



ESPAÑA

19	ES	11	NUMERO	452841	10	A 1
		21				
		22	FECHA DE PRESENTACION	29 OCT. 1976		

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
627.317 703.326	30 de octubre de 1.975 8 de julio de 1.976	Norteamérica "
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C25D; H01H	
54 TITULO DE LA INVENCION		
Procedimiento de electrodeposición de al menos un área seleccionada de una superficie conductora.		
71 SOLICITANTE (S)		
WESTERNELECTRIC COMPANY INCORPORATED.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
195 Broadway, New York 10007, EE.UU. de A.		
72 INVENTOR (ES)		
JOHN LOUIS BESTEL, RICHARD HAYNES, VENKATARAMAN SRINIVASAN.		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
GOMEZ-ACEBO.		

Esta invención se relaciona con un procedimiento para la deposición selectiva de un área de la superficie de un sustrato, empleando un elemento dieléctrico que enmascara por contacto a un ánodo.

5 En el transcurso de los años, se han desarrollado muchos sistemas y métodos para la deposición de diseños metálicos sobre metal u otros sustratos. Algunas técnicas incluyen el enmascarado del sustrato para producir el diseño deseado o confinar al electrolito de electrodeposición en porciones separadas del sustrato. La eliminación de este enmascara-
10 rado o confinamiento particular contribuiría grandemente al avance de la técnica ya que dicho enmascarado aumenta la complejidad y costo del procedimiento en cuestión. La eliminación del enmascaramiento es especialmente deseable en la producción de circuitos integrados en donde la deposición selectiva o por zonas es esencial al objeto de eliminar el desperdicio de metales preciosos, tal como oro.

15 En la producción de circuitos integrados, por ejemplo, los conductores de cada una de las porciones del circuito integrado son unidos individualmente a diseños conductivos de oro formados sobre sustratos cerámicos aislantes. Con el fin de conectar estos diseños a otros circuitos, se conectan conductores a estos diseños, formandose con frecuencia a partir de un bastidor ó estructura conductora estampada a partir
20 de una lámina de metal conductor tal como níquel, cobre (si-
25

milares. La estructura o bastidor conductor tiene un grupo separado de conductores para cada diseño conductivo de cada uno de los sustratos, uniéndose estos conductores al sustrato. Cada uno de los grupos tiene interconectados los extremos exteriores de cada conductor a tiras de transporte, estando unidos los extremos internos libres al diseño conductivo de cada sustrato. Los conductores están también interconectados en puntos intermedios de sus extremos mediante tiras soporte relativamente estrechas. Las tiras de transporte tienen porciones exteriores perforadas para su alimentación a través de diversas operaciones de tratamiento. Tanto las tiras de transporte como las soporte son desunidas para separar los conductores individuales antes de completarse los circuitos integrados acabados.

En las técnicas anteriores, frecuentemente se había formado una capa de oro sobre todo el bastidor conductor mediante electrodeposición o mediante deposición no electrolítica. La finalidad de dicha capa de oro consiste en mejorar cualquier unión efectuada al bastidor conductor. Según otras técnicas anteriores, se formaba una capa no uniforme de oro sobre todo el bastidor conductor, estando concentrado el espesor más grande en aquellas porciones del bastidor en donde ha de tener lugar la unión de la porción del circuito integrado u otro dispositivo semiconductor (vease Rackus et al., patente US No. 3.692.638). Puesto que las tiras de transpor-

te y soporte son finalmente cortadas, es conveniente que no exista oro sobre las mismas. Debido a que los sustratos son unidos a los extremos internos libres de los conductores. Es deseable disponer una capa de oro sobre los mismos para
5 mejorar la capacidad de unión. Igualmente, y puesto que ningún sustrato se une al resto de los conductores, no es necesario una capa de oro sobre los mismos. La ausencia de oro sobre estas tiras elimina los procesos de recuperación, costos y consumidores de tiempo, del oro de estas tiras. La ausencia de oro de cualquier punto, excepto en donde ha de tener lugar la unión del sustrato, se puede traducir en un empleo eficaz muy deseable y en un ahorro de oro sustancial.
10 Es conveniente llevar a cabo la deposición selectiva o por zonas sin el empleo de máscaras de sustratos (bastidor conductor). La eliminación de tales máscaras simplifica frecuentemente el proceso de tratamiento y elimina cualquier etapa de reemplazamiento o limpieza de las máscaras.

Las técnicas de realizamiento de la deposición selectiva son conocidas ya en la tecnología, en donde áreas separadas de una superficie son electrodepositadas en una proporción mucho más grande o realizada que las restantes áreas separadas de una superficie son electrodepositadas en una proporción
15 muchos más grande o realizada que las restantes áreas que están siendo simultáneamente depositadas. La patente US. No. 2.828.255, patente británica No. 775.359, patente alemana
20
25

No. 577.747 y patente alemana No. 850.972, contienen ejemplos típicos de tales técnicas. Sin embargo, y como se muestra en las citadas patentes, la superficie a depositar se sumerge en electrolito de electrodeposición, tras lo cual se electrodeposita por zonas esencialmente en lugar de electrodepositarse selectivamente. Es conveniente lograr una electrodeposición selectiva sobre áreas separadas de una superficie en un espesor práctico y trabajable, por ejemplo normalmente 2,54 μ m, sin electrodepositar áreas adyacentes a las mismas. Esto es una necesidad que no se logra fácilmente por inmersión de toda la superficie (sin enmascarar) en el electrolito de electrodeposición.

Esta invención se relaciona con un método para depositar selectivamente un área de la superficie de un sustrato empleando un elemento dielectrico que enmascara por contacto a un ánodo.

El método comprende enmascarar por contacto por lo menos un electrodo de ánodo cargado, separado de la superficie, con un elemento dielectrico que se mantiene entre el ánodo cargado y la superficie, a lo largo de sus correspondientes áreas superficiales opuestas, fuera de contacto con la superficie. La superficie está catódicamente cargada. El ánodo enmascarado se pone en contacto con una corriente de electrolito de electrodeposición y por lo menos una porción de la superficie se pone en contacto con electrolito solo de la corriente de

electrolito para distribuir el electrolito sobre al menos la porción de la superficie, incluyendo el area a depositar, para fluir libremente electrolito sobre la misma y electrodepositar selectivamente el area.

5 La presente invención se entenderá mejor haciendo referencia a los dibujos adjuntos en combinación con la siguiente descripción detallada, en cuyos dibujos:

La figura 1 es una vista esquemática de un sistema de electrodeposición según la invención.

10 La figura 2 es una vista isométrica parcial de un elemento de enmascarado y ánodos de la figura 1.

La figura 3 es una vista en sección transversal de un sustrato aperturado que está electrodepositado selectivamente.

15 La figura 4 es una vista esquemática de un sistema de electrodeposición según la invención.

La figura 5 es una vista isométrica de un primer bastidor conductor, que muestra una pluralidad de conductores interconectados por tiras de transporte perforadas y tiras soporte relativamente estrechas, mostrando porciones de los conductores que han sido electrodepositados según esta invención.

