

324968

PATENTE DE INVENCION

Ref: B 1600 - 3.



324968

Memoria Descriptiva

sobre

"Célula de memoria rápida de diodo-túnel".

=====

Solicitante: COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE, entidad francesa,
residente en 29, rue de la Fédération, Paris XV éme,
Francia.

=====

El presente invento se refiere a una célula de memoria de diodo-túnel que posee una gran rapidez, la cual puede servir de memoria permanente así como de elemento de transferencia de una información registrada cuando recibe un impulso de mando o de excitación

5.



denominado impulso de reloj. Sus aplicaciones principales son la realización de un anillo de cómputo y la de un registro de desalineación.

5. Se conocen numerosos tipos de células de memoria que comprenden un basculador biestable cuyo órgano esencial es un diodo-túnel que desempeña el papel de elemento de memoria permanente. Estos dispositivos presentan diferencias unidas a los medios de acoplamiento entre el diodo y la entrada del reloj por una parte, así como entre el diodo y la célula siguiente por otra, pudiendo ser estos medios de acoplamiento activos o pasivos.

10. Las células de memoria existentes en la industria no presentan a la vez las características esenciales para la obtención de una excelente seguridad. Las propiedades que debe tener una buena célula de memoria son:

- 15. - poseer una memoria permanente fiel,
- disponer de una memoria transitoria,
- ser unidireccional,
- presentar un aislamiento satisfactorio con relación a la entrada de los impulsos de excitación y células adyacentes en ausencia de impulsos de reloj y, por último,
- 20. - comprender un dispositivo inverso.

25. El presente invento se refiere a una célula de memoria que no presenta los inconvenientes de los dispositivos de tipo conocido.

30. La célula de memoria según el invento comprende un diodo-túnel; se caracteriza por el hecho de que este diodo-túnel, cuyo ánodo está en la masa y el cátodo polarizado para que dicho diodo tenga dos estados estables,



5. va unido, por una parte, a la entrada de la célula y, por otra parte, a la salida de la misma por intermedio de dos diodos de conmutación en serie dispuestos en el mismo sentido, estando conectado el cátodo del primero de estos diodos de conmutación al cátodo del diodo-túnel, y estando conectado el punto común de estos diodos de conmutación al cátodo de un diodo de efecto de acumulación que constituye un circuito de excitación.
10. La asociación de varias de estas células de memoria permite constituir un anillo de cómputo y un registro de desalineación.
15. Una vez expuestas estas disposiciones principales, el invento se refiere igualmente a diversas disposiciones secundarias que se mencionan a continuación y que conciernen especialmente a una célula de memoria realizada por el solicitante.
20. En el órgano de memoria que cubre el presente invento, la función memoria transitoria es desempeñada por un diodo de efecto de acumulación, permitiendo la disposición de este último una gran rapidez de funcionamiento. A fin de poder realizar una notable economía de medios, varias funciones habitualmente efectuadas por la célula de memoria en sí han sido llevadas al circuito de reloj. Se trata por una parte del invento y por
25. otra de la producción de la potencia necesaria para la transferencia de una información, habiendo sido satisfecha esta segunda condición evitando la utilización de circuitos de acoplamiento activos pero sin determinar pérdida alguna de seguridad. Por último, este órgano
30. presenta, con relación al dispositivo de la industria



actual, una gran simplicidad y no comprende ningún componente que ocupe gran espacio.

Para que puedan comprenderse mejor las características del presente invento, se describe a continuación un esquema de principio, así como un ejemplo de realización, debiendo quedar bien entendido que éstos no poseen ningún carácter limitativo en cuanto a las formas de realización y a las aplicaciones que puedan hacerse.

5.

10.

La fig. 1 es el esquema de principio de una célula de memoria según el invento, que forma parte de un anillo de cómputo.

La fig. 2 concierne a una célula de memoria realizada por el solicitante.

15.

La fig. 3 es un dispositivo utilizado para probar la célula de la fig. 2.

20.

La célula de memoria 2 que representa la fig. 1 forma el órgano j^a de un anillo de cómputo. El diodo-túnel 4 que comprende esta célula tiene su ánodo conectado a la masa, mientras que su cátodo está conectado por una resistencia de polarización 6 al borne negativo de una fuente de tensión de polarización E_4 . El punto común a la resistencia 6 y al diodo-túnel 4 va conectado a la salida de la $(j-1)^a$ célula 3. Este punto común está igual

25.

mente conectado por intermedio de dos diodos de conmutación en serie 8 y 10, dispuestos en el mismo sentido, a la entrada de la célula siguiente 5 de orden $j + 1$. Conviene hacer observar que el cátodo del diodo 8 está conectado al diodo-túnel 4 en tanto que el ánodo del diodo

30.

