

15 JUN 1964



3 0 1 0 2 0

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de N.V. PHILIPS'GLOEILAMPENFABRIEKEN, entidad holandesa, establecida en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda, por:

"DISPOSITIVO SEMICONDUCTOR COMPUESTO"

5 Esta invención se refiere a dispositivos semiconductores compuestos (a veces llamados "circuitos sólidos") que comprenden un cuerpo de soporte semiconductor cubierto, al menos sobre un lado, con una capa aislante tal como, por ejemplo, una capa de óxido de silicio lado en que el cuerpo está provisto también con una pluralidad de elementos de circuito tales como transistores, diodos, resistores y lo similar, mientras que sobre la capa aislante están provistos conductores para formar conexiones conductoras. La invención se refiere también a métodos de fabricación de ta-

10



les dispositivos. La expresión "conductor" debe ser entendida en la presente como significando conductor de corriente eléctrica.

5

Los dispositivos semiconductores complejos de la clase antes mencionada son ahora generalmente conocidos en la técnica de semiconductores y constituyen circuitos tales como, por ejemplo, circuitos flip-flop, circuitos amplificadores o circuitos de filtro o partes de los mismos.

10

En muchos casos el cuerpo de soporte mismo forma parte de uno o más de los elementos de circuito provistos sobre un lado del cuerpo de soporte. Así, un elemento de circuito puede comprender, por ejemplo, un transistor con una zona de base difundida que se obtiene por difusión local de una impureza en la superficie del cuerpo de soporte, mientras que la zona emisora del transistor es formada sobre, o en la zona de base y el cuerpo de soporte mismo constituye la zona de colector del transistor.

15

20

El cuerpo de soporte puede ser también altamente óhmico o intrínseco y puede servir solamente como una placa de soporte substancialmente aislante para los elementos de circuito.

25

La capa aislante sirve, entre otros, para blindar al menos parte de las junturas p-n disponibles con respecto al ambiente, en las áreas en que ellas aparecen en la superficie del cuerpo de soporte, a fin de mejorar, así, las propiedades eléctricas de estas junturas.

30

Las conexiones conductoras requeridas entre los elementos de circuito en los mencionados dispositivos están formadas al menos en parte, por conductores presentes sobre la capa aislante. Tales conductores, son, por ejemplo, tiras conductoras obtenidas mediante evaporación-deposición



de aluminio o plata sobre la capa aislante.

En dispositivos semiconductores compuestos de la clase descrita, las conexiones conductoras que se intersectan, son deseables en muchos casos para una disposición favorable o necesaria de los elementos de circuito. Para ciertos circuitos pueden ser necesarios cruces de conexiones conductoras en la práctica, en otros casos un cruce de conexiones conductoras puede ser deseable para una disposición de los elementos de circuito que es favorable por razones técnicas de fabricación mientras que en muchos casos en que no se requiere un cruce de conexiones conductoras puede obtenerse una simplificación considerable en el trazado de los conductores formados sobre la capa aislante mediante el uso de uno o más cruces.

Un cruce de conexiones conductoras podría obtenerse, por ejemplo, cubriendo localmente un conductor ya disponible sobre la capa aislante con otra capa aislante y proveyendo encima un segundo conductor y sobre éste otra capa aislante. Tal cruce tiene varias desventajas la más importante de las cuales es que los conductores no pueden ser formados sobre la capa aislante en una sola operación dado que ellas se intersectan localmente a niveles diferentes, haciendo así complicada la fabricación de este dispositivo. En la práctica, en vista de las dimensiones pequeñas de los dispositivos semiconductores compuestos, es muy difícil ubicar correctamente los conductores en dos o más etapas secuenciales, etapas que además requieren tiempo. Además, la provisión de otra capa aislante requiere un proceso adicional dificultoso.

La invención se basa entre otros, en el reconocimiento del hecho que por razones de fabricación técnica es



muy deseable que, cuando se usan conexiones que se intersectan los conductores pueden ser formados todavía sobre la capa aislante en una sola operación, mientras que debe evitarse la provisión de otra capa aislante sobre un conductor.

5 La invención se basa también sobre el reconocimiento del hecho de que una de las conexiones conductoras que se intersectan puede incluir, en un cruce, una zona superficial difundida que está ubicada bajo la capa aislante y provista en el cuerpo de soporte, estando rodeada dicha zona en el

10 cuerpo de soporte por una segunda zona de un tipo de conductividad opuesto al de la zona superficial y la parte subyacente del cuerpo de soporte, resultando en una juntura p-n entre la zona superficial y la segunda zona, y una entre la segunda zona y la parte subyacente del cuerpo de soporte.

15 Durante el funcionamiento, una de estas juntas p-n es siempre polarizada en la dirección de bloqueo independientemente de la polaridad del potencial de la conexión conductora correspondiente con respecto al cuerpo de soporte, de modo que se evita un cortocircuito entre la conexión conductora correspondiente y el cuerpo de soporte. Las zonas difundidas requeridas para una pluralidad de cruces pueden ser formadas de una manera simple en una sola operación dado que no es necesario tomar en cuenta la polaridad del potencial de las correspondientes conexiones conductoras que se intersectan con

20 respecto al cuerpo de soporte. Un dispositivo semiconductor compuesto de acuerdo con la invención de la clase mencionada en el preámbulo se caracteriza así porque está presente al menos un cruce de las conexiones conductoras, una conexión de las cuales comprende, en el cruce, un conductor formado sobre la capa aislante, mientras que en el cruce, el cuerpo de soporte tiene una zona superficial difundida que está ubicada

25

30

301020



por debajo de la capa aislante y está rodeada en el cuerpo semiconductor por una segunda zona difundida de un tipo de conductividad opuesto al de la zona superficial y la de la parte subyacente del cuerpo de soporte, comprendiendo la otra conexión de cruce la zona superficial y los conductores formados sobre la capa aislante y adyacente a dicha zona superficial.

