271856

P.- 21.770

R C A 49784 (apparatus)

William Herman Liederbach

271886

23 NOV. 1961

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

PATENTE DE INVENCION

formulada el 10 de Noviembre de 1961, con el nº 271.886

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de RADIO CORPORATION OF AMERICA, entidad norteamericana establecida en 30 Rockefeller Plaza, Nueva York, N.Y. Estados Unidos de América, por:

"DISPOSITIVO DE MICROELEMENTO DE CIRCUITO".

La presente invención se refiere a aparatos electrónicos, y más particularmente a componentes tales como microelementos, útiles en la manufactura y en el montaje de aquellos.

Se ha propuesto ya la fabricación de distintos componentes eléctrónicos en el mismo tamaño normal, con medios de conexión compatibles y una configuación uniforme y adecuada para un rápido montaje. Uno solo de estos componentes se designa aquí microelemento. Las unidades o elementos de circuito compuestos, formados al conectar un grupo de microe-

lementos, se conocen con la designación de módulos. Disponiendo una serie de módulos diferentes en el orden deseado, es posible formar un gran número de distintos dispositivos o subconjuntos. Cada microelemento individual puede constar, por ejemplo, de un componente tal como una galleta cerámica que posee una única función en el circuito, tal como una capacidad, una resistencia o una autoinducción. El módulo consta luego de una pluralidad de tales microelementos, que pueden apilarse juntos en el orden deseado. Tales módulos son susceptibles de ser fabricados y montados mediante maquinaria automática de gran velocidad, obteniéndose así simultáneamente las ventajas de fabricación y montaje a bajo coste con las ventajas de reducido peso unitario y reducido volumen por unidad.

El valor de este tipo de construcción para aparatos electrónicos es conveniente para reducir el peso y el volumen de los equipos electrónicos. Por ejemplo, en aplicaciones tales como aviones, proyectiles y cohetes, cada kilogramo de peso que se aumenta por equipo electrónico ocasiona un considerabilísimo aumento de coste. Sin embargo, esta construcción no ha sido adoptada ampliamente por la industria. Una razón para ello es la de que tales módulos se idearon originalmente para funcionar con válvulas miniatura y, por tanto, no se aprovecharon las posibilidades de proyecto inherentes a la sustitución de las válvulas electrónicas por dispositivos semiconductores tales como diodos y transistores. Los antiguos métodos de encerrar herméticamente los semiconductores y otros dispositivos de cristales tales como los resonadores piezoeléctricos, en tubos de vidrio o envolturas metálicas, dan por resultado la obtención

de unidades con las que se desperdicia espacio, y que son demasiado gruesas para resultar compatibles con este tipo de construcción modular.

Las funciones o elementos de circuito individuales arriba mencionados, que incluyen un condensador, una resistencia y una autoinducción, se designan en general como elementos de circuito eléctricamente pasivos. Por contraste, los elementos de circuito tales como los transistores, los tetrodos semiconductores y similares, son designados usualmente como elementos eléctricamente activos. Los microelementos de circuito del presente invento pueden emplearse para elementos de circuito tanto eléctricamente pasivos como eléctricamente activos.

Esta invención proporciona una montura perfeccionada de elementos de circuito que comprende una galleta aislante dotada de un entrante en una cara mayor o principal. En esta cara principal se dispone, en torno al entrante, una región susceptible de sellado o cierre hermético. En el interior del entrante se dispone unos medios de montura que pueden consistir, por ejemplo, en una repisa o una pluralidad de repisas. La montura incluye unos medios de cierre tales como una tapa o placa o campana metálica o similar, herméticamente cerrada respecto a la mencionada región de alrededor del entrante. Un microelemento de circuito se fabrica montando conductivamente un elemento de circuito eléctrico en el entrante de los mencionados medios de montura antes de sellar el entrante con los medios de cierre. Una característica del invento comprende los medios de conexión para efectuar una conexión adecuada al elemento electrico herméticamente encerrado en

la galleta.

A continuación se describirá el invento con mayor detalle y en relación con los adjuntos dibujos, en los cuales:

- la figura 1 es una perspectiva de una montura para elementos de circuito, conforme a una realización del invento;

- la figura 2, que consta de las figuras 2a a 2d, es una perspectiva en despliegue de los componentes de la montura para elementos de circuito conforme a la realización de la fig. 1;

- la figura 3, que consta de las figuras 3a a 3d, es una vista desplegada, en sección recta, de los componentes de la montura ilustrada en la fig. 2, tomada por las correspondientes líneas de sección que se indican en la figura 2;

- la figura 4, es una sección recta de un microelemento en proceso de formación que ilustra una etapa de la fabricación de un microelemento de circuito conforme al invento;

- la figura 5, es una perspectiva del microelemento de la figura 4;

- la figura 6, es una sección recta de un microelemento de circuito terminado, conforme a la invención;

- las figuras 7a a 7c son unas vistas en planta de sucesivas etapas en la fabricación de un microelemento de circuito conformea a este invento;

- la figura 8 es una vista en planta de un microelemento de circuito conforme a la invención, que lleva en su interior montado un transistor; y

23 NOV 95

- la figura 9 es una vista en planta de un microelemento de circuito conforme a la invención, que lleva montada una resistencia en su interior.

A las estructuras semejantes en distintas figuras se les ha aplicado caracteres de referencia similares.

