

438448

28 APR 1975

P.- 60.544

Docket
RA9-74-006

MEMORIA DESCRIPTIVA

DE. E. HOSK

para solicitar PATENTE DE INVENCION

A nombre de INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

entidad norteamericana

establecida en Armonk, Nueva York 10504, Estados Unidos
de América

por: "UN APARATO DE PLACA DE CIRCUITO ACOPLADA CAPACITI-
VAMENTE"

19.8.75

- 1 -

CAMPO DEL INVENTO

Este invento se refiere en general a placas de circuitos y a técnicas de fabricación de placas de circuitos. Mas específicamente, se refiere a circuitos capacitivos y a dispositivos de placa de circuitos capacitivos utilizados en teclados acoplados capacitivamente.

TECNICA ANTERIOR

Se ha desarrollado anteriormente una amplia variedad de teclados acoplados capacitivamente. En general, estos teclados utilizan un par o más de zonas o placas conductoras o "ensanches de contacto" que están eléctricamente aislados entre sí. Una de tales placas puede tener aplicada una señal de corriente alterna, cuya señal es acoplada a otra placa (o ensanche de contacto) por una placa de acoplamiento, intermedia, desplazable. La placa de acoplamiento se desplaza generalmente a su posición de funcionamiento o fuera de su posición de funcionamiento mediante un dispositivo accionador de tecla. Similarmente, se han desarrollado circuitos perceptores y circuitos de excitación o alimentación para utilizar tales teclados de acoplamiento capacitivo y se han aplicado a numerosos dispositivos disponibles normalmente. Aún cuando estos dispositivos de la técnica anterior han obtenido en provecho, en general, de la simplicidad de la construcción de teclados acoplados capacitivamente y del

montaje de los mismos, han confiado en tipos existentes, representativos de la tecnología de placas de circuito, para construir el substrato o placa de circuito sobre la cual están soportadas las diversas líneas conductoras y placas o ensanches de contacto acoplados capacitivamente que cooperan con el miembro de acoplamiento que se acaba de comentar. Algunos problemas inherentes a esta tecnología son que las placas de circuito deben ser mantenidas en un plano liso, de modo que se consiga aún el contacto y las características de acoplamiento repetibles con el miembro de acoplamiento desplazable. Sin esta precaución, pueden producirse variaciones de intensidad de señal no deseadas en la salida, lo cual sería una fuente potencial de percepción errónea de accionamientos de tecla en un teclado. También, debe aplicarse usualmente un material aislante de recubrimiento de espesor cuidadosamente controlado sobre los trazados conductores acabados sobre una placa de circuito con el fin de proteger el trazado conductor de los elementos corrosivos presentes en la atmósfera y para proporcionar una interzona dieléctrica para producir acoplamiento capacitivo con el miembro de acoplamiento, cuando es llevado a una posición próxima a las placas conductoras adyacentes sobre la placa de circuito. La adición de esta capa dieléctrica sobre las capas conductoras dispuestas sobre la placa de circuito no es so-

lamente una operación adicional en la fabricación de los teclados, sino que debe ser cuidadosamente controlada de modo que el espesor sea constante y sin irregularidades y de modo que la placa de circuito resultante permanezca plana sobre su superficie.

5

Aún surgen dificultades adicionales con el uso de esta tecnología en la colocación de las líneas conductoras necesarias a numerosas placas conductoras y desde las mismas dispuestas sobre la superficie de la placa de circuito. Las restricciones físicas de área para situar placas conductoras coplanares o ensanches conductores, junto con sus líneas conductoras necesarias que interconectan con ellos los sistemas electrónicos de excitación y percepción, han representado un problema importante, más en particular para los teclados llamados de "matriz" en los cuales existen $M \times N$ puntos de cruce. La solución al problema de situar la totalidad de las líneas conductoras necesarias y ensanches de contacto dentro de una determinada área para una placa de circuito se ha conseguido mediante la utilización de taladros de paredes metalizadas, como es bien conocido en la tecnología de fabricación de placas de circuito. Mediante la utilización de paredes metalizadas, pueden situarse trazados conductores sobre ambas caras de una placa de circuito y pueden interconectarse para alojar conjuntos de matriz. Tí