20

La figura 6 es una vista isométrica parcial de un elemento de enmascarado y ánodos de la figura 1.

25 La figura 7 es una vista isométrica de un segundo

bastidor conductor que muestra una pluralidad de conductores y porciones de los mismos que han sido electrodepositados según esta invención.

5 La figura 8 es una vista isometrica parcial de una porción de bastidor conductor que ha sido electrodepositado selectivamente según esta invención.

La figura 9 es una vista isometrica parcial de un elemento de enmascarado y ánodos de la figura 1.

10 La presente invención ha sido descrita principalmente en términos de la electrodeposición de oro sobre un elemento conector curvado y sobre areas seleccionadas de un bastidor conductor de un circuito integrado, en donde la solución de electrodeposición puede fluir a través de areas adyacentes o bien puede bloquearse. Sin embargo, dicha descripción tiene fines ilustrativos y no limitativos. El concepto inventivo descrito es igualmente aplicable al revestimiento selectivo de cualquier area conductora con un metal depositable, por ejemplo, Cu, Pt, Ag, Ni, etc, con un depósito que tiene cualquier forma o configuración, por ejemplo, manchas, líneas, 15 rectangulos, etc., independientemente de si la solución de electrodeposición puede fluir o no a través del area o sustrato a depositar. 20

25 Como se puede ver en la figura 1, el sistema de deposición según la invención incluye una cabeza de deposición, indicada en general en 60, que comprende un alojamiento elec-

tricamente aislado 61 que comprende un material dielectrico, por ejemplo, politetrafluoretileno, cloruro de polivinilo, una poliimida, un polimetilacrilato, polipropileno, politetrafluoretileno cargado con vidrio, etc. El alojamiento 61
5 contiene al menos un ánodo 62, ilustrativamente una pluralidad de ánodos en forma de placas rectangulares. Los ánodos 62 pueden comprender cualquier material conductor no corrosivo, por ejemplo, platino, titanio ó tántalo revestido con platino, acero al niquel depositados con oro, etc. Los ánodos
10 62 están soportados dentro del alojamiento 61 y fijos al mismo por medio del elemento electricamente conductor 63, por ejemplo pernos o cualquier otro medio adecuado.

El contacto eléctrico con los ánodos se efectua a través del elemento conductor 63 por medio del conductor eléctrico 66 conectado al polo positivo de una fuente eléctrica 67,
15 por ejemplo un suministro de corriente o tensión continua que puede estar impulsado si así se desea. Un sustrato electricamente conductor 68, destinado a ser electrodepositado selectivamente, está soportado por un miembro soporte 69, por ejemplo una base dielectrica, y está electricamente conectado
20 al polo negativo de una fuente eléctrico 67 por medio de un conductor eléctrico 71. Consecuentemente, el sustrato 68 está cargado catodicamente al potencial deseado. El sustrato conductor 68 puede estar soportado también sobre un miembro soporte conductor 69 que funcionaría como un cátodo, estando el
25

miembro 69 electricamente conectado directamente al polo negativo de la fuente 67 por cualquier medio convencional. Igualmente, el conductor 71 puede estar fijado al alojamiento 61 a pasar a través del mismo.

5 El alojamiento 61 constituye un componente de un sistema de distribución de electrolito que, ilustrativamente, incluye una entrada de electrolito 72 suministrada por una línea de alimentación 73 que está conectada a una bomba convencional 74, por ejemplo una bomba centrífuga. En el recipiente 77 está contenido un electrolito de electrodeposición adecuado 76, por ejemplo una solución que contiene cianuro de potasio-oro, fuera de contacto con el sustrato 68. Electrolitos (soluciones) de electrodeposición de metales preciosos, adecuados, incluyen soluciones acuosas que contienen un ion complejo de cianuro de oro basado en cianuro de oro-potasio. 10 Otras soluciones de deposición para metales preciosos, por ejemplo, Pt, Pd, etc., así como otros metales, por ejemplo Ni, Cu, etc, se describe en un libro editado por F. A Lowenheim, Modern Electroplating, John Wiley & Sons, New York, 3ª Edición 20 1.974. El electrolito 76, bombeado desde el recipiente 77 a la entrada 72, atraviesa una trayectoria a través de un canal 78, cuyas paredes están definidas por los ánodos 62, que comunica, en uno de los extremos, con la entrada 72 y, en su extremo opuesto, con un canal o salida 79 definido por un elemento 25 dielectrico de enmascarado 81 que contacta y enmascara a los

ánodos 62. Después de abandonar el canal de salida 79, el electrolito atraviesa una región que incluye un sustrato catódicamente cargado 68. El electrolito 76 se recoge entonces en el recipiente 77. Debe observarse que cuando la entrada 72 y/o canal 78 es de una configuración distinta a la del canal de salida 79, por ejemplo, circular en comparación con rectangular, puede emplearse un medio convencional (no mostrado de distribución de flujo para distribuir uniformemente el flujo de electrolito entre los canales (78,79).

Entre los ánodos 62 y sustrato catódicamente cargado 68, está mantenido, a lo largo de todas las superficies respectivas (superficies opuestas, es decir, superficie anódica 62(a) y porciones superficiales 80(a) de la superficie 80 del sustrato 68), pero fuera del contacto con el sustrato 68, un elemento dielectrico 81 que enmascara por contacto a los ánodos 62. El elemento 81 comprende cualquier material electricamente aislante adecuado, incluyendo polímeros orgánicos, cristal, cerámica, etc. El elemento 81 está acoplado en el alojamiento 61 y/o ánodos 62 por cualquier medio convencional, incluyendo medios adhesivos.

El elemento dielectrico 81 puede ser una parte integral del alojamiento 61 o puede comprender cualquier elemento separado acoplado a los ánodos 62 o enmascarando a estos últimos. A este respecto, debe indicarse recalcarse que el elemento dielectrico 81 puede ser de cualquier configuración en función de la configuración del electrodepósito y del espesor

deseado sobre el sustrato 68. El elemento 81 enmascara a los ánodos 62 según una forma deseada, definiendo también el canal 79 según un modo deseado. A este respecto, se hace referencia a la figura 2 en donde, ilustrativamente, el elemento enmascarante 81 define un canal rectangular 79. El canal 79 puede definirse en cualquier forma deseada, por ejemplo rectangular, circular, cuadrada, romboidal, trapezoidal, etc., y no tiene porque conformar en tamaño o forma con el área a electrodepositar. Igualmente, puede emplearse un solo ánodo y un solo elemento enmascarante o una pluralidad de cada uno de ellos, con lo cual se forma un solo o una pluralidad de canales de salida que pueden definirse en partes por el ánodo o ánodos. En adición, el canal o canales de salida puede tener una orientación variable con respecto a una superficie catódicamente cargada y, si se emplea una pluralidad de ánodos, los mismos pueden ser de una forma u orientación diferentes con respecto al canal de salida resultante.

