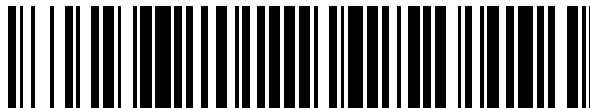


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 553 554**

51 Int. Cl.:

**G11C 5/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.05.2008 E 08747538 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.08.2015 EP 2150868**

54 Título: **Borne seleccionable por el usuario para conexión de regulador interno a un condensador externo de filtro/estabilización y prevención de sobrecorriente entre los mismos**

30 Prioridad:

**04.05.2007 US 916052 P**  
**22.04.2008 US 107531**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**10.12.2015**

73 Titular/es:

**MICROCHIP TECHNOLOGY INCORPORATED**  
**(100.0%)**  
**2355 WEST CHANDLER BOULEVARD**  
**CHANDLER, AZ 85224-6199, US**

72 Inventor/es:

**HULL, RICHARD;**  
**DELPORT, VIVIEN;**  
**SMIT, ZACHARIAS, MARTHINUS;**  
**STEEDMAN, SEAN;**  
**ZDENEK, JERROLD, S.;**  
**CHARLES, MICHAEL y**  
**LOURENS, RUAN**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 553 554 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Borne seleccionable por el usuario para conexión de regulador interno a un condensador externo de filtro/estabilización y prevención de sobrecorriente entre los mismos

### Campo técnico

5 La presente divulgación versa sobre dispositivos de circuitos integrados que tienen reguladores internos de la tensión y, más en particular, sobre una conexión por contacto (borne) externo seleccionable por el usuario entre un regulador interno de la tensión y un condensador externo de filtro/estabilización. Además, también se logra evitar una sobrecorriente durante la ecualización de la tensión entre el regulador interno de la tensión y el condensador externo de filtro/estabilización.

### 10 Antecedentes

Actualmente, la mayoría de los dispositivos de circuito integrado que tienen un regulador interno de la tensión requiere que se use un condensador regulador externo de filtro/estabilización con el regulador interno de la tensión. La conexión del regulador interno de la tensión con un condensador regulador externo de filtro/estabilización no cargado o cargado en exceso, por ejemplo durante el encendido o la interrupción de la alimentación, puede causar que la salida del regulador interno tenga caídas/puntas de tensión y/o que se altere de otra manera la debida operación del mismo. También es muy deseable la flexibilidad en la selección de qué conexión externa (por ejemplo, borne) del dispositivo de circuito integrado usada para la conexión con el condensador regulador externo de filtro/estabilización. La capacidad de seleccionar qué conexión externa (borne) se usa para la conexión con el condensador regulador externo de filtro/estabilización resulta especialmente ventajosa para dispositivos de circuito integrado con un número de bornes bajo en los que las conexiones externas (por ejemplo, bornes) tienen múltiples funciones, dado que es muy difícil conocer de antemano y dedicar una conexión externa fija específica para el condensador regulador externo de filtro/estabilización.

### Sumario

25 Por lo tanto, existe la necesidad de acoplar un condensador regulador externo de filtro/estabilización de forma controlada para no alterar la función de un regulador interno de la tensión de un dispositivo de circuito integrado. También existe la necesidad de proporcionar una manera conveniente y flexible de seleccionar una conexión externa, por ejemplo un borne, del dispositivo de circuito integrado para su acoplamiento con el condensador regulador externo de filtro/estabilización. Esto resulta especialmente importante cuando se diseñan con encapsulados de circuitos integrados con un número de bornes bajo y se quiere seguir pudiendo utilizar una de esas conexiones de borne para un condensador regulador externo de filtro/estabilización cuando se desea.

Este y otros objetos pueden lograrse por medio de un dispositivo de circuito integrado con un regulador interno de tensión y conexiones externas seleccionables o de un procedimiento para seleccionar una conexión externa para acoplar un regulador interno de la tensión con un condensador externo según las reivindicaciones independientes. En las reivindicaciones dependientes se caracterizan mejoras adicionales.