10

15

20

25

5 picamente, las placas conductoras o ensanches para los
sistemas electrónicos de excitación y percepción (que
están conectados a los circuitos conductores de excita
ción o percepción correspondientes sobre la misma cara
o la cara opuesta de la placa de circuito) han sido
situados en su totalidad sobre la misma cara de la pla
ca de circuito. Los conductores correspondientes de
percepción o excitación se han situado sobre la cara
opuesta de la cara de circuito. Esta es una solución
10 satisfactoria, en general, pero da lugar a un coste
elevado y a muchos defectos de tratamiento, debido a
las dificultades inherentes para producir consistente-
mente taladros de paredes metalizadas de buena calidad
con trazados de circuito complicados sobre ambas caras
15 de una placa de circuito. La continuidad del cobre chu
pado u otros materiales conductores debe mantenerse so
bre dos superficies de una placa de circuito y, donde
quiera que existe un taladro de paredes metalizadas, a
través de la placa de circuito. Esto plantea problemas
20 de tratamiento importantes a la tecnología de fabrica
ción de placas de circuito en general y, usualmente, da
como resultado una estructura de placa de circuito de
un coste relativamente alto debido a las numerosas ope
raciones de fabricación requeridas para asegurar un pro
ducto, final sin defectos.
25

19.8.75

Como se apreciará fácilmente por los que están familiarizados con esta tecnología, será muy apreciada una técnica para evitar los taladros de paredes metalizadas y, generalmente, la operación de ataque fotoquímico utilizada con placas de circuito conductoras, particularmente si se conservan aún los ahorros de espacio resultantes de la utilización de la tecnología de circuito de doble cara al tiempo que se evita la utilización de taladros de paredes metalizadas. Como es fácilmente evidente, la utilización de circuitos de doble cara es una necesidad absoluta cuando se requiere una matriz $M \times N$ mayor de 2×2 y cuando, adicionalmente, los $M \times N$ conductores deban ser llevados fuera de los bordes de la placa de circuito para conexión con los sistemas electrónicos de utilización, puesto que no es posible, sin recurrir a complicados cruces de conductores aislados, llevar M columnas y N filas fuera de los bordes de una placa de circuito sin tener al menos un cruce M y N entre ellas. Por consiguiente, una meta altamente deseada es una técnica que permita el cruce, tal como en los circuitos de doble cara, pero sin las complicaciones de circuitos de cara única aislados.

OBJETOS DEL INVENTO

En vista de las precedentes y otras dificultades asociadas con la técnica anterior, un objeto de este

invento es crear un dispositivo de sustrato de circuito mejorado para utilización con tecnologías de teclado de matriz de acoplamiento capacitivo.

5 Los precedentes y otros objetos, características y ventajas del invento se pondrán de manifiesto por la siguiente descripción más particular de una realización preferida del invento, como se ilustra en los dibujos que se acompañan.

RESUMEN DEL INVENTO

10 Los objetos precedentes del invento se consiguen ventajosamente en el presente invento utilizando películas dieléctricas flexibles (o una película flexible y un sustrato rígido) con trazados de circuitos impresos dispuestos sobre las mismas junto con una capa
15 intermedia de película dieléctrica para separar las superficies conductoras soportadas por las películas flexibles (o por una película y un sustrato). Se produce una estructura de "emparedado" en la cual las superficies
20 externas están constituidas por la película dieléctrica y las superficies internas intermedias soportan el circuito impreso. Los circuitos dispuestos sobre una película están separados de los circuitos correspondientes dispuestos sobre una película o sustrato flexible, opuesto, por
25 una capa dieléctrica intermedia. Esta estructura da como resultado la eliminación de taladros de paredes metaliza

das, produce el efecto de un área reducida por la utilización de una tecnología de circuito de matriz de do ble cara, y provee las medidas necesarias para un fácil mantenimiento de la planeidad del substrato de circuito y de su integridad, lo cual es deseable en la tecnología de las placas de circuito capacitivas y, particularmente, para utilización con accionadores de tecla en te clados capacitivos.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

10 La figura 1A ilustra un trazado de ensanches o zonas de contacto conductores de pares correspondientes de placas conductoras junto con sus conductores asociados y conectadores para una mitad de la construcción en "emparedado" de la realización preferida de matriz.

15 La figura 1B ilustra el trazado opuesto de pares correspondientes de placas conductoras con sus conductores y conectadores asociados para la segunda mitad de la construcción en "emparedado" de la realización preferida de matriz.

