



ES	(11) N.º DE PATENTE	A1
	455823	
(22) FECHA DE PRESENTACION	- 2 FEB. 1977	

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:		
(31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
(54) TITULO DE LA INVENCION		
"PROCEDIMIENTO PARA LA PASIVACION DE MATERIALES SEMICONDUCTORES".		
(71) SOLICITANTE (S)		
PIHER SEMICONDUCTORES, S.A.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
GRANOLLERS (Barcelona) - Avda. San Julián s/n.		
(72) INVENTOR (ES)		
D. Carlos Durán Benet		
(73) TITULAR (ES)		
(74) REPRESENTANTE		
D. Alfonso Durán Olivella		

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente Patente de Invención se refiere a un procedimiento destinado a modificar, concretamente en la forma denominada pasivación, un material semiconductor, tal como el silicio, utilizado para la

5. fabricación de transistores, circuitos integrados y dispositivos semiconductores en general, empleados en Electrónica.

Es conocido que el óxido de silicio que pasiva las uniones en los semiconductores de silicio

10. elaborados por el denominado proceso planar, contiene siempre iones, principalmente sodio, los cuales producen efectos degradantes en los parámetros de los componentes obtenidos por dicho proceso.

Las degradaciones en cuestión se producen

15. debido a la migración de los iones sodio cuando se hallan sometidos a un campo eléctrico. Las consecuencias más importantes y menos convenientes son las variaciones de ganancia de los componentes y el aumento de las corrientes de fuga en las uniones.

Los iones libres existentes en el óxido de silicio se pueden fijar, impidiendo sus desplazamientos, si se introducen moléculas de pentóxido de fósforo (P_2O_5) en dicho óxido de silicio.

20.

Este sistema de pasivación se puede obtener

25. por varios métodos, uno de los cuales, especialmente

conveniente, constituye precisamente el objeto de la presente Patente. Con dicho proceso, que es una doble pasivación iónica y mecánica, se obtienen transistores y circuitos integrados de gran estabilidad, y fiabilidad, adecuados para su empleo en el campo profesional, es decir, cuando deban someterse a condiciones severas de servicio.

Para facilitar la explicación, se acompaña a la presente memoria unos dibujos en los que se ha representado, a título de ejemplo ilustrativo y no limitativo, un caso de realización de un procedimiento para la pasivación de materiales semiconductores, según los principios de las reivindicaciones.

En los dibujos:

La figura 1 muestra un bloque o dado de material semiconductor, en el momento del proceso previo, al de abrir las ventanas para poder hacer los contactos eléctricos con los terminales y la figura 2 muestra la deposición de una capa pasivadora de óxido de silicio con una fracción molecular determinada de pentóxido de fósforo.

La figura 3 muestra la existencia de ventanas correspondientes a los contactos posteriores, obtenidas por métodos fotolitográficos convencionales en la citada capa de pasivación, y la figura 4 el metalizado con aluminio por proceso bajo vacío y posterior máscara por fotolitografía, así como la aleación de oro y silicio para obtener buenos contactos con los terminales.

La figura 5 muestra el componente ya metali

zado y aleado, con una pasivación análoga a la anterior, pero de mayor espesor, para la fijación de los iones libres y blindaje mecánico del componente, y la figura 6 muestra la apertura de ventanas en las zonas de aluminio, para efectuar los contactos con los terminales del encapsulado.

Los elementos designados con números en los dibujos corresponden a las partes siguientes:

- 1-, bloque de silicio o material semiconductor análogo, de la forma y dimensiones convenientes, siendo precisamente del tipo N^+ ;
- 2-, capa superior o epitaxia del tipo N, asimismo de silicio;
- 3- y -4-, zonas de difusión negativa y positiva, respectivamente en la epitaxia tipo N;
- 5- capa de óxido de silicio obtenida térmicamente, al mismo tiempo que las difusiones P y N;
- 6- capa de pasivación, obtenida sobre la capa anterior, conteniendo una cantidad determinada de moléculas de pentóxido de fósforo (P_2O_5), con un espesor aproximado de 3000 Å. Esta capa se obtiene mediante tratamiento del bloque de material en un reactor de características apropiadas, que constituye el objeto de un Modelo de Utilidad independiente, solicitado por la titular de esta Patente;
- 7-, aberturas correspondientes a los contactos con las zonas -3- y -4-, respectivamente;
- 8-, capa de aluminio sobre la anterior;
- 9-, capa pasivadora iónica y mecánica, de óxido de silicio y pentóxido de fósforo, similar a la