Si, durante el funcionamiento de un dispositivo semiconductor compuesto de acuerdo con la invención la juntura p-n entre la zona superficial y la segunda zona en un cruce es polarizada permanentemente en la dirección de retroceso, es preferible que la juntura p-n entre la segunda zona y la parte subyacente del cuerpo de soporte esté substancialmente en cortocircuito mientras que, si la juntura p-n entre la segunda zona y la parte subyacente del cuerpo de soporte es permanentemente polarizada en la dirección de retroceso, es preferible que la juntura p-n entre la zona superficial y la segunda zona esté substancialmente en cortocircuito. Así son limitadas cualquier corriente de fuga a través de una juntura p-n polarizada en la dirección de bloqueo. Una realización preferida de un dispositivo semiconductor compuesto de acuerdo con la invención se caracteriza, así, porque está presente al menos un cruce de conexiones conductoras en que la juntura p-n entre la segunda zona difundida y la parte subyacente del cuerpo de soporte está substancialmente en cortocircuito, mientras que otra realización preferida de acuerdo con la invención se caracteriza porque está presente al menos un cruce de conexiones conductoras en que la juntura p-n entre la zona superficial y la segunda zona difundida está substancialmente en cortocircuito.

301020

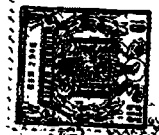


Además una realización preferida muy importante de acuerdo con la invención se caracteriza porque está presente al menos un cruce de conexiones conductoras, en que la zona superficial y la segunda zona difundida presente en el cruce corresponde en grosor, tipo de conductividad, y conductividad, a la zona adyacente de tipos de conductividad relativamente opuestos de al menos un elemento de circuito. Esto significa que la fabricación de un semiconductor compuesto es muy simple, dado que las zonas requeridas como cruces pueden ser obtenidas simultáneamente con la zona correspondiente de uno o más elementos de circuito.

Debe mencionarse que dicha similitud entre zonas de un elemento de circuito y las zonas asociadas con un cruce, puede ser local para una zona de un elemento de circuito porque otra zona puede ser provista en una parte de la zona correspondiente de un elemento de circuito, por ejemplo por difusión local de una impureza.

En electrónica, frecuentemente se usan circuitos en la forma de matrices de elementos de circuitos, circuitos que tienen una red de conductores cruzado y en el que cada cruce los conductores cruzados están conectados entre sí por un elemento de circuito. Los elementos de circuito son a menudo elementos bienestables que en sí mismos pueden comprender una pluralidad de elementos de circuito individuales. Tales matrices son usadas a menudo como elementos de memoria en computadoras.

La invención es especialmente importante para tales matrices de elementos de circuito, en que se requieren una pluralidad de cruces de conductores en vista



de la red de conductores. La presente invención, por lo tanto se refiere especialmente a un dispositivo semiconductor compuesto que, de acuerdo con la invención, se caracteriza por comprender, al menos en parte, una matriz de elementos de circuito con una red de conexiones conductoras cruzadas sobre el lado del cuerpo de soporte sobre el que está presente la capa aislante.

La invención se refiere también a un método de fabricación de dispositivos semiconductores compuestos de acuerdo con la invención. Tal método se caracteriza porque la zona superficial difundida y la segunda zona difundida que debe ser provista en un cruce son formadas simultáneamente con y por el mismo tratamiento que dos zonas adyacentes de tipos de conductividad relativamente opuesto de al menos un elemento de circuito.

Debe mencionarse lo siguiente. En numerosos casos un dispositivo semiconductor complejo de la presente clase, comprende al menos una estructura de transistor en que la zona de base y la zona emisora son zonas difundidas mientras que la zona de colector es formada por al menos la parte adyacente del cuerpo de soporte. La zona emisora usualmente es ohmicamente muy baja de modo que la zona superficial asociada con un cruce de conexiones conductoras preferiblemente es muy similar a tal zona emisora. Sin embargo, tal zona emisora tiene el mismo tipo de conductividad que (la parte adyacente del cuerpo de soporte, de modo que, a fin de evitar un cortocircuito entre la zona superficial y el cuerpo de soporte, se requiere una segunda zona difundida que puede ser similar a la zona de base de la estructura de transistor. Una estructura de la misma clase



que la estructura de transistor, se produce así en el cruce y las dos estructuras pueden ser formadas simultáneamente de una manera simple por el mismo tratamiento.

A fin de que la invención pueda ser fácilmente llevada a la práctica, la misma será descrita a continuación detalladamente, a título de ejemplo, con referencia a los dibujos esquemáticos acompañados, en que:

La fig. 1 muestra un diagrama de circuito de una matriz de elementos de circuito 1, matriz que comprende una pluralidad de elementos de circuito individuales, de los cuales

La fig. 2 muestra el diagrama de circuito;

La fig. 3 muestra esquemáticamente y en perspectiva una vista de un dispositivo semiconductor compuesto de acuerdo con la invención con un diagrama de circuito como el mostrado en las figs. 1 y 2.