20 La figura 2 es un dibujo esquemático en corte transversal de una estructura constructiva en "emparedado" de matriz acabada realizada colocando las figuras 1A y 1B en combinación con una capa intermedia de material y representa también, en forma esquemática, los elementos asociados de excitación, percepción y acoplamiento.

to de un teclado capacitivo.

MEMORIA

Haciendo referencia a la figura 1A, en ella se ilustra un miembro "emparedado" de substrato de circuito flexible. El substrato 1 flexible está hecho, preferiblemente, de material plástico dieléctrico de un espesor aproximado de 0,5 mm. En la forma preferida, se utiliza película de Mylar (marca registrada de la E.I. duPont de Nemours Corporation), aunque está disponible una amplia variedad de materiales de película dieléctrica, cualquiera de los cuales podría utilizarse adecuadamente como material 1 de substrato. Sobre la película 1 de substrato, están ilustradas una pluralidad de placas o ensanches 2 capacitivos, conductores, de tinta conductora impresa o de cobre atacado químicamente, así como una pluralidad de ensanches 3 conductores en relación coplanar adyacente a los ensanches 2. Los ensanches 2 conductores coplanares están conectados por conductores 4 entre sí para formar filas o columnas (M o N) independientes que están conectados respectivamente, a conexiones 5 terminales. Se comentará la realización ilustrada para una matriz de ensanches 2 y 3 de tecla acoplados capacitivamente en la cual está construido un teclado completo con filas (N) y columnas (M) de posiciones de tecla. (M y N son números enteros). En este tipo de teclado, se utili-

19.8.75

zan en la realización más usual parejas múltiples de ensanches 2 y 3 (cada uno de los cuales representa una posición de tecla dada en el surtrato 1). Puede hacerse referencia a la antes mencionada Patente Norteamericana para explicar el modo según el cual pueden construirse y utilizarse teclados de matriz capacitiva.

En la figura 1B está representada una imagen especular de la realización de la figura 1A (hasta donde concierne a la posición de los ensanches 2 y 3 capacitivos). En la figura 1B, los ensanches 3 individuales están interconectados por conductores 4 en respectivas filas y columnas que terminan en conectadores 5, como se representa. Se observará que los ensanches 2 coplanares correspondientes no están conectados, lo cual es el estado contrario del representado en la figura 1A para los ensanches 2. El substrato 1 para esta mitad inferior del conjunto puede ser flexible o rígido. Si es rígido, constituye un soporte para la película 1 superior flexible y el espesor de este substrato inferior no es importante.

Se apreciará fácilmente, por los que están familiarizados con la tecnología, que las diversas líneas 4 conductoras y los ensanches 2, 3, 2' y 3' así como los ensanches 5 de conexión pueden estar formados todos por una tinta conductora que está impresa o fijada en posición, por serigrafía. Alternativamente, estos pueden, construirse

se utilizando tratamientos convencionales de ataque fotoquímico y depósito electrolítico utilizados hace tiempo en técnicas de fabricación de circuitos metalizados. También, como ya se ha hecho alusión, uno de los substratos de circuito puede ser rígido mientras que el otro está hecho flexible para adaptarse fácilmente a las irregularidades superficiales del substrato rígido. Si se hace esto, usualmente la capa en posición mas alta será la flexible y la capa en posición más baja será rígida para proporcionar rigidez estructural al conjunto. En la realización preferida se utiliza preferiblemente un material de tinta que contiene plata como componente puesto que las técnicas de impresión de este modo permitidas son más simples, más fáciles y menos costosas que las tecnologías variantes de ataque fotoquímico y metalización electrolítica, como se comprenderá fácilmente.

En las figuras 1A y 1B están ilustradas las dos mitades de la placa de circuito de acoplamiento capacitivo con taladros de coincidencia para facilitar la alineación exacta de las áreas correspondientes. Las dos mitades se montarán en conjunto con sus respectivos extremos A adyacentes entre sí y con las superficies portadoras de circuito enfrentadas. Estas dos mitades están montadas sobre caras opuestas de una película dieléctrica aislante y separadora, no representada en las figuras

1A y 1B. En la figura 2 está ilustrada la estructura resultante, en forma esquemática.

