

44217510

18 DIC. 1975

P.- 61.681

Int. Cl.: H01L

IBM Docket  
FI9-74-039  
FET HAVING  
IMPROVED  
THRESHOLD STABI-  
LITY"

15 DIC. 1975

**CONCEDIDA**

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION

a nombre de INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

entidad norteamericana

establecida en Armonk, Nueva York 10504, Estados Unidos  
de América

por: "UN DISPOSITIVO TRANSISTOR DE EFECTO DE CAMPO  
MEJORADO"

11.11.75

- 1 -

**POOR  
QUALITY**

### Fundamentos del invento.

5 Este invento se refiere a un transistor de efecto de campo de puerta aislada, mejorado, y más particularmente a un transistor de efecto de campo del tipo de acrecentamiento provisto con al menos una región de descarga que tiene un perfil de impurezas graduado horizontal.

10 Los transistores de efecto de campo son bien conocidos en la técnica y están compuestos de un electrodo de puerta metálico distanciado de la superficie de un cuerpo semiconductor apropiadamente impurificado de un primer tipo de conductividad por un delgado material dieléctrico. Los electrodos de alimentación y de descarga son definidos por porcio-  
15 nes de superficie de baja resistencia distanciadas, de tipo de conductividad opuesto en el cuerpo semiconductor. Un campo eléctrico, generado usualmente por el electrodo de puerta metálico, modula la densidad de la onda portadora a lo largo de la superficie o del  
20 canal de conducción entre los electrodos de alimentación y de descarga. Los dos tipos básicos de dispositivos de transistor de efecto de campo de puerta aislada son de acrecentamiento y de agotamiento. Los dispositivos del tipo de acrecentamiento son aquéllos en  
25 los cuales la región de canal entre la alimentación y

11.11.75

la descarga es eléctricamente deficitaria de portadoras minoritarias con respecto a la masa y exhiben una mínima conductancia de alimentación a descarga con desviación cero de la puerta. Esta condición puede ser creada de modo natural, por ejemplo utilizando un substrato semiconductor de tipo P impurificado uniformemente con una región de alimentación y de descarga de tipo N. Los dispositivos del tipo de agotamiento son aquéllos que tienen un exceso eléctrico de portadoras minoritarias con respecto a la masa en la región de canal y exhiben una sustancial conductividad desde alimentación a descarga con desviación cero de la puerta. Los dispositivos de agotamiento pueden ser creados depositando físicamente impurezas del mismo tipo que la alimentación y la descarga en la región de canal o induciendo eléctricamente un canal conductivo por medio de la especie de carga en el aislador.

El desarrollo de dispositivos semiconductores, y de dispositivos transistores de efecto de campo en particular, tiene el objetivo de mejorar el rendimiento aumentando la densidad, reduciendo la capacitancia y aumentando la sensibilidad. Al reducir la densidad, la región de canal era acortada, lo cual daba como resultado una mayor densidad de empaquetamiento y

una respuesta más rápida. No obstante, como la longitud del canal era reducida, se planteaban restricciones en el voltaje del trabajo del dispositivo. Los gradientes de impurezas de difusiones de poca profundidad pero baja resistividad de impurezas del tipo N tales como arsénico o en un menor grado fósforo, son elevados. El voltaje de multiplicación en alud de dispositivos de transistor de efecto de campo de puerta aislada de canal N corto puede ser bajo. Para un voltaje de trabajo establecido, esto limita la longitud mínima de canal de dispositivos de canal N, y a la inversa para una longitud mínima de canal establecida limita el voltaje de trabajo. Para un transistor de efecto de campo dado que tiene una corta longitud de canal, el campo eléctrico cerca de la región de descarga es muy alto. Cuando se aumenta el voltaje entre la alimentación y la descarga, se produce la formación de alud primero adyacentemente a la región de descarga cerca de la superficie del dispositivo. Se generan electrones y espacios vacíos por los fenómenos de formación de alud, siendo alojados los electrones en la capa dieléctrica entre la puerta y el cuerpo. Esto da como resultado una carga negativa que realiza materialmente el voltaje de umbral del dispositivo. Por lo tanto, cuando las longitudes de canal del transis-