La fig. 4 muestra esquemáticamente una vista en planta en escala aumentada de la parte del dispositivo semiconductor compuesto de la figura 3 marcada por la línea punteada.

La fig. 5 muestra una vista en planta de la misma parte de la fig. 4; pero después de eliminación de la capa aislante ubicada sobre su parte superior.

Las figs. 6, 7 y 8 son vistas en corte transversal, tomadas sobre las líneas VI-VI, VII-VII y VIII-VIII, respectivamente, de la fig. 5.

Debe mencionarse que partes correspondientes están indicadas en las figuras por los mismos números o letras de referencia.

La realización que se describirá se refiere a



un dispositivo semiconductor compuesto de acuerdo con la invención que comprende una matriz de elementos de circuito con una red de conexiones conductora cruzadas sobre el lado del cuerpo de soporte sobre el cual está ubicada la capa aislante. El diagrama de circuito de la matriz de elementos de circuito está mostrado en la fig. 1. Los elementos de circuito 1 en el presente ejemplo son elementos biestables, es decir que ellos tienen dos condiciones estables y pueden ser hechos pasar de una condición a la otra (o inversamente) por medio de tensiones producidas en los conductores A y B. Los conductores A y B forman una red de conexiones conductoras que se interconectan. Tales circuitos ya son generalmente conocidos y son usados, por ejemplo, en computadoras.

Los elementos biestables 1 utilizados en la realización que se describirá, son los así llamados circuitos flip-flop cuyo diagrama de circuito es mostrado en la fig. 2. Tales circuitos flip-flop en sí mismos, también son conocidos en general. Los conductores C sirven solamente para aplicar una polarización constante, efectuándose el control por medio de tensiones producidas en los conductores A y B. Cada elemento biestable 1 comprende así, en sí mismo, aquella parte del circuito de la figura 2 que está mostrado en líneas punteadas.

El circuito mostrado en la fig. 2 comprende dos transistores a y b de tipo n-p-n y dos resistores r_a y r_b cada uno de aproximadamente 100.000 Ohms. Durante el funcionamiento, el conductor C es conectado, por ejemplo, a masa y una tensión negativa de, por ejemplo, -2,5 volts. Es aplicada a los conductores A y B. El transistor a en-



tonces está, por ejemplo, en la así llamada condición "desconectada" y el transistor b en la así llamada condición "conectada". El transistor a asume la así llamada condición "conectada" y el transistor b la así llamada condición "desconectada" aplicando temporariamente una tensión inferior, por ejemplo, -3 volts al conductor A y una tensión más elevada, por ejemplo, -2 volts al conductor B. Las condiciones de los transistores a y b son invertidas si temporariamente son aplicadas -2 volts al conductor A y -3 volts al conductor B. Así en el circuito de la figura 1 las condiciones de los transistores a y b pueden ser ajustadas a voluntad para cada elemento 1.

El dispositivo semiconductor compuesto es mostrado esquemáticamente y en perspectiva en la fig. 3 y comprende un cuerpo de soporte semiconductor 3, por ejemplo de silicio que está cubierto sobre un lado con una capa aislante 4, por ejemplo de óxido de silicio. Los elementos de circuito están presentes sobre el lado de la capa aislante 4 y por debajo de esta capa, a saber dos transistores de tipo n-p-n y dos resistores para cada rectángulo 5, estando provistos conductores A, B y C sobre la capa aislante 4 para formar conexiones conductoras.

El trazado de conductores mostrado en líneas punteadas en la fig. 3 está ilustrado en una escala aumentada en la fig. 4. La capa aislante 4 tiene aberturas 7 a través de las cuales los conductores pueden establecer contacto con zonas de los elementos de circuito ubicados por debajo de la capa de óxido 4.

Los conductores 6 y también los conductores A, B y C comprenden tiras de aluminio conductoras, obtenidas



por evaporación-deposición, tiras que son, por ejemplo, de 24 micrones de ancho y, por ejemplo, de aproximadamente 0,2 micrones de grosor.

De las figs. 1 y 3 puede verse fácilmente que los conductores B deben intersectar a los conductores A y C.

De acuerdo con la invención existen cruces 8 de conexiones conductoras, una conexión de las cuales comprende, en un cruce 8 un conductor A o C que está formado sobre la capa aislante 4, mientras que el cuerpo de soporte 3 en un cruce 8 tiene una zona superficial difundida 80 ubicada por debajo de la capa aislante 4 (ver figura 6 que es una vista en planta de las zonas difundidas ubicadas en cada cuadrado 5 bajo la capa de óxido y que forman los elementos de circuito y las conexiones cruzadas y la figura 3 que es una vista en corte transversal de un cruce 8 tomado sobre las líneas VIII-VIII de la figura 5), zona superficial difundida 80 que en el cuerpo de soporte 3 está rodeada por una segunda zona superficial difundida 81 de un tipo de conductividad opuesto al de la zona superficial 80 y la parte subyacente 21 del cuerpo de soporte 3, comprendiendo la otra conexión de cruce la zona superficial 80 y los conductores B, formados sobre la capa aislante 4 y adyacente a dicha zona superficial. Los conductores B hacen contacto con la zona 80 a través de aberturas 7 en la capa aislante 4.

En el presente ejemplo, el cuerpo de soporte 3 comprende una placa de silicio 20 de tipo p con una resistencia específica de aproximadamente 3 ohms.cm, provista con una capa epitaxial de silicio 21 de tipo n con una resistencia específica de aproximadamente 0,5 ohms.cm. La zona 80 es así de conductividad de tipo n y la zona 81 de conductividad de



tipo p.

