



4 1 0 3 9 3

P.- 52.904

PHN 6076 Spain

VB/EV

Int. Cl.²: H 01 L

Memoria Descriptiva

F. C. 25-2-75

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años

A nombre de N.V. PHILIPS 'GLOEILAMPENFABRIEKEN

entidad holandesa

establecida en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda

por: "DISPOSICION DE CIRCUITO INTEGRADO"

(Clase Internacional H03h)

23.1.73,

-1-

410393



973

El invento se refiere a un circuito integrado que comprende un elemento semiconductor y medios para asegurar automáticamente la polaridad correcta de alimentación, que comprende dos rectificadores que tienen
5 el mismo sentido de conducción, que están conectados entre una zona de sustrato del elemento semiconductor y dos terminales de alimentación.

En un circuito integrado conocido de este tipo los mencionados rectificadores están conectados en derivación con los circuitos de corriente principal de
10 dos amplificadores a transistores de un modo tal que al aplicar una polaridad de alimentación, uno de los amplificadores se hace activo porque el rectificador asociado esté al corte, mientras que el otro amplificador
15 queda en cortocircuito por su rectificador asociado.

El objeto del presente invento no es únicamente duplicar pasos amplificadores sino asegurar, de un modo simple, que llega a amplificadores u otros elementos de circuito sobre el cuerpo semiconductor una
20 corriente de alimentación de la polaridad adecuada.

El invento está caracterizado porque los mencionados rectificadores forman parte de un puente rectificador cuyas uniones p-n, que están formadas con la
25 zona de sustrato y están incluidas en otros dos brazos

410393



del puente, forman parte de un inyector de corriente que
suministra corriente a los elementos adicionales de cir-
cuito del circuito integrado. El invento está basado en
un invento relativo a inyectores de corriente que está
5 descrito en nuestra Solicitud de Patente española Núme-
ro 403.026. En contraste con esta proposición anterior,
el presente invento se refiere a dos estructuras de in-
yector de corriente estando polarizada la zona inyecto-
ra de una estructura en el sentido directo y la de la
10 otra en el sentido inverso con respecto a la zona de
substrato, estando la propia zona de substrato conecta-
da a los terminales de alimentación no directamente sino
por intermedio de los rectificadores antes mencionados.

Es técnica conocida proporcionar una polari-
15 dad de alimentación correcta por medio de un puente
rectificador que comprende cuatro rectificadores. El
invento hace uso del reconocimiento de que pueden es-
tar dispuestos los otros dos rectificadores de este
puente de modo que sean capaces de actuar como inyecto-
20 res de corriente. El término "inyector de corriente"
es utilizado aquí significando una estructura multica-
pa que tiene al menos tres capas sucesivas que están
separadas entre sí por uniones rectificadoras, cuyas
capas incluyen una primera capa, a la que se hace refe-
25 rencia como capa inyectora que está separada del elemen-

410393



to de circuito a ser alimentado con corriente por al me
nos una unión rectificadora, y una segunda capa adya-
cente que se compone de un material semiconductor, a
la que se hace referencia como capa intermedia, estando
5 conectada la capa inyectora a un terminal de alimenta-
ción, mientras que son inyectados en la capa intermedia
portadores de carga procedentes de la capa inyectora y
son absorbidos por la tercera capa del inyector de co-
rriente, a la que se hace referencia como capa colecto-
10 ra, que está en posición adyacente a la capa intermedia,
y una zona de uno de los elementos de circuito a ser
alimentados con corriente, a la que se ha hecho referen-
cia como zona a ser polarizada, que está separada de
la capa inyectora y por tanto del terminal de alimenta-
15 ción conectado a la misma por al menos dos uniones rec-
tificadoras, absorbe, a través de una unión rectifica-
dora que limita a esta zona, portadores de carga de una
de las capas del inyector de corriente y de este modo
es alimentada con corriente, estando conectada la men-
20 cionada zona directamente al trazado de interconexio-
nes metálicas.

