



27

73

P.- 55.974

IBM Docket
FI9-72-034

420010

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl. H01L//H05K

para solicitar PATENTE DE INVENCION EN ESPAÑA por 20 años

a nombre de INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

entidad norteamericana

establecida en Armonk, N.Y. 10504, Estados Unidos de América.

por: "UN METODO DE FABRICAR UN SISTEMA MEJORADO DE TIRAS CONDUCTORAS DE METALURGIA DE ALUMINIO SOBRE UN DISPOSITIVO SEMICONDUCTOR DE SILICIO MONOCRISTALINO"

(Clase Internacional H01L, H05k)

18.12.73.

420919



5 Este invento se refiere a estructuras de dispositivos de circuitos integrados y a métodos para fabricarlas, y más en particular a un sistema de metalurgia de aluminio mejorado que resistirá los tratamientos térmicos del proceso sin degradación importante del dispositivo, y a métodos para fabricar los sistemas de metalurgia.

10 El aluminio está reconocido en amplio grado como un metal útil para un sistema de metalurgia conductor para un dispositivo semiconductor. El sistema de metalurgia conecta los diversos elementos semiconductores individuales activos y pasivos de un dispositivo dentro de una relación de circuito operativa. El aluminio tiene una conductividad bastante alta, se adhiere bien al vidrio y a otras capas de pasivación, es relativamente fácil de depositar y de corroer y establece un contacto óhmico directo con material semiconductor de silicio.

15 Sin embargo, el aluminio tiene ciertamente la desventaja de que se alea con el silicio a temperaturas superiores a 577° por la formación de una fase líquida. Por debajo de 577°C el aluminio participa en una reacción de difusión de estado sólido con silicio, en la que el silicio se difunde preferencialmente en el aluminio. El efecto resultante es que la interfaz

20

25

18.12.73.

420919

273



original entre los dos materiales se mueve en la dirección del silicio. Esto significa que el aluminio, sea aluminio puro, sea aluminio aleado con pequeñas cantidades de otros metales, penetrará o se hundirá, al ser
5 calentado, en el silicio para satisfacer la solubilidad de sólido. Este efecto de difusión puede dar como resultado la penetración del contacto de tira en el cuerpo de silicio en una medida suficiente para producir un "cortocircuitado de las regiones de silicio difundidas y para
10 producir también movimiento en la tira de aluminio, dando lugar en algunos casos a una constricción en el metal en la etapa de óxido. Una constricción o reducción del área en sección hace a la tira más propensa a fallo por electromigración, ya que la densidad de corriente es más alta localmente y la tira en el punto de
15 la constricción operará, por tanto, a una temperatura más alta debido a calentamiento por efecto Joule. La difusión del aluminio y el silicio es un problema importante, ya que los modernos dispositivos semiconductores microminiaturizados se someten normalmente a varias etapas
20 de calentamiento después de que se fabrica el sistema de metalurgia. Estas etapas de fabricación, típicamente para hacer contactos óhmicos de baja resistencia o para la aplicación de capas de aislamiento y pasivación o para capas de metalurgia adicionales, requieren
25
18.12.73.

420919



normalmente que el dispositivo se someta a etapas adicionales de calentamiento.

La patente norteamericana 3.382.568 cedi
da al cesionario de la presente solicitud describe va-
5 rias soluciones para el problema anteriormente mencio-
nado. Esta descripción presenta técnicas y refinamien-
tos estructurales adicionales que hacen avanzar el es-
tado de la técnica. Una técnica sugerida en la patente
antes mencionada es el uso de una aleación de aluminio
10 y silicio como metal de tira. Esto satisface el requisi-
to de solubilidad del aluminio para el silicio e impide
la penetración del cuerpo de silicio por parte del alu-
minio. Sin embargo, en ciertas aplicaciones, su uso es
limitado debido a que después de la corrosión de la pe-
15 lícula de aluminio para fabricar las tiras de metalurgia,
queda una delgada película de silicio sobre el óxido que
es difícil de quitar completamente. Otra técnica sugeri-
da es disponer, después de que se han abierto agujeros
de contacto, una delgada capa de aluminio puro, una del-
20 gada capa superpuesta de silicio y una capa superpuesta
relativamente gruesa de aluminio. Esta técnica puede te-
ner limitaciones en ciertas aplicaciones debido a que
la capa de silicio ha de ser muy delgada o introduciría
de otro modo una resistencia adicional objetable. Asi-
25 mismo, ha de ser suficientemente delgada para ser per-

