

330.953

P - 32.905



MEMORIA DESCRIPTIVA
que se presenta para unir a la solicitud
de
PATENTE DE INVENCION
formulada el día 7 de Septiembre de 1.966, con el nº.330953
en
E S P A Ñ A
por VEINTE años
a nombre de INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION,
entidad norteamericana, establecida en Armonk, Nueva
York, Estados Unidos de América, por:

"UN DISPOSITIVO SEMICONDUCTOR DEL TIPO DE EFECTO
DE CAMPO"

Este invento se refiere a elementos lógicos versátiles que utilizan el principio de efecto de campo de puerta aislada.

Los dispositivos de efecto de campo del tipo de
5 puerta aislada están caracterizados por un sustrato semi-
conductor de un tipo de conductividad y un par de áreas
semiconductoras estrechamente espaciadas del tipo de con-
ductividad opuesto las cuales pueden estar, por ejemplo,
difundidas en el sustrato. Un material aislante, tal como
10 dióxido de silicio, es depositado sobre los materiales



semiconductores y una puerta metálica es depositada sobre el material aislante sobre el canal de material de sustrato que está entre las dos áreas semiconductoras difundidas. Una de las áreas difundidas se designa como la
5 fuente y puede tener aplicado a ella un potencial de tierra, y la otra área difundida, designada como el drenaje, está acoplada a través de una resistencia a una fuente de potencial de polarización de una polaridad opuesta a la de su tipo de conductividad. Cuando se aplica a la puerta
10 metálica un potencial de la misma polaridad que la del potencial de polarización, induce en el canal una región superficial de tipo de conductividad opuesto, conectando con ello eléctricamente la fuente al drenaje para proporcionar un camino de baja impedancia.

15 Durante más de una década, los diseñadores de circuitos lógicos han estado tratando de idear elementos lógicos "universales" versátiles de materiales semiconductores de bajo coste. En la mayoría de los casos, las tentativas se caracterizaron por circuitos constituidos
20 por componentes individuales semiconductores y pasivos. Las mejoras en la tecnología de la fabricación permiten hoy día producir muchos de estos circuitos en forma integrada; no obstante, en cada una de las tentativas conocidas para idear elementos lógicos universales, se utilizan
25 un número excesivamente grande de elementos semiconductores en el elemento lógico, muchos de los cuales no son operables funcionalmente para muchas de las formas lógicas que puede adoptar el elemento. Estos elementos lógicos universales son tan ineficaces en la utilización
30 de los componentes individuales en ellos, que han tenido



poco o ningún empleo en equipos comerciales.

En consecuencia, un objeto principal del presente invento es proporcionar un elemento lógico versátil que está especialmente bien adaptado a la fabricación en una
5 pieza y en el cual se usan de un modo muy eficaz los elementos semiconductores que forman parte del mismo.

Otro objeto del presente invento es proporcionar un elemento lógico mejorado que utiliza el principio de efecto de campo de puerta aislada.

10 Estos objetos se logran en una realización del presente invento mediante el uso de un dispositivo de efecto de campo del tipo de puerta aislada el cual está caracterizado por una fuente y dos o más drenajes asociados con la fuente. Una pluralidad de puertas metálicas
15 están conectadas entre la fuente y cada drenaje, y una pluralidad de puertas metálicas acoplan los dos drenajes entre sí,. Cada drenaje está conectado a su fuente de potencial de polarización inverso por medio de una impedancia, de preferencia en forma de una tira alargada de material semiconductor difundido del mismo tipo de conductividad que el drenaje. Esta realización proporciona funciones lógicas con inversión.

20 En otra realización, se han provisto una fuente y dos drenajes, para lograr funciones lógicas seguidoras de fuente.
25

Los anteriores y otros objetos, características y ventajas del invento se pondrán de manifiesto de la descripción más detallada que sigue de realizaciones preferidas del invento, tal como se han ilustrado en los dibujos que se acompañan.
30



En los dibujos:

La Fig. 1 es una vista en planta de una forma del elemento lógico mejorado;

5 La Fig. 2 es un corte vertical a lo largo de la línea 2-2 de la Fig. 1;

La Fig. 3 es un corte vertical a lo largo de la línea 3-3 de la Fig. 1;

10 La Fig. 4 es una vista en planta del elemento semiconductor mejorada de la Fig. 1 empaquetado en la forma que se designa corrientemente en la industria como "paquete plano".

Las Figs. 5-9 son vistas esquemáticas de algunas de las configuraciones lógicas que puede adoptar el elemento mejorado de las Figs. 1-3.

15 La Fig. 10 es una vista en planta de otra forma que puede adoptar el elemento lógico mejorado; y

La Fig. 11 ilustra esquemáticamente una pluralidad de los elementos lógicos mejorados fabricados sobre un sólo sustrato.

20 El elemento lógico mejorado de las Figs. 1-3 incluye un sustrato 1 que, en la realización preferida, es un sustrato de material semiconductor de silicio del tipo de conductividad N. Por medio del procedimiento usual de difusión, se forman una fuente 2 y un par de drenajes 3 y 4, todos de un tipo de conductividad P, sobre el sustrato 1. La fuente 2 está aislada eléctricamente de los drenajes 3 y 4 por un canal muy estrecho 5 del material de sustrato del tipo de conductividad N el cual se extiende desde el borde de la derecha de la Fig. 1 al borde de
25 La izquierda e incluye secciones 6, 7, 8 y 9 de forma de U.
30



Una prolongación 10 del canal 5 que se extiende hacia arriba, en general de forma de N, aislada eléctricamente los drenajes 3 y 4 entre sí. Se han provisto resistencias de carga 15 y 16 en forma de tiras alargadas y estrechas de material P difundido que se extienden desde sus respectivos drenajes hasta contactos 17 y 18. Los contactos están conectados a terminales 19 y 20 de alimentación de polarización inversa.