Se describirán ahora realizaciones del inven-
to a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos dia-
gramáticos que se acompañan, en los cuales:

25 La Figura 1 es un esquema de disposición de

410393



la estructura de un elemento semiconductor de acuerdo con el invento,

La Figura 2 es una vista en alzado lateral de la misma,

5 La Figura 3 es el diagrama de circuito equivalente de esta estructura.

La Figura 4 representa una modificación de la parte izquierda del diagrama de circuito representado en la Figura 3, y

10 Las Figuras 5, 6 y 7 son esquemas de estructuras que corresponden al diagrama de circuito de la Figura 4.

El elemento semiconductor representado en las Figuras 1 y 2 comprende un substrato de polaridad $n+$ sobre el cual está crecida epitaxialmente una zona 4 débilmente impurificada de tipo n . En esta zona 4 de tipo n , a la que se hará referencia posteriormente como zona de substrato, han sido formados transistores verticales tipo $n-p-n$ y transistores laterales $p-n-p$. Un terminal 1 de alimentación está conectado a un emisor 5 de un primer transistor $n-p-n$ cuya base 6 está conectada por una interconexión 3 metálica a la zona 4 de substrato que sirve como colector del transistor 5, 6, 4. En virtud de esta conexión, el transistor 5, 6, 4 sirve de modo conocido como diodo D_1 rectificador,

15
20
25

410393



representado en la Figura 3. Similarmente está conecta
do un terminal 2 de alimentación a un emisor 7 de un
transistor vertical n-p-n que tiene una base 6 y un co
lector 4 en común con el transistor 5, 6, 4. De este
5 modo, este segundo transistor 7, 6, 4, forma el recti-
ficador D_2 de la Figura 3. Los terminales 1 y 2 de ali-
mentación están también conectados a regiones 9 y 10 de
tipo p, respectivamente, de inyectores laterales de co
rriente, sirviendo las zonas 9 y 10 como capas inyecto
10 ras y sirviendo la zona portadora 4 como capa interme-
dia, mientras que una capa 11 colectora de tipo p, que
rodea a las capas 9 y 10 inyectoras, pero que está se-
parada de las mismas por la capa 4 intermedia y por tan-
to no está directamente conectada a un terminal de ali-
15 mentación, absorbe los portadores de carga inyectados
y los transfiere a elementos semiconductores a ser ali-
mentados con corriente.

Esto se realiza por cuanto la zona 11 (a la
que se hará referencia posteriormente como zona inter-
20 media de inyector) se extiende en proximidad a un gran
número de elementos semiconductores que han de ser ali-
mentados de corriente y de los cuales solamente están
representados dos en la forma de transistores vertica-
les n-p-n formados en la zona 4 de substrato. La zona
25 4 de substrato sirve como emisor de estos transistores

410393



1973

5 verticales, que en las Figuras 1 y 2 tienen sus zonas de base designadas por 15 y 16, respectivamente, y sus colectores por 17 y 18, respectivamente. Puesto que las zonas 15 y 16 de base están próximas a la zona 11 colectora pero están separadas de la misma por la zona 4 de substrato, los portadores de carga absorbidos por la zona 11 alcanzarán parcialmente a las zonas 15 y 16 y asegurarán así la alimentación de corriente a los respectivos transistores.

10 En el diagrama de circuito equivalente de la Figura 3, la estructura 9, 10, 4, 11 está representada como un transistor T_3 que tiene dos emisores, cada uno de los cuales corresponde a una de las zonas 9 y 10, una base común, que corresponde a la zona 4, y un colector común, que corresponde a la zona 11. Las estructuras 4, 15, 17 y 4, 16, 18 corresponden a transistores T_4 y T_5 , respectivamente, del diagrama de circuito equivalente, y las estructuras 11, 4, 15 y 11, 4, 16 corresponden a un transistor T_6 de la Figura 6, sirviendo la zona 11 como emisor del transistor T_6 , la zona 4 de substrato como su base y las zonas 15 y 16 como sus colectores. Las corrientes absorbidas por los colectores del transistor T_6 son utilizadas para suministrar corriente de base a los transistores T_4 y T_5 , respectivamente, pero también indirectamente para suministrar corriente

15
20
25

410393

-1



5 de colector al transistor T_5 por cuanto la zona 15 de base de la estructura 4, 15, 17, que corresponde al transistor T_4 , está conectada mediante una interconexión 19 metálica a la zona 18 de colector de la estructura 4, 16, 18 que corresponde al transistor T_5 .

