuerzas mecánicas a dicha placa en direcciones tanto laterales como perpendicular respecto a dicha superficie, con lo que se efectúa un esfuerzo de tracción mecánica sobre dicha placa; y medios para obtener voltajes de salida desde dicha placa de memoria en respuesta a fuerzas impartidas a la misma por los indicados medios de accionamiento.

335874²⁰



- 2.- Mecanismo según la reivindicación 1, caracterizado porque los medios de accionamiento se hallan ligados a la citada placa de memoria.
5. 3.- Mecanismo según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el medio de enlace en cuestión es de un material conductor, con lo que la placa de memoria y los medios de accionamiento están conectados eléctricamente entre sí.
10. 4.- Mecanismo según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los referidos medios de accionamiento muestran la característica de que cambian sus dimensiones físicas en respuesta a la aplicación de una señal eléctrica aplicada a los mismos.
15. 5.- Mecanismo según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los medios de accionamiento muestran características piezoeléctricas.
- 6.- Mecanismo según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el mismo se halla revestido con un medio amortiguador.
20. 7.- Mecanismo según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque está ligado a un medio de dispersión acústica.
25. 8.- Mecanismo según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los medios de accionamiento consisten en una placa de material piezoeléctrico que en situación libre de carga es aproximadamente plana.
30. 9.- Mecanismo según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la indicada placa accionadora está construida en material ferroeléctrico habiéndose previsto, medios para polarizar previamente dicha placa accionadora, y medios para polarizar dicha placa de "memoria" en una de dos situaciones estables,

335874



5. 10.- Mecanismo según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las placas de memoria y de accionamiento son aproximadamente planas, definiendo planos dispuestos en relación paralela sobrepuesta y fijados entre sí en tal forma que los cambios dimensionales de la placa accionadora se transmiten a la placa de memoria mediante fuerzas que actúan en direcciones tanto lateral como perpendicular respecto al plano definido por la placa de "memorias" habiéndose previsto medios para aplicar a la placa accionadora una pulsación de voltaje de "lectura interrogante".
10. 11.- Mecanismo según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la estructura constituida por placa de memoria y placa accionadora, está revestida con epoxi.
15. 12.- Mecanismo según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el conjunto de la placa de memoria y la placa accionadora va ligado a un medio de dispersión acústica.
20. 13.- Mecanismo según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque una pluralidad de las placas de memoria se hallan fijadas a la placa de accionamiento, de modo que esta placa de accionamiento sirve como placa accionadora común para transmitir fuerzas a la pluralidad de placas de memoria.
25. 14.- Mecanismo según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende una pluralidad de placas de accionamiento común, cada una de las cuales posee una pluralidad de placas de memoria fijadas a la misma; dispositivos individuales de circuito de salida, cada uno de los cuales conecta entre sí una de las placas de "memoria" con cada una de dicha pluralidad de placas accionadoras comunes; y medios para aplicar selectivamente pulsaciones de voltaje correspondientes a una lectura de signo interrogativo, a la citada pluralidad de:
- 30.

335874²⁰



placas accionadoras comunes.

15.- Mecanismo según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la pluralidad de placas de accionamiento común van ligadas cada una a un bloque de dispersión acústica.

5. 16.- MECANISMO CERAMICO DE MEMORIA.

Tal como se describe y reivindica en la presente Memoria Descriptiva que consta de veintiseis hojas escritas a máquina por una sola cara y de sus correspondientes dibujos.

Madrid, 20 ENE. 1967

CARLOS E. ...
P.P.