La fuente 2 está conectada eléctricamente a un contacto metálico 21 el cual está a su vez conectado al potencial de tierra.

Terminales de salida Z1 y Z2 en forma de contactos metálicos 22 y 23 están conectados eléctricamente a sus respectivos drenajes e impedancias de carga 3, 16 y 4, 15.

Usualmente, la región 1 de sustrato está conectada al potencial de tierra.

Con referencia en particular a las Figs. 2 y 3, se verá que el sustrato 1, la fuente y los drenajes tienen superpuesta una película de material aislante 30 tal como de dióxido de silicio. Un par de puerfas metálicas alargadas A y B están depositadas sobre la parte superior de la película aislante 30 inmediatamente por encima de la sección 9 de canal de forma de U para controlar el acoplamiento eléctrico de la fuente 2 al drenaje 3 cuando se aplican a ellas potenciales de polarización de la polaridad apropiada.

De un modo similar, se han provisto puertas metálicas C y D para acoplar eléctricamente la fuente 2 al drenaje 3, y se han provisto puertas H, I y K para contro-



lar el acoplamiento eléctrico de la fuente 2 al drenaje 4.

Con referencia en particular a la Fig. 1, se verá que las puertas metálicas E, F y G se han provisto para controlar el acoplamiento eléctrico del drenaje 3 al drenaje 4 cuando se aplican a ellas potenciales de polarización de nivel y polaridad adecuados.

En la Fig. 4 se ha representado el elemento semiconductor mejorado de las Figs. 1-3 montado en una estructura 35 de soporte de paquete plano que tiene una pluralidad de conductores de entrada A'-K' inclusive, conductores de salida Z1' y Z2', y conductores de alimentación de energía eléctrica 36, 37 y 38. Hilos conductores 39 y terminales 40 conectan las puertas y los contactos del elemento de la Fig. 1 a conductores correspondientes de la estructura 35 de soporte de paquete plano.

A continuación se expondrá con detalle el funcionamiento del elemento lógico mejorado de la Fig. 1. Se supondrá que los contactos 17, 18 y 21 están conectados a sus respectivos potenciales de alimentación y que las puertas A-K inclusive, tienen aplicado a ellas potencial de tierra. Cuando se aplica el potencial de tierra a una puerta metálica tal como la A, el material del tipo N en el canal 9 proporciona una impedancia eléctrica muy alta entre las áreas adyacentes del tipo P de la fuente 2 y el drenaje 3. Con la fuente 2 aislada eléctricamente de los drenajes 3 y 4, el potencial negativo en los terminales 19 y 20 será aplicado a los terminales de salida Z1 y Z2 por medio de las impedancias de carga 15 y 16 y de los contactos 22 y 23.

Si se aplica un potencial negativo, por ejemplo,



12 voltios negativos, a la puerta A, inducirá en la superficie superior (Fig. 2) de la sección 9 de canal inmediatamente bajo ella, una región de tipo P que proporciona conexión eléctrica de muy baja impedancia entre la fuente
5 2 y el drenaje 3, con lo que es aplicado potencial de tierra desde la fuente 2 al drenaje 3 y por consiguiente al terminal de salida Z1.

En lo que sigue se indicarán las dimensiones adecuadas para las diversas sección del elemento lógico semiconductor mejorado de las Figs. 1-3; no obstante, se apreciará que se han dado únicamente a manera de ejemplo y que pueden ser convenientemente modificadas por los expertos en la técnica sin desviarse del verdadero espíritu ni rebasar el alcance del invento.
10

Las anchuras de la sección transversal de las resistencias de carga alargadas 15 y 16 puede ser del orden de 0,025 mm. La relación de anchura a longitud de las partes de los canales 6-10 inclusive, que están bajo una puerta respectiva A-K deberá ser del orden de 80:1. La separación mínima de difusión deberá ser del orden de
15 0,0125 mm. Una resistividad de sustrato adecuada puede ser del orden de 10 ohmios-centímetro. La resistividad de lámina puede ser del orden de 2,5 ohmios en cuadro para una difusión de tipo N sobre tipo P ó, alternativamente,
20 de 5,5 ohmios en cuadro para una difusión de tipo P sobre tipo N. La película aislante 30 puede tener un espesor del orden de 2.000 a 4000 Å. Las resistencias de carga
25 15 y 16 pueden tener valores de resistencia del orden de 4.000 ohmios cada una de ellas. Una profundidad de difusión adecuada puede ser del orden de 3 micras. La anchu-
30



ra de difusión de tipo P puede ser del orden de 0,075 mm.

Se apreciará que los tipos de conductividad del material de sustrato y las áreas de difusión pueden ser invertidos. La polaridad de la alimentación de polarización y de las señales de control serían asimismo invertidas.

Las decisiones lógicas típicas que pueden tomarse con el elemento semiconductor mejorado de las figs. 1-3 se han representado en las Figs. 5-9 inclusive. La Fig. 5 muestra la decisión lógica general tomada por el elemento, habiéndose supuesto que una condición "1" lógica está caracterizada por potencial de tierra y una condición "0" lógica por un potencial negativo de 12 voltios.

Con los potenciales de tierra "1" lógicos aplicados a las puertas de entrada A, B, C y D, no circulará corriente directamente desde la fuente 2 al drenaje 3.

De un modo similar, cuando se aplican los potenciales de tierra de "1" lógico a las puertas E, F y G, no se establece conexión eléctrica entre los drenajes 3 y 4.