10 La estructura representada requiere un número mínimo de máscaras y de operaciones de difusión y ofrece la gran ventaja de que puede alimentarse de corriente una amplia variedad de elementos semiconductor
15 res del circuito integrado sin que se requiera un trazado independiente de conexiones metálicas a cada uno de estos elementos de circuito. De este modo, adicionalmente a los conductores 21 y 22 entre el terminal 1 de alimentación y las zonas 5 y 9 y entre el terminal
20 2 de alimentación y las zonas 7 y 10, respectivamente, solamente se requieren interconexiones metálicas entre los elementos semiconductores, una de las cuales está representada por 19. (Estos conductores e interconexio
25 nes están representados esquemáticamente en las Figuras 1 y 2, pero en la práctica estarán previstos como conductores metálicos sobre una película aislante, por ejemplo una película de óxido, sobre el cuerpo semiconductor; si se desea, con el fin de reducir la resistencia de la zona 11 inyectora intermedia, esta zona puede estar recubierta al menos localmente por un conduc-

410393



1973

tor metálico en áreas en que este conductor no obstaculiza al trazado de interconexiones antes mencionados).

El circuito descrito funciona como sigue:

5 Cuando el cuerpo semiconductor está conectado a la fuente de alimentación, siendo, por ejemplo, el terminal 1 positivo con respecto al terminal 2, circulará corriente desde el terminal 1, a través del conductor 21, la unión p-n entre las zonas 9 y 4, que está polarizada en sentido directo, la interconexión 3 y la
10 unión p-n entre las zonas 6 y 7, que funciona en el sentido directo, hacia el terminal 2. Como resultado, la zona 4 de sustrato adopta un potencial que, salvo en la caída de tensión a través del diodo D_2 , es decir la tensión de umbral emisor base entre las zonas 7 y 6,
15 es igual al potencial del terminal 2. Debido a que la zona 9 está polarizada en sentido directo con respecto a la zona 7, serán inyectados portadores de carga de la zona 9 en la zona 4 que serán absorbidos en gran proporción por la zona 11, porque esta zona 11 rodea completamente a la zona 9. De este modo, la zona 11 adopta un potencial aproximadamente igual al de la zona 9,
20 es decir el del terminal 1. La corriente entrante que circula a la zona 11 se divide por igual entre las zonas 15, 16 adicionales dispuestas cerca de la zona 11
25 y zonas adicionales del tipo p.de elementos de circuito



a ser alimentados con corriente. El borde de inyección de la zona 11 es grande con respecto al borde de cada una de las zonas 15, 16 colectoras y con respecto a los de las mencionadas zonas adicionales de tipo p.

5 Respecto a esto, la zona 10 absorberá también parte de la corriente procedente de la zona 11 que, consecuentemente, ha de ser considerada como una corriente de pérdida, pero debido a que la potencia de efecto colector de la zona 10 para portadores de carga de la zona 11
10 es pequeña comparada con la potencia de efecto colector de la zona 11 para cargas procedentes de la zona 9, en otras palabras, debido a que la ganancia de corriente del transistor T_6 en el estado representado es considerablemente mayor que si el transistor T_6 funcionase en la dirección inversa, en cuyo caso el emisor y el colector estarían intercambiados, esta corriente de
15 pérdida es despreciable en la práctica.

20 Cuando se invierte la polaridad de la tensión en los terminales 1, 2 de alimentación, la construcción totalmente simétrica hará que la zona 11 continúe de un modo similar inyectando carga en las zonas 15 y 16 a ser alimentadas con corriente.

25 Con el fin de reducir la caída de tensión a través de la estructura 7, 6, 4, es decir a través del diodo D_2 , en el circuito representado en la Figura 2,

410393



los rectificadores D_1 y D_2 están sustituidos por transis-
tores T_1 y T_2 conectados como rectificadores, estando en
conducción bien uno o el otro de estos transistores. Es
5 tos transistores tienen sus emisores, que corresponden
 a las zonas 5 y 7 respectivamente en las Figuras 1 y 2,
 conectados a los terminales 1 y 2 de alimentación, res-
 pectivamente, mientras que sus bases están conectadas
 por medio de resistencias R_1 y R_2 a los terminales 2 y
 1 de alimentación de corriente, respectivamente, es de
10 cir cada una al terminal distinto al que está conecta-
 do su emisor. Si ahora, por ejemplo, el terminal 1 es
 positivo con respecto al terminal 2, el transistor T_1
 estará fuera de conducción, mientras que se provoca la
 conducción del transistor T_2 por intermedio de la re-
15 sistencia R_2 , pero en este caso la diferencia de ten-
 sión entre su emisor y su colector, que corresponde a
 las zonas 7 y 4, respectivamente, en la Figura 1, es
 igual ahora solamente a la caída de tensión a través
 de un transistor que acaba de excitarse a saturación,
20 cuya caída de tensión en la práctica puede ser, por
 ejemplo, de 0,1 voltios, mientras que en la configura-
 ción de la realización representada en las Figuras 1 y
 2 es aproximadamente de 0,6 voltios. Las resistencias
 están dimensionadas de modo que la corriente de base
25 del transistor T_2 es aún pequeña comparada con su co-



rriante emisor colector, pero la tensión entre la base y el emisor tiene el mismo signo que la tensión entre la base y el colector (y es solamente ligeramente superior a la misma).