5

10

15

20

25

11.11.75

tor de efecto de campo se hacen más cortas, se hace menor el voltaje de trabajo permisible entre la alimentación y la descarga. Existe la misma situación con respecto a dispositivos de canal P, pero en menor extensión. Este invento trata de aliviar la restricción, creando por lo tanto una estructura, y un método para producirla, que para una longitud de canal establecida permita la utilización del voltaje de trabajo más elevado.

Resumen del invento.

El transistor de efecto de campo, mejorado, aquí descrito, tiene un cuerpo semiconductor monocristalino que tiene una impureza de fondo de un primer tipo de conductividad, regiones separadas de alimentación y de descarga de un segundo tipo de conductividad opuesta, que definen una región de canal entre ellas, estando compuesta por lo menos la región de descarga por una región central que tiene una elevada concentración superficial de una segunda impureza y por una región periférica que rodea a la región central de la concentración de impurezas menor, la capa aislante sobre la superficie del cuerpo, electrodos de alimentación y de descarga en contacto ohmico con la región central de dichas regiones de alimentación y de descarga, y el electrodo de puerta sobre la región de

canal.

5 El procedimiento para producir un transistor de efecto de campo mejorado implica formar una capa de enmascaramiento sobre la superficie del cuerpo semiconductor que tiene una impureza de fondo de un primer tipo de conductividad, estando provista la capa de enmascaramiento con aberturas distanciadas para formar las regiones de alimentación y de descarga, introducir una impureza de un segundo tipo de conductividad opuesta dentro del cuerpo a través de las aberturas, calentar el cuerpo para dispersar la impureza dentro del cuerpo, introducir una impureza adicional de segundo tipo dentro del cuerpo a través de las aberturas en la capa de máscara, siendo introducido el segundo tipo de impureza adicional para formar una alta concentración de impureza al menos adyacentemente a la superficie del cuerpo en la inmediata proximidad de las aberturas en la máscara.

20 Por lo tanto, un objeto de este invento es crear un transistor de efecto de campo mejorado, que tenga una región de descarga con un perfil de impureza graduado.

25 Otro objeto de este invento es crear un transistor de efecto de campo mejorado, que tenga una corta longitud de canal y un voltaje de trabajo relativamen-

te alto.

Los precedentes y otros objetos, características y ventajas del invento resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción más particular de las formas de realización preferidas del invento, según se ilustra en los dibujos anejos.

5

#### Breve descripción de los dibujos

En los dibujos:

Las figuras 1 a 7 son una sucesión de vistas en alzado en secciones rotas de una sección transversal que ilustra una realización de método preferida del invento para fabricar un transistor de efecto de campo de canal corto del invento.

10

La figura 8 es una vista detallada de una sección a escala aumentada que ilustra una vista en sección transversal de una región de descarga del transistor del invento y el correspondiente perfil de impureza.

15

La figura 9 es una representación gráfica del voltaje de trabajo de pico en función de la longitud del canal que ilustra gráficamente la mejoría en el voltaje de trabajo lograda por medio de dispositivos de este invento.

20

#### Descripción de las formas de realización preferidas.

Un problema básico que afecta a transistores de efecto de campo de elevado rendimiento es la inyec-

25

11. 11.75

5

10

15

20

25

11.11.75

ción en alud de electrones calientes dentro del dieléctrico de puerta. Puede mostrarse que la estabilidad y el rendimiento de dispositivos que experimenten este problema se degradarán hasta niveles inaceptables. Los electrones calientes son generados por campos eléctricos elevados en la región de agotamiento de descarga provocando ionización por impacto y multiplicación de portadora que conduce a una inyección en alud de electrones dentro del dieléctrico. Estos campos elevados en la región de agotamiento pueden ser reducidos aumentando el espesor de la región de agotamiento de descarga.