I - Montura para un elemento de circuito

La montura 10 de elemento de circuito conforme a la invención, como se ilustra en la fig. 1, comprende una galleta aislante 11 monolítica que tiene un entrante 12 en una cara mayor o principal 13. En torno al entrante 12 de la cara 13 de la galleta hay una región metalizada 14. Para mayor ventaja, la región metalizada 14 está conectada a una región metalizada tal como una muesca 15 de la periferia 16 de la galleta 11, merced a medios de conexión eléctrica, tal como una zona metalizada 17 de la misma cara 13 de la galleta. En el interior del entrante 12 hay una repisa o escalón 18 que sirve de medio de montura de un elemento de circuito. En la superficie superior 19 de la repisa 18 hay una región metalizada 20. Para mayor ventaja, la montura incluye unos medios de conexión eléctrica (designados en las figuras 2c y 3c con el número 20") interiores a la galleta 11, entre la región metalizada 20" y una región o muesca metalizada 25 de la periferia 16 de la galleta 11. En el apartado V, más adelante, se describe un método de formación de tales medios de conexión eléctrica en el interior de un cuerpo monolítico. La montura se completa con unos medios de cierre 21, tales como una placa metálica o similar, que se sellan o cierran herméticamente con la región metalizada 14, de la cara 13 de la galleta. De ese modo puede encerrarse herméticamente, en el interior del entrante 12 de la montura 10, un elemento de circuito,

ya sea activo o ya pasivo.

Las dimensiones y forma específicas de la galleta aislante 11 se eligen de modo que los microelementos de circuito terminados sean compatibles con los otros micromódulos que se utilicen. En este ejemplo, la galleta 11, tiene unas caras mayores cuadradas de 7,87 mm de longitud por cada borde, tiene tres muescas en cada borde e incluye además una muesca de referencia 22 cerca de una esquina de la galleta 11. Los medios de cierre o tapa 21 pueden consistir en una placa o un disco de níquel latón, aluminio, Kovar, Fernico o similar. La galleta aislante 11 puede estar hecha de óxido de berilio, óxido de magnesio, óxido de titanio o frita de vidrio, o de un material cerámico como porcelana, forsterita, esteatita y similares.

Aun cuando la galleta aislante 11 es un bloque monolítico como se indica en la fig. 1 se ha visto que es ventajoso fabricar la galleta 11 por laminación conjunta de una pluralidad de películas o capas aislantes. De esta manera es fácil obtener los medios de conexión eléctrica arriba mencionados entre la región metalizada 20 de la repisa 18 y una región o muesca metalizada 25 de la periferia 16 de la galleta 11.

La fig. 2 es una perspectiva en despliegue de la montura 10 de elementos de circuito de la fig. 1 y muestra las láminas o capas que constituyen la galleta 11. La fig. 2a representa los medios de cierre 21 en forma de disco metálico, semejante al de la fig. 1. En la fig. 3a se representa una vista en sección recta de los medios de cierre 21.

La figura 2b es una vista de la lámina superior 11' de las tres capas aislantes superpuestas en conjunto laminar para formar la galleta aislante 11. La lámina superior 11' incluye una abertura central 23 que se extiende en todo el espesor de la capa 11'; una región metalizada 14' en la superficie superior de la capa 11' y en torno a la abertura 23; y unas regiones metalizadas tales como las que cubren las muescas 15' y 25' de la periferia 16' de la capa 11'. En la fig. 3b se ilustra una vista en sección recta de la capa aislante 11'.

La lámina central que forma parte de la galleta 11 se representa en la fig. 2c. La capa 11" incluye una abertura central 24 coaxil con la abertura 23 de la capa 11'. Ahora bien, el radio de la abertura 24 de la lámina 11" es más pequeño que el radio de la abertura 23 de la lamina 11'. La capa 11" incluye asimismo, sobre una cara mayor o principal de la misma, al menos una región metalizada 20" entre la abertura central 25 y una región metalizada, tal como una muesca 25" de la periferia de la capa 11". La misma cara mayor de la lámina 11" incluye también una segunda región metalizada 26 entre la abertura central 24 y otra región metalizada, tal como la muesca 28" de la periferia de la lámina 11". En la figura 3c se ilustra una sección recta de la capa central 11".

La lámina inferior 11''' que forma parte de la galleta 11 se ilustra en la fig. 2d. La capa 11''' es maciza o ciega e incluye tres regiones metalizadas, tales como las muescas 15''' , 25''' y 28''' , en su periferia. Pa-

ra mayor ventaja, la lamina 11''' incluye en su superficie inferior una región metalizada, indicada mediante la línea 27 de trazo interrumpido en la fig. 2d. Esta región metalizada 27 es esencialmente del mismo tamaño y de la misma forma que la abertura 23 de la capa 11' y se extiende hasta una región metalizada o muesca 15''' . En la fig. 3d se representa una sección recta de la lámina inferior 11'''.

Cuando la capa superior 11', la capa central 11'' y la capa inferior 11''' de las figs. 2 y 3 están apiladas en sentido coaxil, y el conjunto laminar unido hasta formar una única galleta 11 como se indica en la fig. 4, entonces resulta un entrante 12 en una cara mayor 13 del conjunto laminar o galleta resultante 11. El entrante 12 está formado por la combinación de la abertura 23 de la capa 11' con la abertura 24 de la capa 11''. Como el radio de la abertura 24 de la lámina central 11'' es menor que el radio de la abertura 23 de la lámina superior 11', en el interior del entrante 12 se forma una repisa 18 constituída por una parte de la capa 11'' en torno a la abertura 24. En la cara superior 19 de la repisa 18 se encuentran las regiones metalizadas 20 y 26, que sirven de medios de conexión eléctrica á las regiones metalizadas (muescas) 25 y 28, respectivamente, de la periferia de la galleta aislante 11. La región metalizada 27 de la parte inferior de la galleta 11 se encuentra del mismo modo eléctricamente conectada a la muesca metalizada 15.