5 En el esquema de disposición representado en la Figura 5 las resistencias R_1 y R_2 están formadas como extensiones 25 y 26 de las zonas 27 y 28 de base de las estructuras de transistor que corresponden a 7, 6, 4 y 5, 6, 4, respectivamente. El terminal 1 está conectado por un conductor 29 al emisor 30 de uno de los transistores p-n-p cuyo colector en esta estructura está también formado por la zona 4 de substrato y, por un conductor 31, a una plaquita 32 de contacto sobre la resistencia 25 de base. Similarmente, al terminal 2 está conectado por un conductor 33 al emisor 34 del otro transistor n-p-n y por un conductor 35 a una plaquita 36 de contacto sobre la resistencia 26 de base. La zona 11, cuya función corresponde enteramente a la que tiene en el esquema de disposición representado en la Figura 1, está provista de dedos 37, 38 y 39 que abrazan parcialmente las zonas 25 y 26.

15
20
25 Suponiendo que la polaridad de alimentación es tal que el terminal 1 es positivo con respecto al terminal 2, estará aplicada a la zona 25 por intermedio de la plaquita 32 de contacto una tensión directa.

410393 -1



que hace que la zona 27 de base sea polarizada en sentido directo con respecto a la zona 34 de emisor, de tal modo que la estructura 34, 27, 4 se hace conductora y por tanto la zona 4 de substrato toma sustancialmente
5 el potencial del terminal 2. Por otra parte, la zona 25, al menos en la proximidad de la plaquita 32 de contacto, emitirá una cantidad considerable de portadores de carga dentro de la zona 4 de substrato, que son recogidos por los dedos 37 y 38 de la zona 11. Al mismo
10 tiempo la estructura de transistor que comprende las zonas 30, 28 y 4 se hace no conductora, entre otras cosas, debido a la pequeña diferencia de tensión entre las zonas 4 y 28, de modo que no circula sustancialmente corriente en esta estructura.

15 La resistencia de base formada por la zona 26 absorberá, al menos en la proximidad de la plaquita 36 de contacto, corriente que es inyectada desde los dedos 37 y 38 de la zona 11 en el interior de la zona 4 de substrato, y esta corriente ha de ser considerada nuevamente como una corriente de pérdida. Para reducir esta corriente, los dedos 37, 38 y 39 abrazan preferiblemente las zonas 25 y 26 de resistencia solamente en forma parcial, como se indica por líneas discontinuas,
20 porque debido a la caída de tensión a través de la zona 25 de resistencia la diferencia de tensión de esta
25

410393



5 zona 25 con relación a la zona 4 de substrato será máxi
ma en la proximidad de la plaquita 32 de contacto, de
modo que en esta área tiene lugar la mayor inyección
en el interior de la zona 11. Consecuentemente, acor-
tando los dedos 37 y 38 no se reduce grandemente la in-
yección útil dentro de la zona 11, pero se reduce la
corriente de pérdida que fluye desde los dedos 38 y 39
hacia la zona 26.

10 La Figura 6 representa otra solución de este
problema que hace posible que sean adicionalmente redu-
cidas estas corrientes de pérdidas. En esta realización,
las zonas 27 y 28 de base están ampliadas a fin de que
puedan contener zonas 42 y 41 de resistencia, respecti-
vamente, que tienen la forma de porciones extendidas
15 (tipo n) de las zonas 34 y 30 de emisor asociadas, res-
pectivamente. El terminal 1 está aquí también conecta-
do a la zona 30 de emisor de tipo n en el lugar de la
plaquita 43 de contacto y también a la zona 9 de inyec-
ción de tipo p. Similarmente el terminal 2 está conec-
20 tado a la zona 34 de emisor de tipo n en el lugar de la
plaquita 44 de contacto y también a la zona 10 de in-
yector de tipo p. Los extremos 45 y 46 de las zonas
41 y 42 de resistencia más alejados de las plaquitas
43 y 44 de contacto, respectivamente, están conectados
25 a las zonas 27 y 28 de base por intermedio de interco-

410393



nexiones 27 y 48 metálicas, respectivamente.