Con referencia de nuevo a la figura 1, el enmascaramiento por contacto de los ánodos 62 por el elemento 81 es extremadamente importante para la electrodeposición de un área seleccionada de la superficie 80 del sustrato 68 sin enmascarar la superficie 80. Puede obtenerse una configuración y espesor de electrodeposición deseadas con una corriente de libre fluencia de electrolito sobre al menos una porción de la superficie 80 del sustrato 68, incluyendo el área destinada a electrode-

positarse, ilustrativamente el area superficial curvada 82. Sin embargo, enmascarando por contacto los ánodos 62 con el elemento dielectrico 81 en una forma o configuración distinta, es posible electrodepositar en forma de manchas, líneas, rec-
5 tangulos, etc., sin enmascarar la superficie 80 del sustrato catodicamente cargado 68. Es esencial que el elemento enmas- carante 81 contacte con los ánodos 62 a lo largo de cada su- perficie de los mismo, opuestas a la superficie del sustra- to destinado a ser electrodepositado selectivamente. Si es-
10 to no se lleva a cabo, no puede conseguirse la electrodepsi- ción selectiva en una configuración deseada, sin enmascarar primero la superficie a electrodepositar.

En la práctica, la bomba 74 produce una corriente de flujo continuo de electrolito 76, que se inyecta en la entra-
15 da 72 y entre por el canal 78, en donde la corriente de elec- trolito contacta con los ánodos 62 que están mantenidos a un potencial electrico deseado mediante la fuente 67, por ejemplo normalmente 3 a 4 voltios para depositar Au a partir de una solución de cianuro de oro-potasio. La corriente de electro-
20 lito pasa entonces a través del canal de salida 79, e incide o se distribuye sobre la superficie 80 del sustrato 68, inclu- yendo el area 82 destinada a electrodepositarse, en forma de una corriente de libre fluencia de electrolito, es decir una corriente de electrolito que no está confinada por ningún con-
25 torno sobre la superficie 80 del sustrato 68. El sustrato 68

es cargado catódicamente a un potencial eléctrico deseado, por ejemplo normalmente 3 a 4 voltios para la deposición de oro a partir de una solución de cianuro de oro-potasio, con lo cual se establece un campo eléctrico de deposición entre los ánodos 62 y la superficie 80 del sustrato catódicamente cargado, a través de la corriente de libre fluencia distribuida de electrolito. La corriente de electrolito que contacta con los ánodos cargados 62 y superficie cargada 80, llega a cargarse y se pasa una corriente a través del mismo con lo cual se establece una densidad de corriente dentro de la corriente de libre fluencia de electrolito, que es suficiente para que ocurra la electrodeposición sobre el área 82 del sustrato 68.

Si no está presente el elemento enmascarante 81, la deposición ocurriría sobre la totalidad o la mayor parte del sustrato 69 y no se limitaría al área superficial 82 del mismo.

Sin embargo, a una velocidad de flujo, densidad de corriente y distancia de ánodo o cátodo, constante, el enmascarado selectivo por contacto de los ánodos por el elemento 81 controla la distribución de velocidad de flujo de la corriente distribuida de libre fluencia de electrolito sobre al menos el área 82 y sitúa el campo eléctrico de deposición en el área 82 con lo cual se obtienen una deposición de un perfil de espesor deseado sobre la misma. El elemento 81 afec-

ta o controla (1) la densidad de corriente al alargar u
ocultar las líneas de corriente de fuerza del ánodo 62 a
la superficie 80 del sustrato cargado 68; (2) la distribu-
ción de la velocidad de flujo de la corriente de libre fluencia
5 de electrolito, es decir la velocidad de flujo que inci-
de sobre áreas distintas de la superficie del sustrato 80
al mismo tiempo (velocidades distintas en áreas diferentes en
un periodo de tiempo particular); y en ciertos casos (3) la
discontinuidad de electrolito real. El término "discontinui-
10 dad de electrolito" representa que el contacto de electrolito
76 en la corriente de libre fluencia está ausente sobre ciertas
áreas de la superficie 80. Por medio de este control del
elemento 81, el campo eléctrico, creado por la diferencia de
potencial entre los ánodos 62 y la superficie 80, se localiza
15 el área 82, con lo cual se obtiene sobre la misma, en un es-
pesor deseado, un electrodepósito 83, por ejemplo u depósito
de Au. Naturalmente, puede ocurrir deposición sobre otras
áreas de la superficie 80, pero la deposición conseguida me-
diante enmascarado por contacto de los ánodos 62 por el ele-
20 mento 81 no es uniforme, con lo que el área 82 se deposita
en un espesor deseado a una velocidad mucho más grande que la
conseguida, si fuera posible, en aquellas otras áreas. Sin
embargo, debe recalcar que la invención aquí descrita puede
conseguir una deposición selectiva de áreas separadas de una
25 superficie sin depositar áreas adyacentes, siendo dicha depo-

sición de un espesor practicable, por ejemplo normalmente de 2,54 um. La deposición selectiva sobre el area 82 puede realizarse en selectividad y propiedades de material mediante impulso de la corriente que pasa a través de la misma. La impulsación se puede efectuar usando técnicas convencionales, incluyendo un proceso de deposición por impulsos programables, tal y como se describe en general en la patente USA No. 3.886.053.

El enmascarado selectivo de ánodos 62 por el elemento 81, resultante en un canal de salida dielectrico que tiene una cierta dimensión, orientación y forma, así como cierta distancia dielectrico a cátodo, depende de parametros de deposición tales como velocidad de flujo de electrolito a través del canal de salida 79, densidad de corriente empleada o deseada, distancia entre el ánodo y catodo, forma de los ánodos, electrolito usado e impulso de corriente, que afectarán al grado y/o configuración del enmascarado para obtener una forma electrodepositada deseada, por ejemplo manchas o tiras, y la distribución de espesor deseada del electrodeposito sobre un area particular. A este respecto, los anteriores parametros de deposición y su interacción entre los mismos son bien conocidos en la técnica de electrodeposición y su interacción con el grado y tipo de enmascarado a emplear para una aplicación particular puede determinarse fácilmente mediante experimentación por personas expertas en la técnica a la vista

de la descripción aquí ofrecida.

El objeto de la invención puede usarse también con las técnicas convencionales de deposición en donde se utiliza el enmascarado de un sustrato deseado. A este respecto, se
5 hace referencia a la figura 3 en donde un sustrato aperturado o foraminoso 84 está destinado a electrodepositarse selectivamente sobre una primera superficie 85 y no sobre una segunda superficie 86. La apertura o foremen se designa en general por el número 91. Hasta el presente, con referencia
10 a la figura 3 (a), la superficie 85 fué enmascarada selectivamente con una primera capa o diseño de enmascarada selectivamente con una primera capa o diseño de enmascarado 87, por ejemplo una capa diseñada de foto-resistor convencional, para delinear porciones expuestas 88 de la superficie 85 destinada
15 a electrodepositarse. Se aplica una segunda capa de enmascarado 89, por ejemplo una capa de fotorresistor, a la superficie 86 para evitar la electrodeposición sobre la misma. En la figura 3(b), el sustrato 84 se somete a cualquier electrodeposición convencional con lo cual el depósito de metal 92
20 se deposita sobre las porciones 88 (figura 3(a)) de la superficie 85 sin deposición sobre la superficie 86. Las capas de enmascarado (87, 89) pueden separarse entonces empleando técnicas convencionales bien conocidas.