Cuando se aplican potenciales de tierra "1" lógico a las puertas H, I, J y K, no se establece conexión eléctrica entre la fuente 2 y el drenaje 4.

En consecuencia, los terminales de salida Z1 y Z2 tienen un "0" lógico (potencial negativo de 12 voltios) aplicado a ellos cuando las puertas A-K inclusive están a potencial de tierra. Por ejemplo, si se aplica un potencial negativo de 12 voltios ("0" lógico) a cualquier puerta A-D, será aplicado el potencial de tierra directa-



mente desde la fuente 2 al terminal de salida Z1, pero
no al terminal de salida Z2. Si se aplica un "0" lógico
(potencial negativo de 12 voltios) a cualquier puerta E,
F ó G y a uno de los conductores H, I, J o K, se exten-
5 derá el potencial de tierra al terminal de salida Z1 por
medio de la fuente 2, el drenaje 4, el drenaje 3 y, por
supuesto, secciones apropiadas del canal 5.

La aplicación de una señal de "0" lógico (poten-
cial negativo de 12 voltios) a cualquierá de los contac-
10 tos de entrada H-J aplicará potencial de tierra al termi-
nal de salida Z2. De un modo similar, la aplicación de
una señal de "0" lógico a cualquiera de los contactos A-
D y a cualquierá de los contactos E-G aplicará potencial
de tierra al terminal de salida Z2.

15 Así, el principio básico del funcionamiento
del elemento de la Fig. 1 está caracterizado por una de-
cisión lógica en tres niveles seguida por etapas de inver-
sión como se ha ilustrado en la Fig. 5.

Otras posibles funciones lógicas representadas
20 en las Figs. 6-9 se logran efectuando ciertas conexiones
externas en el elemento lógico de la Fig. 1.

De un modo más particular, se conectan los con-
tactos H, I, J y K de la Fig. 6 a potencial de tierra pa-
ra evitar paso de corriente directamente desde la fuente
25 2 al drenaje 4. Esto dá por resultado que la salida Z1 efec-
túa una función de inversión "Y" con respecto a las en-
tradas A-D. La salida Z2 propórciona una función lógica
de inversión Y/O con respecto a las entradas A-D y E-G.

En la configuración lógica ilustrada en la Fig.
30 7, cualquiera o más de uno de los contactos H, I, J y K



está unido eléctricamente a un potencial negativo de 12 voltios, extendiendo con ello el potencial de tierra desde la fuente 2 al drenaje 4, con lo que se proporciona un circuito de inversión Y de 7 vías con respecto a los contactos A-G, inclusive, y a la salida Z1.

Para lograr la configuración lógica ilustrada en la Fig. 8, se conectan los contactos E, F, G e I, J, K a potencial de tierra y se conecta el terminal de salida Z1 al terminal de entrada H. Z1 proporciona entonces una función de inversión Y con respecto a los conductores de entrada A, B, C y D, y el terminal de salida Z2 proporciona una función de no inversión Y con respecto a los terminales de entrada A, B, C y D, con lo que se logran señales de salida complementarias.

La disposición de enganche biestable ilustrada en la Fig. 9 se realiza conectando los contactos E, F, y G a potencial de tierra, conectando el terminal de salida Z1 al terminal de entrada H y conectando el terminal de salida Z2 al terminal de entrada D. Se ha provisto un enganche biestable de 3 vías de entrada de poner y reponer, y el enganche incluye salidas complementarias Z1 y Z2. Se apreciará que un grupo de entradas será la fuente de entradas de poner y el otro la fuente de entradas de reponer. Si solamente se desea una entrada de poner y una entrada de reponer, los contactos B, C, I y J pueden ser conectados al potencial de tierra con las únicas entradas de poner y reponer conectadas a los contactos A y K.

Se apreciará que pueden lograrse otras configuraciones lógicas conectando arbitrariamente varias entradas a potenciales de tierra o negativo de 12 voltios y



mediante interconexiones adecuadas entre los terminales de entrada y de salida, y que las configuraciones ilustradas en las Figs. 5-9 se han dado a manera de ejemplo.

Lo que se cree que es de considerable importancia es el uso eficaz de los elementos semiconductores en cada una de las configuraciones lógicas que puede adoptar el circuito y la consiguiente economía del elemento lógico. De un modo más especial, puede verse que se utilizan la fuente, ambos drenajes y las resistencias de carga 15 y 16 en cada configuración lógica ilustrada.

Se apreciará que pueden proveerse drenajes adicionales similares a los drenajes 3 y 4 cuando se deseen lograr decisiones lógicas mucho más complejas y variadas. Se usará la misma fuente para cada uno de los drenajes, y cada drenaje tendrá su respectiva resistencia similar a la resistencia 15, su respectivo juego de contactos de entrada tal como A-D, y contactos de acoplamiento entre sí de drenajes tales como E-G. Se apreciará asimismo que el número de contactos en cada grupo tal como A-D, H-J y E-G puede ser convenientemente aumentado o disminuído.

Además, la selección arbitraria de los niveles de señal de tierra y de 12 voltios negativos como condiciones lógicas de "0" y "1" modifican las funciones lógicas ejecutadas por las diversas configuraciones de circuito.

La Fig. 10 ilustra una segunda realización en la cual pueden proveerse una fuente y dos drenajes o bien un drenaje y dos fuentes. Puesto que el uso de una fuente y dos drenajes se ha estudiado detenidamente con respecto a la realización de la Fig. 1, no se repetirá detallada-



mente con respecto a la realización de la Fig. 10. Es suficiente que se aprecie que las correspondientes regiones semiconductoras de las Figs. 1 y 10 pueden ser controladas para que operen de manera idéntica.