335874

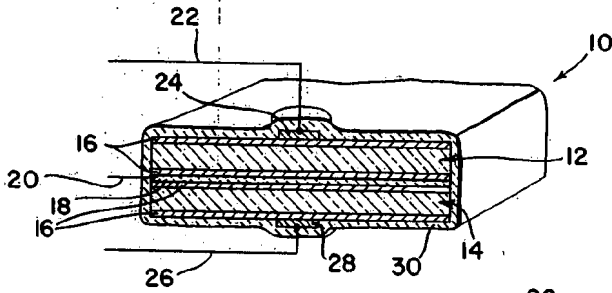


FIG. 1

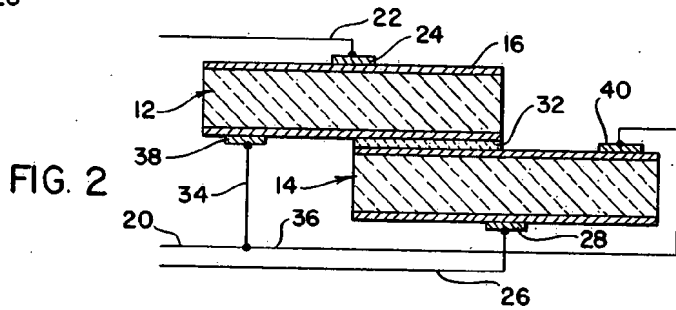


FIG. 2

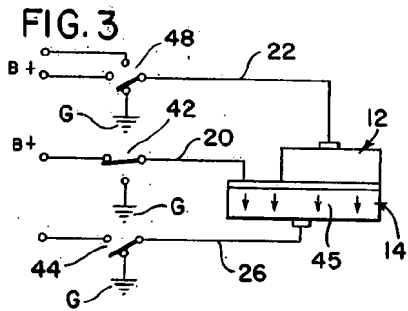


FIG. 3

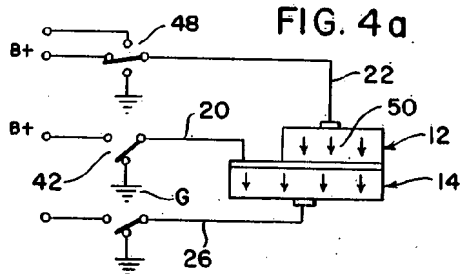


FIG. 4a

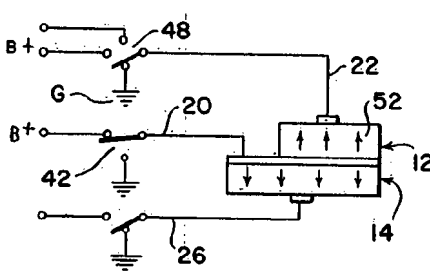


FIG. 4b

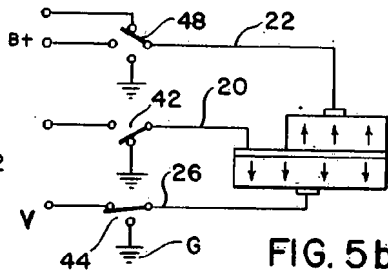


FIG. 5b

Escala variable

Madrid, 20 Mayo 1967

335874

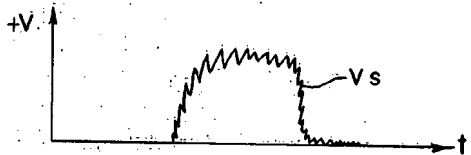
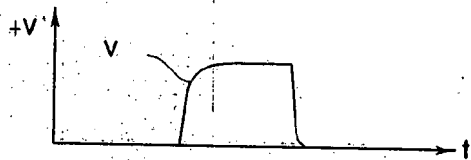