18.12.73.

420919

2721



meable al agente corrosivo del aluminio de modo que pueda quitarse la capa subyacente de aluminio. Este requisito de una capa intermedia de silicio extremadamente delgada puede provocar dificultades de fabricación y presentar la situación en que está disponible silicio insuficiente para satisfacer el requisito de solubilidad del aluminio, particularmente si tienen lugar calentamientos prolongados o numerosos del dispositivo. Plantea también el problema de quitar el exceso de silicio del óxido.

Otra solución del problema anteriormente mencionado se sugiere en la DOS alemana 2.242.857. En esta solicitud se sugiere disponer una capa delgada de silicio en el lado inferior de la tira de metalurgia al menos juntos a los agujeros de contacto, que, cuando se calienta el dispositivo, satisfaría el requisito del silicio. La estructura se fabrica depositando una capa de manta de silicio sobre una capa de aislamiento provista de agujeros de contacto o de paso, depositando una capa de manta de aluminio sobre la capa de silicio y retirando después partes seleccionadas de las capas de aluminio y de silicio para definir el sistema de metalurgia de interconexión deseado. Una desventaja de esta estructura es que se deposita una capa de silicio de alta resistencia en las aberturas de contacto, lo

18.12.73.

420919

272



que, en ciertas circunstancias, altera la naturaleza de la interfaz de contacto de silicio y metal. Además, en la retirada selectiva de la capa de aluminio y de silicio, era usualmente necesario utilizar dos tipos diferentes de agentes corrosivos: uno para el silicio y otro para el aluminio.

Un objeto del presente invento es proporcionar un sistema de tira de interconexión de metalurgia de aluminio mejorado que puede calentarse sin degradar en medida importante el dispositivo o el sistema de metalurgia.

Otro objeto de este invento es proporcionar un método para fabricar un sistema de metalurgia de aluminio mejorado que aguantará la exposición a ciclos de calentamiento sin degradar el dispositivo.

Otro objeto de este invento es proporcionar un sistema de metalurgia de interconexión de aluminio mejorado en el que los requisitos de solubilidad de sólido del aluminio para el silicio en la abertura de contacto se satisfacen por medio de un material de silicio diferente del correspondiente al cuerpo semiconductor.

De acuerdo con los objetos anteriormente mencionados, el sistema de metalurgia de interconexión de aluminio mejorado del invento para uso en un cuerpo

18.12.73.

420919'

273



5 semiconductor monocristalino que tiene una capa de pasivación de material aislante con aberturas de contacto en ella comprende una capa de aluminio o una aleación de aluminio y una delgada capa superpuesta de silicio. La
10 capa delgada de silicio está dispuesta de modo que tras el calentamiento de la tira esté presente aluminio suficiente para satisfacer la solubilidad del silicio en el aluminio. Esto reduce al mínimo o elimina eficazmente la aleación del silicio en las aberturas de contacto que podría producir de otro modo penetración por parte del aluminio en el cuerpo del dispositivo o un adelgazamiento de una sección transversal de la tira junto a la
15 abertura.