5 El único cambio esencial es la reducción en la Fig. 10 del área de la región correspondiente a la fuente 2 en la Fig. 1. Esto es de escasa significación cuando el elemento de la Fig. 10 se hace operar de la manera descrita en lo que antecede con respecto a la Fig. 1. No
10 obstante, como se verá a continuación ese cambio es necesario cuando esa región está conectada a una alimentación de 12 voltios negativos para proporcionar un modo de operación de seguidor de fuente. El sustrato, como se ha indicado anteriormente, está usualmente conectado a
15 potencial de tierra; y el sustrato y esa región forman un elemento capacitivo en forma de una unión de diodo polarizada inversamente. Esta capacidad debe hacerse mínima disminuyendo el área de la unión.

A continuación se describirá la realización de
20 la Fig. 10 con respecto a su funcionamiento como un dispositivo seguidor de fuente. A las partes que se corresponden físicamente de los elementos de las Figs. 1 y 10 se han asignado números y letras de referencia similares.

25 Así, el elemento de la Fig. 10 incluye un sustrato I de material semiconductor del tipo de conductividad N. Un drenaje 2, fuentes 3 y 4 y resistencias 15 y 16 de conductividad de tipo P están difundidas en el sustrato. El drenaje está conectado a un terminal de alimentación negativo y las resistencias 15 y 16 están conecta-
30 das a potenciales de tierra.



Puertas A-D, H-K y E-G controlan la conductividad eléctrica entre el drenaje 2 y la fuente 3, el drenaje 2 y la fuente 4, y las fuentes 3 y 4, respectivamente. Cuando se aplica potencial de tierra a cada puerta, no se establece conexión eléctrica entre las regiones P a las cuales está superpuesta. Cuando se aplica a una puerta un potencial negativo adecuado, ésta conecta eléctricamente las regiones de tipo P a las que está superpuesta.

Normalmente, los terminales de salida Z1 y Z2 tienen aplicado potencial de tierra por medio de las resistencias 16 y 15, respectivamente. Cuando una de las puertas A-D tiene aplicado a ella un potencial negativo, aplica la alimentación de 12 voltios negativos al terminal Z1 por medio del drenaje 2 y la fuente 3. Un potencial negativo en una de las puertas H-K aplica la alimentación de 12 voltios negativos al terminal de salida Z2 por medio del drenaje 2 y la fuente 4. Un potencial negativo en una de las puertas E-G conecta eléctricamente la fuente 3 a la fuente 4.

Por consiguiente, se verá que la realización de la Fig. 10 operada en forma de un seguidor de fuente tendrá un principio básico de funcionamiento similar al de la configuración lógica de la Fig. 5, excepto en que no hay funciones de inversión. Análogamente, esta realización puede ser dispuesta para ejecutar funciones lógicas similares a las representadas en las Figs. 6 y 7 con las funciones de inversión suprimidas. Puesto que no pueden obtenerse señales invertidas, esta realización no puede ejecutar funciones similares a las representadas en las



Figs. 8 y 9.

La Fig. 11 ilustra esquemáticamente la formación de tres de los elementos lógicos mejorados 50, 51 y 52 sobre un sólo sustrato 53. Se ha representado el elemento
5 50 en forma de un seguidor de fuente; y los elementos
51 y 52 en forma de bloques de inversión.

Además, se ha representado el elemento 52 con tres partes de drenaje 54, 55 y 56. Cada uno de esos drenajes está acoplado a la fuente 57 mediante juegos respec-
10 tivos de puertas 60, 61 y 62. Los drenajes 54 y 55 están acoplados mediante puertas 63. Los drenajes 55 y 56 están acoplados mediante puertas 64.

En la práctica comercial, la formación de una pluralidad de elementos lógicos sobre un sólo sustrato
15 con una configuración física del tipo representado en la Fig. 10 permite el uso de cada elemento ya sea como un bloque funcional de inversión o ya sea como un bloque funcional de no inversión. La selección se hace simplemente mediante la conexión externa de los dos terminales de ali-
20 mentación a cada elemento. Esto forma la base para un elemento lógico verdaderamente universal y extremadamente versátil.

Aunque el invento se ha representado y descrito en particular con referencia a realizaciones preferidas
25 del mismo, comprenderán los expertos en la técnica que pueden efectuarse en él los anteriores y otros cambios en forma y en detalle, sin desviarse del espíritu ni rebasar el alcance del invento.

La presente solicitud, que corresponde a la
30 presentada en Estados Unidos de América, el 8 de Septiem-



bre de 1.965, bajo el nº. 485.761, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

5 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:

10 1.- Un dispositivo semiconductor del tipo de efecto de campo, de puerta aislada, que comprende: un sustrato semiconductor de un tipo de conductividad; una primera región semiconductor del tipo de conductividad opuesto formado en una superficie del sustrato; regiones semiconductoras segunda y tercera de dicho tipo de conductividad opuesto formadas en dicha superficie de sustrato, situada cada una de ellas inmediatamente adyacente a una parte respectiva de la primera región e inmediatamente adyacentes entre sí; incluyendo el sustrato una parte de canal alargado estrecho en dicha superficie interpuesto entre las tres regiones y que las aísla eléctricamente entre sí; impedancias de carga acopladas a dichas regiones segunda y tercera; terminales de salida primer y segundo conectados eléctricamente a las regiones segunda y tercera respectivamente; un potencial operante que tiene un par de terminales; uno de los cuales está conectado a

15

20

25



La primera región y el otro de los cuales está conectado a las impedancias de carga; una película de material aislante superpuesta al sustrato y a dichas regiones; y una pluralidad de medios de puerta metálicos alargados en la película aislante y aislados eléctricamente del sustrato semiconductor y de las regiones, estando cada puerta situada sobre una sección respectiva del canal que separa a un par respectivo de regiones, y siendo sensible a señales de entrada de una polaridad y de un nivel seleccionados para inducir en la superficie yuxtapuesta del canal una parte de dicho tipo de conductividad opuesto para conectar eléctricamente dicho par respectivo de regiones entre sí.