-6-, pero con un espesor superior, por ejemplo, del orden de los 6.000 Å;

5. -10-, soldaduras para la fijación de terminales de conexión, realizadas en las zonas -11- que quedan libres en los extremos de la capa -8-, previa retirada parcial de la capa -9-, efectuada por métodos adecuados.

10. Resumiendo las fases del proceso que queda descrito, éste puede enunciarse de la siguiente manera:

15. 1ª. Formación, sobre la superficie operativa del bloque de silicio, constituido por un sustrato N y una capa epitaxial asimismo N, cuya parte superior experimentará la formación de zonas de difusión N y difusión P, de una capa superficial delgada de óxido de silicio, para la pasivación de las uniones del semiconductor. Esa capa de óxido contiene, como se ha dicho, iones sodio, que producen efectos degradantes en los parámetros del componente, y por ello
20. interesa su fijación.

25. 2ª. Pasivación del óxido de silicio, en el interior de un reactor de características apropiadas, por medio de una nueva capa de óxido de silicio conteniendo una fracción molecular de pentóxido de fósforo, obtenida por un flujo gaseoso constituido por monosilano, nitrógeno, oxígeno y fosfamina, en el cual, actuando el nitrógeno como gas portador, reaccionan el monosilano y la fosfamina en presencia de oxígeno, formándose óxido de silicio y pentóxido de fósforo,
30. con una fracción molecular determinada de este último.

La cantidad de fosfamina PH_3 a introducir en el reactor en el que se originará la citada deposición será la que produce un óxido que, como fuente de difusión del tipo de error complementario, determine una capa de silicio de tipo N de una concentración superficial de 1.5 a 2.5×10^{19} átomos de fósforo por cm^3 . Espesor de la capa pasivadora: del orden de 3.000 \AA .

3º. Apertura de las ventanas correspondientes a los contactos eléctricos posteriores, con las zonas de difusión negativa y positiva, respectivamente, realizada por métodos fotolitográficos convencionales.