El método de fabricar un sistema mejorado de tiras de metalurgia de interconexión de aluminio sobre un dispositivo de silicio monocristalino comprende depositar una capa de aluminio sobre una capa de pasivación en el dispositivo provista de aberturas de contacto adecuadas, depositar una delgada capa de silicio sobre la parte superior de la capa de aluminio, quitar selectivamente partes de la capa compuesta de aluminio y silicio para definir el sistema de metalurgia de interconexión deseado y depositar seguidamente una capa de material aislante sobre el sistema de metalurgia para
20 fines de pasivación. Las operaciones anteriores pueden
25

18.12.73.

420919

27 Dec 1973



repetirse cuando se desea un sistema de metalurgia de interconexión de múltiples niveles.

5 Las anteriores y otras características y ventajas del invento resultarán evidentes por la siguiente descripción más pormenorizada de realizaciones preferidas del invento ilustradas en los dibujos que se acompañan, en los que:

10 La figura 1 es una vista en alzado y en sección de un dispositivo semiconductor a través de una tira de aluminio que ilustra las dificultades que acompañan a la producción de un contacto óhmico de aluminio puro en el mismo cuando se utilizan tratamientos térmicos subsiguientes en el margen aproximado de 350°C - 577°C.

15 La figura 2 es una vista en sección a escala muy aumentada de una sección transversal de un dispositivo semiconductor que ilustra una realización del invento.

20 La figura 3 es una vista en sección de una sección transversal de un dispositivo semiconductor que ilustra la aplicación del invento a un sistema de metalurgia de interconexión de múltiples niveles.

25 Las figuras 4 a 8 son una secuencia de vistas en alzado y en sección rota que ilustran las operaciones del método del invento para fabricar sistemas me
18.12.73.

420919



5 jorados de tiras conductoras de metalurgia de aluminio del invento.

La figura 7A es una vista en sección que ilustra una modificación del procedimiento ilustrado en las figuras 4 a 8.

Haciendo referencia ahora a la figura 1 de los dibujos, se muestra en ella una vista en sección transversal que ilustra un problema que prevalece en el uso de metalurgia de aluminio sobre un substrato de silicio en un dispositivo de circuitos integrados microminiaturizado. Como es bien conocido en la técnica y resulta evidente en un diagrama de fases de solubilidad de aluminio-silicio, el aluminio y el silicio forman aleaciones de solución sólida en el borde rico en aluminio del diagrama. Por consiguiente, cuando una capa de aluminio puro 10 o una capa de aleación de aluminio se pone en contacto directo con un substrato de silicio 12 a través de una abertura practicada en una capa de aislamiento 14 y se calienta el dispositivo, la tira de aluminio se alea con el silicio del substrato 12. En realidad, el silicio se difunde en el aluminio por difusión de estado sólido y la interfaz original se mueve en la dirección del silicio. Esto da como resultado una magnitud mensurable de penetración del aluminio en el silicio del substrato 12. La fuente de silicio para

25
18.12.73.

420919

27



el óxido superior de aluminio puede derivarse únicamente del substrato de silicio en el extremo próximo del agujero de contacto. Durante el tratamiento térmico el volumen de la tira de aluminio directamente por encima del agujero de contacto quita solo una pequeña capa del silicio, tal como está indicado por la línea de trazos 15 que representa la superficie superior original del substrato 12. Esta capa muy delgada de silicio retirado que se combina con el aluminio es usualmente aceptable. Sin embargo, a medida que se sigue calentando el dispositivo, el silicio se difunde longitudinalmente a lo largo de la tira con el fin de satisfacer los requisitos del silicio de la tira junto al escalón sobre el aislamiento 14. En esta región, la capa de aluminio 10 está aislada del silicio del substrato 12. Por tanto, la mayor demanda total de silicio en la región de la tira 10 junto al escalón da como resultado una penetración relativamente profunda 16 del silicio. Una penetración profunda que alcance la unión PN 17 pondrá efectivamente en cortocircuito al dispositivo. En los modernos dispositivos semiconductores microminiaturizados la región de emisor difundida es relativamente delgada, ocasionalmente del orden de 0,380 a 0,760 micras, lo que puede alcanzarse muy fácilmente por la penetración que resulta de la aleación del aluminio con el silicio. El calenta

25
18.12.73.