2.- El dispositivo semiconductor descrito en el Punto 1 en que: los terminales de potencial operante aplican un potencial de referencia a la primera región semiconductor y un potencial de polarización inverso a las regiones semiconductoras segunda y tercera, operando con ello el elemento semiconductor en un modo invertido.

3.- El dispositivo semiconductor descrito en el Punto 1, en que: los terminales de potencial operante aplican un potencial de referencia a las regiones semiconductoras segunda y tercera y un potencial de polarización inverso a las primeras regiones semiconductoras para operar el elemento semiconductor en un modo no invertido.

4.- El dispositivo semiconductor descrito en el Punto 1, en que dicha pluralidad de medios de puerta incluye: grupos primero, segundo y tercero de puertas situadas sobre secciones de canal respectivas que separan



Las regiones semiconductoras primera y segunda, primera y tercera, y segunda y tercera, respectivamente.

5 5.- El dispositivo semiconductor según el Punto 4 juntamente con: medios conectados a algunas de dichas puertas seleccionadas y terminales de salida para operar el elemento según una seleccionada de una pluralidad de configuraciones lógicas disponibles.

10 6.- Un dispositivo semiconductor del tipo de efecto de campo, de puerta aislada, que comprende: un sustrato semiconductor de un tipo de conductividad; una primera región semiconductor del tipo de conductividad opuesto formada sobre una superficie del sustrato y adaptada para conexión con un terminal de un potencial operante; regiones semiconductoras segunda y tercera de dicho tipo de conductividad opuesto formadas sobre dicha superficie de sustrato, situada cada una de ellas inmediatamente adyacente a una parte respectiva de la primera región e inmediatamente adyacentes entre sí; incluyendo el sustrato una parte de canal alargado estrecho en dicha superficie interpuesto entre las tres regiones y que las aísla eléctricamente entre sí; impedancias de carga acopladas a dichas regiones segunda y tercera y adaptadas para conexión con otro terminal del potencial operante; terminales de salida primero y segundo conectados eléctricamente a las regiones segunda y tercera, respectivamente; una película de material aislante superpuesta al sustrato y a dichas regiones; y una pluralidad de medios de puerta metálicos alargados sobre la película aislante y aislados eléctricamente del sustrato semiconductor y las regiones, estando cada puerta situada sobre una sección respectiva

15

20

25

30



del canal que separa a un par respectivo de regiones y adaptada para recibir señales de entrada de una polaridad y de un nivel seleccionados para inducir sobre la superficie yuxtapuesta del canal una parte de dicho tipo de conductividad opuesto para conectar eléctricamente dicho par respectivo de regiones entre sí.

7.- Un dispositivo semiconductor integrado del tipo de efecto de campo, de puerta aislada, que comprende: un sustrato semiconductor de un tipo de conductividad; y una pluralidad de elementos lógicos de función múltiple, incluyendo cada uno de al menos alguno de dichos elementos: una primera región semiconductor del tipo de conductividad opuesto formada sobre una superficie del sustrato y adaptada para conexión con un terminal de un potencial operante; regiones semiconductoras segunda y tercera de dicho tipo de conductividad opuesto formadas sobre dicha superficie de sustrato, situadas cada una de ellas inmediatamente adyacente a una parte respectiva de la primera región e inmediatamente adyacentes entre sí; una parte de canal alargado estrecho de dicha superficie de sustrato interpuesta entre las tres regiones y que las aísla eléctricamente entre sí; impedancias de carga acopladas a dichas regiones segunda y tercera y adaptadas para conexión con otro terminal del potencial operante; terminales de salida primero y segundo conectados eléctricamente a las regiones segunda y tercera respectivamente; una película de material aislante superpuesta al sustrato y a dichas regiones; y una pluralidad de medios de puerta metálicos alargados sobre la película aislante y aislados eléctricamente del sustrato semiconductor y de las



regiones, estando situada cada puerta sobre una sección respectiva del canal que separa a un par respectivo de regiones y adaptada para recibir señales de entrada de una polaridad de un nivel seleccionados y de un nivel para inducir sobre la superficie yuxtapuesta del canal una parte de dicho tipo de conductividad opuesto para conectar eléctricamente dicho par respectivo de regiones entre sí.

8.- El dispositivo integrado según el Punto 7, en que cada pluralidad de puertos asociadas con un elemento lógico de funciones múltiples, respectivo, incluye: grupos primero, segundo y tercero de puertas situadas sobre secciones de canal respectivas separando las regiones semiconductoras asociadas primera y segunda, primera y tercera, y segunda y tercera, respectivamente.

9.- El dispositivo integrado según el Punto 8 juntamente con: medios conectados a algunas seleccionadas de dichas puertas y de dichos terminales de salida para operar cada elemento lógico de funciones múltiples según una seleccionada de una pluralidad de configuraciones lógicas disponibles.