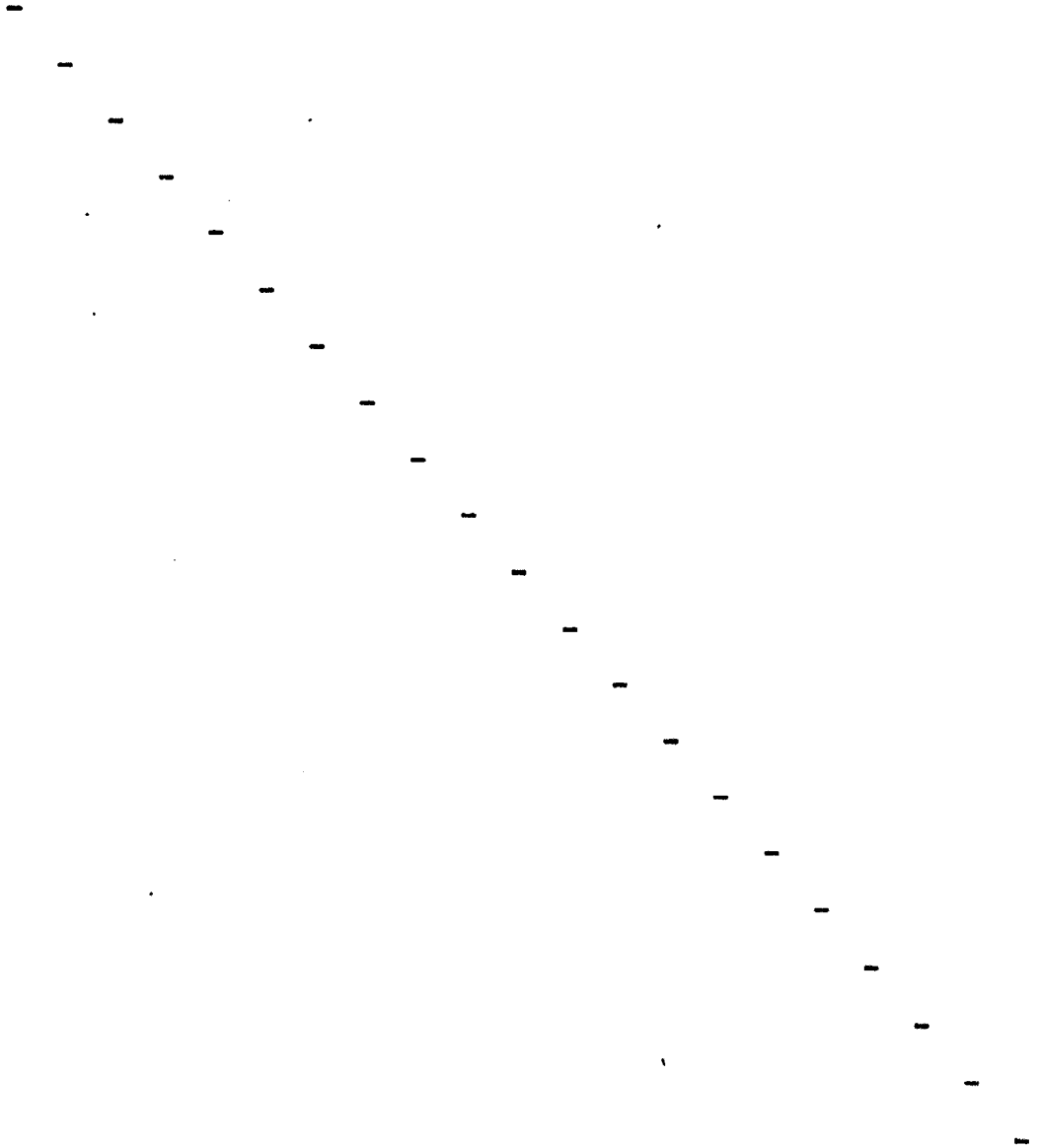
4º. Metalización superficial mediante aluminio aplicado bajo vacío y su correspondiente máscara por fotolitografía, así como de una aleación de oro y silicio para obtener buenos contactos eléctricos para las conexiones.

5º. Segunda pasivación una vez metalizado y aleado el componente, por el método anteriormente explicado, mediante una segunda capa de óxido de silicio y pentóxido de fósforo de mayor espesor, el cual será del orden de los $6.000-7.000 \text{ \AA}$; esta capa servirá como fijadora de los iones libres y, además, como característica muy importante, actuará como blindaje mecánico del componente, proporcionando al dado de silicio final una gran robustez y un completo aislamiento contra la agresión de elementos exteriores, tanto durante su montaje posterior como una vez ya encapsulado.

6º. Apertura de las zonas de aluminio corres

pendiente a las ventanas para los contactos eléctricos con los terminales de encapsulado, realizada por un procedimiento fotolitográfico convencional.

- Todo cuanto no afecte, altere, cambie o modi
5. fique la esencia del procedimiento descrito, será variable a los efectos de la actual Patente.



N O T A.

Se reivindica como objeto de esta Patente de Invención:

5. 1.- Procedimiento para la pasivación de materiales semiconductores, caracterizado por la deposición de una capa pasivadora constituida por una asociación homogénea de óxido de silicio y pentóxido de fósforo, en un espesor del orden de los 3.000 Å, obtenida en el interior de un reactor de características apropiadas, practicándose seguidamente sobre las dos deposiciones anteriores unas aberturas destinadas al establecimiento de los contactos de conexión con las zonas de difusión negativa y positiva, respectivamente.
10. 2.- Procedimiento para la pasivación de materiales semiconductores, según la reivindicación anterior, caracterizado por la deposición de una segunda capa pasivadora iónica y mecánica constituida por la asociación homogénea de óxido de silicio y pentóxido de fósforo, en un espesor superior al de la primera capa de dicha composición y del orden de los 6.000 Å, actuante simultáneamente como fijadora de los iones Li bres y como blindaje mecánico del componente contra la agresión de elementos exteriores.
15. Sean cuales fueren las circunstancias que concurren en la esencialidad de la Patente de Invención, definida en las anteriores reivindicaciones, cuyo objeto es:
20. 3.- "PROCEDIMIENTO PARA LA PASIVACIÓN DE MATERIALES SEMICONDUCTORES".
- 25.
- 30.