II - Resonadores piezoeléctricos

Al fabricar un microelemento de circuito conforme al invento, se monta un elemento de circuito acti-

vo o pasivo, en la repisa 18 de la galleta 11, antes de cerrar herméticamente el entrante 12 con los medios de - cierre 21. En la fig. 6, la galleta aislante 11 está hecha de forsterita, y el elemento de circuito 60 es un resonador piezoeléctrico, esto es, una placa o varilla de un cristal piezoeléctrico que puede ser eléctricamente excitado hasta la vibración en resonancia a una o más frecuencias. El cristal puede consistir en titanato de bario polarizado, cuarzo, sal de la Rochela, turmalina y similares. En este ejemplo, el cristal 60 es de cuarzo, y está cortado a un tamaño lo bastante grande para asentar en el interior del entrante 12 de la galleta sobre la superficie superior 19 de la repisa 18. Los extremos opuestos del cristal de cuarzo 60 reciben unas terminaciones conductoras 62 y 64, por ejemplo pintando los extremos del cristal con una pasta de plata, curando la pasta por caldeo del cristal a unos 500ºC, y sumergiendo luego los extremos plateados del cristal 60 en un baño de soldadura blanda de 60 Sn - 37 Pb - 3 Ag. A continuación se deposita una película 66 de un metal tal como el oro, por ejemplo por evaporación, sobre una cara mayor del cristal 60 para formar una conexión eléctrica con una terminación conductora (62 en este ejemplo), y una película correspondiente de oro 68 en la cara mayor opuesta del cristal 60 para formar una conexión eléctrica con la otra terminación conductora (64 en este ejemplo). La masa de metal así depositada sobre el cristal se regula para ajustar la frecuencia de oscilación del cristal al valor deseado.

El cristal 60 se monta en el interior del entrante 12 colocando la galleta 11 sobre una placa caliente, man

tenida a una temperatura a la que justamente se fundirán las terminaciones de soldadura blanda 62 y 64 sobre el cristal. El cristal 60 queda así unido por las terminaciones 62 y 64 a las partes metalizadas 20 y 26, respectivamente, de la superficie superior 19 de la repisa 18. Los medios de cierre 21, consistentes en este ejemplo en un disco de latón de 6,63 mm de diámetro y 0,076 mm de espesor, se cierran a continuación herméticamente mediante procedimientos de soldadura por ultrasonido sin fundente, a la región metalizada 14 en torno al entrante 12. La región metalizada 27 de la parte inferior de la unidad va eléctricamente conectada a la tapa metálica 21 y puesta a masa, sirviendo así de pantalla contra interferencias.

Los resonadores piezoeléctricos encerrados en envolturas con arreglo a la técnica ya conocida vienen presentando una variación de frecuencia de alrededor de 50 partes por millón dentro del margen de temperaturas comprendido entre —55ºC y 90ºC. Por contraste, con los micromódulos de resonador piezoeléctrico perfeccionados, preparados conforme a la invención tal como acaba de describirse, se pueden obtener variaciones de frecuencia de alrededor de 25 partes por millón, dentro del mismo margen de temperaturas de —55ºC a 90ºC.

III - Transistor en montura

Un elemento de circuito activo, que puede ser un triodo semiconductor o transistor, va conductivamente montado en la repisa 18 de una montura 10 de elementos de circuito como se indica en la figura 8. La escala de las figs. 8 y 9 ha sido agrandada para mayor claridad.

La montura 10 comprende una galleta de esteatita 11 preparada tal como se describe en el apartado 5 más adelante, y el transistor triodo es del tipo P-N-P de aleación en superficie. La galleta 11 es semejante a la descrita en los apartados I y II anteriores, e incluye un entrante 12 en una cara mayor de la galleta, un anillo metalizado 14 en torno al entrante 12, una repisa 18 en el interior del entrante, unas regiones metalizadas 20 y 26 en la superficie superior 19 de la repisa 18, y unas muescas metalizadas 15, 87 y 88 en la periferia de la galleta 11. Las superficies metalizadas que quedan al descubierto se recubren, para mayor ventaja, de soldadura blanda. Las regiones metalizadas 20 y 26 sirven de caminos eléctricamente conductores entre la repisa 18 y las muescas periféricas 87 y 15, respectivamente, del exterior de la galleta.

El transistor consta de una pastilla de germanio 81 del tipo N de conductividad, con una primera perla electródica rectificadora 82 unida por aleación a una cara mayor o principal de aquella. A la cara opuesta de la pastilla de germanio 81 va unida por aleación en posición coaxil una segunda perla electródica rectificadora (que no se representa). Las perlas electródicas rectificadoras constan de o incluyen un material aceptor, y en este ejemplo están compuestas de indio. La pastilla de germanio 81 es de alrededor de 1,27 mm en cuadro y 0,076 mm de espesor. La pastilla semiconductora 81 va montada en un apéndice de base, por soldadura de la pastilla de germanio a un entrante 83 de un apéndice metálico ranurado 84, como se ilustra en la fig. 8. El segundo electrodo rectificador sobresale por bajo del apéndice 84 a través de una abertura (no re-

presentada del entrante 83 del apéndice. A la perla electródica de indio 82 se le une un primer hilo de salida 85, caldeando la perla y el hilo en un chorro de hidrógeno caliente. El hilo de salida 85 va paralelo al plano del apéndice 84. Al segundo electrodo rectificador, por la cara opuesta de la pastilla de germanio 81, se le une de manera similar un segundo hilo de salida 86. El hilo de salida 86 es también paralelo al plano del apéndice 84, y sobresale a través de la ranura del apéndice de base 84.

El apéndice 84, se hace convenientemente de níquel o Kovar. El tamaño y la forma del apéndice 84 se eligen de modo que cuatro esquinas o salientes 90 del mismo descansen en la superficie superior 19 de la repisa 18 dentro del entrante 12 de la galleta de esteatita 11. Para mayor ventaja el apéndice 84, incluye un lóbulo 89 cuya superficie inferior está recubierta de soldadura blanda.