10 va conectado a la célula siguiente. Por último, el



punto común a los diodos está conectado al cátodo de un diodo de efecto de acumulación 12 cuyo ánodo va conectado a la fuente 9 no representada de las señales de reloj.

5. Como se explicará posteriormente con respecto a la forma de funcionamiento de la célula, las señales de excitación (S) producidas por el reloj están constituidas por dos impulsos sucesivos de polaridad opuesta 14-16.
10. La memoria transitoria de esta célula está constituida por el diodo 12 de efecto de acumulación. Cuando esta célula se halla en funcionamiento, este diodo 12 siempre está bloqueado sea cual fuere el estado del diodo-túnel (estado "1" que corresponde a una tensión ánodo-cátodo elevada o estado "0" que corresponde a una tensión ánodo-cátodo baja). Conviene hacer observar sin embargo que el diodo 12 se halla más próximo del estado de conducción cuando el diodo-túnel está en el estado "1". Por consiguiente, el primer impulso de la señal de excitación debe tener una amplitud tal que no pueda provocar el estado de conducción del diodo de efecto de acumulación 12 más que en el caso en que el diodo-túnel se encuentre en el estado "1". Solamente en este caso la aplicación de un impulso de polaridad opuesta al primer impulso de la señal de excitación que sigue inmediatamente al primero puede atravesar el diodo 12 y accionar la célula siguiente, con tal de que su amplitud tenga un valor determinado.
- 20.
- 25.
30. La puesta en movimiento de la célula descrita exige que sea atravesada por una corriente inversa I_R



que depende de las características del circuito durante un tiempo mínimo t_{min} lo cual corresponde a una cantidad de electricidad Q_{min} . Para que los estados queden bien definidos debemos tener: $Q_{min} = nQ_R$, representando Q_R la cantidad de cargas residuales almacenada, aun cuando el diodo-túnel se encuentre en el estado "0", como consecuencia de las capacidades parásitas del diodo de efecto de acumulación, y n es un coeficiente del orden de algunas unidades. Los intervalos de tiempo θ que separan las dos señales consecutivas de excitación deben satisfacer la desigualdad $\theta > t_e + t_r$, siendo t_e y t_r respectivamente el tiempo de acumulación y de restitución de la carga Q_{min} .

La célula que representa la fig. 2 está realizada por el solicitante y es utilizada para constituir un anillo de cómputo y un registro de desalineación. Los elementos idénticos de las figs. 1 y 2 disponen de referencias idénticas. Conviene hacer observar que el circuito de polarización ha sido modificado; aquí está constituido por un potenciómetro 18 y por tres resistencias 20 - 22 - 24. El conjunto de los elementos 18-20-22 une el cátodo del diodo-túnel al borne negativo de la fuente E_4 , mientras que la resistencia 24 está asociada en paralelo al diodo.

Por último, la conexión entre la célula precedente y la representada se efectúa en el punto común entre las resistencias 20 y 22. Se ha asociado a cada célula un circuito de salida que permite señalar el estado del diodo-túnel, está constituido por un transistor 26 cuya base está directamente unida al cátodo del diodo-túnel,



- el colector está unido al borne negativo de una fuente de tensión de polarización E_{27} , mientras que su emisor está conectado por una parte al borne positivo de la misma fuente por una resistencia 28 y, por otra parte, a las placas de desviación de un osciloscopio, o a un dispositivo de presentación no representado por intermedio de una resistencia 30. Cuando el anillo del que forma parte la célula es utilizado, se une la fuente de señales de reloj al borne de entrada de excitación 32.
- 5.
10. Cuando el diodo-túnel de esta j^{a} célula está en el estado "0", el componente positivo de la señal de reloj no es lo suficientemente grande para poder hacer circular una corriente en la ramificación A-B. Muy pocas cargas son almacenadas por el diodo de acumulación 12 y,
15. por consiguiente, el componente negativo de la señal de reloj no se transmite a la $(j + 1)^{\text{a}}$ célula cuyo diodo-túnel permanece en el estado "0".
20. Cuando la j^{a} célula se encuentra en el estado "1", la rama A-B se prepolariza en sentido directo. El primer impulso de polaridad positiva de la señal de reloj pone nuevamente al diodo-túnel en el estado "0" y deposita cargas en el diodo de efecto de acumulación 12. Con respecto a la presencia de estas cargas, el impulso negativo de la señal de reloj se transmite a la célula
25. $j + 1$, que toma el estado "1".
- Conviene hacer observar que la rama B-C está ligeramente polarizada en el sentido inverso. Esto puede evitarse seleccionando el diodo de conmutación 10.
- Se observará que en un registro de desalineación
30. pueden encontrarse varias células en el estado "1", y