Consta la presente memoria de ocho hojas fo
liadas, mecanografiadas por una sola cara y de los di
bujos unidos a la misma.

Barcelona, - 2 FED. 1977

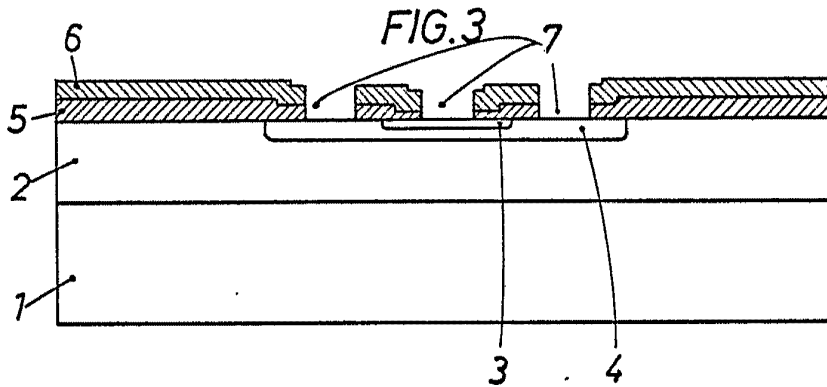
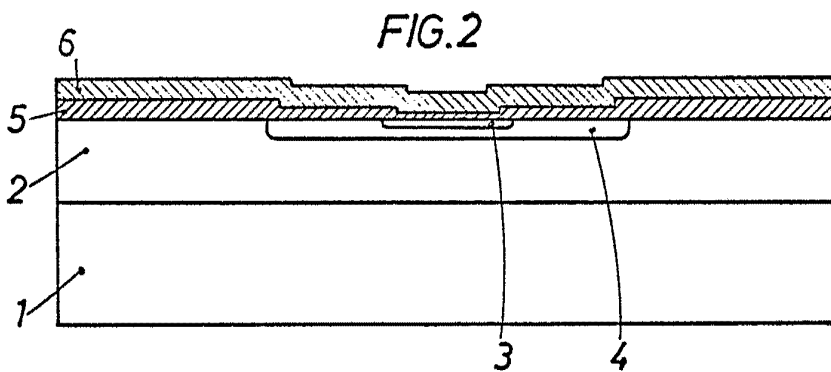
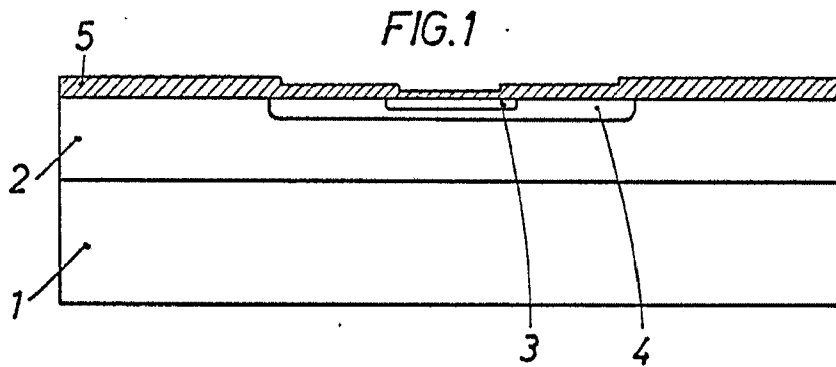
P.A. de PIHER SEMICONDUCTORES, S.A.,

ALFONSO DURÁN

P. P.

Alfonso Durán

FE/mc.