La galleta de esteatita 11 se caldea, como sobre una placa caliente, hasta una temperatura justamente suficiente para fundir la soldadura. El apéndice de base 84 se asienta a continuación en el interior del entrante 12 de modo que los cuatro salientes 90 del apéndice 84 descansan en la superficie superior 19 de la repisa 18, la superficie revestida de soldadura del lóbulo 89 hace contacto con la región 26 recubierta de soldadura, un extremo del hilo de salida 85 descansa en una región metalizada 20 de la superficie superior 19 de la repisa 18, y un extremo del hilo de salida 86 descansa en una región metalizada 80 de la superficie superior de la repisa 18.

Una vez enfriado este conjunto, se forma una unión de soldadura con soldadura entre la superficie inferior del lóbulo 89 y la región metalizada 26 de la superficie superior de la repisa 18. De ese modo se forma una conexión eléctrica a la región de base del transistor, entre la pastilla semiconductora 81 y la muesca metalizada 15, a través del apéndice de base 84, del lóbulo 89 y del camino metalizado conductivo 26. El hilo de salida 85 se une entonces mediante una gota de soldadura a la región metalizada 20 de la repisa 18, y del mismo modo se une el hilo de salida 86 a la región metalizada 80 de la repisa 18. Como alternativa, los hilos de salida 85 y 86 pueden ser unidos a las regiones metalizadas 20 y 80, respectivamente, mediante uniones de termocompresión o por procedimientos de soldadura con ultrasonidos. Como las regiones metalizadas 20 y 80 tienen conexión con las muescas metalizadas 87 y 88 respectivamente, entre el electrodo 82 y la muesca 87 se forma una conexión de emisor del transistor por medio del hilo de salida 85 y del camino conductivo 20, mientras entre el electrodo de indio opuesto en sentido coaxil, y la muesca metalizada 88, se forma una conexión de colector del transistor por medio del hilo de salida 86 y del camino conductivo 80.

El microelemento puede ser cerrado herméticamente llenando el entrante con un compuesto o preparado adecuado de relleno, y poniendo al horno el conjunto unitario durante dos horas a 105ºC. El compuesto de relleno puede ser una grasa de silicona térmicamente conductora que comprenda un polímero de dimetil-silicona que contiene una carga de alúmina en polvo. A continuación, el con

junto unitario se sella o cierra herméticamente por medio de una placa metálica, como se indica en el apartado I. El cierre hermético se ejecuta de preferencia sin emplear fundente, que pudiera dejar residuos perjudiciales. La etapa de sellado o cierre hermético puede ejecutarse mediante procedimientos de soldadura por ultrasonidos, como ya se ha dicho. Alternativamente, puede emplearse una combinación de calor (240ºC) y presión (350 a 700 g/cm^2 durante cinco segundos) para sellar o unir con cierre hermético una placa de latón, sobre el entrante, respecto al anillo cerrable 14 recubierto de soldadura.

IV - Resistencia en montura

En la repisa 18 de una montura 10 de elemento de circuito se monta conductivamente un elemento de circuito pasivo, que puede ser una resistencia, tal como se indica en la fig. 9. La galleta monolítica 11 está compuesta de frita de vidrio, y fabricada mediante el procedimiento de superposición de capas o láminas que se describe en el apartado V. Una vez formada la galleta 11 con las láminas respectivas, se caldea en aire a 400ºC durante una hora, para eliminar el adhesivo. La galleta 11 incluye un anillo metalizado 14 en torno a un entrante 12 de una cara mayor o principal, una repisa 18 en el interior del entrante unas regiones metalizadas 20 y 26 en la superficie superior 19 de la repisa 18, y unas muescas metalizadas 15 y 87 en la periferia de la galleta 11. Las regiones metalizadas 20 y 26 forman unos medios de conexión eléctrica a las muescas 87 y 15, respectivamente. Todas las áreas metalizadas al descubierto se encuentran recubiertas de soldadura blanda.

271080 23 NOV 1960

La resistencia comprende una barrita o varilla 91 de material aislante, tal como vidrio o cerámico o similar, que tiene sobre su superficie un camino conductor. El tamaño y forma de la varilla de resistencia 91 se eligen de modo que la varilla de resistencia asentará dentro del entrante 12, descansando en la repisa 18. La superficie 93 de la varilla de resistencia 91 está recubierta de una aleación conductiva o un metal como platino, paladio o similar. El recubrimiento 93 puede ser de nichrome. En el recubrimiento de nichrome 93 se practica un camino en espiral 92 para ajustar la resistencia entre los extremos 94 y 95 de la resistencia 91 al valor preciso deseado. Los extremos 94 y 95 de la varilla de resistencia 91 están recubiertos de soldadura por cualquier procedimiento conveniente. La galleta 11 se caldea sobre una placa caliente a una temperatura justamente suficiente para fundir el revestimiento de soldadura blanda que hay en las regiones metalizadas de la misma, y la resistencia se coloca en el interior del entrante 12 de modo que un extremo 94 revestido de soldadura, de la varilla de resistencia 91, descansa en la región metalizada 26 de la repisa 18, mientras el otro extremo 95 revestido de soldadura, de la resistencia, descansa en la región metalizada 20 sobre la repisa 18. Al enfriarse, la resistencia 91 queda unida por ambos extremos 94 y 95 a las regiones metalizadas 26 y 20 respectivamente. La unidad es sellada o cerrada herméticamente por medio de un disco metálico aplicado sobre el entrante al anillo metalizado 14, como se describe en los apartados II y III anteriores.

