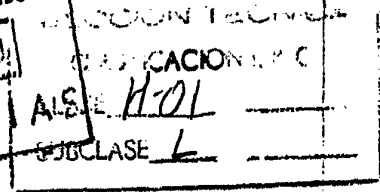
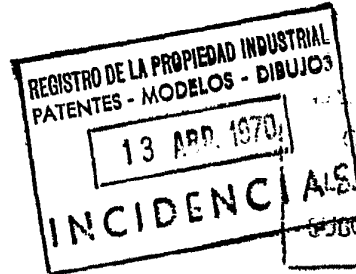


P.-44.159

PHN 3945  
Spain VD/AL

377824

Memoria descriptiva



para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN

entidad /~~de nacionalidad~~ holandesa

con domicilio en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda.

por: "UN DISPOSITIVO SEMICONDUCTOR" (Clase Internacional HO11)



La invención se refiere a un dispositivo semi-conductor que tiene un cuerpo semiconductor que comprende una primera zona de un primer tipo de conductividad adyacente a una superficie substancialmente plana del cuerpo, una segunda zona de un segundo tipo de conductividad adyacente a dicha superficie y rodeada totalmente por la primera zona dentro del cuerpo semiconductor, en que la juntura p-n entre la primera y la segunda zonas termina en la mencionada superficie, y al menos una otra zona del segundo tipo de conductividad situada al lado de la segunda zona, adyacente a dicha superficie, y totalmente rodeada por la primera zona dentro del cuerpo semiconductor, en que la juntura p-n entre la primera y la otra zonas termina en la mencionada superficie, y en que la otra zona rodea a la segunda zona, estando presente una capa aislante sobre la mencionada superficie plana y comprendiendo una ventana de contacto en que una capa de contacto está provista sobre la segunda zona.

Tal dispositivo semiconductor es conocido, por ejemplo por la patente francesa 1.421.136. En este dispositivo la segunda zona está rodeada por una o mas otras zonas, rodeando cada otra zona siguiente a la segunda zona y a todas las otras zonas precedentes. Usando tales otras zonas del segundo tipo de conductividad ha sido posible aumentar la tensión de ruptura entre la primera y la segunda zonas considerablemente, disminuyendo la influencia de las condiciones de la superficie sobre dicha tensión de ruptura.

Se ha encontrado, sin embargo, que en ocasiones tales dispositivos no son estables dado que durante el

377824



funcionamiento del dispositivo, en que la juntura p-n  
entre la primera y la segunda zonas es polarizada en la  
dirección inversa, la capa aislante es eléctricamente  
cargada y tiende a asumir el potencial de la capa de con-  
5 tacto. Como resultado de esto una capa superficial del  
segundo tipo de conductividad, una así llamada capa de  
inversión, puede ser inducida en la primera zona, conec-  
tando dicha capa de inversión a las otras zonas a la se-  
gunda zona y mutuamente entre sí, de modo que es eliminado  
10 el efecto de dichas otras zonas y disminuye la tensión de  
ruptura entre la primera y la segunda zonas.

Otra causa de inestabilidad y reducción de la  
tensión de ruptura puede estar constituida por el hecho de  
que las juntas entre regiones de dopado de tipo p y de  
15 tipo n contienen defectos del cristal que pueden producir  
una reducción de la intensidad de campo de ruptura de las  
juntas p-n presentes.

Uno de los objetos de la invención consiste en  
eliminar dichas desventajas que se presentan en los dispo-  
20 sitivos conocidos, o al menos reducirlas considerablemente.

La invención se basa entre otros, sobre el reco-  
nocimiento del hecho de que, conectando al menos una de  
las mencionadas zonas a una capa metálica ubicada sobre  
la capa aislante, las propiedades eléctricas del dispo-  
25 sitivo pueden ser substancialmente mejoradas.

Por lo tanto, de acuerdo con la invención, un  
dispositivo del tipo mencionado en el exordio se caracte-  
riza porque al menos una capa conductora que rodea de ma-  
nera substancialmente completa a la capa de contacto, está  
30 presente sobre la capa aislante y está conectada, a través

**377824**



de una abertura a la capa aislante, a una parte de superficie de una de las otras zonas, estando dicha parte de superficie situada a una distancia de la circunferencia externa de dicha otra zona, extendiéndose la parte de la capa conductora situada sobre la capa aislante, por encima de la primera zona substancialmente a lo largo de toda la circunferencia interna y/o substancialmente a lo largo de toda la circunferencia externa de la otra zona.

Proveyendo una capa conductora de acuerdo con la invención, la tensión de ruptura entre la primera y la segunda zonas y la estabilidad del dispositivo puede ser esencialmente aumentada como se explicará en detalle a continuación:

Es de gran importancia en esta relación el reconocimiento del hecho de que la corriente que, en la condición operativa, circula a lo largo de la superficie semiconductor en la dirección inversa a través de la juntura p-n entre la primera y la segunda zonas, hace que el lado que enfrenta a la segunda zona, el lado interno, de la juntura p-n entre una de las otras zonas y la primera zona, sea polarizada en la dirección de paso, mientras que dicha juntura p-n es polarizada en la dirección inversa sobre el exterior de la otra zona. Como resultado de esto el campo eléctrico sobre la capa de agotamiento sobre el interior de la juntura p-n entre dicha otra zona y la primera zona se vuelve substancialmente cero y la capa conductora conectada a dicha otra zona asume substancialmente el potencial de la parte de la primera zona adyacente al lado interno de la otra zona.

En relación con esto, una realización preferida.