420919

27



5 miento que sigue a la deposición de la tira 10 es necesario para hacer un contacto óhmico de baja resistencia con el cuerpo de silicio 12. Tiene lugar también cierto calentamiento durante el depósito de la capa de pasiva-
ción 18 y también durante el depósito y la fabricación
de capas de metalurgia adicionales y terminales, embala-
je, etc. Este problema se ha reconocido en la técnica
anterior y particularmente en la patente norteamericana
10 Nº 3.382.568, y se han sugerido diversas técnicas. Como se ha descrito anteriormente, las sugerencias para impe-
dir la aleación del aluminio y el silicio no pueden em-
plearse siempre de forma universal por las razones indi-
cadas.

15 En la figura 2 se ilustra una realización específica preferida del invento que impide la penetra-
ción profunda del aluminio en el cuerpo de silicio debi-
do a la aleación de la tira que se ilustró y describió
en relación con la figura 1. En la figura 2 el substrato
20 12 tiene una abertura 11 para establecer contacto con una región difundida 19. Una delgada capa de silicio po-
licristalino 20 recubre completamente la tira de alumini-
nio o aleación de aluminio 10. Una capa de vidrio 18 es
25 tá depositada sobre la superficie del dispositivo y lo protege contra contaminación, contra la atmósfera, etc.
En la figura 2 solo está ilustrada una única capa de me

18.12.73.

420919



27 DEC 1973

talurgia de interconexión. Sin embargo, se sobrentiende que pueden utilizarse capas de metalurgia adicionales que estén típicamente separadas por capas de aislamiento de SiO_2 , vidrio o similar. La penetración profunda del sustrato 12 por parte de la tira de aluminio junto al escalón o borde de la abertura 11 es impedida por la capa de silicio 20. La capa 20, por estar en proximidad inmediata a la capa de aluminio 10, proporciona silicio suficiente para satisfacer los requisitos de solubilidad de la tira de aluminio que se aísla del sustrato de silicio 12. El espesor óptimo para la capa de silicio 20 viene determinado por el espesor de la tira de aluminio 10. En general, el porcentaje en peso de la capa de silicio 20 es como mínimo de 1,65% en la capa de aluminio 10 cuando los tratamientos térmicos se aproximan a la temperatura crítica. Es admisible menos de 1,65% de silicio si la combinación de tiempo-temperatura demanda menos que la composición de equilibrio. En general, el espesor de la capa estará en el margen de 30 a 500 Angstroms para las tiras de metalurgia de dispositivo corrientemente utilizadas en dispositivos de circuitos integrados, en los que la capa de aluminio tiene un espesor en el margen de una a dos micras. Preferiblemente, la relación del espesor de la película de aluminio al espesor de la capa de silicio superpuesta estará en

5
10
15
20
25
18.12.73.

420919 27:1



el margen de 50 a 120.

En la figura 3 se ilustra un dispositivo que tiene un sistema de metalurgia de interconexión de múltiples niveles que utiliza el concepto del invento, a saber disponiendo una capa de silicio en la superficie superior de una tira de metalurgia de aluminio. El cuerpo semiconductor 12 y la tira inferior 10 son básicamente similares a los ilustrados en la figura 2. Sin embargo, está dispuesta adicionalmente una segunda tira de metalurgia de interconexión de aluminio 60 que tiene una delgada capa de silicio 62 que hace contacto con la tira de metalurgia subyacente 10 a través de la abertura 64 practicada en la capa de vidrio 18. Una capa de aislamiento 66 está dispuesta sobre la capa de metalurgia 60 y un terminal eléctrico 68 establece contacto con la capa de metalurgia 60 a través de la abertura 70.