El objeto de la invención elimina la necesidad de la
25 capa enmascarante 89 sobre la superficie 86. Con referencia

a la figura 3(c), solo se emplea capa enmascarante 87 sobre la superficie 85 y, por lo tanto, la superficie 86 queda expuesta. El sustrato 84 se carga entonces catodicamente y se trata con el sistema según la invención, tal y como se ilustra en la figura 1 y anteriormente descrito. La electrodeposición solo ocurre en las áreas 88 (figura 3 (a)) de la superficie 85 para producir el depósito 92. Aunque el electrolito de electrodeposición (76 de la figura 1) pase a través de la apertura 91 (figura 3(c), el elemento enmascarante 81 (figura 1) crea una discontinuidad de electrolito a lo largo de la superficie 86 con lo cual la deposición sobre la misma no ocurre para un flujo de electrolito y una densidad de corriente constantes.

El sustrato a electrodepositar y/o el sistema de electrodeposición de esta invención puede ser móviles, por cualquier medio convencional, con lo cual no es estático. De este modo, la electrodeposición selectiva descrita anteriormente puede usarse en un proceso continuo de deposición, así como en un proceso de deposición por etapas y repetido (estático). El sistema de electrodeposición de la presente invención puede emplearse también para electrodepositar selectivamente un sustrato continuamente en movimiento en donde se usa una corriente impulsada, tal y como se describe en la patente US No. 3.894.918 que se incorpora aquí con fines de referencia. En adición, y con respecto a la utilización de corriente impulsada de tal forma, puede emplearse una curva de tensión para asegurar un perfil deseado de espesor del electrodepósito resultante.

EJEMPLO 1

Con referencia a la figura 4, se utilizan sistemas de deposición 95 que comprende un alojamiento de politetrafluoretileno 96 que tiene soportado en el mismo un primer ánodo de placa rectangular 97 y un segundo ánodo de placa rectangular 98, comprendiendo ambos platino y teniendo un ancho de 0,89 cm x 7,1 cm de longitud x 3,8 cm de altura. Ambos ánodos 97 y 98 están conectados al lado positivo de una fuente convencional de tensión constante 99, por medio de pernos conductores 101 y conductores 102. Ambos ánodos 97 y 98 están enmascarados en toda su longitud mediante un elemento de politetrafluoretileno 103, acoplado al alojamiento 96 por medio de pernos y tuercas de acero inoxidable. El elemento 103 es de forma rectangular y tiene un ancho de 5,9 cm y una longitud de 9,70 cm con una abertura rectangular que tiene unas dimensiones de 7,16 cm de largo x 0,76 cm de ancho, que comprende al canal de salida 104. El ánodo 97 está enmascarado de este modo con la porción 103 (a) del elemento 103 que tiene un espesor de 0,48 cm y el ánodo 98 está enmascarado con la porción 103 (b) del elemento 103 que tiene un espesor de 0,79 cm. El alojamiento 96, en el cual se encuentra situado el elemento dieléctrico 103, se encuentra a 0,08 cm aproximadamente por encima de un conector 106 de cobre depositado con níquel que tiene un área superficial curvada. El conector 106 tiene aberturas (no mostradas) en el interior de las cuales se permite el paso del electrolito. El conector 106 está

conectado al lado negativo de la fuente de tensión constante 99 por medio del conductor 107 y está soportado en una base de politetrafluoretileno 108.

5 El término del canal de salida rectangular 104, similar al ilustrado en la figura 2 (canal de salida 79), formado por el elemento dieléctrico 103, se encuentra angulado en sentido contrario a las agujas del reloj en aproximadamente 6° con respecto al eje horizontal del conector 106. Las dimensiones del canal de salida 104 no corresponden a un área 109
10 del conector 106 conveniente para la deposición, sino que constituye una tira de 0,61 cm de ancho por 7,16 cm de largo.

Una bomba centrífuga de polipropileno convencional 110 se activa para producir una corriente de flujo continuo de electrolito 111, la cual pasa a través de una línea
15 de alimentación 112, se inyecta a través de una entrada 113 sobre una placa distribuidora de flujo de politetrafluoretileno 115 al interior del canal 114 (7,16 cm de longitud por 0,89 de ancho por 3,8 cm de altura) formado por los números 97 y 98. La placa distribuidora de flujo 115 asegura la distribución
20 uniforme para la corriente de electrolito 111 por la entrada circular 113 a través del canal 114 al canal de salida rectangular 104. El electrolito 111 comprende una solución acuosa a base de 32 g/litro de solución de $\text{KAu}(\text{CN})_2$ y 1.000 partes por millón de citrato de cobalto. Para asegurar una densidad de la
25 solución de 18° Baumé se añaden 45 g por litro de solución de dihidrogenofosfato de potasio y suficiente KOH y ácido cítrico. El electrolito 111 se mantiene en todo momento a un pH de 3,5 a 5,5 aproximadamente y a una temperatura de 65 a 75°C. La co-

5 corriente de electrolito pasa a través del canal 114, se pone en contacto con los ánodos 97 y 98 que tienen una tensión de aproximadamente 3 a 4 voltios. La corriente de electrolito pasará entonces desde el canal de salida 104, a una velocidad de 425 ml/segundo, y se distribuye como una corriente de libre fluencia de electrolito sobre la superficie 116 del conector 106, incluyendo el área 109 del mismo. El conector 106 se carga negativamente a 3-4 voltios aproximadamente y es compactado por el electrolito solo de la corriente de libre fluencia. La corriente de electrolito que entra en contacto con los ánodos 97 y 98 y superficie cargada 116, llega a cargarse y se pasa una corriente por toda la misma con lo cual se establece en ella una densidad de corriente de 0,597 amperios/cm². Después de unos 15 segundos, se electrodeposita un depósito de oro de 2,54 μ m de espesor solo en el área 109 del conector 97. No existe deposición alguna sobre la superficie 117 del conector 106, debido a la discontinuidad de electrolito incluso a través del electrolito pasado por el conector 16 por vía de las aberturas (no mostradas).

20 EJEMPLO 2

A. Se repite el procedimiento del ejemplo 1 excepto que la corriente establecida dentro del electrolito de electrodeposición es impulsada, empleando una técnica convencional, en una forma de onda rectangular que tiene una corriente de trabajo de 0,1 milisegundos y un descanso de 1 mili

segundo. La densidad de corriente dentro de la corriente libre de electrolito distribuida es de 0,215 amperios/cm². Se obtiene un depósito de oro de 2,54 μ m de espesor utilizando 0,5 amperios-minuto de electricidad total. No existe deposición alguna sobre la superficie 117 del conector 106. La deposición con impulso mejora la selectividad del depósito.