Haciendo ahora referencia a los dibujos, se describen en sucesión de dibujos de las figuras 1 a 7 vistas en sección transversal del dispositivo que ilustra una forma de realización específica preferida del método del invento. Se muestra en la figura 1 una capa de enmascaramiento 10 preferiblemente de dióxido de silicio formada oxidando térmicamente un cuerpo de silicio monocristalino 12 en una atmósfera oxidante durante un tiempo suficiente para acumular el espesor de la capa 10 en el margen de 6.000-10.000 Angstroms. Las aberturas 14 y 16 son formadas por técnicas fotolitográficas y de corrosión substractiva convencionales. Las aberturas 14 y 16 son colocadas sobre las regiones

de alimentación y de descarga que han de ser fabricadas en el cuerpo 12. Tal como se muestra en la figura 2, se ilustra la operación de introducción de una primera impureza, en que una impureza de tipo N es introducida a través de aberturas 14 y 16 en el cuerpo 12 formando regiones 18 y 20. Preferiblemente, la primera impureza es fósforo o cualquier otra impureza de tipo N que tenga una difusividad relativamente alta. La impureza puede ser introducida por difusión convencional o por implantación de iones. Si la impureza es introducida por difusión, la concentración en la superficie deberá ser del orden de  $4 \times 10^8$  átomos/cm<sup>3</sup>. Cuando la impureza es introducida por bombardeo de iones, la dosificación de iones es seleccionada para proporcionar una concentración, en o cerca de la superficie, de  $4 \times 10^{18}$  átomos/cm<sup>3</sup>. El bombardeo es normalmente del orden de 50 Kev. Puede utilizarse también boro como impureza para formar, difusiones 18 y 20 para dispositivos de canal P. Tal como se indica en la figura 3, el cuerpo 12 es calentado luego a una temperatura elevada durante un tiempo suficiente para introducir y dispersar la primera impureza de tipo N dentro del cuerpo 12. Típicamente, la introducción consiste en calentar el cuerpo en nitrógeno a una temperatura del orden de 1100°C durante una a cuatro horas. Después

11.11.75

de la introducción, la resistividad de las regiones 18 y 20 en o cerca de la superficie deberá ser del orden de  $340 \Omega/\square$  que corresponde a una concentración de impureza en la superficie de  $1,6 \times 10^{18}$  átomos/cm<sup>3</sup>. Tal como se indica en la figura 4, una segunda impureza de tipo N, que tiene preferiblemente una difusividad más baja, es introducida en el cuerpo 12 a través de aberturas 14 y 16 formando regiones de alta concentración de impureza 22 y 24. Las regiones 22 y 24 están dispuestas para asegurar contacto óhmico con las regiones de alimentación y de descarga en el transistor de efecto de campo completado. Una impureza preferida es arsénico que puede ser introducido mediante difusión por cápsula. Alternativamente, la impureza puede ser introducida por bombardeo de iones con una energía y una dosificación apropiadas para dar como resultado regiones 22 y 24 que tienen una alta concentración en la superficie, preferiblemente del orden de  $1-6 \times 10^{20}$  átomos/cm<sup>3</sup>. Tal como se muestra en la figura 5, las superficies y las aberturas 14 y 16 son limpiadas, si es necesario, y el cuerpo es oxidado térmicamente para formar una capa 26 que tiene un espesor del orden de 4.000 Angstroms. Tal como se muestra en la figura 6, la porción de capa dieléctrica 10 entre aberturas 14 y 16 es eliminada exponiendo la superficie sobre la re-