Las figuras 4 a 8 ilustran una secuencia de operaciones para fabricar el sistema de metalurgia del invento. Haciendo referencia ahora a la figura 4, se forma una capa 14 de SiO_2 sobre el substrato 12, típicamente por oxidación térmica, y se hace una abertura 41 en la capa 14 utilizando técnicas fotolitográficas convencionales y corrosión diferencial. La abertura 41 sirve de ventanilla de difusión para introducir selectivamente una impureza en el substrato 12, dando como

25
18.12.73.

420919



27

5 resultado una región difundida 42. Seguidamente se forma una delgada capa adicional 44 de SiO_2 , preferiblemente por oxidación térmica. Se deposita luego una capa 46 de Si_3N_4 sobre la capa 44. La capa 46 puede formarse por deposición química de vapor exponiendo típicamente la pastilla calentada a una corriente de silano y amoníaco en una cámara adecuada. Se sobrentiende que puede utilizarse cualquier capa dieléctrica adecuada.

10 Las aberturas 48 y 50 se forman en la capa 46 por técnicas fotolitográficas convencionales adecuadas y corrosión diferencial. Como se muestra en la figura 5, se deposita, expone y revela una capa de fotorreserva 52 para formar la abertura 51. La parte delgada de la capa 44 en la abertura 50 puede retirarse, pudiendo retirarse también la capa de fotorreserva 52. Una vez que se ha quitado la capa de fotorreserva 52, se expone el dispositivo a una fuente adecuada de iones de impureza, lo que da como resultado una región de emisor difundida 54. Preferiblemente, todas las aberturas de la capa 46 de Si_3N_4 se forman con una sola máscara, lo que elimina problemas de coincidencia como cuando se utilizan máscaras separadas para grupos separados de aberturas. La capa de fotorreserva 52 que tiene la abertura 51 situada sobre la abertura 50 de la capa 46 se utiliza para eliminar la capa delgada 44 de SiO_2 en el fondo de

25

18.12.73.

420919



la abertura 50 mediante una corrosión por inmersión.
Se deposita después una capa de manta de aluminio 10 so
bre la superficie de la capa 46 y se deposita encima
una delgada capa de silicio 20, como se muestra en la
5 figura 7. Se puede formar entonces la configuración de
metalurgia de interconexión deseada utilizando técnicas
fotolitográficas convencionales, en las que una capa de
fotorreserva se deposita sobre la superficie de las ca-
pas de manta, se expone y se revela para formar el mode
10 lo deseado. Las capas expuestas de silicio y de aluminio
pueden corroerse entonces de forma sustractiva. Si el
espesor de la capa de silicio 20 es inferior a 200
Angstroms, puede utilizarse un agente corrosivo de alu-
minio convencional para quitar tanto el silicio como el
15 aluminio. Si la capa de silicio 20 es de más de 200
Angstroms, se utiliza un agente corrosivo de silicio
para quitar el silicio seguido por un ataque con un
agente corrosivo de aluminio. Un agente corrosivo de si
licio típico puede ser un agente corrosivo de aluminio
20 que contenga ácido fluorhídrico. Un agente corrosivo
de aluminio típico consta de 32 mililitros de H_3FO_4 ,
200 mililitros de HNO_3 al 69-70%, 600 mililitros de
D.I. H_2O y 13 mililitros de agente tensioactivo. Si se
desea, pueden constituirse niveles de metalurgia adicio
25 nales para formar el sistema de metalurgia deseado, co-
18.12.73.



mo se muestra en la figura 3.

En la figura 7A se muestra un método alternativo para formar el sistema de metalurgia de interconexión deseado. En esta realización específica preferida se deposita una capa de reserva 70 sobre la superficie de la capa de nitruro de silicio 46. Utilizando técnicas fotolitográficas normales se forma en la reserva un modelo inverso del sistema de metalurgia de interconexión deseado. Se depositan después las capas de man

5

10

15

20

ta de aluminio 10 y silicio 20 por técnicas adecuadas, como, por ejemplo, evaporación, sobre la superficie del dispositivo, dando por resultado las partes 71 que descansan sobre la superficie superior de la capa de fotoreserva 70 y otras partes que están en contacto con la capa 46 y el cuerpo monocristalino es puesto a través de las aberturas 50 y 48. La puesta en contacto del dispositivo resultante con un disolvente para la capa de reserva elimina la capa de reserva y todas las partes superpuestas de las capas de aluminio y silicio 10 y 20, respectivamente. Se pueden formar capas adicionales de metalurgia separadas por capas dieléctricas utilizando la misma técnica.