35 Según las enseñanzas de la presente divulgación, un dispositivo de circuito integrado, por ejemplo un microprocesador, un microcontrolador, un procesador de señales digitales, un circuito integrado para aplicaciones específicas (ASIC), una matriz lógica programable (PLA), etc., puede proporcionar un borne (una conexión externa), seleccionable por el usuario, de varios bornes en un encapsulado de dispositivo de circuito integrado para su uso para un condensador regulador externo de filtro/estabilización. Esta selección de borne puede ocurrir durante el encendido del dispositivo de circuito integrado una vez que se aplique energía al mismo, por ejemplo Vdd, y puede determinarse a partir de información de asignación de bornes almacenada en una memoria no volátil del dispositivo de circuito integrado, por ejemplo conexiones fusibles, EEPROM, memoria FLASH, etc. Durante el procedimiento de selección de bornes puede existir una de dos condiciones, por ejemplo: 1) la selección de bornes se determina usando solo la tensión, Vdd, de la fuente de alimentación, o 2) la selección de bornes se determina usando la tensión del regulador interno de la tensión (por ejemplo, con lógica de circuitos de baja tensión).

45 Si no se requiere la tensión del regulador interno de tensión en el procedimiento de selección de borne, puede usarse el regulador de la tensión para ecualizar la tensión (cargar o descargar) el condensador externo de filtro sin ninguna consideración especial relativa a la estabilidad del regulador interno de la tensión antes de que se produzca la confirmación de que el regulador de la tensión está listo. En este caso, una vez que se haya seleccionado el borne para el condensador externo, el regulador interno de la tensión se acopla con el condensador externo para ecualizar la tensión del mismo, y, finalmente, una vez que la tensión en el condensador externo tenga sustancialmente el mismo valor que el regulador interno de la tensión, entonces el regulador interno de la tensión está listo para alimentar los circuitos de baja tensión del dispositivo de circuito integrado.

55 Sin embargo, la selección de borne para el condensador externo se realiza con lógica de baja tensión, por ejemplo memoria no volátil de baja tensión, que requiera una tensión procedente del regulador interno de la tensión, entonces el encendido del dispositivo de circuito integrado puede requerir que, inicialmente, el regulador interno de

la tensión no se conecte con el condensador externo. Conectar la salida del regulador interno de la tensión con un condensador descargado de filtro (o con un condensador de filtro cargado a un nivel de tensión diferente de la tensión de regulación interna) puede provocar que la tensión de regulación se hunda/tenga subidas bruscas al abastecer/absorber la carga para cargar/descargar el condensador en sentido ascendente/descendente a la tensión de salida del regulador interno de la tensión. Por lo tanto, para minimizar este hundimiento o esta punta de tensión es importante conectar el condensador a la salida del regulador interno de la tensión de manera controlada. En la presente memoria también se divulgan procedimientos para regular una carga de tensión en el condensador regulador externo de filtro/estabilización sustancialmente a la misma tensión que la tensión procedente del regulador interno de la tensión, y para luego acoplar el condensador regulador externo de filtro/estabilización al regulador interno de la tensión de manera controlada.

Según una realización ejemplar específica de la presente divulgación, un dispositivo de circuito integrado —que tiene un regulador interno de la tensión y conexiones externas seleccionables, en el que al menos se selecciona una de las cuales para acoplar el regulador interno de la tensión con un condensador externo— comprende: un regulador de la tensión; varias conexiones externas; y un primer circuito para seleccionar una de la pluralidad de conexiones externas y acoplar el regulador de la tensión con la seleccionada de la pluralidad de conexiones externas, estando acoplada la seleccionada de la pluralidad de conexiones externas con un condensador externo.