B. Se repite el procedimiento del ejemplo 2-A con una densidad de corriente de 0,572 amperios/cm². Se obtienen practicamente los mismos resultados.

10 EJEMPLO 3

Con referencia a la figura 5, se muestra un bastidor o estructura conductora 120 destinada para su unión a una porción de circuito integrado y sobre la cual se lleva a cabo la electrodeposición selectiva. El bastidor 120 tiene un grupo de conductores 121 que tienen extremos exteriores interconectados a tiras soporte exteriores 122 y que también tiene extremos libres centralmente localizados. Los conductores 121 están también interconectados por tiras soporte intermedias, relativamente estrechas, 123. Los extremos de las tiras soporte 122 y 123 están unidos a tiras vehículo 124. Las perforaciones 126 están formadas en las tiras de transporte 124 para permitir que el bastidor 120 sea convenientemente manejado y alimentado automaticamente a diversos equipos auxiliares de tratamiento. El bastidor conductor 120 es estampado a partir de una lámina de cobre (con trazas de plata del orden de

0,375 g/kg) con un espesor de 25×10^{-3} cm. El bastidor de cobre 120 se pre-deposita en una capa de níquel, con un espesor aproximado de 0,381 a 0,762 mm, para evitar la difusión del cobre en la capa de oro destinada a ser electrodepositada sobre el mismo.

5

Se electrodeposita una capa en manchas 127 de oro sobre la superficie de cada uno de los extremos libres de los conductores 121 del bastidor 120. Estas superficies, consideradas en grupo, tienen la configuración de un área circular de una mancha 128. Dos de los doce bastidores 120 formados en una tira que tiene una longitud global de aproximadamente 25,4 cm, se depositan con oro para cubrir un área circular 128 teniendo cada uno de ellos un diámetro de 0,58 cm del siguiente modo.

10

15

Se utiliza el aparato ilustrado en la figura 1 empleando un alojamiento de politetrafluoretileno 61 que tiene dos ánodos de placa rectangular de titanio revestido con platino, 62. Los ánodos 62 son de 0,32 cm de ancho y tienen una longitud igual a la longitud de la tira que comprende los 12 bastidores 120 (25,4 cm) y una altura de 2,5 cm. El elemento de enmascarado 81 comprende una lámina de politetrafluoretileno de 0,51 cm de espesor que tiene una longitud de 25,4 cm x 9,1 cm de ancho, estando acoplado al alojamiento 61 por medio de tuercas y pernos de acero inoxidable y recubre a toda la longitud de cada ánodo 62. Como se muestra en la

20

25

figura 6, el elemento 81 tiene dos aberturas circulares de 0,51 cm de diámetro a través de las cuales se definen dos canales de salida 79 correspondiendo cada eje central de los mismos al eje central respectivo de cada una de dos manchas adyacentes 128 y estando separados en 2,11 cm. El elemento dieléctrico 81 está alineado y colocado a 0,32 cm por encima de la tira que comprende los bastidores 120 (cargada catódicamente).

Con referencia de nuevo a la figura 1, una bomba centrífuga de polipropileno 74 es activada para producir una corriente de flujo continuo de electrolito 76 que comprende una solución acuosa a base de 32 g/litro de solución de $\text{KAu}(\text{CN})_2$, 0,8 partes por millón de citrato de plomo y 50 g/litro de solución de citrato amónico. Se añade suficiente hidróxido potásico y sulfato amónico para dar una solución con una densidad de 18° Baumé. La solución resultante se mantiene en todo momento a un pH de 4 y a una temperatura de 65°C. La corriente de electrolito se inyecta a través de la entrada 72 al interior del canal 78 (25,4 cm de longitud x 0,71 cm de ancho x 2,5 cm de altura) formado por los ánodos 62. La corriente de electrolito pasa a través del canal 78, compactando con los ánodos 62 que tienen un voltaje de 3 a 4 voltios cuya tensión es suministrada por una fuente de tensión constante convencional 67. La corriente de electrolito se descarga de cada canal de salida 79 (figura 6) a una velo-

5 cidad de aproximadamente 50 ml/segundo, en forma de una corriente de libre fluencia, y se distribuye sobre un amplio área de la tira que comprende los bastidores conductores 120 (figura 5), incluyendo las áreas 128 de los dos bastidores 120 a depositar. La tira que comprende los bastidores conductores 120 ha sido cargada negativamente (3 a 4 voltios). La corriente de electrolito que entra en contacto con los ánodos 62 y tira cargada de los bastidores 120, llega a cargarse y se pasa a una corriente a través de la misma con lo cual se establece en ella una densidad de corriente de por lo menos 10 0,538 amperios/cm². Después de 5 segundos, se obtiene un depósito de oro de 2,54 μ m de espesor sobre cada uno de los extremos libres de los conductores 121 de los dos bastidores 120 a depositar, cuya superficies, consideradas como un grupo 15 comprenden una mancha 128 sobre cada bastidor 120 (figura 5).

 No se produce deposición alguna sobre el lado inferior de cada bastidor conductor 120 (figura 5) (depositado y sin depositar), excepto en los extremos libres de los conductores 121, contenidos en la tira tratada, incluso aunque el electrolito pase a través de las aberturas allí presentes. El elemento enmascarante 81 (figuras 1 y 6) controla la distribución de la velocidad de flujo existiendo con ello 20 una discontinuidad real de electrolito sobre el lado inferior de cada bastidor conductor, excepto en los extremos libres de los conductores depositados 121, evitando con ello la elec- 25

trodeposición sobre los mismos.

EJEMPLO 4

Se repite el procedimiento del ejemplo 3 ex-
cepto que se interconectan seis bastidores conductores 120
5 (figura 5) a una tira a depositar que comprende seis manchas
o áreas 128 (figura 5) separadas entre sí en 2,11 cm. Los
ánodos tienen una longitud de 25,4 cm y el elemento dieléct-
trico empleado para enmascarar el ánodo a lo largo de toda
su longitud tiene una abertura de 0,51 cm de diámetro por
10 cada área 128 (figura 5) de la tira, definiendo con ello seis
canales de salida circulares separados entre sí en 2,11 cm,
de centro a centro. La deposición selectiva se consigue de
nuevo con el ejemplo 2 sin necesidad de enmascarar selectiva-
mente la tira catódicamente cargada de seis bastidores conduc-
15 tores 120. Igualmente, la deposición se reduce al mínimo sobr
el lado inferior de la tira que comprende la pluralidad de
bastidores conductores 120.

EJEMPLO 5

Con referencia a la figura 7, se muestra un
20 bastidor conductor 130 sobre el cual se lleva a cabo una elec-
trodeposición selectiva. El bastidor 130 tiene un grupo de
conductores 131 que están unidos a tiras de transporte 132 y
133. La perforación 134 se forma en la tira de transporte 133
para permitir la manipulación conveniente del bastidor 130 y
25 su alimentación automática a diversos equipos de tratamiento.