V - Montura laminar.

La fabricación de una galleta monolítica aislante

por superposición laminar de una pluralidad de películas aislantes, conforme a la invención, se describirá acto seguido en relación con la fig. 7. Se prepara una fórmula de película con las siguientes proporciones en peso:

90 partes de alúmina en polvo (malla 325)
4 partes de arcilla de bola
6 partes de talco (silicato de magnesia)
13 partes de adhesivo volátil al calor, tal como un copolímero de acetato-cloruro de vinilo como, por ejemplo, Vinylite VYNS, puesto en el mercado por la Unión Carbide and Carbón Corp., Nueva York, U.S.A.
85 partes de disolvente tal como metiletil-cetona
2 partes de plastificante para el adhesivo (por ejemplo, Santicizer 160, puesto en el mercado por Monsanto Chemical Co, San Luis de Missouri, U.S.A.)

La mezcla es trasladada a un molino de bolas de tamaño adecuado, y molida hasta adquirir un tamaño medio de partículas de aproximadamente 2 a 3 micras. Una carga de - 0,91 kg. en un molino de bolas de 25 kg. de capacidad necesita aproximadamente de 8 a 12 horas de molturación. Terminada la molturación, la carga molida se ajusta con nueva adición de metiletil-cetona hasta tener una viscosidad de aproximadamente 600 a 1000, medida en un viscosímetro Brookfield RVF con un eje del número 3 girando a 20 r.p.m.

A continuación se obtiene una pluralidad de películas depositando una cantidad del preparado de película arriba indicado sobre una base limpia, lisa e imper-

meable, que puede ser de acero pulido o de vidrio plano. El preparado de película puede ser despositado por atomización por estarcido o con espátula. En este ejemplo, las películas se aplican con espátula mecánica a un espesor de alrededor de 0,025 mm, y se secan luego al aire. El secado puede acelerarse mediante caldeo de la base y de las películas a 100ºC, durante unos 10 minutos. Después del secado, las películas así preparadas, que son de unos 5 cm. en cuadro, en este ejemplo, resultan bastante flexibles y se separan fácilmente de la base. Este ejemplo se describirá en relación con tres películas separadas, 111', 111" y 111"' , como las que indican en las figs. 7a, 7b y 7c, respectivamente. Ahora bien, se sobrentiende que en la practica puede prepararse de una vez un mayor número de películas, siendo tratadas la tercera parte de ellas como en la fig. 7a, otra tercera parte como en la fig. 7b y la última tercera parte como en la fig. 7c.

Sobre la superficie superior de la película 111' se aplica por estarcido un preparado de metalización, como se indica en la fig. 7a. El preparado de metalización comprende una mezcla de molibdeno y manganeso finamente divididos (partículas de 1/2 a 3 micras de tamaño), en dispersión en un vehículo orgánico de secado lento, tal como etil-celulosa o nitrocelulosa o similar, disuelto en un disolvento orgánico tal como acetato de butil-carbitol. Un preparado adecuado consta de 63% en peso de molibdeno en polvo 15% en peso de manganeso en polvo, 20% en peso de vehículo de secado lento (etil-celulosa disuelta en acetato de butil-carbitol), y 2% en peso de hidruro de titanio. Este preparado de metalización es aplicado por estarcido sobre

las áreas deseadas en la cara superior de la película 111'. El diseño de metalización incluye cuatro anillos 14',teniendo cada uno de ellos un diámetro interior que, después de la contracción debida a la calcinación será de 5,47 mm, y un diámetro exterior que después de la contracción debida a la calcinación será de 6,65 mm. A cada anillo metalizado 14' se fija un pequeño apéndice metalizado 77 de aproximadamente 1,27 mm en cuadro. También se aplican por metalización una pluralidad de cruces indicadoras o de referencia 71, y cuatro grupos adicionales de cuatro marcas de referencia 72 en torno a cada anillo. A continuación, se separa la película flexible 111' de la base que la sostiene, y se quitan unas partes determinadas 23 de la película por medio de un fiador de posición de matriz y de una herramienta de corte. Las partes eliminadas 23 son unas áreas circulares, en el interior de cada anillo metalizado 14' que tienen un diámetro (después de la contracción de fusión) de alrededor de 5 mm.

De modo semejante, se deposita un diseño de metalización en la segunda película 111". Este diseño incluye cuatro juegos o grupos de regiones metalizadas que sirven de caminos conductores. Cada grupo consta de dos caminos metalizados simétricos 20" y 26 como se indica en la figura 7b. Tambien se metaliza un grupo de cruces de referencia 71". A continuación se separa la película flexible 111" de su base, y se quitan de la película unas partes 24 prefijadas. Las partes 24 son unas áreas circulares de entre cada grupo de caminos metalizados, las cuales tienen un diámetro (después de la contracción de fusión) de aproximadamente 4,33 mm.

23 NOV 1967

El diseño metalizado que se deposita en la tercera película 111''' incluye cuatro áreas circulares 27, cada una de las cuales tiene aproximadamente 5 mm. de diámetro después de la contracción de calcinación. A cada área circular 27 va fijado un apéndice metalizado 77''' de alrededor de 1,27 mm en cuadro. También se aplica por metalización un juego de cruces de referencia 71 '''. Cuando la película 111''' se vuelve del revés (de izquierda a derecha vista en la fig. 7c) de modo que las áreas metalizadas 27 se encuentran en la parte inferior, cada apéndice 77''' corresponde en tamaño, forma y posición, a los apéndices similares 77 de la superficie superior de la película 111'. La película flexible 111''' es separada de su base, pero no se le quita a esta pelicula porción alguna.