377824



importante del dispositivo de acuerdo con la invención, se caracteriza porque, medida paralelamente a la superficie, la distancia desde la capa de contacto a la capa conductora es menor que la distancia desde la capa de contacto a la otra zona y menor que la distancia desde la capa de contacto a la mencionada abertura. La capa conductora que, de acuerdo con lo que antecede, tiene substancialmente el potencial de la parte de la primera zona adyacente a la circunferencia interna de la otra zona, se extiende en esta realización preferida sobre la mencionada circunferencia interna hasta encima de la primera zona. Como resultado de esto, dicha capa conductora puede actuar como un electrodo corrector de campo y producir una distribución de campo tal sobre la capa aislante, que como resultado de esto es contrarrestada la formación de una capa de inversión, o si tal capa de inversión ya estuviera presente sin que se hayan aplicado tensiones, se evita la extensión de la misma. Sin embargo, dado que la juntura p-n entre la otra zona y la primera zona sobre el lado externo de la otra zona también es polarizada en la dirección inversa, la tensión inversa total entre la primera y la segunda zona será distribuida en la superficie entre las otras zonas presentes, manteniéndose comparativamente baja la tensión entre una capa conductora y la primera y la segunda zona respectivamente. Como resultado de esto se obtiene un aumento muy importante de la tensión de ruptura y de la tensión operativa admisible.

La abertura en la capa aislante a través de la cual la capa conductora es conectada a la otra zona, puede extenderse también, si fuera deseable, sobre una parte de

8.4.70

377824



la primera zona de modo que la juntura p-n entre la otra zona y la primera zona sobre la circunferencia interna de la otra zona es cortocircuitada por la capa conductora.

5 La mencionada parte de superficie de la otra zona a la que está conectada la capa conductora, preferiblemente rodea de manera substancialmente completa a la capa de contacto.

10 Una capa de inversión, si la hubiera, que se forma sobre el exterior de la otra zona mas externa producirá, no obstante, allí una ruptura en la superficie aunque a tensiones mucho mas altas entre la primera y la segunda zona que en ausencia de las otras zonas. A fin de evitarlo, de acuerdo con una realización preferida importante otra capa conductora está presente sobre la capa  
15 aislante, rodeando dicha capa conductora a las mencionadas capas conductoras de manera substancialmente completa y estando eléctricamente conectada a una parte de superficie de la primera zona a través de una abertura en la capa aislante, siendo la distancia, medida paralelamente  
20 a la superficie, desde la capa de contacto a la mencionada otra capa conductora, menor que a dicha parte de superficie que preferiblemente rodea a las otras zonas de manera substancialmente completa. Esta otra capa conductora puede actuar nuevamente como un electrodo corrector de campo,  
25 y por lo tanto contrarrestar la formación de una capa de inversión, mientras que sobre el lado externo de dicha otra capa conductora no es inducido ningún canal de inversión.

30 A fin de obtener un buen contacto eléctrico con la primera zona, la otra capa conductora está conectada

377824



preferiblemente a una zona de contacto del primer tipo de conductividad adyacente a la superficie, estando dicha zona de contacto provista en la primera zona y teniendo una resistividad menor que la primera zona y rodeando de  
5 manera substancialmente completa a dichas otras zonas.

A fin de evitar una capacitancia indeseable entre la segunda zona y las capas conductoras, otra realización preferida de acuerdo con la invención se caracteriza porque la capa o capas conductoras rodean a la segunda  
10 zona y se extienden solo mas allá de dicha zona.

Otra realización preferida importante de acuerdo con la invención se caracteriza porque la distancia de al menos una capa conductora, medida paralelamente a la superficie, desde la capa de contacto a la circunferencia  
15 externa de dicha capa conductora, es mayor que la distancia desde la capa de contacto a la circunferencia externa de la otra zona conectada a dicha capa conductora. Vista desde la segunda zona, dicha capa conductora se extiende así mas allá de dicha otra zona. Dado que en la condición  
20 operativa, la juntura p-n entre la otra zona y la primera zona sobre el lado externo de la otra zona es polarizada en la dirección inversa, esta parte de la capa conductora que sobresale mas allá de la otra zona puede inducir una capa de inversión en la región subyacente de la primera  
25 zona o producir al menos una distribución de campo tal que la intensidad de campo máxima en la superficie ocurre a una distancia de la juntura entre la otra zona y la primera zona, juntura que en general comprende defectos del cristal que pueden producir una disminución de la intensidad de campo de ruptura.  
30

**377824**

73



Vistas desde la segunda zona, todas las capas conductoras preferiblemente se extenderán mas allá de la otra zona a la que las mismas están conectadas. Además, la primera capa de contacto será ventajosamente elegida grande de modo que la misma se extienda por encima de la primera zona. Como resultado de esto el lugar que tiene la intensidad de campo mas alta en la superficie en la juntura p-n entre la primera y la segunda zona se desplazará a alguna distancia de la juntura p-n con las ventajas antes descriptas.

Mediante la medida antes descripta puede obtenerse una tensión de ruptura de valor muy alto entre la primera y la segunda zona, que es determinado substancialmente solo por el dopado del material semiconductor, al menos si no se forma ninguna capa de inversión espontánea, capa que también está presente sin que sean aplicadas tensiones, en la superficie del semiconductor.