10.- Un dispositivo semiconductor del tipo de efecto de campo, de barrera aislada, que comprende: un sustrato semiconductor de un tipo de conductividad; una fuente del tipo de conductividad opuesto difundida en una superficie del sustrato y que tiene una periferia alargada irregular; drenajes primero y segundo de dicho tipo de conductividad opuesto difundidos en dicha superficie del sustrato, que tienen cada uno una periferia alargada irregular situada inmediatamente adyacente a una parte



a una parte respectiva de la periferia de la fuente y que tiene cada uno una parte irregular situada inmediatamente adyacente a una parte respectiva de la periferia del otro drenaje; incluyendo el material del sustrato una
5 parte de canal alargado estrecho interpuesto entre la fuente y cada drenaje; y que aísla eléctricamente la fuente de cada drenaje; y que aísla eléctricamente los drenajes entre sí; tiras alargadas primera y segunda de material semiconductor de dicho tipo de conductividad opues-
10 to difundidas sobre el sustrato, conectadas eléctricamente a los drenajes primero y segundo respectivamente, y que forman impedancias de carga para sus drenajes respectivos; terminales de salida primero y segundo conectados eléctricamente a los drenajes primero y segundo res-
15 pectivamente; una alimentación de energía eléctrica que tiene un par de terminales, uno de los cuales está conectado a la fuente y el otro de los cuales está conectado a extremos de las impedancias de carga alejados desde los extremos que están conectados a los drenajes; una
20 película de material aislante superpuesta al sustrato, a la fuente, a los drenajes y a las resistencias de carga, y unos medios que incluyen una pluralidad de puertas metálicas alargadas depositadas sobre la película aislante y aisladas eléctricamente del sustrato, de la fuente y
25 de los drenajes, estando cada puerta situada sobre una sección respectiva del canal que separa la fuente de uno de los drenajes o, alternativamente, uno de los drenajes de los demás, y adaptada para recibir señales de entrada de una polaridad y de un nivel seleccionados para inducir
30 en la sección yuxtapuesta del canal un área de dicho tipo



de conductividad opuesto para conectar eléctricamente sus respectivos fuente y drenaje, o par de drenajes.

11.- El dispositivo semiconductor según el Punto 10, en que dicha pluralidad de puertas incluye:
5 grupos primero y segundo de puertas situados sobre secciones de canal respectivas que separan la fuente de los drenajes primero y segundo respectivamente, y un tercer grupo de puertas situadas sobre secciones de canal respectivas que separan los drenajes entre sí.

10 12.- El dispositivo semiconductor según el Punto 11 juntamente con: medios conectados a algunas seleccionadas de dichas barreras y de dichos terminales de salida para operar el elemento según una seleccionada de una pluralidad de configuraciones lógicas disponibles.

15 13.- El dispositivo semiconductor según el Punto 11 juntamente con: medios que conectan el tercer grupo de puertas a dicho terminal de la alimentación de energía eléctrica, y medios que acoplan recíprocamente los terminales de salida primero y segundo respectivamente a una
20 puerta en los grupos segundo y primero para operar el elemento como un enganche biestable.

25 14.- Un dispositivo semiconductor del tipo de efecto de campo; de puerta aislada, que comprende: un sustrato semiconductor de un tipo de conductividad; un drenaje del tipo de conductividad opuesto difundido en una superficie de sustrato y que tiene una periferia alargada irregular; fuentes primera y segunda de dicho tipo de conductividad opuesto difundidas en dicha superficie del sustrato, que tiene cada una una periferia alargada
30 irregular situada inmediatamente adyacente a una parte



1308

respectiva de la periferia del drenaje y que tiene cada una una parte irregular situada inmediatamente adyacente a una parte respectiva de la periferia de la otra fuente; incluyendo el material de sustrato una parte de canal
5 alargado estrecho interpuesta entre el drenaje y cada fuente, y que aísla eléctricamente el drenaje de cada fuente, y que aísla eléctricamente las fuentes entre sí; tiras alargadas primera y segunda de material semiconductor de dicho tipo de conductividad opuesto difundidas sobre el sustrato, conectadas eléctricamente a las fuentes
10 primera y segunda respectivamente, y que forman impedancias de carga para sus fuentes respectivas; terminales de salida primero y segundo conectados eléctricamente a las fuentes primera y segunda respectivamente; una alimentación de energía eléctrica que tiene un par de terminales, uno de los cuales está conectado al drenaje y el otro de los cuales está conectado a extremos de las impedancias de carga alejados desde los extremos que están conectados a las fuentes; una película de material aislante superpuesta al sustrato, a las fuentes, al drenaje
20 y a las resistencias de carga; y unos medios que incluyen una pluralidad de puertas metálicas alargadas depositadas sobre la película aislante y aisladas eléctricamente del sustrato, de las fuentes y del drenaje, estando situada
25 cada puerta sobre una sección respectiva del canal que separa el drenaje de una de las fuentes, o alternativamente, una de las fuentes de la otra, y adaptada para recibir potenciales de entrada de una polaridad y un nivel seleccionados para inducir en la sección yuxtapuesta del canal
30 una zona de dicho tipo de conductividad opuesto para co-



nectar eléctricamente sus respectivos fuente y drenaje, o par de fuentes.

5 15.- El dispositivo semiconductor según el Punto 14, en que dicha pluralidad de barreras incluye: grupos primero y segundo de puertas situadas sobre secciones de canal respectivas separando el drenaje de las fuentes primera y segunda respectivamente; y un tercer grupo de puertas situadas sobre secciones de canal respectivas sepando las fuentes entre sí.

10 16.- El dispositivo semiconductor según el Punto 15 juntamente con: medios conectados a algunos seleccionados de dichas puertas y terminales de salida para opear el elemento según una seleccionada de entre una pluralidad de configuraciones lógicas disponibles.

15 17.- Un dispositivo semiconductor del tipo de efecto de campo.