Según otra realización ejemplar específica de la presente divulgación, un dispositivo de circuito integrado —que tiene un regulador interno de la tensión y conexiones externas seleccionables, en el que al menos se selecciona una de las cuales para acoplar el regulador interno de la tensión con un condensador externo— comprende: un regulador de la tensión; varias conexiones externas; un primer circuito para seleccionar una de la pluralidad de conexiones externas, estando acoplada la seleccionada de la pluralidad de conexiones externas con un condensador externo que tiene una tensión desconocida en el mismo, regulando el primer circuito la tensión desconocida en el condensador externo por medio de un recorrido de alta impedancia a una tensión sustancialmente del mismo valor que la tensión del regulador de la tensión; y un segundo circuito para acoplar el regulador de la tensión por medio de un recorrido de baja impedancia con la seleccionada de la pluralidad de conexiones externas cuando la tensión en la misma tiene sustancialmente el mismo valor que la tensión del regulador de la tensión.

Según otra realización ejemplar específica de la presente divulgación, un dispositivo de circuito integrado —que tiene un regulador interno de la tensión y conexiones externas seleccionables, en el que al menos se selecciona una de las cuales para acoplar el regulador interno de la tensión con un condensador externo— comprende: un regulador de la tensión; varias conexiones externas; y un primer circuito para seleccionar una de la pluralidad de conexiones externas y regular la tensión en la misma, estando acoplada la seleccionada de la pluralidad de conexiones externas con un condensador externo que tiene una tensión desconocida, regulando el circuito la tensión desconocida en el condensador externo por medio de un recorrido de alta impedancia a una tensión sustancialmente del mismo valor que la tensión del regulador de la tensión, acoplando luego la seleccionada de la pluralidad de conexiones externas por medio de un recorrido de baja impedancia con el regulador de la tensión.

Según otra realización ejemplar específica de la presente divulgación, un procedimiento para seleccionar una conexión externa para acoplar un regulador interno de la tensión con un condensador externo comprende las etapas de: proporcionar un regulador de la tensión en un dispositivo de circuito integrado; proporcionar varias conexiones externas para el dispositivo de circuito integrado; y seleccionar una de la pluralidad de conexiones externas para acoplarse con el regulador de la tensión, estando acoplada la seleccionada de la pluralidad de conexiones externas con un condensador externo.

### **Breve descripción de los dibujos**

Puede lograrse una comprensión más completa de la presente divulgación con referencia a la siguiente descripción, tomada junto con los dibujos adjuntos, en los que:

la Figura 1 es un diagrama esquemático de bloques de un dispositivo de circuito integrado que tiene conexiones externas de borne que son seleccionables para acoplarse con circuitos digitales y/o analógicos, y con un condensador regulador externo de filtro/estabilización para su uso con un regulador interno de la tensión, según enseñanzas de la presente divulgación;

la Figura 2 es un diagrama esquemático de bloques más detallado de la porción del regulador interno de la tensión del dispositivo de circuito integrado de la Figura 1 que muestra un aparato y procedimientos de acoplamiento de un condensador regulador externo de filtro/estabilización con el regulador interno de la tensión de manera controlada, según enseñanzas de esta divulgación;

la Figura 3 es un diagrama esquemático de una porción del dispositivo de circuito integrado de la Figura 2 que muestra un circuito para cargar el condensador regulador externo de filtro/estabilización a una tensión deseada, acoplando a continuación el condensador regulador externo de filtro/estabilización con el regulador interno de la tensión de manera controlada, según una realización ejemplar específica de esta divulgación;

la Figura 4 es un diagrama esquemático de una porción del dispositivo de circuito integrado de la Figura 2 que muestra un circuito para descargar el condensador regulador externo de filtro/estabilización a una

tensión deseada, acoplado a continuación el condensador regulador externo de filtro/estabilización con el regulador interno de la tensión de manera controlada, según otra realización ejemplar específica de esta divulgación; y

la Figura 5 es un diagrama esquemático de una porción del dispositivo de circuito integrado de la Figura 2 que muestra un circuito para cargar y descargar el condensador regulador externo de filtro/estabilización a una tensión deseada, acoplado a continuación el condensador regulador externo de filtro/estabilización con el regulador interno de la tensión de manera controlada, según otra realización ejemplar específica de esta divulgación.