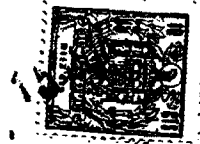
Durante el funcionamiento del dispositivo semiconductor compuesto, una de las junturas p-n 82 y 83, ubicadas respectivamente en la superficie límite entre la zona superficial 80 (ver fig. 8) y la segunda zona 81, y en la superficie límite entre la segunda zona 81 y la parte subyacente 21 del cuerpo de soporte 3, está permanentemente polarizada en la dirección de retroceso independientemente de la polaridad del potencial de la conexión conductora correspondiente (los conductores B con su zona 80) con respecto al cuerpo de soporte 3 (especialmente la parte subyacente 21). Se evita así un cortocircuito entre la zona 80 y la parte subyacente 21.

Como se ha mencionado previamente, durante el funcionamiento, una tensión negativa es aplicada a los conductores B, mientras que los conductores C (ver especialmente la figura 4) y así la parte subyacente 21, están conectados a masa, como se explicará más detalladamente más adelante. Esto implica que la juntura p-n 83 está polarizada en la dirección de retroceso.

La juntura p-n 82 presente entre la zona superficial 80 y la segunda zona difundida 81, preferentemente está substancialmente en cortocircuito de modo que son limitadas al menos en grado abvado, cualquier corriente de fuga que circule entre la zona 80 y la parte subyacente 21.

Si el conductor B estuviera conectado a potencial positivo con respecto a la parte subyacente 21, entonces la juntura p-n presente entre la segunda zona 81 y la parte subyacente 21, preferiblemente estará substancialmente en cortocircuito.

En el presente ejemplo, las aberturas 7 (ver fig.



8) en la capa aislante 4 se superponen a la juntura p-n 82. Los conductores B hacen contacto a través de las aberturas 7 no solamente con la zona superficial 80, sino también con la segunda zona 81, de modo que la juntura p-n 82 está substancialmente en cortocircuito.

Debe mencionarse que en muchos casos es preferible que la juntura p-n que debe estar en cortocircuito esté en cortocircuito sobre una gran parte del largo de su línea de intersección con la superficie del cuerpo de soporte 3.

Si, por ejemplo, la capa aislante 4 es eliminada de la zona mostrada en líneas punteadas en la fig. 3, las zonas difundidas subyacentes que forman los elementos de circuitos se vuelven visibles como se muestra en la fig. 5. (La imagen de los elementos de circuito después de la eliminación de la capa aislante 4 es naturalmente la misma para cada rectángulo 5). Los conductores 6 y A, B y C ubicados sobre la parte eliminada de la capa aislante (ver fig. 4) se muestran en líneas punteadas en la fig. 5 así como la abertura 7 provista en la capa aislante 4 y a través de la cual dichos conductores hacen contacto con las zonas ubicadas por debajo de la capa aislante. Dichas zonas forman, junto con los conductores mencionados, un circuito cuyo diagrama es mostrado en la fig. 2.

Como se ha mencionado previamente, el cuerpo de soporte 3 comprende (ver figuras 3 y 5 a 8) una placa de silicio 20 de tipo p, cubierta con una capa 21 epitaxial de tipo n. El cuerpo de soporte 3 y la capa de tipo n 21 son, por ejemplo de 200 micrones y 12 micrones de grosor respectivamente. La capa aislante 4 de óxido de silicio es aplicada a la capa epitaxial de tipo n de una manera usual en la técnica de semiconductores.

301020

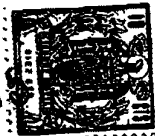


Zonas de tipo p 30, que son, por ejemplo, de aproximadamente 30 micrones de ancho, son formadas por difusión de una impureza, resultando en "islas" de tipo n 31, 32 y 33, que están completamente rodeadas por material de tipo p y que comprenden porciones de la capa de tipo n 21. Los elementos de circuito, que están relativamente blindados por las zonas de tipo p 30, están provistos en dichas "islas". Las "islas" 31 y 32 tienen, por ejemplo dimensiones de 300 micrones x 300 micrones y la isla 33 tiene dimensiones de 130 por 630 micrones.

Las zonas de tipo p 30 pueden ser obtenidas de la manera siguiente:

En las áreas en que se desean las zonas 30, la capa aislante 14 es eliminada de una manera usual en la técnica de semiconductores, por medio de una laca fotoendurecible, a veces llamadas "fotoresist" y un mordente. Luego el cuerpo de soporte 3 es calentado a 950°C, por ejemplo en un tubo de cuarzo que contiene también una cierta cantidad de óxido de boro que es calentado a una temperatura de 1100°C. En el tubo es mantenida una atmósfera de argón seco. Después de 30 minutos la provisión de óxido de boro es eliminada y el cuerpo de soporte calentado a 1130°C durante aproximadamente 48 horas, mientras se hace pasar nitrógeno que ha sido saturado con vapor de agua a aproximadamente 20°C. Las zonas de tipo p 30 se obtienen así por difusión de boro, mientras que la capa de óxido de silicio 4 es hecha crecer nuevamente en las zonas 30. La concentración superficial de las zonas 30 es aproximadamente 10^{19} átomos de boro/cm³.

Subsiguientemente las estructuras de transistor a y b (ver también figura 2) y los resistores R_a y R_b pueden ser



formados en las islas 31, 32 y 33.