Sin embargo, si tal capa de inversión espontánea estuviese presente, ciertamente, las capas conductoras conectadas a las otras zonas no son capaces de interrumpir efectivamente las trayectorias de fuga formadas por los canales de inversión. Otra realización preferida importante de acuerdo con la invención, se caracteriza por lo tanto, porque a fin de interrumpir tales trayectorias de fuga, una zona de superficie del primer tipo de conductividad que tiene una resistividad menor que la primera zona, es provista al lado de al menos una de las otras zonas sobre el lado de la capa de contacto, rodeando dicha zona de superficie de manera substancialmente completa a la capa de contacto, mientras que, medida paralelamente a la su-



5 perficie, la distancia desde la capa de contacto a la capa conductora conectada a la otra zona es menor que la distancia desde la capa de contacto a la zona de superficie. La mencionada zona de superficie del primer tipo de conductividad puede ser provista a alguna distancia de la otra zona. Sin embargo, preferiblemente la zona de superficie será adyacente a la otra zona. De acuerdo con una realización preferida importante la juntura p-n entre la zona de superficie y la otra zona está cubierta al menos parcialmente y está substancialmente cortocircuitada en la superficie por la capa conductora a la mencionada otra zona.

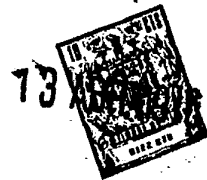
10 Las últimas realizaciones preferidas mencionadas son particularmente interesantes en el caso en que la primera zona consiste de silicio de tipo p, dado que las mencionadas capas de inversión espontáneas se forman fácilmente en dicho material, por ejemplo como resultado de una oxidación térmica, como es convencional en la fabricación de estructuras planares.

15 Además, la invención es particularmente importante en un dispositivo en que la primera zona es la zona de colector y la segunda zona es la zona de base de un transistor de alta tensión.

20 La invención se refiere además a un dispositivo semiconductor como se ha descrito precedentemente, en que están presentes medios para aplicar potenciales tales a la primera y la segunda zonas que la juntura p-n entre dichas zonas es polarizada en la dirección inversa al menos temporariamente.

25 A fin de que la invención pueda ser fácilmente

**377824**



llevada a la práctica, a continuación se describirán mas detalladamente algunos pocos ejemplos de la misma, a título de ejemplo, con referencia a los dibujos que se acompañan, en que:

5 La figura 1 es una vista esquemática en planta de un dispositivo semiconductor de acuerdo con la invención.

La figura 2 es una vista esquemática en corte tomada sobre la línea II-II de la figura 1.

10 Las figuras 3 y 4 son vistas esquemáticas en corte de otros dispositivos de acuerdo con la invención, y

La figura 5 es una realización especial de la capa 20 del dispositivo mostrado en las figuras 1 y 2.

15 Las figuras no están dibujadas a escala y en particular, las dimensiones en la dirección del espesor están muy exageradas por razones de claridad. En las vistas en planta (figs. 1 y 5) las capas metálicas están sombreadas. Componentes iguales están indicados por los mismos números de referencia.

20 La figura 1 es una vista en planta y la fig. 2 es una vista esquemática en corte tomada sobre la línea II-II de la figura 1 de una parte de un dispositivo semiconductor de acuerdo con la invención. El dispositivo es rotacionalmente simétrico alrededor de la línea M-M. de la fig. 2.

25 El dispositivo, en el presente caso un transistor, comprende un cuerpo semiconductor 1 de silicio, ver figura 2, que tiene una superficie substancialmente plana 2. Una primera zona conductora 3 de tipo n y una segunda zona conductora 4 de tipo p que, dentro del cuerpo semi-  
30

377824



conductor está completamente rodeada por la zona 3, son adyacentes a la mencionada superficie 2. La juntura p-n 5 entre las zonas 3 y 4 termina en la superficie 2.

5 Sobre la superficie plana 2 está provista una capa aislante 6 de óxido de silicio que tiene una ventana de contacto 7 en la que está provista una capa de contacto de aluminio 8 sobre la segunda zona 4.

10 El dispositivo mostrado en las figuras 1 y 2 comprende además una zona 9 de tipo n que está conectada a una capa de aluminio 10 a través de una abertura en la capa de óxido 6. La zona 9 forma la zona de emisor, la zona 4 forma la zona de base, y la zona 3 forma la zona de colector de un transistor. Una capa metálica 30 establece un contacto substancialmente ohmico con la zona de  
15 colector 3. En la condición operativa, como se muestra esquemáticamente en la figura 2, la juntura p-n 5 entre las zonas 3 y 4 es polarizada en la dirección inversa, mientras que la juntura p-n 11 entre las zonas 4 y 9 es polarizada en la dirección de paso. Una señal U es suministrada al emisor entre los terminales 12 y 13, señal  
20 que puede ser derivada en condición amplificada desde el colector, por ejemplo a través del resistor 14.

A fin de aumentar la tensión de ruptura de colector, el dispositivo comprende, además, dos otras zonas  
25 15 y 16 de tipo p ubicadas al lado de la segunda zona 4, siendo dichas zonas adyacentes a la superficie 2 y estando rodeadas cada una de ellas, dentro del cuerpo semiconductor, totalmente por la primera zona 3. Las junturas p-n 17 y 18 entre la zona 3 y las zonas 15 y 16 terminan  
30 igualmente en la superficie 2. Las zonas 15 y 16 rodean

377824



ambas a la segunda zona 4.

Se ha encontrado en la práctica que la tensión de ruptura del colector del transistor así formado no es estable dado que durante el funcionamiento la capa de óxido 6 es eléctricamente cargada. Como resultado de esto, puede formarse una capa conductora, una capa de inversión, en la zona 3 de tipo n en la superficie, conectando dicha capa a las zonas 15 y 16 entre sí y también a la segunda zona 4. Como resultado de esto es eliminado el efecto de las zonas 15 y 16 de modo que disminuye la tensión de ruptura entre las zonas 3 y 4.