Volviendo a la figura 2, está representado un diagrama esquemático de una estructura de "emparedado" completa compuesta por películas 1 de substrato portador de circuito independientes, cada una de las cuales es portadora de ensanches 2, 3, o 2' y 3' conductores adyacentes, respectivamente, junto con conductores 4 y conectadores 5. Está intercalada una capa 6 de película dieléctrica intermedia entre las superficies conductoras, respectivamente, de las películas 1 y estarán en contacto físico con las películas 1 en el conjunto final, pero están ilustradas en la figura 2 separadas con el fin de simplificar la comprensión del invento. También está representado en la figura 2, en forma esquemática, un miembro 7 de acoplamiento conductor que sería llevado hacia abajo (por medios no representados) a establecer contacto con la superficie superior de la película 1 (que es portadora de los ensanches 2 y 3 conductores) para proporcionar una relación de acoplamiento capacitivo entre ensanches 2 y 3 dados. Las señales de corriente alterna aplicadas sobre un ensanche 2 determinado, procedentes de una fuente 8 de señal de corriente alterna son acopladas capacitivamente, a través del miembro 7 conductor, al ensanche

3 capacitivo adyacente. Tambien está representado, en forma esquemática general, un amplificador 9 de percepción que estaría conectado, por intermedio de conductores o cables (no representados específicamente) a las terminaciones 5 individuales de las líneas 4 conductoras que interconectan los diverson ensanches 3'capacitivos sobre el substrato 1 inferior.

Se apreciará inmediatamente que las señales de corriente alterna que aparecen sobre un ensanche 2 de acoplamiento capacitivo dado pueden acoplarse por la presencia del miembro 7 conductor a través del cual está presente, efectivamente, un condensador variable que consiste en el ensanche 2 conductor, la película 1 dieléctrica, y el miembro 7 conductor, a un segundo condensador efectivo que consiste en el miembro 7 conductor, la película 1 dieléctrica, y un ensanche 3 capacitivo dado. Estas dos capacidades, que existen cuando el miembro 7 está en relación de acoplamiento, es decir en contacto con la película 1, están ilustradas esquemáticamente como capacidades C1 y C2 variables. Se crea una tercera capacidad, que es de valor constante, por los correspondientes ensanches 3 y 3' capacitivos sobre películas 1 dieléctricas opuestas con la película 6 dieléctrica intermedia. En la figura 2 está ilustrada esta como capacidad C3. Existe también un

cuarto par capacitivo pero no es utilizado en la presente realización y está ilustrado en líneas discontinuas como capacidad C4 entre ensanches 2 y 2' correspondientes. La correspondencia, como se utiliza aquí, incluye
5 así una alineación de ensanches 2-2', 3-3' en relación de recubrimiento vertical.

Preferiblemente, la capa 6 dieléctrica separadora será una lámina aislante del material "Mylar" antes mencionado (marca registrada de la E. I. Dupont de Nemours Corp.) dispuesto como recubrimiento sobre dos
10 caras con un adhesivo, de modo que, sobre el conjunto final, los ensanches 2 y 2', 3 y 3' conductores, correspondientes, soportados sobre sus respectivas películas o substratos 1, serán mantenidos en alineación vertical
15 y horizontal entre sí en una relación fija. El circuito capacitivo montado finalmente que se compone de las películas 1 y los circuitos dispuestos sobre ellas, con la capa 6 dieléctrica separadora y adhesivo, da como resultado un circuito acoplado capacitivamente, flexible,
20 delgado, doblemente aislado (es decir, con material dieléctrico sobre ambas superficies exteriores) a través del cual pueden propagarse señales de corriente alterna siempre que esté situado un miembro 7 conductor de acoplamiento determinado en proximidad con un par dado de
25 ensanches 2 y 3, o 2' y 3' junto a una superficie del con

junto, como se ilustra. La naturaleza flexible del conjunto de sustrato de circuito acabado se presta bien al mantenimiento de la planeidad que se requiere para el acoplamiento preciso de señales a través del miembro
5 7 conductor puesto que el conjunto flexible puede colocarse sobre una placa de soporte plana, rígida o sustrato, no representado. Como variante, el propio sustrato inferior puede ser rígido para proporcionar este soporte y planeidad como se ha indicado anteriormente.