Las estructuras de transistor a y b comprenden una zona emisora 34 de tipo n, una zona de base 35 de tipo p y una zona de colector de tipo n formada por las islas de tipo a 31 y 32 respectivamente. Para obtener un buen contacto con las zonas de colector, se forman zonas difundidas 37 de tipo n con una resistencia específica inferior que la de las islas de tipo n 31 y 32. Las estructuras de transistor a y b son del mismo tipo de modo que solamente se muestra en la fig. 6 un corte transversal del transistor de estructura b.

La zona superficial 80 y la segunda zona difundida 81 presente en cada cruce 8, preferentemente son de grosores, tipo de conductividad y conductividad, similares a dos zonas adyacentes de tipos de conductividad relativamente opuestos, a saber la zona emisora 34 y la zona de base 35, de los elementos de circuito formados por los transistores a y b. Esto proporciona la ventaja que las zonas 34 y 35 pueden ser obtenidas simultáneamente con las zonas 80 y 81 y por lo tanto la zona superficial 80 y la segunda zona 81 presentes en un cruce 8, preferiblemente, son formadas simultáneamente con y por el mismo tratamiento, que la zona emisora adyacente 34 y la zona de base 35.

Una zona difundida 36 de tipo p, que constituye los resistores r_a y r_b, puede ser obtenida simultáneamente con las zonas de base 35 de tipo p. Las zonas difundidas 37 de tipo n, que sirven para obtener un buen contacto óhmico con las zonas de colector de tipo n formadas por las islas de tipo n 31 y 32m puede ser obtenida simultáneamente con las zonas emisoras 34 de tipo n.

Las zonas 35, 36 y 81 pueden ser formadas de la



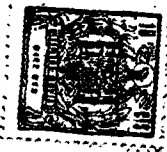
manera siguiente:

De una manera usual en la técnica de semiconductores, la capa de óxido de silicio 4 es eliminada primero por medio de un fotoresist y un mordente, en áreas en que se desean las zonas 35, 36 y 81.

Luego el cuerpo de soporte 3 es mantenido a una temperatura de 900°C durante aproximadamente 10 minutos, por ejemplo en un tubo de cuarzo en que es mantenida una atmósfera de argón seca y que contiene también una cierta cantidad de óxido de boro que es mantenida a aproximadamente 1050°C. Luego es retirada la provisión de óxido de boro y el cuerpo de soporte 3 es calentado nuevamente a una temperatura de aproximadamente 1150°C durante aproximadamente 60 minutos haciendo pasar nitrógeno seco durante los primeros 30 minutos y nitrógeno al que se ha agregado vapor para recuperar la capa de óxido de silicio 4 durante los segundos 30 minutos. Las zonas de tipo p, 35, 36 y 81 son obtenidas por difusión de boro y tienen una concentración superficial de aproximadamente 10^{18} átomos de boro/cm³ y son de aproximadamente 3 micrones de grosor.

Ahora pueden ser formadas las zonas de tipo n 34, 37 y 80. Como antes, la capa de óxido de silicio 4 es primero eliminada en las áreas correspondientes de la manera descrita.

Luego el cuerpo de soporte 3 que, por ejemplo, está colocado nuevamente en un tubo de cuarzo, es mantenido a una temperatura de aproximadamente 1025°C durante 10 minutos mientras se hace pasar nitrógeno seco que también es hecho pasar sobre una provisión de pentóxido de fósforo mantenido a una temperatura de aproximadamente 220°C. Luego el cuerpo de



soporte es calentado nuevamente a aproximadamente 1120°C durante aproximadamente 3 minutos haciendo pasar vapor para recuperar la capa de óxido 4. Las zonas 34, 37 y 80 son obtenidas por difusión de átomos de fósforo y tienen una concentración superficial de aproximadamente 10^{21} átomos de fósforo/cm³, y son de aproximadamente 2 micrones de grosor.

De una manera usual en la técnica de semiconductores, pueden ser formadas ahora las aberturas 7 en la capa de óxido 4, por medio de un fotoresist y un mordente y también pueden ser obtenidos los conductores 6, A, B y C por evaporación-deposición de aluminio y eliminación local por mordicación, de la capa de aluminio resultante, por medio de un fotoresist y un mordente.

Debe mencionarse que en el área en que el conductor C está conectado a un conductor 6 (ver figura 5) existe una abertura 7 en la capa de óxido 4 a través de la cual el conductor C es conectado a la parte subyacente del cuerpo de soporte 3 y esta parte subyacente durante el funcionamiento adquiere el mismo potencial que el conductor C (que está conectado, por ejemplo, a masa).

También debe mencionarse que las zonas 20, 81, 34 35 y 36 pueden tener áreas superficiales de aproximadamente 50 x 125 micrones, 75 y 125 micrones, 50 x 50 micrones, 75 x 110 micrones y 30 x 425 micrones, respectivamente, mientras que las dimensiones mayores de las zonas 37 son aproximadamente 175 x 200 micrones.

El ejemplo descrito se refiere a una matriz con nueve elementos de circuito 1 (ver figura 1). Sin embargo, el número de elementos de circuito 1 puede ser mucho mayor, como también será el caso usualmente en la práctica.