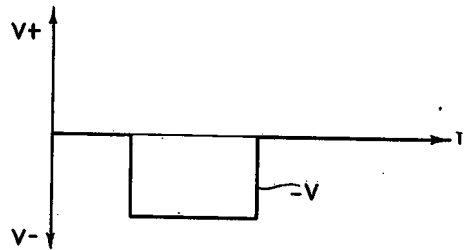
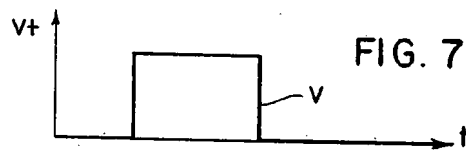
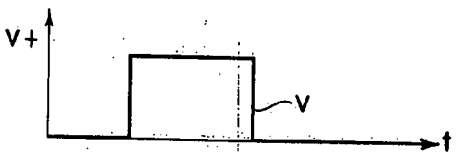
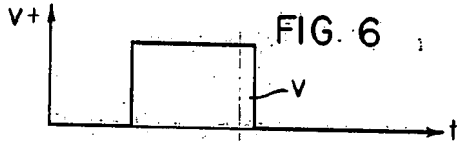
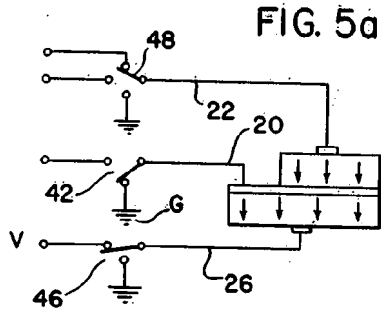


FIG. 8



Escala variable

Madrid, 20 Enero 1967

[Handwritten signature]

335874

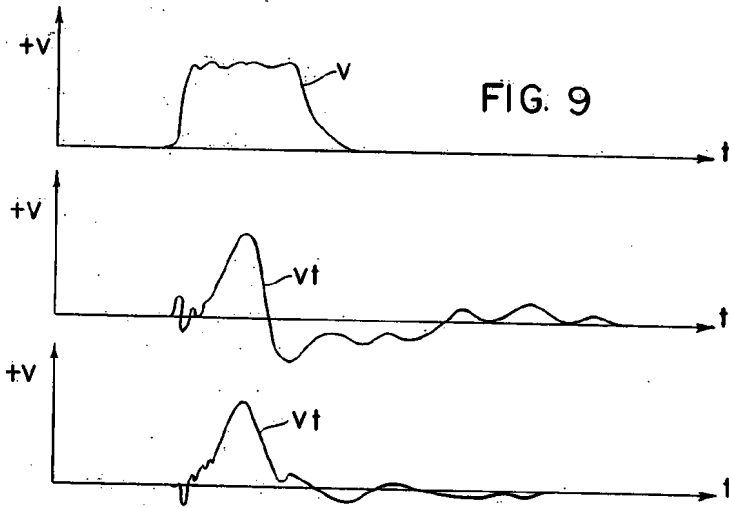


FIG. 9

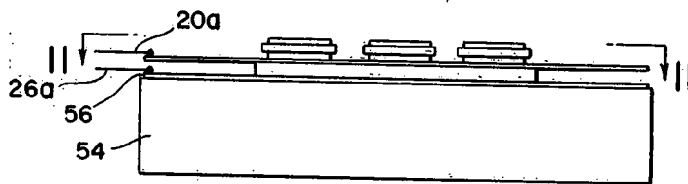


FIG. 10

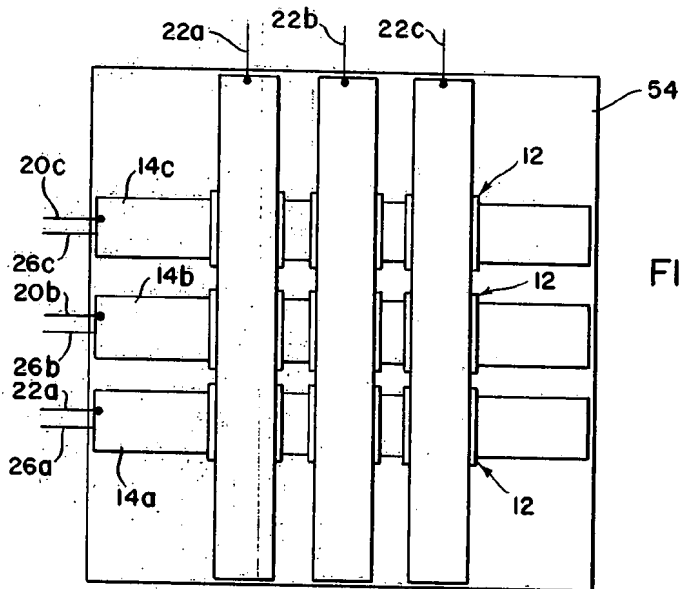
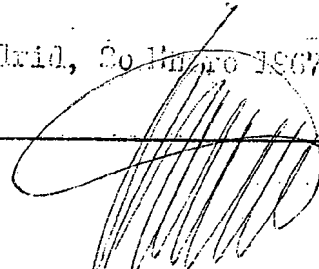