El bastidor conductor 130 está estampado a partir de una lámina de níquel de un espesor aproximado de 25×10^{-3} cm.

5 Se electrodeposita una capa en mancha de oro sobre la superficie de cada uno de los conductos 131 del bastidor 130. Estas superficies, consideradas como un grupo, tienen la configuración de un área circular o mancha 136. Siete bastidores 130 formados en una tira, que tiene una longitud de aproximadamente 7,6 cm, se depositan con oro para cubrir un área circular 136 que tiene un diámetro de 0,51 cm, 10 en la forma descrita en el ejemplo 3 anterior.

Con referencia a la figura 1, el elemento enmascarante 81 utilizado tiene siete canales de salida rectangulares 79 que son de 0,20 cm de ancho por 0,71 cm de largo y que tienen una separación de centro a centro de 0,79 cm 15 entre canales adyacentes 79. El elemento dieléctrico 81 que enmascara a los ánodos 62 tiene un espesor de 0,32 cm x 7,1 cm de longitud x 5,1 cm de ancho. El canal anódico 78 tiene un ancho de 1 cm y los ánodos 62 tienen un ancho de 0,64 cm x 9,1 cm de longitud x 2,5 cm de altura. El electrolito de 20 electrodeposición 76 tiene una velocidad de flujo a través de los canales de salida 79 de 166 ml/segundo y una densidad de corriente de $0,538$ amperios/cm² aproximadamente.

El elemento enmascarante 81 (figura 1) está alineado con la tira que comprende los bastidores 130, con 25 lo cual el eje central de cada canal rectangular 79 corres-

ponde con el eje central respectivo de cada mancha 136 (figura 7) con la cual está alineado. El elemento enmascarante 81, que enmascara por contacto a los ánodos 62, se mantiene entonces a 0,32 cm por encima de la tira que comprende los 7 bastidores 130. Un área redonda o mancha 136 (figura 7) de 0,51 cm de diámetro, se deposita con oro con lo cual los conductores 131 tienen un depósito de 2,54 μ m de espesor, después de 5 segundos.

EJEMPLO 6

Con referencia a la figura 8, se muestra una porción de un bastidor conductor 140 sobre el cual se lleva a cabo una electrodeposición selectiva. El bastidor 140 está estampado a partir de una lámina de cobre que tiene un espesor aproximado de 25×10^{-3} cm. La perforación 141 se forma en el bastidor 140 para permitir que dicho bastidor sea manipulado convenientemente y alimentado automáticamente a diversos equipos de tratamiento. Un área separada 142 del bastidor 140 se electrodeposita con oro. El área 142 es de forma ovalada y las áreas adyacentes 143 no están abiertas para evitar con ello el flujo de cualquier electrolito de electrodeposición dirigido al área 142. Igualmente, las áreas circulares separadas 145 son electrodepositadas con oro.

Se depositan con oro 14 bastidores 140, formados en una tira, que tiene una longitud de 17,46 cm aproximadamente, para cubrir el área ovalada 142 que tiene una lon-

gitud de 0,32 cm aproximadamente x 0,24 cm de ancho, en la forma descrita en el ejemplo 3 anterior.

5 Con referencia a la figura 9, el elemento enmascarante 81 utilizado tiene 14 juegos 144 de canales de salida. Cada juego 144 de canales de salida comprende cinco aberturas 146, 147, 148, 149 y 151. Las aberturas 146, 147 y 148 tienen un diámetro de 0,10 cm y están separadas entre sí, de centro a centro, en 0,216 cm. La abertura 149 tiene un diámetro de 0,165 cm y está separada en 0,089 cm (de centro a centro) hacia la derecha y en 0,297 cm (de centro a centro) por debajo de la abertura 147. La abertura 151 tiene un diámetro de 0,10 cm y está separada en 0,127 cm (de centro a centro) hacia la izquierda de la abertura y en 0,127 cm (de centro a centro) por debajo de la abertura 149. Las aberturas adyacentes 149 están separadas entre sí en 1,27 cm (de centro a centro). El centro de la abertura 149 está separada en un centímetro del eje horizontal (línea central) del elemento dieléctrico 81 y en 0,89 cm del eje vertical.

20 El elemento dieléctrico 81 que enmascara a los ánodos 62 es de 0,64 cm de espesor por 3,81 cm de ancho por 2,16 cm de longitud. Los ánodos 62 son de 21,6 cm por 1,2 cm de ancho por 1,29 cm de altura. La separación de ánodo a ánodo es de 1,27 cm.

25 El electrolito de electrodeposición 76 tiene una velocidad de flujo a través de cada juego 144 superior a

133 ml/segundo y una densidad de corriente comprendida entre 0,538 y 1,076 amperios/cm².

5 El elemento enmascarante 81 (figura 1) está alineado con el eje central de cada área 142 (figura 8) con lo cual el eje central de cada juego 144 (figura 9) corresponde al mismo. El elemento enmascarante 81, que enmascara por contacto a los ánodos 62, se mantiene entonces a 0,32 cm por encima de la tira que comprende los 14 bastidores 140. Se obtiene un depósito ovalado de 2,54 μ m de espesor que corresponde al área 142 (figura 8) mediante contacto del electrolito que pasa a través de las aberturas 149 y 151. Se obtiene un depósito circular de 2,54 μ m de espesor, que corresponde al área 145, mediante contacto de electrolito de las aberturas 146, 147 y 148.

15 Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuando no alteren su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento de electrodeposición de
al menos un área seleccionada de una superficie conductora,
empleando una corriente de un electrolito, que comprende dis-
5 poner al menos un electrodo anódico y una superficie conduc-
tora a depositar en una relación espaciada entre sí, poner en
contacto en sucesión al menos el citado electrodo anódico y
al menos un área de la superficie conductora a depositar, con
una corriente de electrolito de electrodeposición, y estable-
10 cer una diferencia de potencial entre el ánodo y la superficie
conductora, suficiente para electrodepositar selectivamente
al menos el citado área de la superficie conductora; caracte-
rizado porque comprende interponer un elemento dieléctrico
entre al menos un electrodo anódico y la superficie conduc-
15 tora, estando el elemento dieléctrico en contacto inmediato
y enmascarante con la totalidad de la superficie de al menos
un electrodo anódico que encara con la superficie conductora
y fuera de contacto con la superficie conductora para permu-
tir que el electrolito fluya libremente por encima y fuera de
20 al menos un área de la superficie conductora; y seleccionar
una configuración adecuada del elemento dieléctrico para con-
trolar las líneas de distribución de corriente entre al menos
un electrodo anódico y la superficie conductora y, simulta-
neamente, para controlar la distribución de la corriente de
25 electrolito sobre la superficie conductora, de tal
forma que se electrodeposite solamente al menos un área selec-
cionada de la superficie conductora.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1,

6

caracterizado porque comprende pasar dicha corriente de electrolito desde al menos un electrodo anódico a la superficie conductora, a través de por lo menos un canal definido por el citado elemento dieléctrico.