Suponiendo nuevamente que el terminal 1 tiene polaridad positiva con respecto al terminal 2, la corriente que circula a través de la plaquita 43 de contacto, la zona 41 de resistencia, la plaquita 45 de contacto y la interconexión 47 metálica, polarizará la zona 27 de base en sentido directo con respecto a la zona 34 de emisor de tal modo que la estructura 34, 37, 4 se hace altamente conductora y la zona 4 de sustrato toma sustancialmente el potencial del terminal 2. Consecuentemente, la zona 9 de inyector estará polarizada en el sentido directo con respecto a la zona 4 de sustrato, de modo que son inyectados portadores de carga, que son absorbidos por la zona 11. Sin embargo, la inclusión de las zonas 41 y 42 de resistencia en las zonas 28 y 27 de base, respectivamente, evita que estas zonas de base den lugar a un efecto colector indeseable. Esto es debido, entre otras cosas, al hecho de que cuando la estructura 34, 27, 4, que corresponde al transistor T_2 en la Figura 4, está en el estado de alta conducción, se evita la conducción de corriente inversa por parte del transistor T_1 , que corresponde a la estructura 30, 28, 4.

Un efecto adicional es que la zona 6 en las Figuras 1 y 2 y las zonas 27 y 28 en las Figuras 5 y 6



410393

pueden absorber directamente corriente de inyección pro-
cedente de la zona 11. Si esto es considerado como un
fenómeno indeseable, estas zonas 6 o 27 y 28, han de es-
tar separadas de la zona 11 en una distancia adecuada,
5 o ha de adoptarse otra medida para asegurar que se evi-
tan estas corrientes, por ejemplo por interposición de
una zona de tipo p en forma de dedo que puede estar co-
nectada a la zona 4 de substrato. Como alternativa, sin
embargo, puede sacarse partido de esta corriente, como
10 se representa en la Figura 7, disponiendo las zonas 51
y 52 de base de las estructuras 5, 51, 4 y 7, 52, 4 npn,
respectivamente, en la proximidad de la zona 11, de mo-
do que parte de la corriente procedente de la zona 11
es utilizada para hacer conductora la estructura de
15 transistor pertinente. Si, por ejemplo, el terminal 1
es nuevamente positivo con respecto al terminal 2, la
unión 9,4 p-n y la unión 52, 7 p-n estarán polarizados
en sentido directo. De este modo, las cuatro zonas 9,
4, 52 y 7 forman una estructura p-n-p-n que puede ad-
20 quirir carácter estable si se presenta un número sufi-
ciente de portadores de carga libres. Estos portadores
de cargas libres pueden obtenerse, por ejemplo, conec-
tando resistencias a puntos adecuadamente elegidos; el
modo más simple de producir estos portadores de carga
25 libres es aplicar un impulso de iniciación suficiente-

410393



mente alto de corta duración entre los terminales de ali-
mentación o irradiar el elemento semiconductor con ra-
diación de intensidad suficiente durante un determinado
tiempo. Cuando de este modo ha sido iniciada la inyec-
5 ción de carga desde la zona 9 de inyector en el interior
de la zona 4 de substrato, serán absorbidas cargas por
la zona 11 para ser parcialmente inyectadas nuevamente
dentro de la zona 4 en la proximidad de la zona 52, por
la cual son absorbidas, con lo que alcanzarán el termi-
10 nal 2 de alimentación por intermedio de la zona 7. La
corriente de inyección procedente de la zona 9 será
absorbida sustancialmente en su integridad por la zona
11; como esta zona 11, sin embargo, alimenta corriente
a un gran número de elementos de circuito (del mismo
15 modo que el indicado en las Figuras 1 y 2) solamente
una pequeña porción de esta corriente alcanzará la zo-
na 52. Esta corriente actúa allí como corriente de ba-
se del transistor vertical 7, 52, 4 y puede ser sufi-
cientemente grande para mantener este transistor en su
20 estado de alta conducción.