FIG. 11



335874



FIG. 12

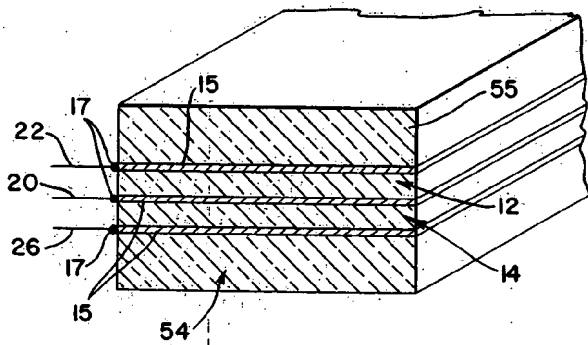
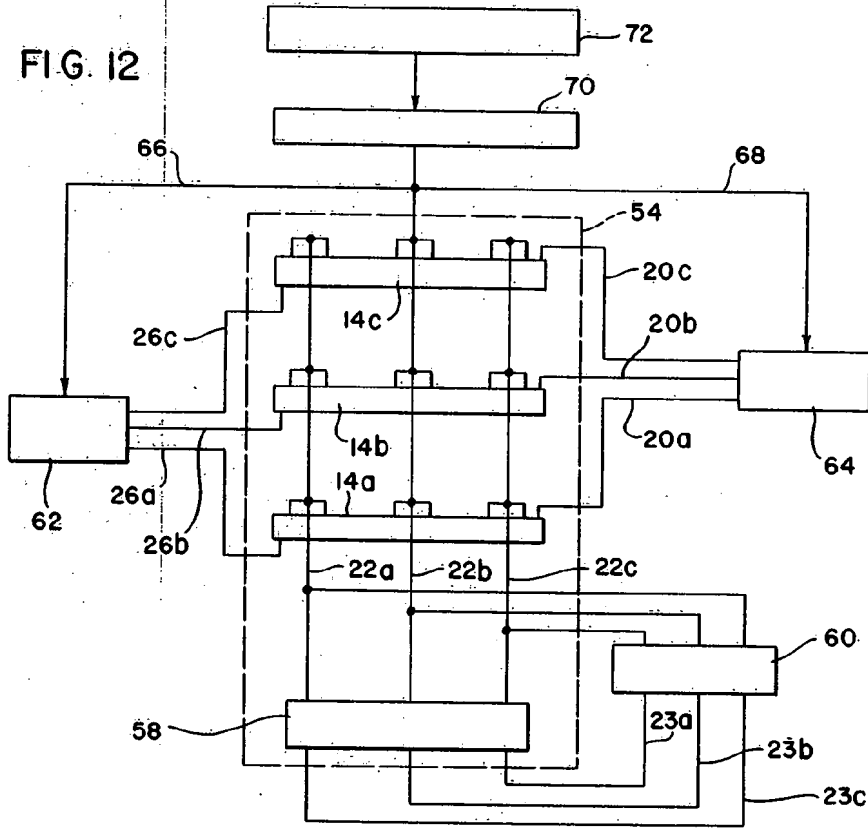


FIG. 13

Escala variable

Madrid, 20 de mayo 1967