gión de canal 28. Esto puede ser logrado convenientemente formando una capa de fotorreserva sobre la superficie de la capa 10, y revelando para dejar una abertura sobre la región de canal 28, y retirando el óxido expuesto por técnicas de corrosión substractiva. La estructura resultante está ilustrada en la figura 6. Subsiguientemente, una capa 30 es formada sobre la región de canal 28 por oxidación térmica, o por cualquier otra técnica apropiada para formar el dieléctrico de puerta y se producen nuevas aberturas 32 y 34 para los contactos de alimentación y descarga con las regiones 22 y 24. Utilizando técnicas de deposición metalúrgica y métodos fotolitográficos convencionales, se forman metales y aleaciones metálicas dando como resultado el electrodo de alimentación 36, el electrodo de puerta 38 y el electrodo de descarga 40. Esta estructura es ilustrada en la figura 7 de los dibujos. Se entiende que pueden efectuarse diversas modificaciones con respecto al procedimiento antes descrito para formar una región específica de dieléctrico de puerta u óxido de campo.

Tal como se muestra en la figura 8, está ilustrada la naturaleza del perfil de impureza en regiones 20 y 24 que constituyen al menos la región de descarga del dispositivo. La curva 42 describe la concentración de impureza en la región 24 mientras que la curva 44 in-

dica el perfil de concentración de impureza en la región 20. El perfil es tomado en la porción central de las regiones.

5 El procedimiento antes descrito puede ser utilizado para formar transistores de efecto de campo de canal N, tal como se ilustra, o transistores de efecto de canal P en donde las conductividades de las respectivas impurezas para formar las diversas regiones son del tipo opuesto. Además, el procedimiento es aplicable para transistores de efecto de campo tanto del tipo de acrecentamiento como del tipo de agotamiento.

15 La región de descarga que lleva a realización un perfil de impureza graduado da como resultado dispositivos que pueden ser hechos trabajar con un voltaje de trabajo más elevado. Cuando un transistor de efecto de campo es desviado en la región de saturación fluyen electrones a través de este canal dentro de la carga espacial que rodea a la unión de descarga. Cuando el campo eléctrico es suficientemente alto en la región de carga espacial, un electrón de canal es acelerado hasta el punto de que posea suficiente energía cinética para provocar la liberación de un par de electrón hueco después de chocar con un átomo de silicio. Este procedimiento de ionización por impacto en la

25  
11.11.75

región de agotamiento que rodea a la región de descarga es denominado como multiplicación de portadora. Los electrones generados por la ionización por impacto antes descrita se encuentran en el estado altamente excitado. En dispositivos que utilizan el modo de acrecentamiento, se aplica una carga positiva al electrodo de puerta 38 que lleva al electrón hacia ella. Estos electrones pueden resultar alojados en la capa dieléctrica de puerta 30 dando como resultado cargas negativas permanentemente fijadas de modo relativo. Estas cargas negativas tienen una importante influencia sobre el voltaje de umbral y sobre el trabajo del dispositivo.

El siguiente Ejemplo se incluye para ilustrar una forma de realización específica y preferida del invento y demostrar su practicabilidad y posibilidad de trabajar.

#### Ejemplo

Una oblea de ensayo que tiene un fondo de impureza de tipo P y una resistividad de 0,6 ohmios-centímetro fue limpiada y se formó una capa de óxido enmascaradora oxidando térmicamente la superficie para formar una capa de  $\text{SiO}_2$  que tenía un espesor de aproximadamente 6.000 Angstroms. Cinco grupos diferentes de aberturas de alimentación-descarga fueron