En los ejemplos descritos hasta aquí, la zo-
na 9 o 10 de inyector junto con la zona 4 de substrato
y la zona 11 de inyector intermedia forma un transistor
lateral. En principio, el inyector puede estar también
25 diseñado como transistor vertical partiendo de un



substrato de tipo p en vez de partir de la capa de tipo n⁺ de la Figura 2 formando una capa epitaxial de tipo n correspondiente a la zona 4 de substrato de la Figura 2 sobre el substrato, y formando en esta capa epitaxial estructuras de transistor que corresponden a 15, 17 y 16, 18 de las Figuras 1 y 2, estructuras rectificadoras que corresponden a 3, 4, 5, 6, 7 en las Figuras 1 y 2, e inyectores que corresponden a las zonas 9 y 10 en las Figuras 1 y 2 que están similarmente conectadas a los terminales de tensión de alimentación. (De este modo, se prescinde de la zona 11 de las Figuras 1 y 2). Cuando es aplicada una tensión de alimentación, las estructuras rectificadoras asegurarán similarmente que la zona de substrato epitaxial de tipo n toma un potencial próximamente igual al del terminal de alimentación negativo, mientras que la corriente procedente de la zona de inyector conectada al terminal positivo de alimentación alcanzará, a través de la zona de substrato epitaxial de tipo n, el substrato de tipo p y a través del último servirá para alimentar a las diversas estructuras de transistor dispuestas sobre el cuerpo semiconductor. Sin embargo, la ventaja de esta solución de que se prescinde de la zona 11 es contrarrestada por la desventaja de que el funcionamiento de la zona de substrato como conductor de corriente de alimentación

410393



73

5 de baja resistencia y como emisor de las estructuras co
rrespondientes a 15, 17 y 16, 18 de la Figura 1, se rea
liza con una eficiencia considerablemente menor, porque
está ausente el efecto favorable del substrato impurifi
cado del tipo n^+ de la Figura 2.

10 Pueden aplicarse a las realizaciones antes
descritas medidas adicionales descritas en la Solicitud
de Patente antes mencionada. En particular, la eficien
cia es considerablemente aumentada rodeando la zona 11
de inyector intermedia y las zonas a ser alimentadas con
corriente por una zona de aislamiento impurificada de
tipo n^+ (representada sombreada en la Figura 1) la
cual, si se desea, puede extenderse dentro del substr
to impurificado de tipo n^+ e impide sustancialmente la
15 fuga de las cargas inyectadas. En la Figura 7 puede to
marse una medida similar con respecto a la zona 11 de
inyector intermedia y las estructuras rectificadoras
5, 51, 4 y 7, 52, 4.

20 Obviamente, todas las impurificaciones mencio
nadas pueden ser de los tipos opuestos, en cuyo caso se
invertirán también las polaridades de tensión. Adicio
nalmente, si se desea, puede aplicarse una corriente al
terna de alimentación a los terminales 1 y 2; en este
caso la capacitancia entre las zonas 4 y 11 es aumenta
25 da preferiblemente dotando a estas zonas de plaquitas



de contacto entre las cuales se conecta un condensador.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Holanda, el 8 de Enero de 1972, bajo el número 72 002 94, se acoge a los beneficios del artº 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, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10. 1ª.- Disposición de circuito integrado que comprende un elemento semiconductor y medios para asegurar automáticamente la polaridad de alimentación adecuada que comprende dos rectificadores conectados entre una zona de substrato del elemento semiconductor y dos terminales de alimentación, caracterizada porque los 15. mencionados rectificadores forman parte de un puente rectificador cuyas uniones p-n que están formadas con la zona de substrato y están incluidas en otros dos 20. brazos del puente, forman parte de un inyector de corriente que suministra corriente a elementos de circui

Rey

410393



to adicionales del circuito integrado.

2ª.- Una disposición de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizada porque los inyectores de corriente toman la forma de transistores laterales.

5 3ª.- Una disposición de acuerdo con la reivindicación 2ª, caracterizado porque el inyector de corriente incluye una zona que tiene un área de borde que es grande con respecto a la de cada una de las zonas a ser alimentadas de corriente de los mencionados elementos de circuito adicionales.

10 4ª.- Una disposición de acuerdo con la reivindicación 1ª, la reivindicación 2ª o la reivindicación 3ª, caracterizada porque los dos rectificadores primeramente mencionados están en la forma de transistores verticales cuyos colectores están formados por la zona de sustrato, cuyos emisores están conectados a los terminales de alimentación y cuyas bases están conectadas en conexión cruzada a los mismos a través de resistencias.