Aunque la presente divulgación es susceptible de diversas modificaciones y formas alternativas, se han mostrado en los dibujos y son descritas en la presente memoria con detalle realizaciones ejemplares específicas de la misma. Sin embargo, se debería comprender que la descripción de la presente memoria de realizaciones ejemplares específicas no se propone limitar la divulgación a las formas particulares dadas a conocer en la presente memoria, sino que, al contrario, esta divulgación ha de abarcar todas las modificaciones y todos los equivalentes definidos por las reivindicaciones adjuntas.

### **Descripción detallada**

Con referencia ahora a los dibujos, se ilustran esquemáticamente los detalles de las realizaciones ejemplares específicas. Los elementos iguales en los dibujos serán representados por números iguales, y los elementos similares serán representados por números iguales con un sufijo diferente de una letra en minúscula.

Con referencia a la Figura 1, se presenta un diagrama esquemático de bloques de un dispositivo de circuito integrado que tiene conexiones externas de borne que son seleccionables para acoplarse con circuitos digitales y/o analógicos, y con un condensador regulador externo de filtro/estabilización para su uso con un regulador interno de la tensión. Un dispositivo 102 de circuito integrado puede comprender circuitos digitales 104, por ejemplo registros, memoria, unidades centrales de procesamiento, contadores, memorias de retención, temporizadores, lógica combinatoria, etc.; circuitos analógicos 106, por ejemplo convertidores analógico a digital, convertidores digital a analógico, etc.; y un regulador interno 108 de la tensión.

El dispositivo 102 de circuito integrado puede estar encapsulado en un encapsulado (no mostrado) de circuito integrado en el que los bornes (conexiones externas en la cápsula) pueden ser acoplados selectivamente a circuitos designados de los circuitos digitales 104 y/o de los circuitos analógicos 106 del dispositivo 102 de circuito integrado. Esto resulta especialmente ventajoso cuando se diseñan encapsulados de circuitos integrados con un número de bornes bajo; sin embargo, los encapsulados de circuitos integrados con un número cualquiera de bornes pueden beneficiarse de las enseñanzas de esta divulgación. Pueden usarse varios circuitos 110 de conmutación y equalización de la tensión (se muestran tres en aras de la claridad demostrativa) para acoplar los bornes 116, 118 y 120 con circuitos seleccionados de los circuitos digitales 104, de los circuitos analógicos 106 y/o del regulador interno 108 de la tensión del dispositivo 102 de circuito integrado, según una aplicación deseada del mismo. Se contempla y está dentro del alcance de la presente divulgación que los varios circuitos 110 de conmutación y equalización de la tensión puedan ser un circuito de conmutación de múltiples entradas/salidas de señales y equalización de la tensión, por ejemplo una matriz de conmutación de puntos de transición con componentes de equalización de la tensión. También se contempla y está dentro del alcance de la presente divulgación que los componentes de equalización de la tensión puedan estar asociados con el regulador interno de la tensión y que los varios circuitos de conmutación de señales permanezcan independientes del mismo. Una persona que tenga un dominio normal de la técnica de diseño de circuitos digitales y que cuente con el beneficio de las enseñanzas de la presente divulgación entenderá de inmediato cómo implementar una combinación óptima de componentes de conmutación de señales y de equalización de la tensión cuando diseñe un dispositivo de circuito integrado.