Será evidente que la invención no está limitada al ejemplo descrito y que son posibles muchas variantes para un experto en el arte, sin apartarse del alcance de la invención. Así, los elementos biestables 1 (ver fig. 1) que comprenden un circuito cuyo diagrama es mostrado en la figura 2, pueden ser reemplazados por muchos otros, por ejemplo, elementos biestables tales como, por ejemplo, rectificadores controlados tipo p-n-p-n (o tipo n-p-n-p). Además en electrónica son concebibles numerosos otros circuitos con una matriz de elementos de circuito, en que cruces de conexiones conductoras son necesarios o aplicables con ventaja. Además no es necesario que una juntura p-n en un cruce esté en cortocircuito. En muchos circuitos la tensión aplicada a los conductores conectados a una zona superficial difundida de un cruce pueden cambiar su polaridad durante el funcionamiento. En este caso el cortocircuito de una juntura p-n asociada con el cruce usualmente es indeseable. Los conductores pueden ser hechos, por ejemplo, de plata en lugar de aluminio y el cuerpo de soporte puede ser hecho de un material semiconductor distinto al silicio, por ejemplo de un compuesto $A_{III}B_{V}$. Además, la zona superficial y la segunda zona asociadas con un cruce pueden ser formadas en procesos separados. Esto es deseable, por ejemplo, si la segunda zona tiene un grosor mayor que el requerido para la zona de base asociada con un transistor, a fin de limitar aún más las corrientes de fuga en el cruce.

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Holanda el día 17 de Junio de 1963, bajo el número 294.168, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto-Ley sobre Propiedad Industrial.



N O T A

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

10 1º. - Dispositivo semiconductor compuesto que
comprende un cuerpo de soporte semiconductor cubierto, al
menos sobre un lado, con una capa aislante tal como, por
ejemplo, una capa de óxido de silicio, estando provisto el
cuerpo en dicho lado con una pluralidad de elementos de cir-
cuito tales como transistores, diodos, resistores y lo simi-
lar, estando provistos conductores sobre la capa aislante
15 para formar conexiones conductoras, caracterizado porque es-
tá presente al menos un cruce de conexiones conductoras una
de cuyas conexiones comprende en un cruce, un conductor que
está formado sobre la capa aislante teniendo el cuerpo de
soporte en el cruce una zona superficial difundida que está
20 ubicada por debajo de la capa aislante y rodeada en el cuer-
po de soporte por una segunda zona difundida con un tipo de
conductividad opuesto al de la zona superficial y al de la
parte subyacente del cuerpo de soporte, comprendiendo la
otra conexión del cruce la zona superficial y conductores
25 formados sobre la capa aislante y adyacente a dicha zona
superficial.

30 2º. - Dispositivo semiconductor compuesto de
acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque está
presente al menos un cruce de conexión conductora en que la
juntura p-n entre la segunda zona difundida y la parte subya-



cente del cuerpo semiconductor está substancialmente en cortocircuito.

5 32. - Dispositivo semiconductor compuesto de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque está presente al menos un cruce de conexiones conductoras en que la juntura p-n entre la zona superficial y la segunda zona difundida está substancialmente en cortocircuito.

10 48. - Dispositivo semiconductor compuesto de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque está presente al menos un cruce de conexiones conductoras en que la zona superficial y la segunda zona difundida presente en el cruce, corresponden en grosor al tipo de conductividad y conductividad a dos zonas adyacentes de tipos de conductividad relativamente opuestos de al menos un elemento de circuito.

15 52. - Dispositivo semiconductor compuesto de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el dispositivo semiconductor compuesto comprende al menos parcialmente, una matriz de elementos de circuito con una red de conexiones conductoras cruzadas formada sobre el lado del cuerpo de soporte sobre el que está ubicada la capa aislante.

20 62. - Método de fabricación de un dispositivo semiconductor compuesto de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la zona superficial difundida y la segunda zona difundida que deben ser provistas en un cruce son formadas simultáneamente con y por el mismo tratamiento que dos zonas adyacentes de tipos de conductividad relativamente opuestos de al menos un elemento de circuito.

30 301020



7º. - Dispositivo semiconductor compuesto.