5 formados en la oblea por técnicas convencionales de enmascaramiento, fotolitográficas y de corrosión. Las anchuras entre las aberturas de alimentación y de descarga fueron respectivamente de 2.500, 3.125, 3.750, 4.375 y 5.625 milimicrómetros. Se efectuó una difusión de arsénico a la oblea en una cápsula con arsénico, en donde la oblea fue calentada a 1050°C durante 105 minutos en un vapor de arsénico. Las regiones resultantes de alimentación y de descarga formadas en el cuerpo 10 tenían una concentración de impureza en la superficie de  $5 \times 10^{20}$  átomos/cm<sup>3</sup> y una resistividad de 10,2 ohmios por cuadrado. Después de nueva oxidación de las aberturas, se establecieron contactos óhmicos en las regiones de alimentación y de descarga y en los 15 electrodos de alimentación y descarga y se fabricó sobre ellos un electrodo de puerta utilizando una tecnología convencional de evaporación de metal, técnica fotolitográfica, y corrosión substractiva. La anchura efectiva de canal entre la alimentación y la descarga se determinó por la siguiente ecuación: 20

$$L_{ef} = L_{masc} - L$$

25 en donde  $L_{masc}$  es la distancia de la alimentación y la descarga sobre la máscara propiamente dicha,  $L_{ef}$  es la longitud efectiva real del canal entre la alimentación y la descarga, y L representa la distancia total en que

las impurezas se difundieron bajo la porción de máscara situada sobre el canal. Se utilizó la siguiente relación:

$$I_d = \gamma \frac{W}{L_{ef}} (V_g - V_t - V_{ds}/2) V_{ds}$$

5 en donde  $I_d$  es la corriente desde descarga a sustrato,  $\gamma$  es la transconductancia del material semiconductor en el canal,  $W$  es la profundidad del cuerpo de sustrato,  $V_g$  es el voltaje de puerta,  $V_t$  es el voltaje de umbral,  $V_{ds}$  es el voltaje desde descarga a alimentación. La expresión antedicha puede ser simplificada cuando  $V_{ds}$  es mucho menor que  $V_g - V_t$ , dando como resultado la siguiente expresión:

$$15 \quad I_d = \gamma \frac{W}{L_{ef}} (V_g - V_t) V_{ds}$$

$I_d$  fue representada gráficamente en función de  $V_g$  para cada uno de los dispositivos para diferentes voltajes de puerta. El punto en que la curva interseca al eje horizontal de la curva es el voltaje de umbral  $V_t$ .

20 Utilizando entonces las expresiones

$$\text{Pendiente (S)} = \frac{\gamma W V_{ds}}{L_{ef}}$$

$$S^{-1} = \frac{L_{masc} - L}{\gamma W V_{ds}}$$

25

11.11.75

Una segunda representación gráfica del valor recíproco de la pendiente se efectuó en función de los valores de  $L_{masc}$ . La intersección de la curva con el eje horizontal da el valor para  $L$ , es decir la distancia en que la difusión se movió bajo el óxido que cubría a la zona de puerta. Conociendo  $L_{masc}$  y  $L$ , la longitud efectiva de canal  $L_{ef}$  puede ser determinada por la primera expresión. La misma operación se llevo a cabo con cada uno de los dispositivos de diferentes anchuras de canal. Cada uno de los dispositivos fue ajustado luego para medir el  $V_{comienzo}$  que es el voltaje medido a través de la descarga y del substrato cuando el dispositivo es puesto en saturación. El  $V_{comienzo}$  es el voltaje que es medido cuando comienza a circular una corriente desde el substrato a la descarga cuando el voltaje de puerta es ajustado para hacer mínimo el voltaje de comienzo. Los diversos resultados fueron tabulador en la siguiente Tabla:

| $L_{masc}$<br>(alimentación-<br>-descarga) | $L_{ef}$                  | $L$ (milimi-<br>crómetros) | $V_{comienzo}$<br>(voltios) |
|--|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 2500 milimi-<br>crómetros                  | 1375 milimi-<br>crómetros | 1125                       | 6,5                         |
| 3125 "                                     | 2000 "                    | 1125                       | 7,0                         |
| 3750 "                                     | 2625 "                    | 1125                       | 7,2                         |
| 4375 "                                     | 3250 "                    | 1125                       | 7,4                         |
| 5125 "                                     | 4500 "                    | 1125                       | 7,5                         |

5

Los resultados fueron representados gráficamente en la figura 8, que es una representación gráfica de  $V_{\text{comienzo}}$  que es una medida del voltaje de trabajo de pico del transistor en función de la anchura real del canal. Los resultados aparecen como Curva 50 en la figura 8.