El método y la estructura del invento son aplicables también a las metalurgias formadas por técnicas de anodización, como, por ejemplo, las técnicas des

25

18.12.73.

420919

27



critas y reivindicadas en la DOS alemana 2.313.106. En este procedimiento se deposita una capa de manta de aluminio o aleación de aluminio sobre una capa de aislamiento dispuesta encima de un semiconductor de silicio. La

5 capa de aluminio establece contacto con el cuerpo semiconductor de silicio a través de aberturas practicadas en la capa de aislamiento. Se deposita una delgada capa de manta de silicio sobre la capa de aluminio y se delinea el modelo de metalurgia deseado mediante una máscara adecuada. Se quita el silicio en las zonas descubier

10 tas con un agente corrosivo adecuado, y se anodiza el aluminio expuesto resultante para convertirlo en óxido de aluminio. La estructura se cubre con una capa de aislamiento y/o capas adicionales de metalurgia. El recubrimiento de silicio funciona de la misma manera que se ha descrito anteriormente con relación a las otras realizaciones preferidas.

El método descrito tiene varias ventajas no presentes en los métodos de la técnica anterior para

20 formar sistemas de metalurgia de interconexión de aluminio. Una ventaja muy importante es que la capa de silicio 20 dispuesta en la superficie superior de la tira

10 de metalurgia de aluminio sirve como barrera de detención del agente corrosivo para agujeros de paso durante la corrosión de agujeros de paso en la capa de pa

25
18.12.73.



sivación superpuesta. Esto impide la degradación de la tira subyacente por el agente corrosivo utilizado para formar los agujeros de paso. Otra ventaja importante es que el aluminio de los agujeros de paso queda cubierto con una delgada capa de silicio que impide la formación de Al_2O_3 sobre la superficie de la tira, lo que ocurriría en las técnicas convencionales. El silicio sirve como capa protectora que impide la oxidación. Otra ventaja todavía es que la capa de silicio reduce la reflectividad del aluminio, lo que es importante para formar capas exactas de fotorreserva utilizadas para enmascarar el modelo de interconexión.

Aun cuando el invento se ha mostrado y descrito en particular con referencia a realizaciones preferidas del mismo, los expertos en la técnica comprenderán que pueden hacerse en dichas realizaciones diversos cambios de forma y de detalle sin apartarse del espíritu y alcance del invento.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el 29 de Noviembre de 1972, bajo el Nº 310.318, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

18.12.73.

420919

27



REIVINDICACIONES

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

5

1a.- Un método de fabricar un sistema me-

ejorado de tiras conductoras de metalurgia de aluminio sobre un dispositivo semiconductor de silicio monocristalino que establece contacto óhmico con el cuerpo del dispositivo a través de al menos una abertura practica-

10

da en una capa de aislamiento, que comprende: formar una capa de manta de aluminio sobre dicha capa de aislamien

to que establece contacto con el cuerpo monocristalino de los dispositivos de silicio a través de al menos una de dichas aberturas, depositar una delgada capa de man-

15

ta de silicio sobre dicha capa de aluminio, retirar par

tes seleccionadas de dichas capas de aluminio y de sili

cio para definir un sistema de metalurgia de intercone-

xión, y formar una capa de pasivación de material ais-

lante sobre dicho sistema de metalurgia, siendo dicho dispositivo semiconductor capaz de aguantar calentamien

21

18.12.73.