Una tensión, Vdd, de una fuente de alimentación puede acoplarse al borne 122, y a la fuente de alimentación común Vss puede acoplarse al borne 124. El dispositivo 102 de circuito integrado puede ser un dispositivo mixto de señales, que tenga, por ejemplo, circuitos tanto analógicos como digitales, y también puede incluir una unidad central de procesamiento (CPU), lógica de interconexiones y memoria, por ejemplo memoria volátil y/o no volátil. El dispositivo 102 de circuito integrado puede ser, por ejemplo, sin limitación, un microprocesador, un microcontrolador, un procesador de señales digitales, un circuito integrado para aplicaciones específicas (ASIC), una matriz lógica programable (PLA), etc.

Con referencia a la Figura 2, se representa un diagrama esquemático de bloques más detallado de la porción del regulador interno de la tensión del dispositivo de circuito integrado de la Figura 1 que muestra un aparato y procedimientos de acoplamiento de un condensador regulador externo de filtro/estabilización con el regulador interno de la tensión de manera controlada, según enseñanzas de esta divulgación. Si la selección del borne externo depende de que la lógica requiera una tensión procedente del regulador interno 108 de la tensión, entonces el acoplamiento directo del condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización con una carga de tensión desconocida con la salida del regulador 108 de tensión puede causar inestabilidad en el mismo, por ejemplo falta o exceso de tensión, lo cual es poco deseable. Por lo tanto, es preferible que, antes de que el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización se acople con la salida del regulador 108 de tensión, la carga de tensión en el

condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización tenga sustancialmente el mismo valor que la tensión regulada de salida procedente del regulador 108 de tensión. Estas etapas no son necesarias si los circuitos lógicos determinan que la selección del borne externo no requiere tensión procedente del regulador interno de la tensión; entonces, el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización puede acoplarse directamente a través del borne externo 118 con el regulador 108 de tensión y que el regulador interno 108 de la tensión ajuste directamente la tensión en el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización por medio del recorrido 243 de baja impedancia.

El acoplamiento del regulador 108 de tensión con el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización puede lograrse de varias maneras. Por ejemplo, si el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización tiene en el mismo poca carga de tensión, o ninguna, entonces puede aplicarse una tensión controlada al condensador 230 de filtro/estabilización hasta que se alcance un valor deseado de tensión. Si el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización tiene una carga de tensión mayor que la deseada, entonces el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización puede descargarse hasta que se alcance el valor deseado de tensión. Una vez se ha alcanzado el valor deseado de tensión, por ejemplo sustancialmente la misma tensión que la salida del regulador 108 de tensión, el condensador 230 de filtro/estabilización puede acoplarse a la salida del regulador 108 de tensión sin causar inestabilidad de tensión en el mismo.

El circuito 110b de conmutación y ecualización de la tensión puede usarse para cargar y/o descargar el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización mientras se aísla la salida del regulador 108 de tensión del condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización hasta que haya alcanzado el valor deseado de tensión (sustancialmente la misma tensión que la salida del regulador 108 de tensión), según se divulga más plenamente en la presente memoria.

Se usan los conmutadores 246 y 248 para acoplar bornes externos con los circuitos digitales 104 o los circuitos analógicos 106, respectivamente. En las siguientes explicaciones, los conmutadores 246 y 248 permanecen abiertos, dado que el borne externo 118 se usa únicamente para la conexión con el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización. Si se usara el borne externo 118 o cualquier otro borne 116, 120, etc., para los circuitos digitales 104 o los circuitos analógicos 106, entonces los conmutadores 246 o 248, respectivamente, se cerrarían y los otros conmutadores 234, 238, 240 y 244 permanecerían abiertos.

La carga del condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización al valor deseado de tensión puede lograrse cerrando el conmutador 244 mientras los conmutadores 240, 238 y 234 permanecen abiertos. Con ello, el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización se carga con el terminal 122, Vdd, de la fuente de alimentación hasta que alcanza el valor deseado de tensión. El recorrido 242 de alta impedancia limita la magnitud de la corriente durante esta operación de carga de tensión. Una vez que el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización se ha cargado hasta el valor deseado de tensión, se abre el conmutador 244 y se cierra el conmutador 240. Cuando se cierra el conmutador 240, el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización se acopla a la salida del regulador 108 de tensión por medio de un recorrido 243 de baja impedancia. Después, el regulador 108 de tensión puede operar normalmente con el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización.