10 Preferiblemente, la estructura de "emparedado" acabada de sustratos portadores de circuitos y la capa 6 interior dieléctrica con adhesivo sobre ambas caras, se consigue prensando los elementos en conjunto en relación adecuada entre ellos utilizando platinas
15 planas para excluir todo el aire y humedad de los trazados conductores. Resulta una estructura hermética debido a la utilización de adhesivos sobre ambas caras de la capa 6 separadora y porque los circuitos están soportados sobre la superficie inferior de las películas (o película y sustrato) 1 en la estructura de
20 "emparedado" montada. Esto da lugar a que se produzca, en una única operación de fabricación, el efecto de limpiar y hermetizar cuidadosamente la superficie de una placa de circuito rígida ordinaria con un trazado
25 conductor de cobre, por ejemplo, sobre la parte supe-

rrior de la misma con un recubrimiento de material dieléctrico, pero sin las dificultades inherentes de mantener la planeidad, la integridad, asegurar la uniformidad del recubrimiento y la perfección de la limpieza, asociadas normalmente con ello. También, como está bastante claro por la figura 2, no hay conexiones físicas pasantes desde una película 1 de substrato de circuito a la otro; en vez de ello, las señales de corriente alterna son acopladas capacitivamente a través de la capacidad C3 desde un substrato al otro. La reducción de área total que se consigue por la utilización normal de substratos de circuito de matriz de doble cara a que se han hecho alusión anteriormente se obtiene en esta estructura, pero sin la utilización de taladros pasantes pasantes de paredes metalizadas o el tratamiento costoso asociado con ello.

En una realización específica, los substratos 1 de película individuales estarían hechos, típicamente, de material dieléctrico de 0,5 mm de espesor, tal como el Mylar, marca registrada por la E. I. DuPont de Nemours Corporation. El trazado conductor de ensanche de tecla para los ensanches 2, 3, 2' y 3' capacitivos o conductores, las líneas 4 conductoras y los contactos 5 serían aplicados por una operación de impresión o serigrafía en una tinta conductora, tal como una que

contenga plata. Típicamente, los ensanches de contacto de tecla capacitivos individuales son aproximadamente de 5 por 12 mm y dos de ellos adyacentes entre sí pueden situarse en 3,2 centímetros cuadrados con una separación entre centros de aproximadamente 19 mm. Las capacidades C1 y C2 ilustradas en la figura 2 son el resultado de la característica dieléctrica de la película 1 flexible sobre la parte superior y de cualquier espacio de aire introducido entre la placa 7 de acoplamiento y la superficie superior. Cuando el conductor 7 está descansando sobre la superficie superior de la película 1, la capacidad de C1 y C2 en serie es normalmente de 11 picofaradios aproximadamente. Cuando el miembro 7 de acoplamiento es elevado u obligado a perder contacto, la capacidad generalmente cae a menos de 1 picofaradio. La capacidad del condensador C3 que acopla señales desde la película superior, a través de la capa 6 dieléctrica, a la capa inferior (que puede ser flexible o rígida) es típicamente de alrededor de 4 a 5 picofaradios. Debido a que la capacidad de C3 está en serie con la capacidad de acoplamiento de 11 picofaradios, la capacidad neta se reduce aproximadamente a 9 picofaradios. Esto, sin embargo, es más que adecuado para un funcionamiento fiable de los circuitos normales de percepción y excitación que pueden detectar con pre-

cisión cambios inferiores a un picofaradio.

Los diversos ensanches conductores o ensanches de acoplamiento capacitivo sobre los diversos substratos I se fabrican utilizando una tinta conductora, que tiene
5 una resistencia relativamente alta, tal como 2 ohmios por unidad de superficie, en comparación con los circuitos usuales que no tienen virtualmente resistencia. Esto no es un problema importante excepto para corrientes conti-
nuas. Como no se utilizan corrientes continuas en el área
10 de los diversos ensanches de acoplamiento de tecla, la resistencia en serie tiene un efecto despreciable.

VENTAJAS

Como será fácilmente evidente para los expertos en la técnica, la eliminación de taladros pasantes de pa-
15 redes metalizadas y el hecho de conseguir el efecto general de utilizar circuitos de matriz de doble cara es bastante deseable, especialmente con la técnica de fabrica-
ción simple que se hace posible. Mediante la reducción de la complejidad del conjunto, puesto que solamente se uti-
20 lizan tres partes básicas (dos de las cuales son virtualmente imágenes especulares entre sí excepto para las interconexiones conductoras sobre películas dadas) el coste del producto acabado se reduce sustancialmente, y la fia-
bilidad de producción de conjuntos de circuito acabados
25 resultará aumentada de un modo importante debido a la uti

lización de una tecnología de fabricación de circuitos más fiable.