577°C sin experimentar penetración importante del aluminio en el cuerpo de silicio.

5 2a.- Un método según la reivindicación 1a, en el que la relación del espesor de la capa de aluminio a la capa de silicio está en el margen de 50 a 120.

3a.- Un método según la reivindicación 1a, en el que el aluminio de dicha capa de manta es una aleación de aluminio que incluye cobre en una cantidad comprendida en el margen de 2 a 20% en peso.

10 4a.- Un método según la reivindicación 1a, que incluye además formar aberturas en dicha capa de pasivación de material aislante que recubre a dicho sistema de metalurgia, depositar una segunda capa de manta de aluminio, depositar una segunda capa delgada de silicio y retirar partes seleccionadas de dichas segun-
15 das capas de silicio y de aluminio para definir un segundo nivel de metalurgia de interconexión.

20 5a.- Un método según la reivindicación 1a, en el que dicha capa de silicio tiene un espesor inferior a 200 Angstroms, siendo retiradas las partes seleccionadas de dichas capas de aluminio y de silicio por corrosión selectiva con un agente corrosivo para el aluminio.

25 6a.- Un método según la reivindicación 1a, en el que se forma una capa de fotorreserva sobre

18.12.73.

420919



dicha capa de silicio que tiene un espesor superior a 200 Angstroms, exponiéndose y revelándose la capa de fotorreserva hasta la configuración del modelo de interconexión deseado, retirándose las partes expuestas del silicio con un agente corrosivo para el silicio, y retirándose las partes expuestas resultantes de la capa de aluminio con un agente corrosivo para el aluminio.

7a.- Un método según la reivindicación 1a, en el que dichas partes seleccionadas de dichas capas de silicio y de aluminio se retiran por técnicas de despegue.

8a.- Un método según la reivindicación 7a, que incluye además formar una capa de reserva sobre dicha capa superficial de aislamiento dispuesta encima del cuerpo semiconductor monocristalino, exponer y revelar la capa de reserva para formar el modelo inverso del sistema de metalurgia de interconexión deseado, y retirar partes seleccionadas de dichas capas de silicio y de aluminio por contacto del cuerpo con un disolvente para dicha capa de reserva, retirando así las partes resultantes de dicha reserva y las partes superpuestas de dichas capas de silicio y de aluminio.

9a.- Un método según la reivindicación 1a, en el que el modelo de metalurgia de aluminio se forma anodizando dicha capa de aluminio de manta enmascarada.

25
18.12.73.

420919

27



10a.- Un método de fabricar un sistema me
jorado de tiras conductoras de metalurgia de aluminio
sobre un dispositivo semiconductor de silicio monocri
stalino.

5

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

Esta Memoria consta de veintidós hojas es
critas a máquina por una sola cara.

Madrid, 27 DIC. 1973

P. A. *[Handwritten Signature]*
P. A. *[Handwritten Signature]*

G.D.S.
18.12.73.