Las tres películas se apilan entonces en coincidencia por medio de los tres juegos de marcas de referencia 71', 71'' y 71'''. Cada juego consta de tres cruces de referencia metalizadas. Como antes se ha indicado, la película 111''' de la parte inferior de la pila está invertida, de modo que cada apéndice 77''' se encuentra en la parte inferior de la pelicula 111''' y corresponde en posición a un apéndice similar 77 de la superficie superior de la película 111'. La pila se convierte en una unidad solidaria compuesta mediante caldeo de la pila a presión. En este ejemplo, la pila es caldeada al aire a unos 100º a 120ºC durante 60 a 90 segundos, con una presión aproximada de 35 kg/cm^2 para formar una galleta compuesta.

A continuación, la pila unitaria de tres películas se subdivide en cuatro conjuntos de tres capas cada uno, cortando de arriba a abajo por la superficie superior de la pila, que era antes la superficie superior de

P 1886 23 NOV 88

la película 111'. Los cortes se hacen de manera que las cuatro esquinas de los cuatro conjuntos resultantes vienen indicadas por las marcas de referencia 72, que son cuatro grupos de cuatro cruces de referencia metalizadas en la superficie superior de la película 111', y cada grupo de cuatro marcas de referencia encierra un anillo metalizado 14'. Durante la misma operación, se practican tres muescas en cada borde de los cuatro conjuntos de ensamble resultantes, de modo que una de las muescas de cada conjunto de ensamble pasa a través de los apéndices 77 y 77''' de este conjunto de ensamble. Simultáneamente, en una esquina de cada conjunto de ensamble se practica una muesca de referencia (indicada como 22 en la fig. 5, y 22', 22'' y 22''' en las figs. 2b a 2d). A continuación, se metalizan ciertas muescas prefijadas en cada conjunto de ensamble, aplicando a las muescas el mismo preparado de metalización arriba descrito. Como se observará, cada uno de los cuatro conjuntos resultantes corresponde entonces a un conjunto de ensamble de las láminas 11' y 11'' y 11''' de las figs. 2b, 2c y 2d y de las figuras 3b, 3c y 3d.

Cuando el preparado de película incluye una cerámica sin cocer, conocida también como cerámica cruda o verde, la galleta compuesta se cuece en ambiente reductor a una temperatura lo bastante alta para vitrificar la cerámica. Esta etapa no es necesaria cuando se utiliza en el preparado de película un material tal como la frita de vidrio. El preparado de película incluye una cerámica de alúmina sin cocer. Por consiguiente, cada galleta compuesta se cuece por caldeo a 1550ºC en un gas de formación en húmedo (9 volúmenos de nitrógeno por 1 volumen de hi-

drógeno), durante alrededor de una hora. Durante esta etapa, el adhesivo se volatiliza y elimina o separa de la galleta. Con arreglo a la técnica hasta ahora conocida, las cerámicas de alúmina se vitrifican por caldeo en aire, pero la galleta de alúmina compuesta se caldea aquí en un ambiente reductor a fin de curar el preparado de metalización y adherirlo firmemente a la galleta, al propio tiempo que se vitrifica la cerámica cruda. La humedad proporciona medios oxidantes suficientes para quemar y eliminar el adhesivo. Durante esta etapa, las tres capas se unen por fusión en una sola estructura monolítica. Como se indica en la figura 4, las zonas interfaciales entre las tres capas o láminas de cerámica desaparecen durante esta etapa. En la fig. 5 se representa una vista en perspectiva de la galleta cerámica monolitica resultante 11, después de la cocción.

Como las partes metalizadas de la galleta monolítica 11 ásí obtenida no son soldables, se ha visto que es ventajoso niquelar electrolíticamente las partes metalizadas de las galletas ya cocidas, incluídas las muescas metalizadas, con una capa de niquel de 0,005 mm de espesor. A continuación se aplica sobre el níquel electrolíticamente un recubrimiento de cobre de 0,005 mm de espesor. Las galletas monolíticas así revestidas se caldean luego en hidrógeno a alrededor de 850ºC durante unos 10 minutos para sinterizar o incrustar el revestimiento electrolítico de níquel-cobre en las partes metalizadas de las galletas. A continuación se sumergen las galletas en aleación de soldadura fundida, que puede consistir, por ejemplo, en soldadura de 60 Sn - 37 Pb - 3 Ag, de modo

que el anillo 14, las muescas 15, 25 y 28 y las regiones metalizadas 20 y 26 que quedan al descubierto en la repisa 18 resultan revestidas de una gruesa capa de soldadura, como se indica en la fig. 1. A continuación se puede montar un elemento de circuito en la repisa, dentro del entrante de la galleta, como antes se ha dicho, y sellar o cerrar herméticamente con una placa de cierre sobre el entrante como se indica en el apartado I.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en E.U.A. el 10 de Noviembre de 1.960, bajo el número - 68403, se acoge a los beneficios del Art. 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- N O T A -

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España por VEINTE años son los siguientes:

1º.- Dispositivo de microelemento de circuito que comprende una galleta aislante dotada de un entrante en una cara mayor o principal; una región susceptible de sellado o cierre hermético en dicha cara principal, en torno a dicho entrante; medios de montura en las paredes de dicho entrante; un elemento de circuito montado conductivamente en dichos medios de montura, en el interior de dicho entrante; y unos medios de cierre sellados a dicha región susceptible de cierre hermético sobre dicha cara de la -

galleta.

2º.- Dispositivo de microelemento de circuito conforme a la reivindicación 1, en el cual dichos medios de montaje consisten en una repisa o escalón.

3º.- Dispositivo de microelemento de circuito conforme a la reivindicación 1 ó 2, en el cual dicha región susceptible de cierre hermético comprende unas regiones metalizadas en dicha mayor o principal en torno a dicho entrante y sobre la superficie superior de dichos medios de montura.