5 3.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque comprende definir el citado canal proporcionando al menos una abertura en aquella porción de elemento dieléctrico que no está en contacto inmediato con el al menos electrodo anódico.

10 4.- Procedimiento según la reivindicación 2 ó 3 caracterizado porque comprende preseleccionar la dimensión en sección transversal del citado canal como mínimo para que corresponda sustancialmente con el área a electrodepositar.

15 5.- Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque comprende preseleccionar la dimensión en sección transversal de al menos dos aberturas y su disposición una con respecto a la otra, para controlar el tamaño y configuración de un área a depositar.

20 6.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque se proporciona una pluralidad de aberturas en el elemento dieléctrico en aquella porción del mismo que no está en inmediato contacto con al menos un electrodo, correspondiendo cada abertura a un área seleccionada a electrodepositar.

25 7.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el control de la distribución de corriente se efectúa parcialmente seleccionando dimensiones físicas del elemento dieléctrico, tal como la altura.

8.- Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado porque se hace que al menos una porción del elemento dieléctrico difiera en altura con respecto a por lo menos otra porción.

5 9.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se impulsa la corriente que pasa dentro del electrolito.

10 10.- Procedimiento de electrodeposición de al menos un área seleccionada de una superficie conductora, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, e ilustrado en los dibujos adjuntos.

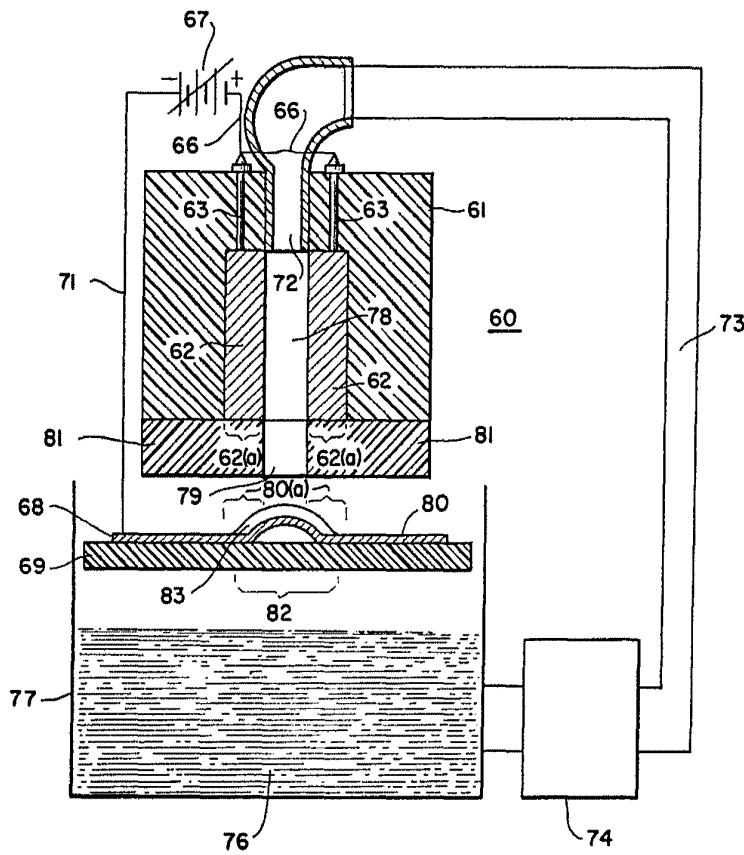
Esta Memoria consta de 31 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 29 OCT. 1976

15 WESTER ELECTRIC COMPANY INCORPORATED.

WALTER J. ...
D. Firmador L. Gochi Foradador

F I G U R E 1

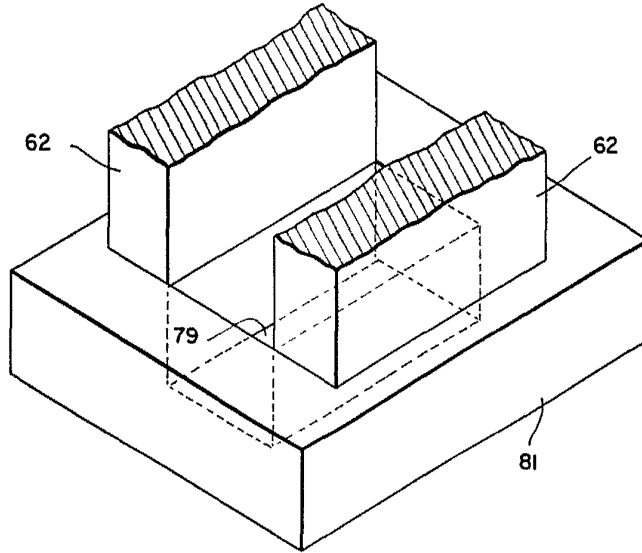


ESP. 11A
ESP. 11B
VARIABLE

Madrid 26 OCT. 1976

GOMEZ ACEBS Y HURTADO
Firmados L. Gomez Ferrández

FIG. 2



ESCALA
VARIABLE

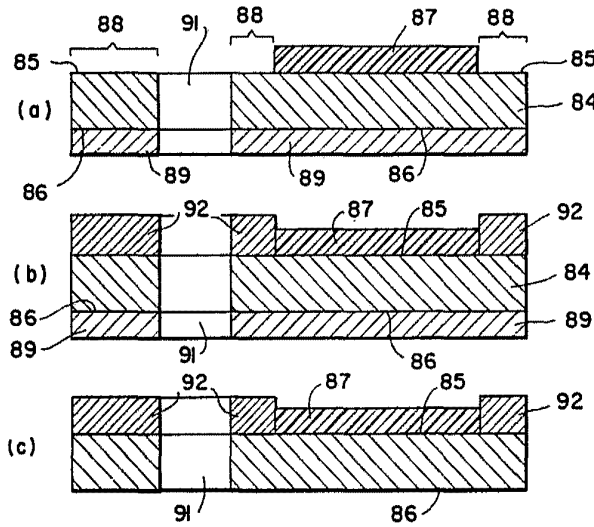
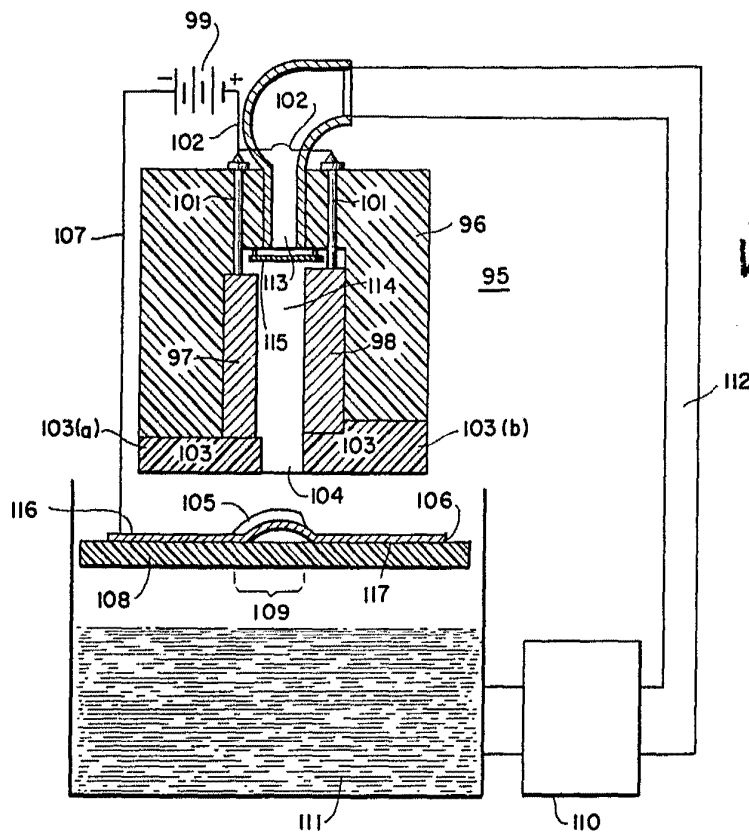