10

Se siguió el mismo procedimiento con un segundo grupo de dispositivos en que se utilizó la estructura del invento que arriba se describe. Una máscara que tenía aberturas para la difusión de alimentación a descarga distanciadas de 1875 a 6.250 milímetros fue formada sobre un substrato de silicio de la manera antes descrita.

15

20

Una implantación de iones fósforo fue efectuada inicialmente con 50 KEV con una dosificación de  $1,7 \times 10^{14}$  átomos/cm<sup>2</sup>. Después de la implantación de iones fósforo, el substrato fue calentado a 1100°C durante 60 minutos en nitrógeno para dispersar la primera implantación. Después de la operación de calentamiento, se efectuó una difusión de arsénico a través de la misma máscara a 1050°C durante 30 minutos en una cápsula. La concentración resultante del arsénico en la superficie era de  $5 \times 10^{20}$  átomos/cm<sup>3</sup>. La anchura efectiva del canal fue determinada para cada grupo de dispositivos de la manera que antes se describe, y el

25

11.11.75

voltaje de trabajo se determinó también subsiguientemente de la misma manera. Los resultados están tabulados en la siguiente tabla:

|    | $L_{mas}$<br>(alimentación-<br>-descarga) | $L_{ef}$                | L (milimicró-<br>crómetros) | $V_{salida}$<br>(voltios) |
|----|---|-------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| 5  | 1875 milimicró-<br>metros                 | 25 milimicró-<br>metros | 1850                        | 5,3                       |
|    | 2500 "                                    | 650 "                   | 1850                        | 6,8                       |
|    | 3125 "                                    | 1275 "                  | 1850                        | 7,7                       |
| 10 | 3750 "                                    | 1900 "                  | 1850                        | 8,3                       |
|    | 4375 "                                    | 2525 "                  | 1850                        | 8,6                       |
|    | 6250 "                                    | 4400 "                  | 1850                        | 9,2                       |

Los resultados que figuran en la Tabla fueron representados gráficamente en la figura 8 y aparecen como Curva 52.

Una inspección de las curvas 50 y 52 indica que para una longitud de canal efectiva establecida en el margen descrito, el voltaje de trabajo de una alimentación y una descarga doblemente difundidas, que proporciona un gradiente de impureza, permite que el dispositivo sea hecho trabajar con un voltaje de trabajo significativamente mayor. Viendo la situación desde otro punto de vista, esto indica que para un voltaje de trabajo establecido, la longitud del canal puede ser sig-

nificativamente más corta cuando la alimentación y la descarga, y particularmente la descarga, son fabricadas de la manera ideada por el invento. Deberá hacerse observar que para dispositivos de canal muy corto, por debajo de 625 milimicrómetros, el voltaje de perforación puede ser menor que  $V_{\text{comienzo}}$ . En este estado el voltaje de trabajo será limitado por el voltaje de perforación.

Si bien el invento ha sido descrito con detalle con referencia a formas de realización específicas del mismo, resultará evidente para un experto en la materia que pueden realizarse en él diversos cambios y modificaciones sin apartarse del espíritu ni del alcance del mismo.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, con fecha 6 de Diciembre de 1974, bajo el N° 530.249, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

#### REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva, que

se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención, en España, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

5                   1ª.- Un dispositivo transistor de efecto de campo mejorado que comprende: un cuerpo semiconductor monocristalino que tiene una impureza de fondo de un primer tipo de conductividad, regiones separadas de alimentación y de descarga de impureza de segundo tipo de conductividad opuesta en dicho cuerpo y que definen  
10                   entre ellas una región de canal, estando compuesta por lo menos dicha región de descarga por una región central que tiene una alta concentración en la superficie de dicha segunda impureza, y por una región periférica que rodea a dicha región central de una menor concentración.  
15                   de impureza; una capa aislante sobre la superficie de dicho cuerpo; electrodos de alimentación y de descarga en contacto óhmico con dichas regiones centrales de dichas regiones de alimentación y de descarga y un electrodo de puerta sobre dicha región de canal.