A fin de evitar esta disminución de la tensión de ruptura de colector, de acuerdo con la invención, se proveen dos capas eléctricamente conductoras 19 y 20, mutuamente separadas, de aluminio sobre la capa de óxido 6 y rodean a la capa de contacto 8 y están conectadas, a través de aberturas 21 y 22 en la capa de óxido 6, a partes de superficie 23 y 24 de las mencionadas otras zonas 15 y 16 rodeando las mencionadas partes de superficie a la capa de contacto 8 y estando situadas a una distancia de la circunferencia externa de las otras zonas 15 y 16. Medida paralelamente a la superficie 2, la distancia desde la capa de contacto 8 a la capa conductora 19 es menor que la distancia desde la capa de contacto 8 a la zona 15 y también menor que la distancia desde la capa de contacto 8 a la abertura 21. Lo mismo es válido con respecto a las distancias mutuas de la capa de contacto 8, la capa conductora 20, la zona 16 y la abertura 22.

Dado que en la condición operativa circula una cierta corriente inversa a través del cuerpo semiconductor

377824



a lo largo de la superficie 2 (convencionalmente considerada desde la zona 3 a la zona 4) cada una de las juntas p-n 17 y 18 sobre el lado interior de las zonas asociadas 15 y 16 es polarizada en la dirección de paso, mientras que dichas juntas p-n sobre el exterior de las zonas 15 y 16 son polarizadas en la dirección inversa. Las capas 19 y 20 por lo tanto asumen substancialmente el potencial de aquellas partes subyacentes de la zona 3 que son adyacentes al lado interno de las zonas 15 y 16. Las capas conductoras 19 y 20 producen así una distribución de campo tal sobre la capa aislante que es contrarrestada con ello la formación de una capa de inversión, como se ha descrito precedentemente. La tensión inversa total entre las zonas 3 y 4 puede ser ahora absorbida también por la junta p-n 5, también por las juntas p-n 17 y 18 polarizadas en la dirección inversa sobre el lado exterior. Como resultado de esta distribución de tensión, la intensidad de campo máximo en la superficie es mantenida comparativamente baja, mientras que la diferencia de potencial entre las capas 19 y 20 y las zonas 3 y 4 también se mantiene comparativamente baja. Como resultado de esto la tensión de ruptura entre las zonas 3 y 4 y por lo tanto la tensión de colector admisible, es muy alta.

En este ejemplo, las aberturas 21 y 22 a través de las cuales las capas 19 y 20 son conectadas a las zonas 15 y 16, están situadas totalmente dentro de dichas zonas. Dado que en la condición operativa las juntas p-n 17 y 18 sobre el lado interno de las zonas 15 y 16 son polarizadas en la dirección de paso, las aberturas 21 y 22 también pueden extenderse, si fuera deseable, hasta sobre la

**377824**



13

circunferencia interna de las zonas 15 y 16, de modo que sobre este lado las junturas p-n 17 y 18 son cortocircuitadas por las capas 19 y 20.

5. Sobre la capa de óxido 6 está provista además otra capa conductora en la forma de una capa de aluminio 25 que rodea a las capas conductoras 19 y 20 y está eléctricamente conectada, a través de una abertura 26 en la capa de óxido 6, a una zona de contacto 27 difundida de tipo n, asociada con la zona 3 y que tiene una resistividad menor que la zona 3. Medida paralelamente a la superficie 2, la distancia desde la capa de contacto 8 a la otra capa conductora 25, es menor que la distancia desde la capa de contacto 8 a la zona 27 que rodea totalmente a las zonas 15 y 16. La capa 25, así como las capas 19 y 10 20 sobre el lado interno de las zonas 15 y 16, pueden actuar como un electrodo corrector de campo y contrarrestar así la formación de una capa de inversión sobre la superficie del semiconductor subyacente. La zona de contacto 27 que es mas dopada que el resto de la zona 3, evita 15 además la formación de una capa de inversión en el exterior de la capa 25 y sirve como un obturador de canal. 20

25 Dado que las capas 19 y 20 no se extienden por encima de la zona 4, se evitan capacitancias indeseables y diferencias de tensión altas indeseables sobre la capa de óxido 6.

30 Las capas conductoras 19 y 20 se extienden sobre el lado externo de las zonas 15 y 16 hasta encima de la zona 3 y también la capa de contacto 8 se extiende hasta encima de la zona 3. Como resultado de esto y en la condición de polarización descripta, puede ser inducida una

377824



capa de inversión 28 (mostrada en líneas punteadas en la fig. 2) por debajo de la mencionada parte sobresaliente de las capas 8, 19 y 20 en la región subyacente de la zona 3, o al menos puede producirse una distribución de campo tal, que la intensidad de campo máxima en la superficie se produzca a una distancia de las junturas p-n 5, 17 y 18 donde en general, están presentes defectos del cristal lo que podría reducir la tensión de ruptura.

Como se ha establecido precedentemente, el dispositivo es rotacionalmente simétrico alrededor de la línea M-M. Las dimensiones son las siguientes:

	Radio de la circunferencia interna	Radio de la circunferencia externa
zona		
15	190 micrómetros	220 micrómetros
16	310	340
27	430	460
capa		
8	60	150
20	19	170
	20	290
	25	410
		450

La zona 4 tiene un diámetro de 200 micrómetros, la zona 9 de 100 micrómetros.