FIG. 3

Madrid 29 OCT. 1976

GOMEZ ACIBO Y CAÑA

FIG 4

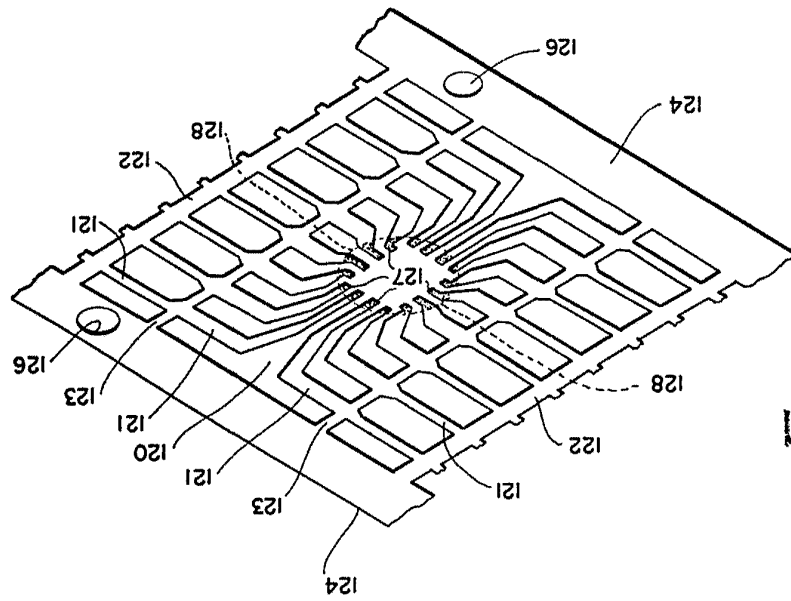


ESCALA
VARIABLE

RECEIVED 24 OCT 1976

GUINEZAG OCT 1976
Firmador: L. Guala Pérez

[Handwritten signature]



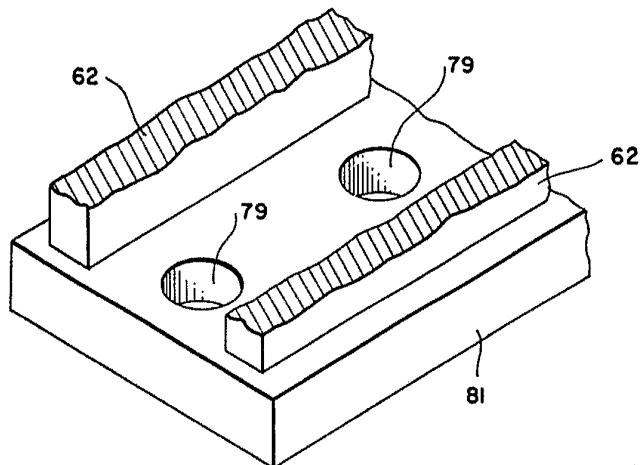
ESCALA
VARIABLE



Madrid 9 OCT 1976

[Handwritten signature]

FIG 6



ESCALA
VARIABLE

130

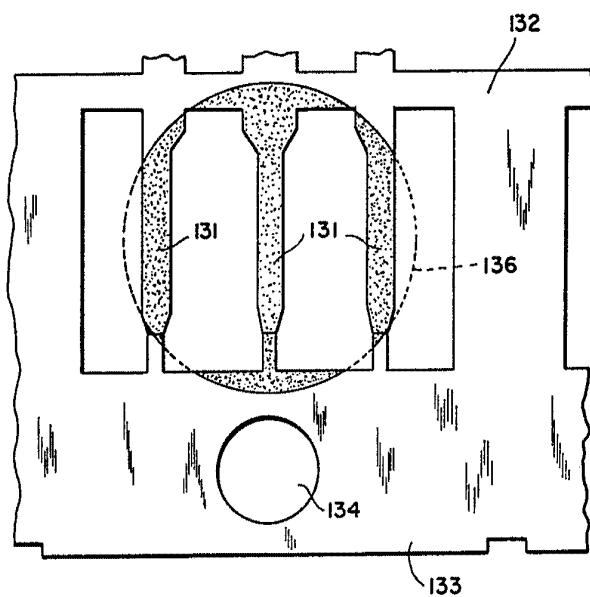
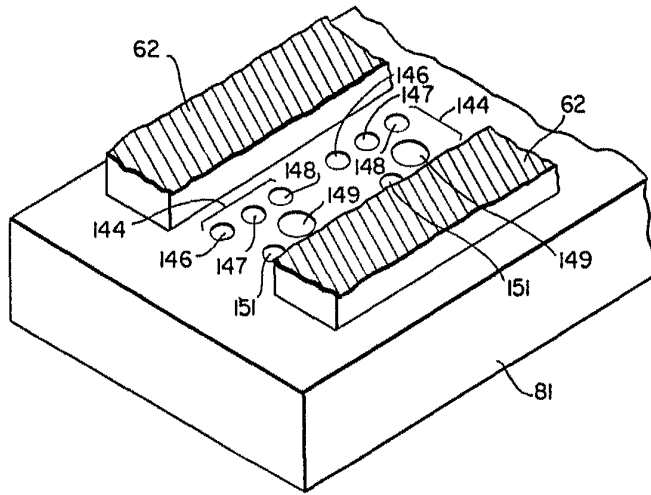


FIG 7

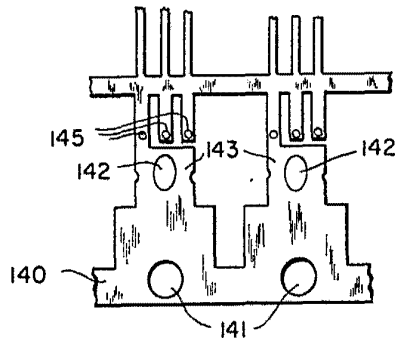
29 OCT. 1976

W. P. Fitzgerald, Jr. General Manager

T I G S



ESD
1/1/76



T I G S

19 OCT. 1976

[Handwritten signature]