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

5

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

Madrid,

15 JUN 1964

P.º A.º

Alberto del Elizola
por Foden

301020

AO.º

- 21 -

M. Ch

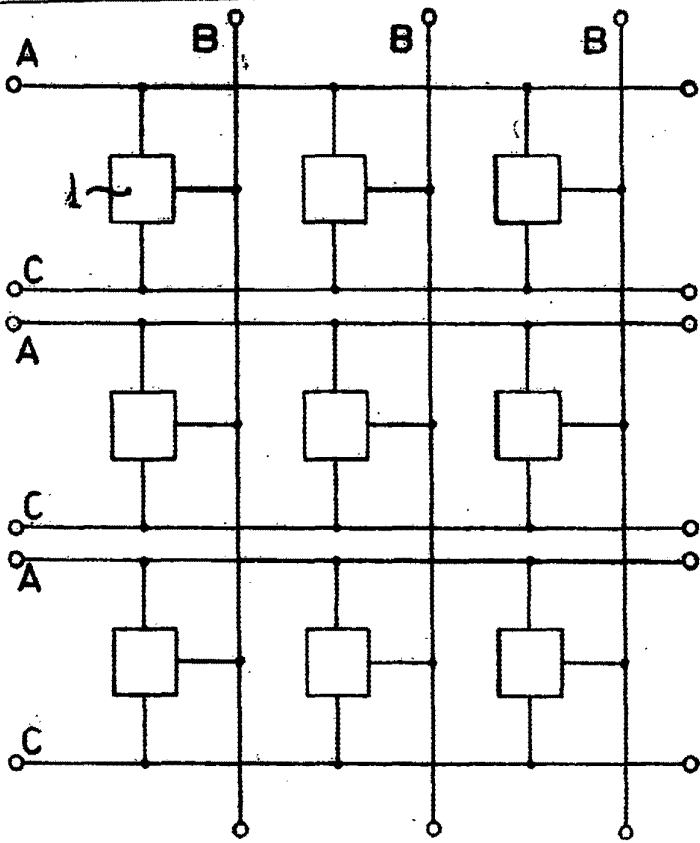


FIG.1

301620

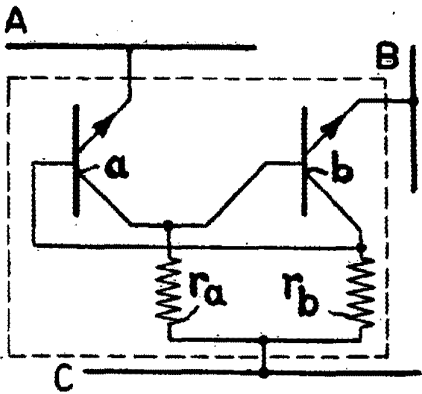


FIG.2

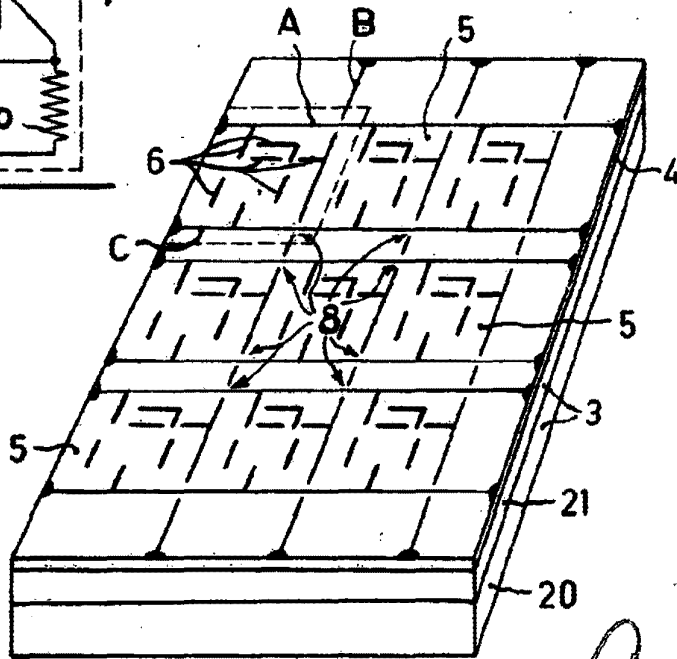


FIG.3

AR. *Curia*

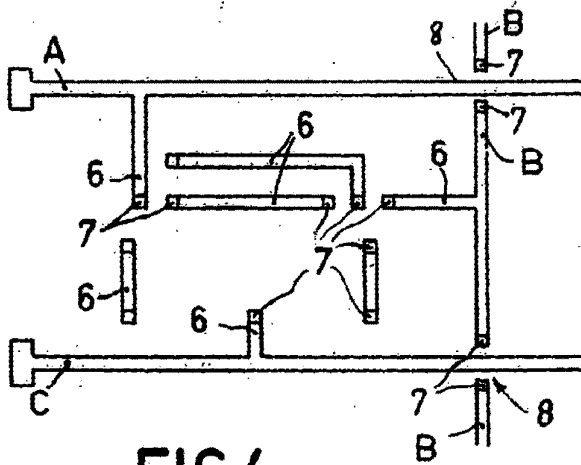
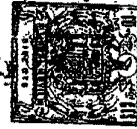