20                   2ª.- El dispositivo transistor de la reivindicación 1ª, en que dicha primera impureza de primer tipo es de conductividad de tipo P.

                  3ª.- El dispositivo transistor de la reivindicación 2ª, en que dicho cuerpo es de silicio.

25                   4ª.- El dispositivo transistor de la reivin-

11.11.75

dicación 1ª, en que dicha región central está formada por arsénico y dicha región periférica está formada por fósforo.

5

5ª.- El dispositivo transistor de la reivindicación 4ª en que la concentración de impureza en la superficie de dicha región central está dentro del margen de  $1 \times 10^{20}$  hasta  $6 \times 10^{20}$  átomos/cm<sup>3</sup> y la concentración de impureza en la superficie de dicha región periférica está dentro del margen de  $3 \times 10^{17}$  a  $5 \times 10^{18}$  átomos/cm<sup>3</sup>.

10

6ª.- El dispositivo transistor de la reivindicación 1ª en que dicho cuerpo tiene un fondo de una impureza de tipo N.

15

7ª.- Un dispositivo transistor de efecto de campo mejorado.

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.

20

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

Madrid,

18 DIC. 1975

p.a.

Fernando de Elizaburu  
Per Poder.

11.11.75  
IAG/

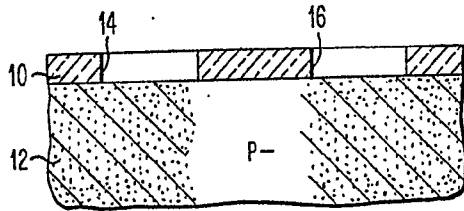


FIG. 1

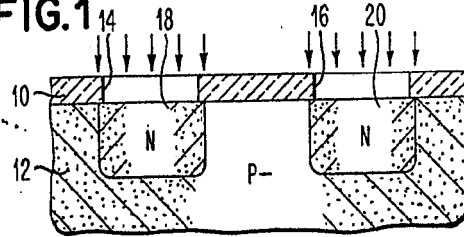


FIG. 2

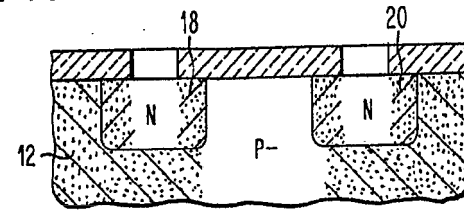


FIG. 3

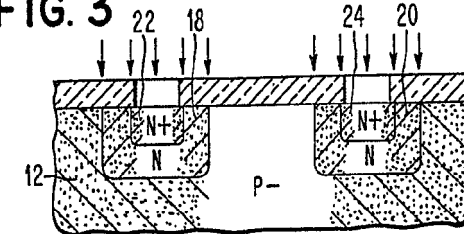


FIG. 4

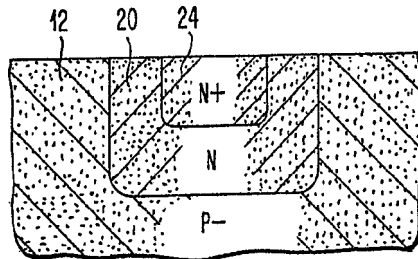


FIG. 8A

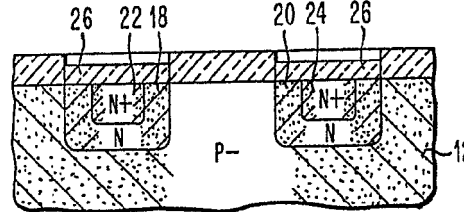


FIG. 5

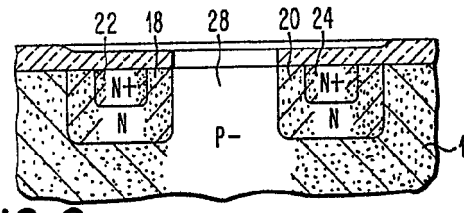


FIG. 6

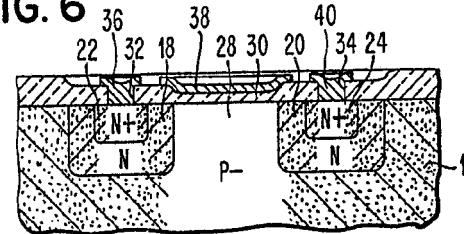


FIG. 7

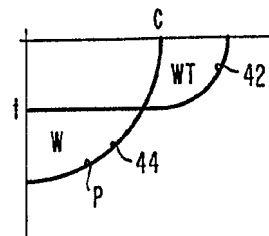


FIG. 8B

Fernando de Elizaburu  
Per Rod

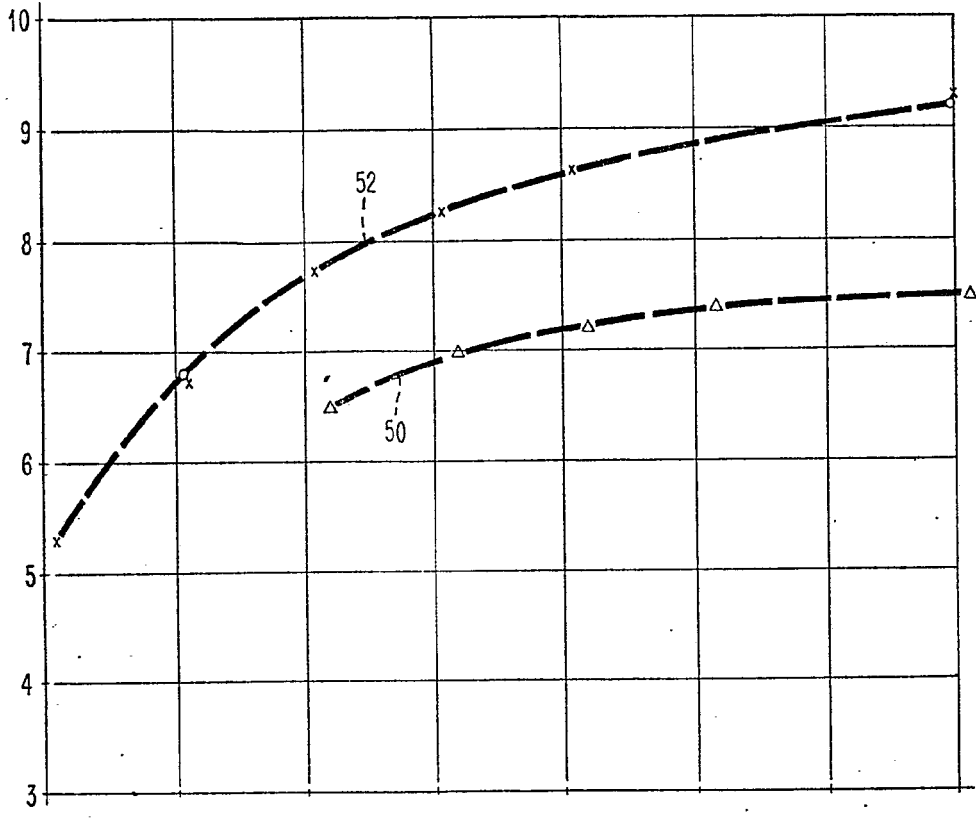


FIG. 8

Fernando de [Signature]  
Per Poder