5 AÚN cuando el invento ha sido expuesto y descrito particularmente con referencia a una realización preferida del mismo, se entenderá por los expertos en la técnica que pueden hacerse cambios en la forma y de
talle sin apartarse de la esencia y campo de aplicación del invento.

10 La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el 14 de Junio de 1974, bajo el número 479.683, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

15

REIVINDICACIONES

20

25 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Pa-

tente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

5 13.- Un aparato de placa de circuito acoplada capacitivamente, caracterizado por una primera lámina, flexible, de material dieléctrico que tiene un primer trazado electricamente conductor que comprende una pluralidad de áreas adyacentes de material conductor, estando dispuesto dicho primer trazado sobre una primera superficie de dicha primera lámina de material dieléctrico; estando conectada al menos una de dichas áreas eléctricamente conductoras de dicho primer trazado a una fuente de tensión de corriente alterna y estando aislada de dicha fuente de tensión de corriente alterna, por una zona intermedia de dicho material dieléctrico, al menos una de las áreas adyacentes de dicho material conductor; una segunda lámina de material dieléctrico que tiene sobre una primera superficie de la misma un segundo trazado de material eléctricamente conductor que comprende una pluralidad de áreas adyacentes de material eléctricamente conductor; estando conectada a un terminal de salida al menos una de dichas áreas de dicho segundo trazado; una tercera lámina flexible de material dieléctrico, recubriéndose entre sí dichas primera, segunda y tercera láminas en contacto sustancialmente continuo entre ellas y en un orden tal que dicha tercera lámina queda dispues

10

15

20

25

ta entre dichas primera y segunda láminas estando dichos primero y segundo trazados de material conductor sobre dichas primera y segunda láminas, respectivamente, en contacto con caras opuestas de dicha tercera lámina y alineadas entre sí de modo que áreas correspondientes de dichos trazados de material conductor sean mutuamente opuestas en una posición, de modo que dicha al menos un área de dicho primer trazado, que está aislada de dicha fuente de corriente alterna está en posición opuesta al menos a una de dichas áreas eléctricamente conductoras sobre dicha segunda lámina que está conectada a dicho terminal de salida.

2ª.- Un aparato como se ha descrito en la reivindicación 1ª, caracterizado adicionalmente por medios para retener dichas primera, segunda y tercera láminas en contacto mutuo en dicho orden, de modo que una pluralidad de áreas correspondientes de dichos primero y segundo trazados de material conductor estén en alineación vertical entre sí y formen capacidades una con otra en dichas zonas correspondientes y alineadas de los mismos.

3ª.- Un aparato como se ha descrito en la reivindicación 1ª, caracterizado adicionalmente por un conductor de corriente eléctrica, estando situado dicho conductor en proximidad a dicha primera lámina en una posición que está alineada con al menos una de dichas áreas

que está aislada de dicha fuente de tensión de corriente alterna, recubriendo dicho conductor sustancialmente a dichas dos áreas sobre la cara de dicha primera lámina flexible dieléctrica que está en posición opuesta a la cara sobre la cual está situado dicho primer trazado de áreas eléctricamente conductoras, acoplando así capacitivamente dichas señales de dicha fuente procedentes de dicha área alimentada con ella, a través de dicho conductor, a dicha segunda área conductora a través de dicha primera lámina dieléctrica.

4ª.- Un aparato como se ha descrito en la reivindicación 3ª, caracterizado porque dichos primero y segundo trazados de material conductor forman en conjunto una matriz de conductores de $M \times N$ puntos de cruce, donde M y N designan filas o columnas en una matriz y con números enteros, siendo conectables cada una de dichas M a dicha fuente de tensión de corriente alterna y siendo conectables cada una de dichas N a dicho terminal de salida.

5ª.- Un aparato como se ha descrito en la reivindicación 4ª, caracterizado porque la totalidad de dichos M conductores están dispuestos sobre dicha primera lámina dieléctrica flexible y la totalidad de dichos N conductores están dispuestos sobre dicha segunda lámina dieléctrica.

6a.- Un aparato de placa de circuito acoplada capacitivamente.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

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

Madrid,

P.A.