15 20 5ª.- Una disposición de acuerdo con la reivindicación 4ª, caracterizada porque las mencionadas resistencias están en la forma de extensiones de las zonas de base de los mencionados transistores verticales dispuestos en la zona de sustrato.

25 6ª.- Una disposición de acuerdo con la rei-

A handwritten signature in black ink, appearing to be the initials "Pez" or similar.

410393

-1



vindicación 5ª, caracterizada porque estas extensiones forman parte también del inyector de corriente.

5 7ª.- Una disposición de acuerdo con la reivindicación 5ª, caracterizada porque las mencionadas resistencias estén formadas como extensiones de las zonas de emisor de los mencionados transistores verticales en islas que forman las zonas de base.

10 8ª.- Una disposición de acuerdo con la reivindicación 1ª, la reivindicación 2ª, o la reivindicación 3ª, caracterizada porque los mencionados rectificadores son transistores verticales dispuesto en la zona de sustrato tan próximos al inyector de corriente para que sean alimentados por él con las corriente de base requeridas.

15 9ª.- Una disposición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el inyector de corriente junto con las zonas a ser alimentadas de corriente de los mencionados elementos de circuito adicionales está rodeado lateralmente por una zona altamente impurificada que evita la fuga de las corrientes de inyección.

20 10ª.- Una disposición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, adecuada para alimentación de corriente alterna, caracterizada porque es 25 tá conectado un condensador entre una zona de inyección

Rg

410393 - 1

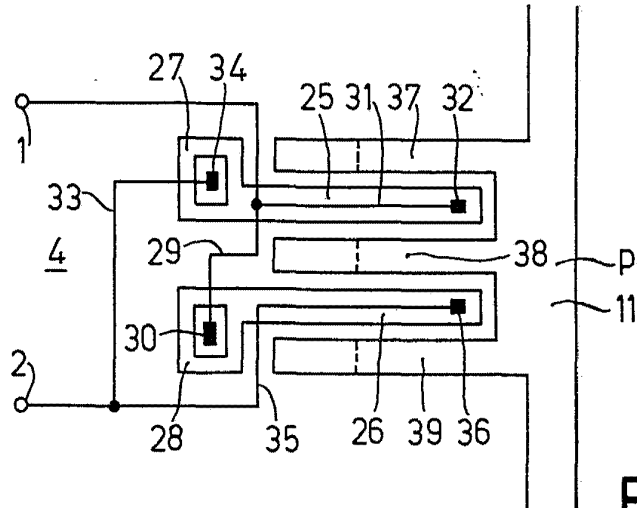


Fig.5

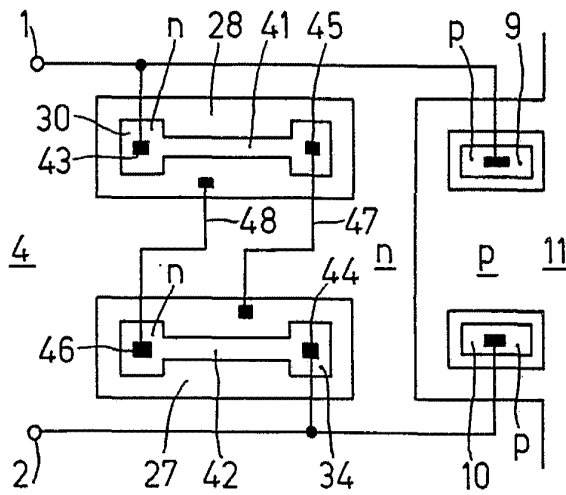


Fig.6

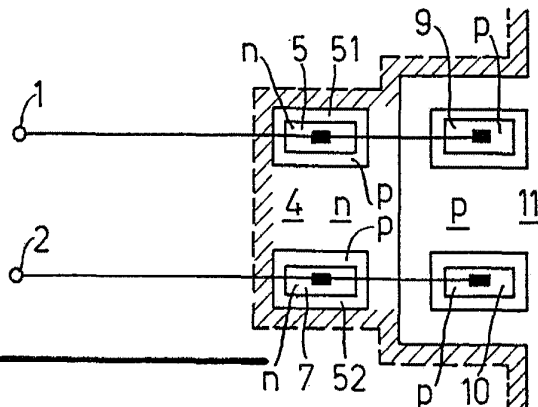


Fig.7