7/

420919

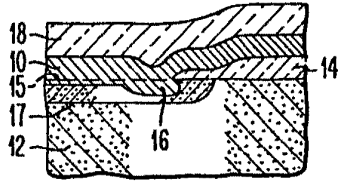


FIG. 1

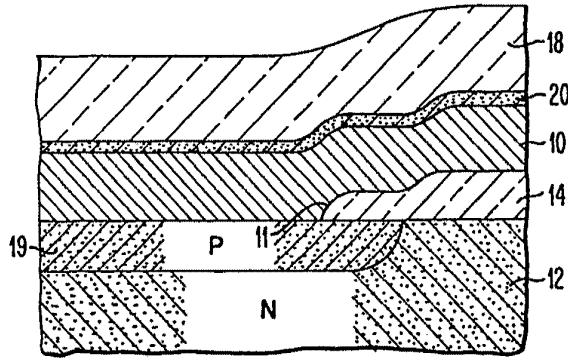


FIG. 2

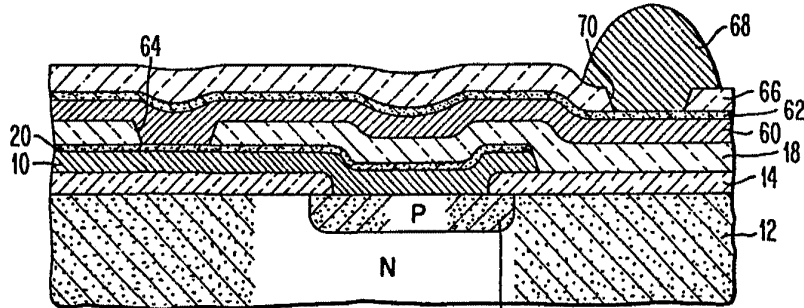


FIG. 3

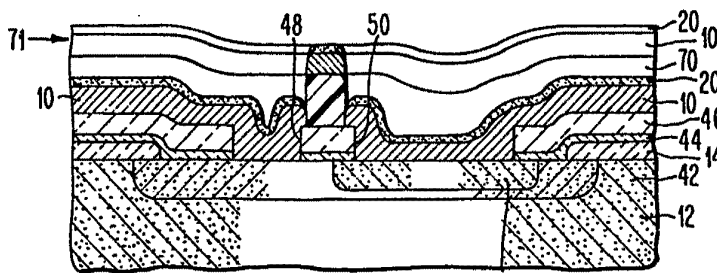


FIG. 7A

Fernando de Elchebafu
Pat. 420919

420919

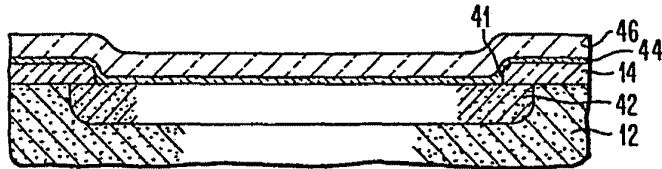


FIG. 4

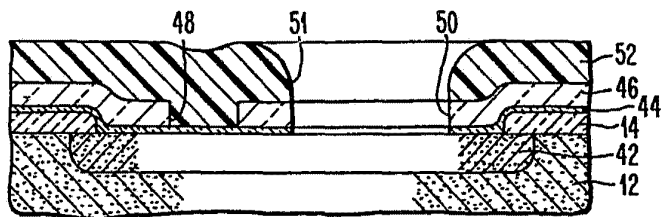


FIG. 5

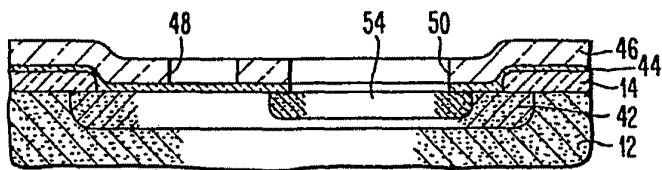


FIG. 6

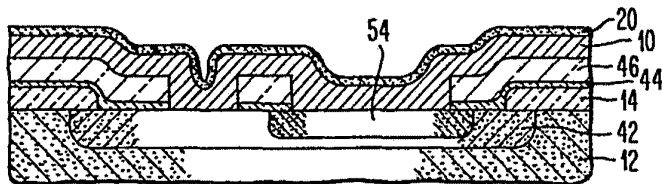


FIG. 7

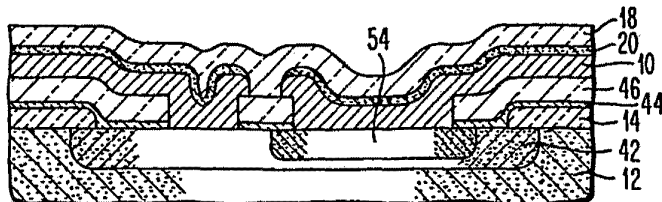


FIG. 8

Handwritten signature or initials in the bottom right corner.