324968



es preciso por tanto, para que la amplitud de la señal de reloj quede bien definida, que la impedancia de salida del reloj sea muy débil. Esta condición es favorable a la obtención de una relación $\frac{Q_{min}}{Q_R}$ elevada.

5. El solicitante ha utilizado la célula de la fig. 2 para realizar un anillo de cómputo que comprende cinco células; este anillo de cómputo ha sido probado igualmente en registro de desalineación.

10. Se han determinado los rendimientos de este anillo de cómputo utilizando un dispositivo que produce impulsos dobles y que está representado en la fig. 3.

15. El dispositivo de la fig. 3 comprende un generador de impulsos 36 unido por cable coaxial 38 a un aparato 40 que permite transformar cada impulso producido por el generador en dos impulsos separados por un intervalo de tiempo regulable θ . La salida de este desdoblador de impulsos está unida por un cable coaxial 42 a un transformador de impedancia 44 cuya salida está unida a la entrada de excitación del anillo y a un dispositivo de conformación 46. El diodo 48 unido a la entrada del transformador de impedancia se utiliza para la puesta a cero.

25. La puesta a cero puede efectuarse por medio de un impulso de polaridad positiva de duración superior a 4,5 sg. aplicado a la entrada del transformador de impedancia o por medio de un impulso de polaridad positiva de amplitud aproximadamente igual a 1 voltio aplicado a la entrada del anillo.

30. El funcionamiento del anillo de cómputo es satisfactorio cuando la duración θ es superior o igual a 3 sg.

- 9 - 324968



- La seguridad del aparato es excelente, puesto que es posible hacer variar la tensión de alimentación negativa en $\pm 4\%$ y la amplitud de las señales de reloj en $\pm 6\%$. En el caso en que θ es muy superior a 3 sg. las variaciones de la tensión de alimentación podrían alcanzar $\pm 6, 2\%$ y la de las señales de reloj $\pm 9, 5\%$.

5.

Se ha utilizado igualmente el aparato como registro de desalineación; la resolución y la seguridad son del mismo orden de intensidad.

10.

Con respecto a la gran rapidez de funcionamiento del anillo de cómputo descrito y al ^{escaso} espacio que ocupa, puede preverse su utilización en un ciclo de escaso tiempo de resolución y en una escala rápida económica.

N O T A

15.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas, son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También

20.

se hace constar que el invento corresponde a una Solicitud de Patente presentada en Francia con fecha 2 de abril de 1965, nº PV. 11.798; acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido

25.

invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: "CELULA DE MEMORIA RAPIDA DE DIODO-TUNEL"; caracterizándose por lo siguiente:

30.

1ª.- "Célula de memoria rápida de diodo-túnel", construidas con el objeto de servir, cada unidad, como registro de desalineación y, junto con otras iguales a



- ella, como anillo de cómputo, caracterizada por el hecho de que este diodo-túnel, cuyo ánodo es a la masa y el cátodo polarizado para que dicho diodo tenga dos estados estables, está unido por una parte directamente a la entrada de la célula y por otra parte a la salida de la misma por intermedio de dos diodos de conmutación en serie, dispuestos en el mismo sentido, estando conectado el cátodo del primero de estos diodos de conmutación al cátodo del diodo-túnel y estando conectado el punto común a estos diodos de conmutación al cátodo de un diodo de efecto de acumulación que constituye un órgano de excitación.

2ª.- "Célula de memoria rápida de diodo-túnel", tal y como queda sustancialmente descrita en la presente Memoria e ilustrada en los adjuntos dibujos.

Esta Memoria consta de 10 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid 31 MAR. 1966

COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE

J. GOMEZ ACEBO Y MODET
Firmado: F. Hernández Rute