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,

8 NOV. 1969

Alberto de Elzaburu
Por Poder

EPD/.

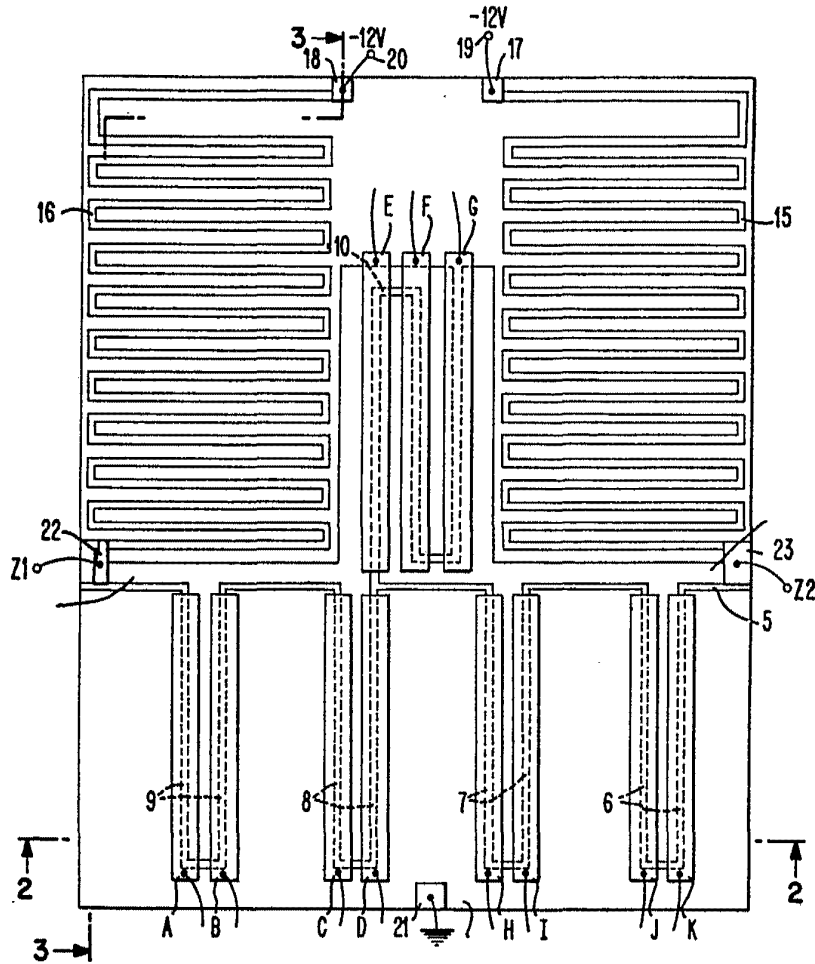


FIG. 1

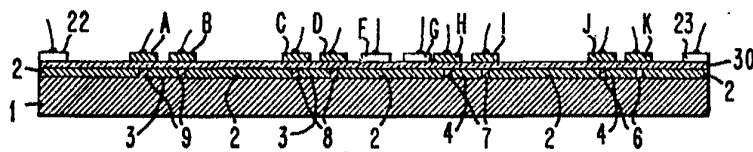


FIG. 2

Handwritten signature or initials.

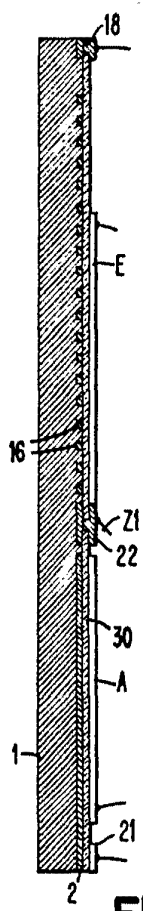


FIG. 3

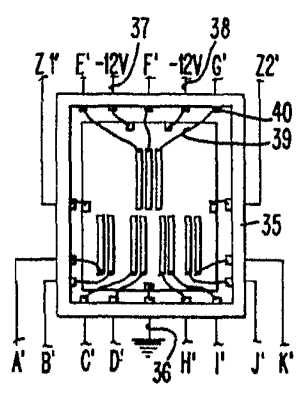


FIG. 4

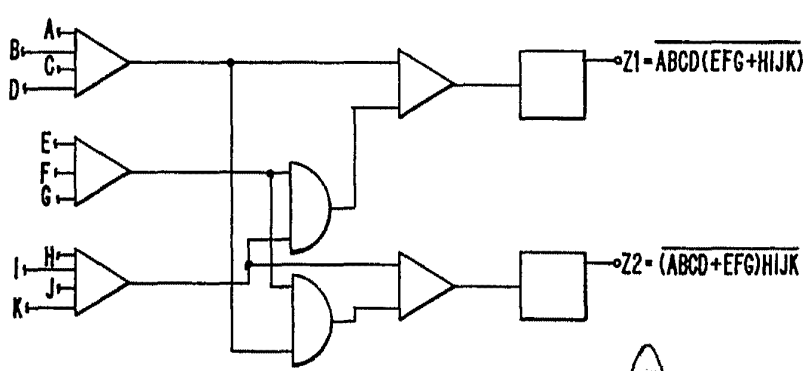


FIG. 5

[Handwritten signature]