La zona 3 tiene una resistividad de 35 ohm.cm. Las zonas 4, 15 y 16 tienen un espesor de aproximadamente 10 micrómetros y una concentración superficial de  $10^{18}$  at/cm<sup>3</sup> y han sido obtenidas simultáneamente por difusión de boro. Las zonas 9 y 27 tienen un espesor de aproximadamente 6 micrómetros y una concentración superficial de

**377824**



$10^{20}$  at/cm<sup>3</sup> y han sido obtenidas simultáneamente por difusión de fósforo. El espesor de la capa de óxido 6 es aproximadamente de 1 micrómetro, el de las capas de aluminio de aproximadamente 0,5 micrómetros.

5                   Será obvio que el dispositivo de acuerdo con la invención no necesita ser de ningún modo rotacionalmente simétrico. Por ejemplo, una o mas zonas o capas metálicas pueden ser cuadradas, rectangulares, ovales, etc., siendo elegidos los espacios intermedios entre las distintas capas metálicas y la distancia mutua entre las zonas a lo largo de toda su circunferencia, preferiblemente iguales. No es necesario que los dopados y los espesores de zonas del mismo tipo de conductividad sean iguales entre sí. Además las zonas de emisor y de base pueden ser construidas convencionalmente como zonas interdigitales.

10                   El transistor mostrado en las figs. 1 y 2 tiene una tensión de ruptura colector-base alta que teóricamente solo está limitada por el dopado de la zona 3 correspondiente a una tensión de ruptura de aproximadamente 1000 volts.

15                   Otros dispositivos semiconductores de acuerdo con la invención se muestran en las figs. 3 y 4. Estos dispositivos difieren del dispositivo mostrado en las figs. 1 y 2 en varios aspectos. En primer lugar, solamente está presente la zona 15 y no la zona 16, de modo que la tensión inversa total entre las zonas 3 y 4 es distribuida sobre una etapa menor. Además, los tipos de conductividad de las distintas zonas están invertidos, es decir las zonas 3, 9 y 27 son de conductividad de tipo p y las zonas 4 y 15 son de conductividad tipo n. Aunque en general no se forma

**377824**

13 ABR



5 espontáneamente un canal de inversión en la superficie  
límite entre la zona 3 y la capa de óxido 6 cuando la zona  
3 es de conductividad de tipo n, tal canal de inversión  
puede formarse ciertamente en la superficie de la zona 3  
de tipo p en un dispositivo como el mostrado en la figura  
3 o 4.

10 Tal canal de inversión que también está presente  
sin tensiones de polarización, en general no puede ser  
totalmente eliminado por la capa de aluminio 19. Por lo  
tanto, en las construcciones mostradas en las figs. 3 y 4  
está presente una zona de superficie 41 difundida de con-  
ductividad de tipo p que es adyacente al lado interno de  
la zona 15 y tiene una resistividad menor que la zona 3.  
15 Igual que en el dispositivo mostrado en las figs. 1 y 2,  
los dispositivos mostrados en las figs. 3 y 4 son simétri-  
camente rotacionales alrededor de la línea M-M, de modo  
que la zona 41 rodea a la capa de contacto 8. La zona 41  
sirve como un obturador de canal, actuando la parte de la  
capa 19 situada sobre el lado de la capa de contacto 8  
20 encima de la zona 3, como un electrodo corrector de campo  
y asegurando que la capa de inversión 42 (mostrada en  
líneas punteadas) no sea reforzada aun más bajo la influen-  
cia de desplazamiento de carga en o cerca de la capa de  
óxido 6. La juntura p-n 43 entre las zonas 15 y 41 en la  
25 fig. 4 es cortocircuitada por la capa 19 de modo que no  
puede producirse ninguna diferencia de potencial indesea-  
ble sobre la juntura 43, siendo, además, el espacio dispo-  
nible usado tan eficazmente como es posible.

30 En los dispositivos precedentemente descriptos  
grandes partes de la superficie están cubiertas con metal.

377824



En relación con los agujeros que a veces están presentes en la capa de óxido, en ocasiones puede existir el peligro de un cortocircuito indeseable con las regiones subyacentes del semiconductor. Este peligro será grandemente reducido proveyendo las capas metálicas con aberturas o depresiones en lugares tales que con ello se mantiene el efecto de las capas conductoras. La fig. 5 muestra tal construcción interrumpida a título de ejemplo, para la capa conductora 20 (comparar con la fig. 1). Sobre el lado interno de la capa 20 se proveen aberturas 50. El lado externo de la capa 20 preferiblemente no será provisto de aberturas de modo de mantener los canales inducidos 23 (ver fig. 2) en todos lados.

Será obvio que la invención no está limitada a los ejemplos descriptos. Particularmente la invención no está limitada a transistores, sino que puede ser igualmente utilizada para aumentar la tensión de ruptura de junturas p-n en otros dispositivos semiconductores. Por ejemplo, un diodo de acuerdo con la invención se obtiene omitiendo la zona 9 y la capa de contacto 10.

Además, la construcción mostrada en las figs. 3 y 4 puede ser usada ventajosamente, también, si las zonas 3, 9 y 27 son de conductividad tipo n y las zonas 4 y 15 son de conductividad tipo p. Una o mas de las capas conductoras puede extenderse, si fuera deseable, solo a lo largo de la circunferencia externa de la otra zona asociada hasta por encima de la primera zona. Como material semiconductor pueden usarse semiconductores diferentes del silicio, por ejemplo germanio o compuestos III-V. En lugar de óxido de silicio, la capa aislante 6 puede comprender

377824



5 otros materiales, por ejemplo nitruro de silicio, o varias  
capas de materiales diferentes ubicadas una sobre otra.  
Las capas de aluminio pueden ser reemplazadas por otros  
metales. La zona 41 puede ser provista a una distancia  
10 de la zona 15 si fuera deseable. La forma y dimensiones  
del dispositivo así como los dopados pueden variar dentro  
de límites amplios sin salirse del alcance de la presente  
invención. En particular, los tipos de conductividad de  
las distintas zonas pueden ser todos ellos substituidos  
15 por los tipos de conductividad opuestos invirtiéndose las  
tensiones de polarización aplicadas.