FIG. 4

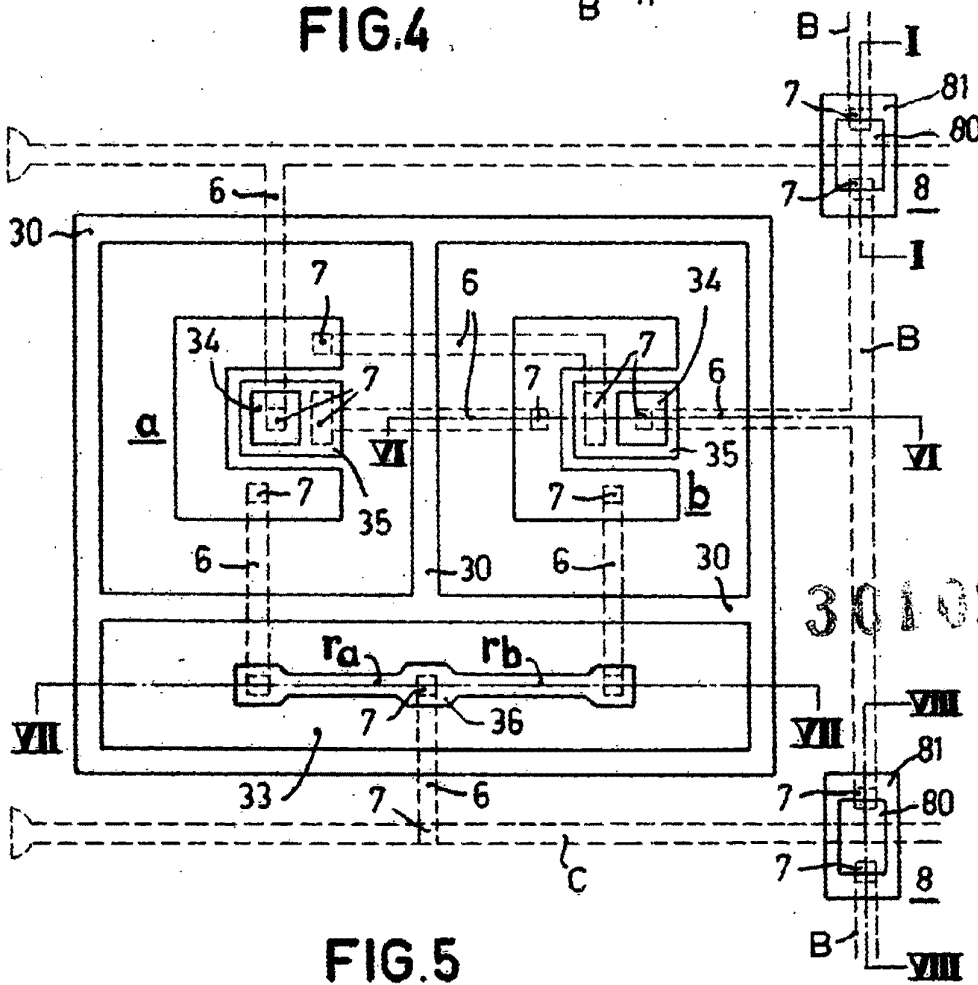


FIG. 5

Alle Rechte vorbehalten
Dr. Philips

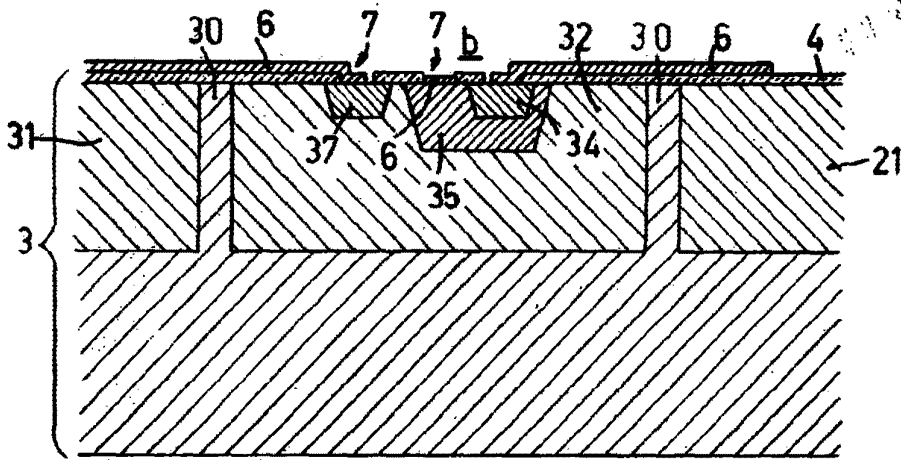


FIG.6

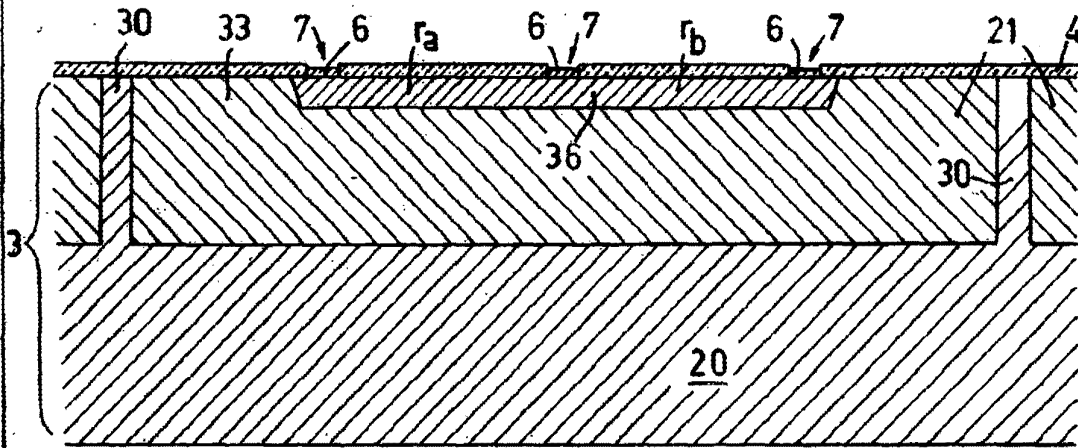


FIG.7

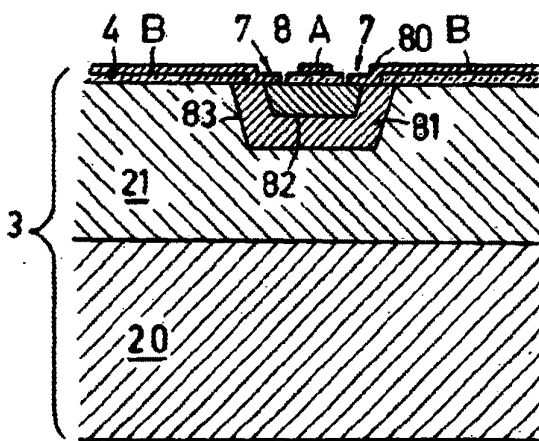


FIG.8

301020

Alfred de Elzabur
Pap. Potten.