33092

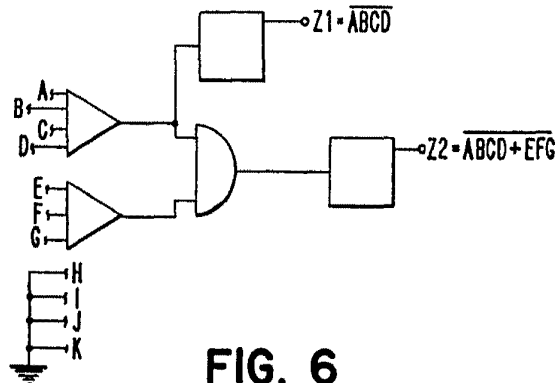


FIG. 6

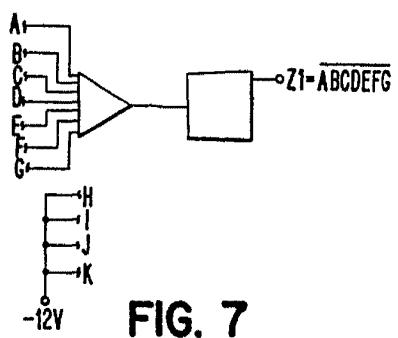


FIG. 7

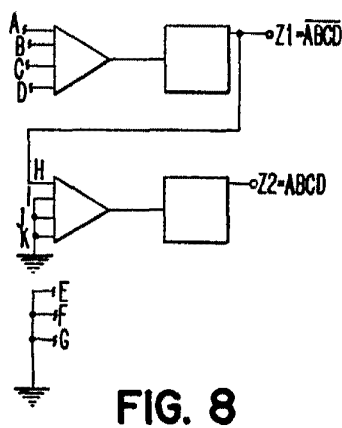


FIG. 8

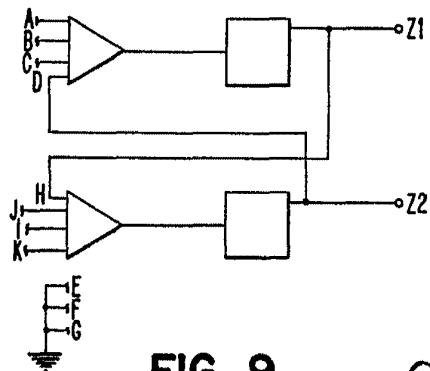


FIG. 9

Handwritten signature or initials.

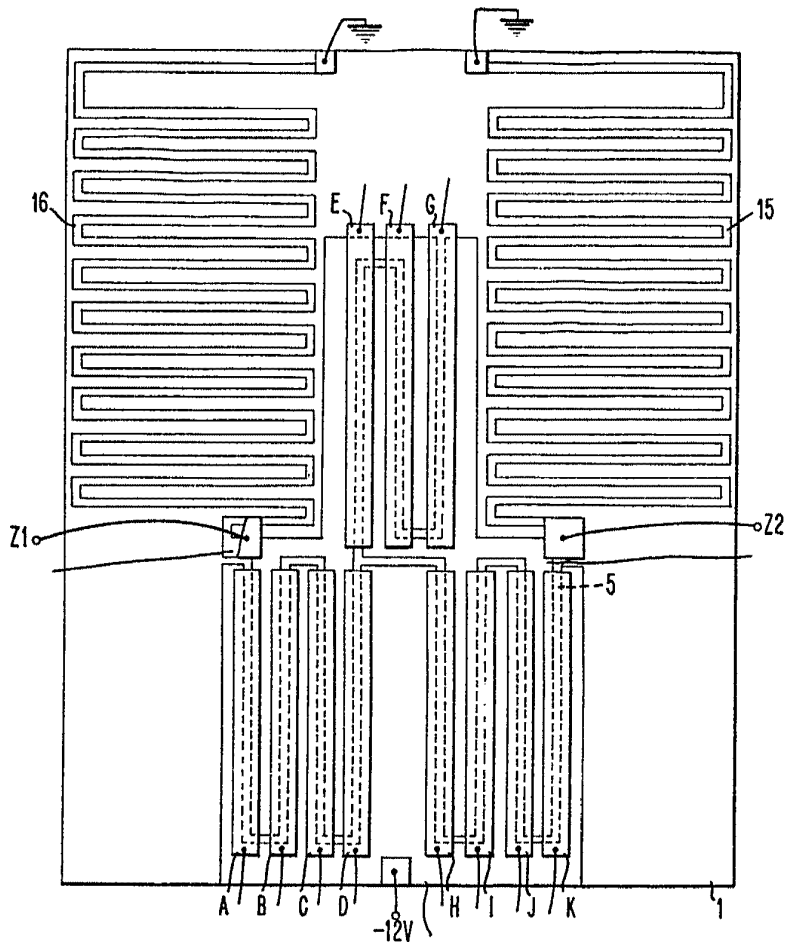


FIG. 10

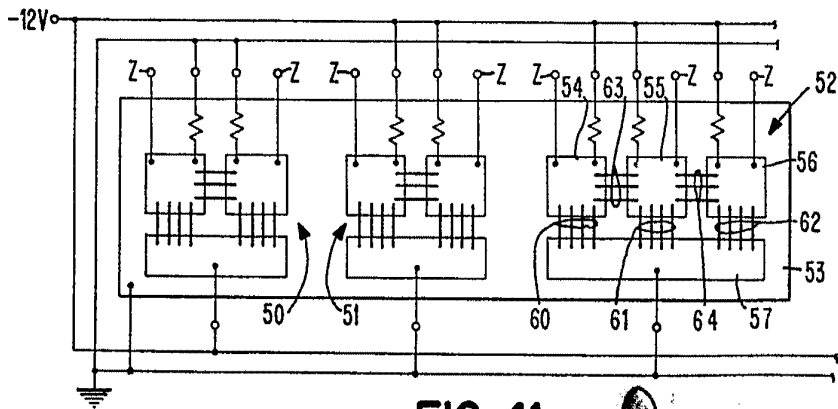


FIG. 11

W. R. ...