4º.- Dispositivo de microelemento de circuito conforme a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual dicho elemento de circuito es un resonador piezoeléctrico.

5º.- Dispositivo de microelemento de circuito conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el cual dicho elemento de circuito es un dispositivo cristalino semiconductor.

6º.- Dispositivo de microelemento de circuito conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el cual dicho elemento de circuito es un cristal de cuarzo, teniendo dicho cristal un área metalizada en al menos una parte de la superficie del mismo.

7º.- Dispositivo de microelemento de circuito conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el cual dicho elemento de circuito es una resistencia.

8º.- Dispositivo de microelemento de circuito conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el cual dicha galleta se compone de un material cerámico.

9º.- Dispositivo de microelemento de circuito

conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el cual dicha galleta se compone de un material de alúmina.

10º.- Dispositivo de microelemento de circuito conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el cual dicha galleta se compone de un material laminar.

11º.- Dispositivo de microelemento de circuito conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el cual dicha galleta se compone de una frita de vidrio laminar.

12º.- Dispositivo de microelemento de circuito conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el cual dichos medios de cierre consisten en una placa metálica herméticamente sellada con respecto a dicha región susceptible de cierre hermético en torno a dicho entrante, de modo que dicho elemento de circuito queda encerrado en el interior de dicho entrante, y mediante lo cual dicha placa metálica y dicha región susceptible de cierre hermético en la cara opuesta de dicha galleta están eléctricamente conectadas.

13º.- Dispositivo de microelemento de circuito conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el cual dicha región susceptible de cierre hermético se encuentra también en la periferia de dicha galleta, y en el cual existen medios de conexión eléctrica entre dicha región susceptible de cierre hermético, en dicha superficie superior de dichos medios de montura y en al menos dicha región susceptible de cierre hermético en dicha periferia de la galleta.

14º.- Dispositivo de microelemento de circuito conforme a cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, en

el cual se disponen dos electrodos rectificadores unidos por fusión a superficies opuestas del dispositivo cristalino, y en el cual se prevén medios de conexión eléctrica entre uno de dichos electrodos y una segunda parte susceptible de cierre hermético en la periferia de dicha galleta, y en el cual se prevén medios de conexión eléctrica entre el otro de dichos electrodos y una tercera porción susceptible de cierre hermético en la periferia de dicha galleta.

15ª.- Dispositivo de microelemento de circuito conforme a las reivindicaciones 8 a 11, en el cual existe una zona metalizada eléctricamente conductiva entre dos láminas de galleta contiguas, formando dicha zona una conexión eléctrica entre dicha región metalizada de la superficie superior de dichos medios de montura y al menos la primera de dichas regiones susceptible de cierre hermético, de dicha periferia de la galleta.

16ª.- "Dispositivo de microelemento de circuito"

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

Esta Memoria consta de veinticinco hojas, escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, 23 NOV. 1961

P.A.

Alberto de Elzaburu
Por Poder

OM

23 NOV 96

971886

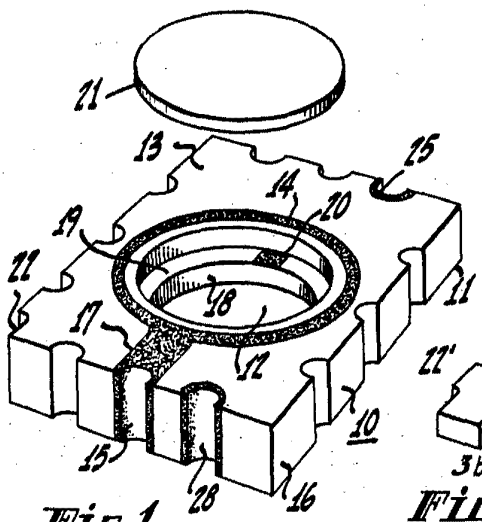

Fig. 1.

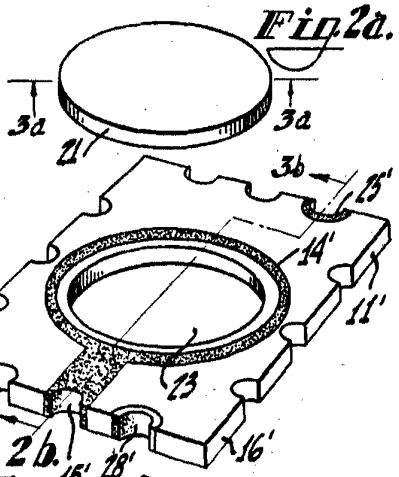

Fig. 2b.

Fig. 2a.

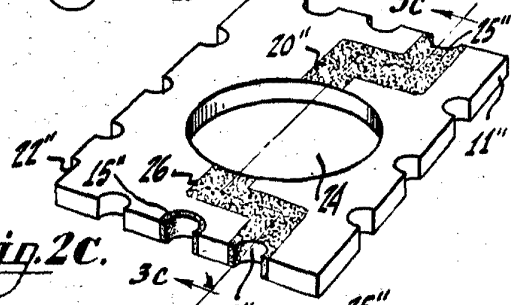

Fig. 2c.

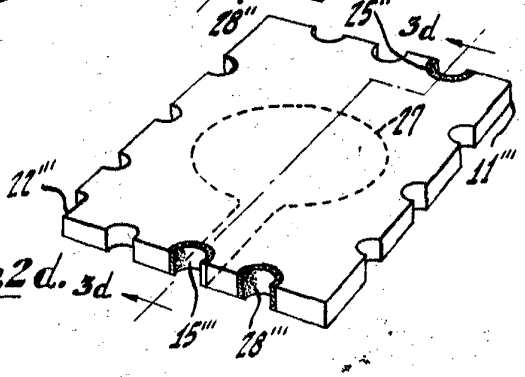

Fig. 2d.