Esta solicitud que corresponde a la presentada  
en Holanda el 25 de Marzo de 1.969, Nº 6904619, se acoge  
a los beneficios del artº 51 del vigente estatuto sobre  
15 Propiedad Industrial.

#### REIVINDICACIONES

20 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  
siguientes:

25 1.- Un dispositivo semiconductor que tiene  
un cuerpo semiconductor que comprende una primera zona  
de un primer tipo de conductividad adyacente a una super-  
ficie substancialmente plana del cuerpo, una segunda zona  
del segundo tipo de conductividad adyacente a dicha super-  
30 ficie y totalmente rodeada por la primera zona dentro del

8.4.70

- 19 -

**377824****POOR  
QUALITY**



5 cuerpo semiconductor, terminando la juntura p-n entre la primera y la segunda zonas en dicha superficie, y al menos una otra zona del segundo tipo de conductividad situada al lado de la segunda zona, adyacente a dicha superficie y totalmente rodeada por la primera zona dentro del cuerpo semiconductor, terminando la juntura p-n entre la primera y la otra zona en dicha superficie y en que la otra zona rodea a la segunda zona, estando presente una capa aislante sobre dicha superficie plana y comprendiendo  
10 una ventana de contacto en que está provista una capa de contacto sobre la segunda zona, CARACTERIZADO porque al menos una capa conductora que rodea de manera substancialmente completa a la capa de contacto, está presente sobre la capa aislante y está conectada a través de una abertura  
15 en la capa aislante, a una parte de superficie de una otra zona, estando dicha parte de superficie ubicada a una distancia de la circunferencia externa de dicha otra zona, extendiéndose la parte de la capa conductora situada sobre la capa aislante hasta por encima de la primera zona substancialmente a lo largo de toda la circunferencia interna  
20 y/o substancialmente a lo largo de toda la circunferencia externa de la otra zona.

25 2.- Un dispositivo semiconductor de acuerdo con la reivindicación 1. CARACTERIZADO porque, medida paralelamente a la superficie, la distancia desde la capa de contacto a la capa conductora es menor que la distancia desde la capa de contacto a la otra zona y menor que la distancia desde la capa de contacto a dicha abertura.

30 3.- Un dispositivo semiconductor de acuerdo con la reivindicación 2, CARACTERIZADO porque dicha parte de

377824

13 A



superficie de la otra zona rodea de manera substancialmente completa a la capa de contacto.

5 4.- Un dispositivo semiconductor de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, CARACTERIZADO porque otra capa conductora está presente sobre la capa aislante y rodea de manera substancialmente completa a dichas capas conductoras y está eléctricamente conectada, a través de una abertura en la capa aislante, a una parte de superficie de la primera zona en que, medida paralelamente a la superficie, la distancia desde la capa de contacto a la otra capa conductora menor que a dicha parte de superficie.

15 5.- Un dispositivo semiconductor de acuerdo con la reivindicación 4, CARACTERIZADO porque dicha parte de superficie de la primera zona rodea de manera substancialmente completa a las otras zonas.

20 6.- Un dispositivo semiconductor de acuerdo con las reivindicaciones 4 ó 5, CARACTERIZADO porque la otra capa conductora está conectada a una zona de contacto del primer tipo de conductividad adyacente a la superficie, estando dicha zona de contacto provista en la primera zona y teniendo una resistividad menor que la primera zona y rodeando de manera substancialmente completa a las otras zonas.

25 7.- Un dispositivo semiconductor de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, CARACTERIZADO porque la capa o capas conductoras rodean a la segunda zona y se extienden solo mas allá de dicha zona.

30 8.- Un dispositivo semiconductor de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 2 a 7, CARACTERIZADO

*[Handwritten signature or scribble]*

**377824**

8.4.70

**POOR QUALITY**



5 porque la distancia de al menos una capa conductora, medida paralelamente a la superficie, desde la capa de contacto a la circunferencia externa de dicha capa conductora es mayor que la distancia desde la capa de contacto a la circunferencia externa de la otra zona conectada a dicha capa conductora.

10 9.- Un dispositivo semiconductor de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes CARACTERIZADO porque la capa de contacto se extiende hasta encima de la primera zona.

15 10.- Un dispositivo semiconductor de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 2 a 9, CARACTERIZADO porque una zona de superficie del primer tipo de conductividad que tiene una resistividad menor que la primera zona está presente al lado de al menos una otra zona sobre el lado de la capa de contacto, rodeando dicha zona de superficie de manera substancialmente completa a la capa de contacto, siendo la distancia desde la capa de contacto a la capa conductora conectada a la otra zona, medida paralelamente a la superficie, menor que la distancia de la capa de contacto a la zona de superficie.

20 11.- Un dispositivo semiconductor de acuerdo con la reivindicación 10, CARACTERIZADO porque dicha zona de superficie del primer tipo de conductividad es adyacente a la otra zona.