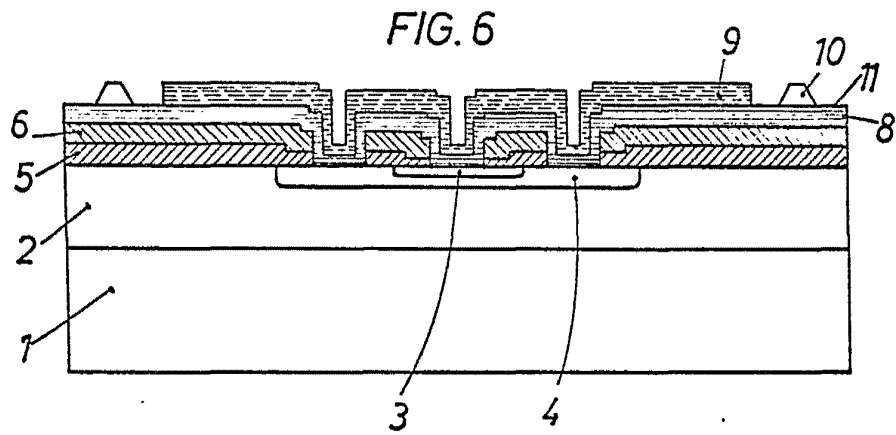
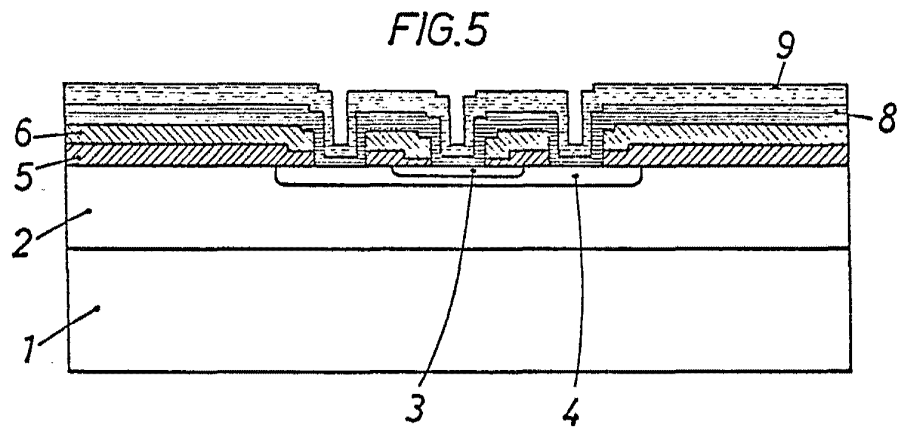
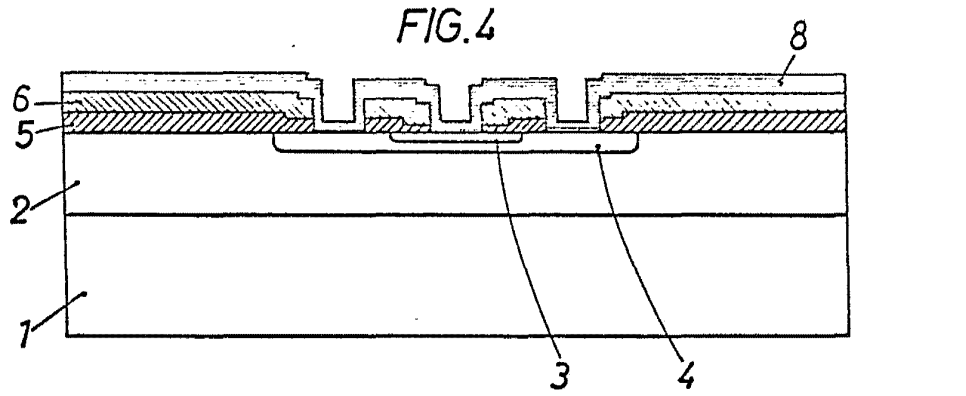
BARCELONA, - 2 FEB. 1977

P.A. ALFONSO DURAN

P. P.

Alfonso Duran

ESCALA VARIABLE



BARCELONA, - 2 FEB. 1977

P.A. ALFONSO DURÁN

P. P.

Alfonso Durán

ESCALA VARIABLE