Agente de Patentes

5 CTS
CINCO CTS

23

271886

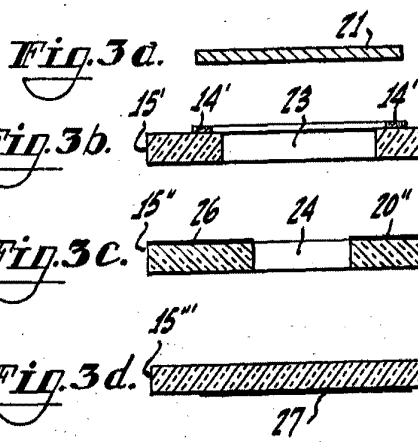

Fig.3a.

Fig.3b.

Fig.3c.

Fig.3d.

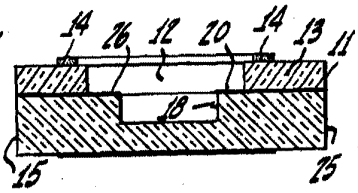

Fig.4.

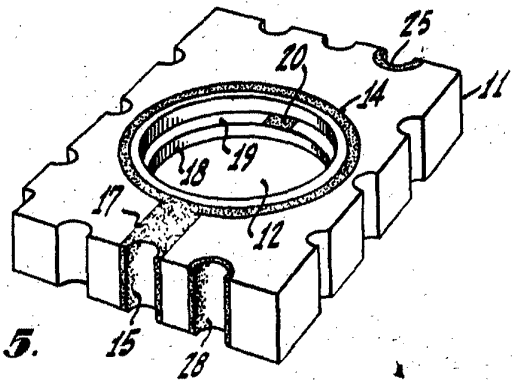

Fig.5.

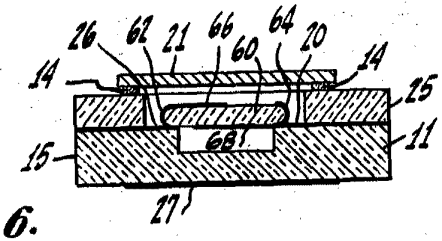

Fig.6.

271886 23 NO

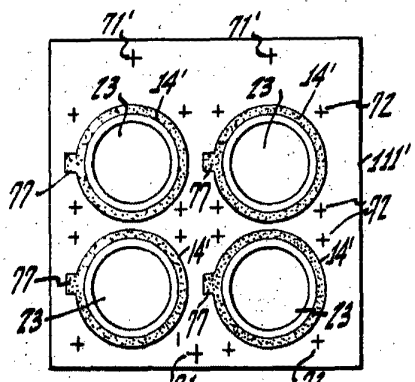

Fig. 7a.

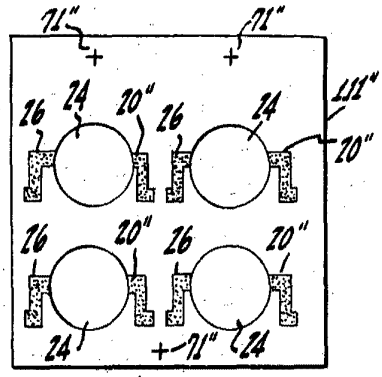

Fig. 7b.

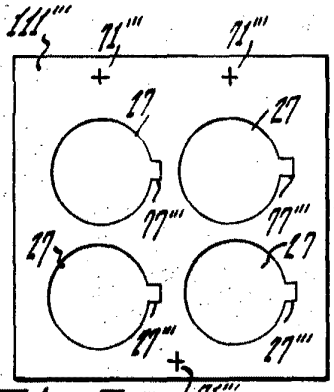

Fig. 7c.

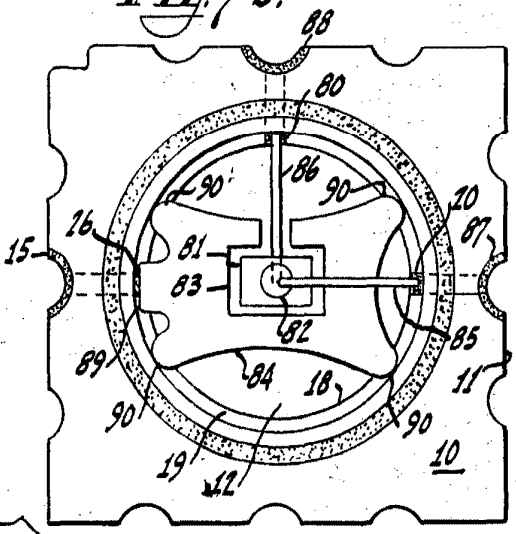

Fig. 8.

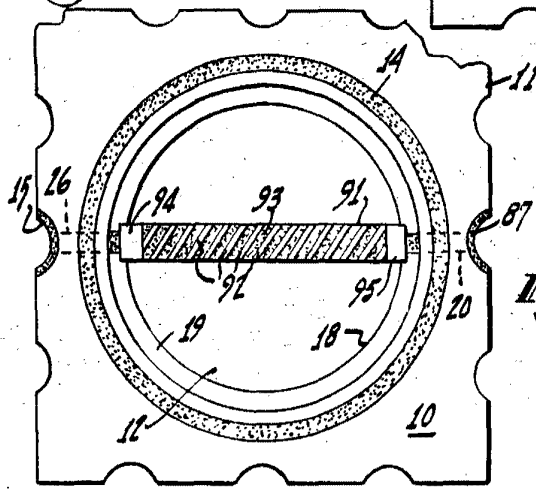

Fig. 9.