26 AGO, 1975

Oscar A. Elizaburu
Por For



19.8.75
LAC

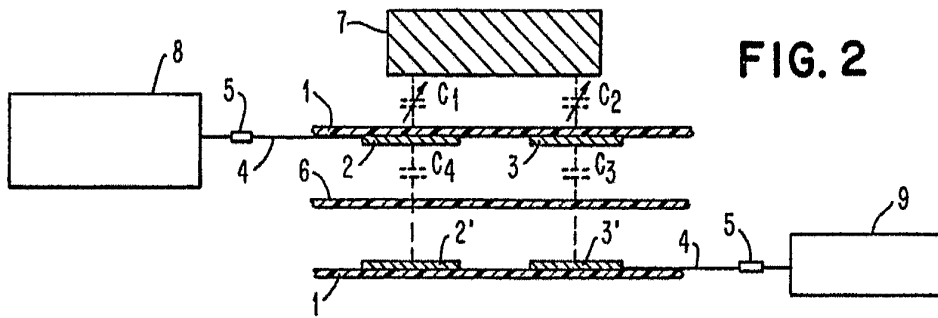


FIG. 2

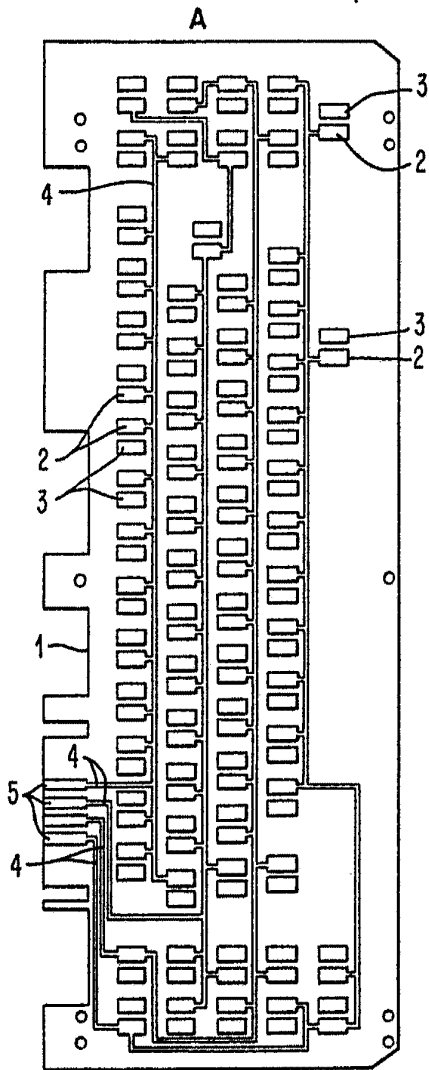


FIG. 1A

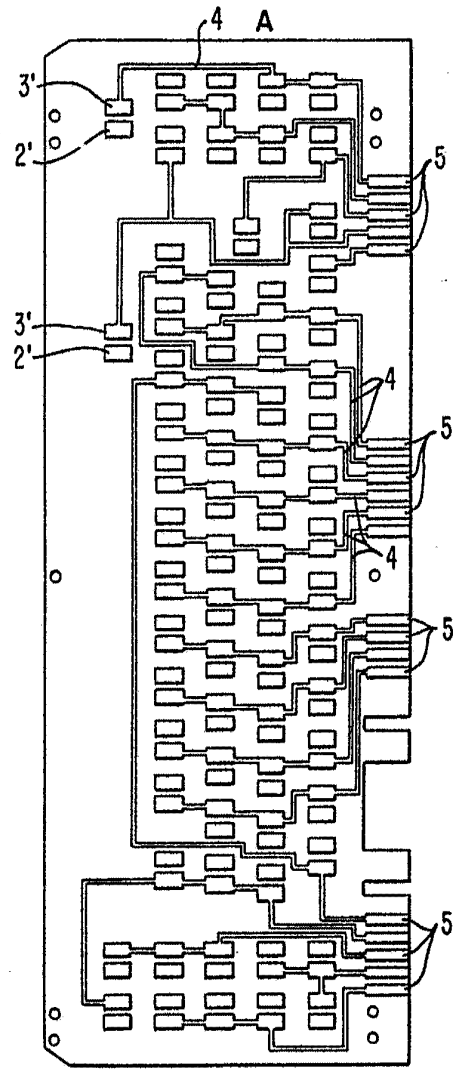


FIG. 1B

Oscar de Elizabeth
Per [Signature]