25 12.- Un dispositivo semiconductor de acuerdo con las reivindicaciones 10 u 11, CARACTERIZADO porque la juntura p-n entre la zona de superficie y la otra zona está cubierta al menos parcialmente y está substancialmente cortocircuitada en la superficie por dicha capa conduc-

30  
**377824**

13 ABR



tora.

13.- Un dispositivo semiconductor de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 10 a 12, CARACTERIZADO porque la primera zona consiste de silicio de tipo p.

5

14.- Un dispositivo semiconductor de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, CARACTERIZADO porque la primera zona es la zona de colector y la segunda zona es la zona de base de un transistor.

10

15.- Un dispositivo semiconductor de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, CARACTERIZADO porque están presentes medios aplicadores de potenciales tales a la primera zona y a la segunda zona, que la juntura p-n entre dichas zonas está polarizada en la dirección inversa al menos temporariamente.

15

16.- Un dispositivo semiconductor.

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

20

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

Madrid, 13 ABR. 1970

p.a.

Alberto de Elzaburu

Por Poderes

8.4.70

- 23 -

377824

POOR  
QUALITY

377824

13

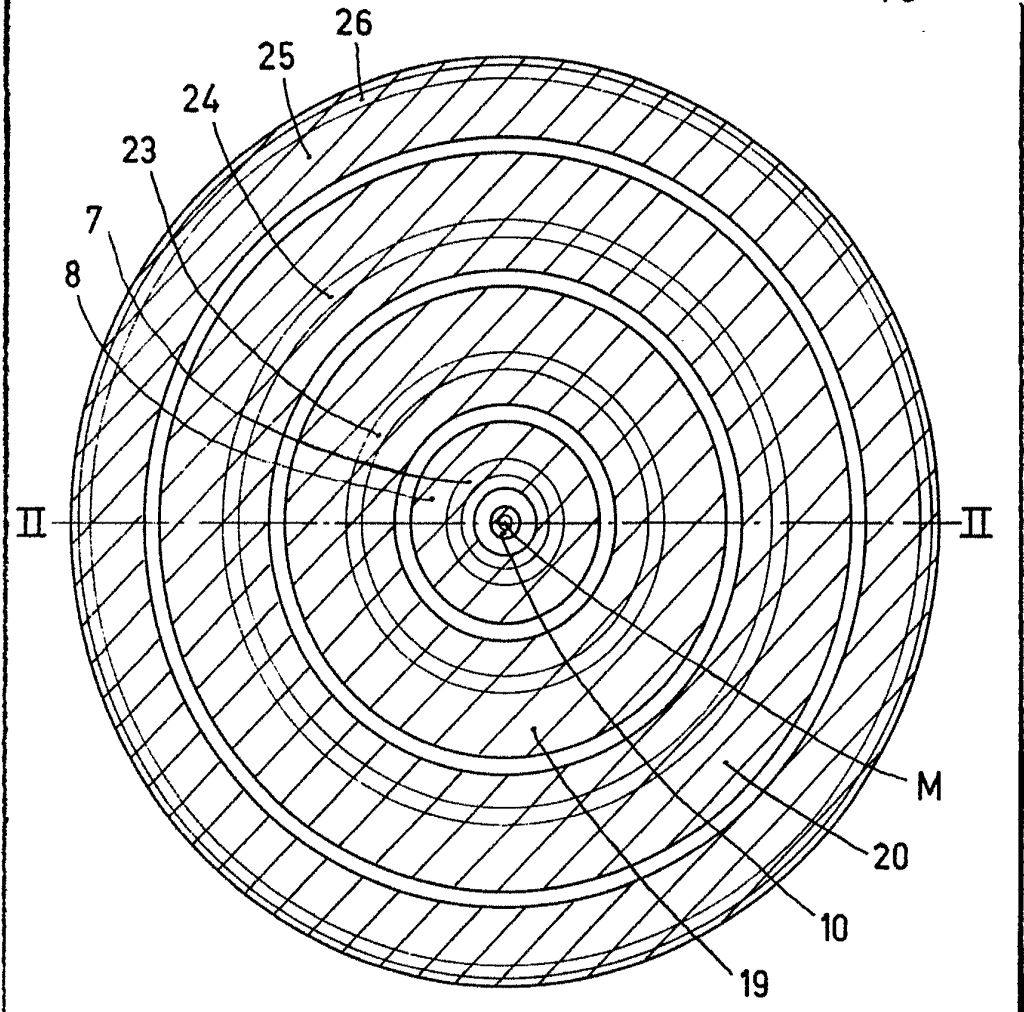


fig. 1

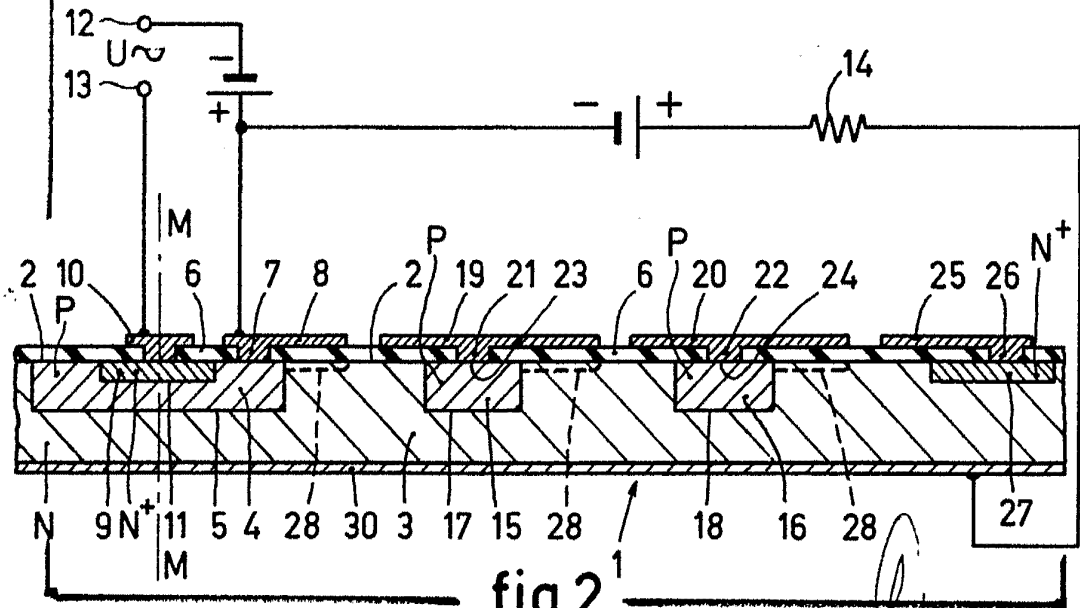


fig. 2

Alberto de M...  
For Feder...



# 377824

13A

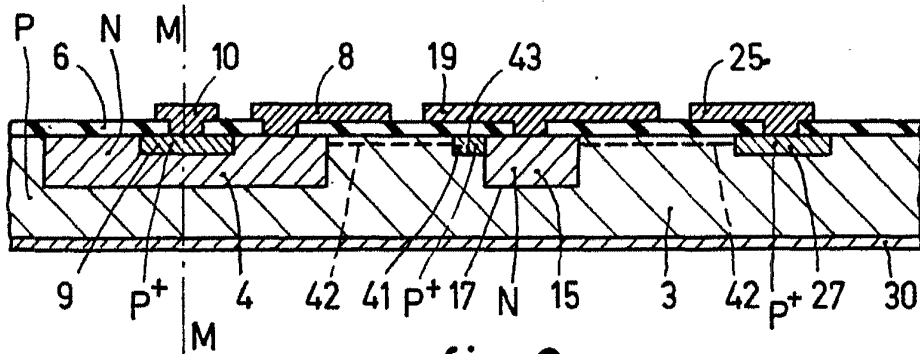


fig. 3

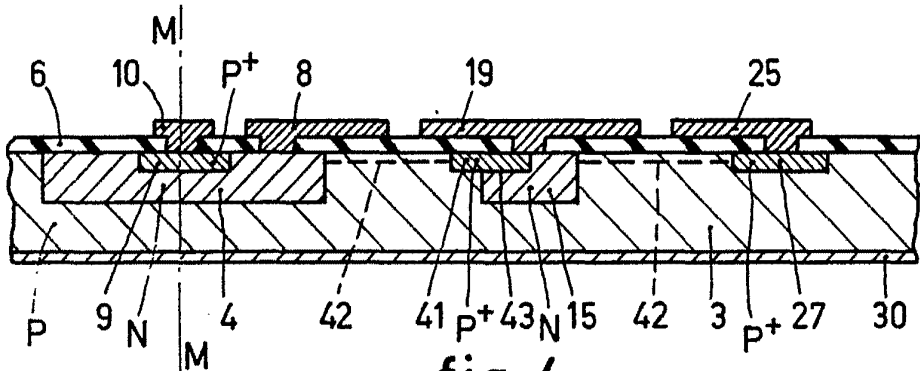


fig. 4

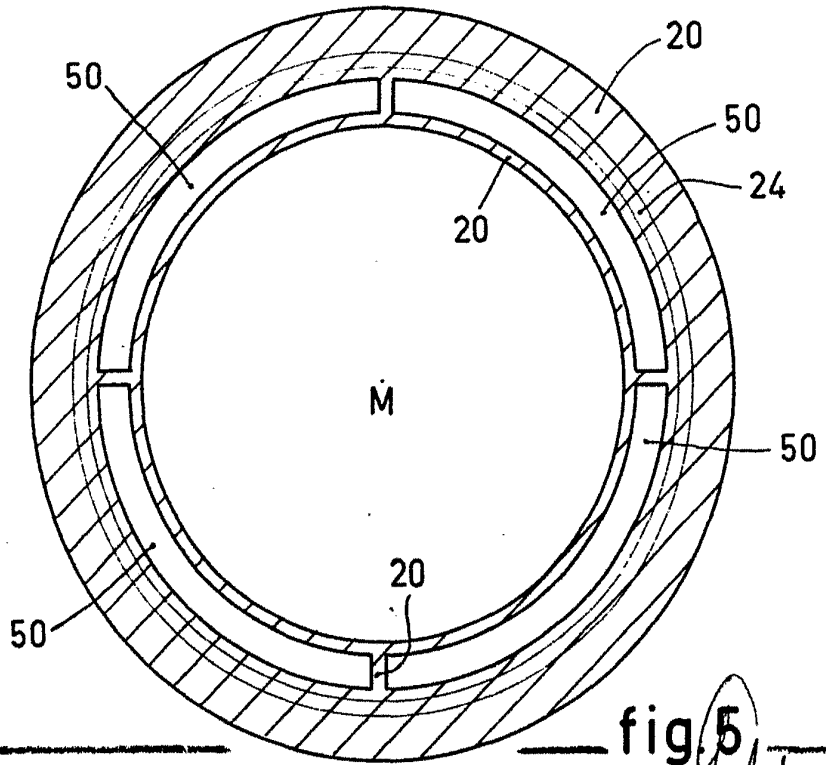


fig. 5

Alberto ...  
Per Padova