La descarga del condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización al valor deseado de tensión puede lograrse también cerrando el conmutador 234 mientras los conmutadores 240, 238 y 244 permanecen abiertos. Con ello, el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización se descarga en el terminal de la fuente de alimentación común 124 Vss hasta que alcanza el valor deseado de tensión. El recorrido 232 de alta impedancia limita la magnitud de la corriente durante esta operación de descarga de tensión. Una vez que el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización se ha descargado hasta el valor deseado de tensión, se abre el conmutador 234 y se cierra el conmutador 240. Cuando se cierra el conmutador 240, el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización se acopla a la salida del regulador 108 de tensión por medio del recorrido 243 de baja impedancia. Después, el regulador 108 de tensión puede operar normalmente con el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización.

La carga/descarga del condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización al valor deseado de tensión también puede lograrse cerrando el conmutador 238 mientras los conmutadores 240, 234 y 244 permanecen abiertos. Con ello, el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización se carga/descarga al acoplarse con la salida del regulador 108 de tensión por medio de un recorrido 236 de alta impedancia hasta que alcanza el valor deseado de tensión. El recorrido 236 de alta impedancia limita la magnitud de la corriente durante esta operación de carga/descarga de tensión. Una vez que el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización se ha cargado/descargado hasta el valor deseado de tensión, se abre el conmutador 238 y se cierra el conmutador 240. Cuando se cierra el conmutador 240, el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización se acopla a la salida del regulador 108 de tensión por medio del recorrido 243 de baja impedancia. Después, el regulador 108 de tensión puede operar normalmente con el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización.

Con referencia a la Figura 3, se representa un diagrama esquemático de una porción del dispositivo de circuito integrado de la Figura 2 que muestra un circuito para cargar el condensador regulador externo de filtro/estabilización

a una tensión deseada, acoplando a continuación el condensador regulador externo de filtro/estabilización con el regulador interno de la tensión de manera controlada. Se usan los conmutadores 244 y 240, por ejemplo transistores de efecto campo por semiconductor de óxido metálico (MOSFET), para acoplar el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización con la fuente de alimentación, Vdd, en el borne 122, por medio de un recorrido 242 de alta impedancia cuando se cierra el conmutador 244 y se abre el conmutador 240, o a la salida del regulador interno 108 de la tensión cuando se abre el conmutador 244 y se cierra el conmutador 240, acoplando de esa manera entre sí el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización y la salida del regulador interno 108 de la tensión por medio del recorrido 243 de baja impedancia.

Este circuito puede ser usado de forma efectiva cuando la tensión en el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización es inferior a la tensión en la salida del regulador interno 108 de la tensión. Cuando se cierra el conmutador 244 y se abre el conmutador 240, la menor tensión en el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización se cargará hasta una tensión de equilibrio, sustancialmente del mismo valor, por ejemplo dentro de 50 a 100 milivoltios, que la tensión en la salida del regulador de la tensión, con una corriente determinada por el recorrido 242 de alta impedancia. Una vez que la tensión en el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización tenga sustancialmente el mismo valor que la tensión (esté en equilibrio con ella) en la salida del regulador 108 de tensión, el conmutador 244 se abrirá y el conmutador 240 se cerrará. Ahora la salida del regulador 108 de tensión está acoplada con el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización por medio del recorrido 243 de baja impedancia. El recorrido 242 de alta impedancia y el recorrido 243 de baja impedancia pueden ser inherentes en el diseño de los conmutadores 244 y 240, respectivamente, dado que el tamaño físico de un conmutador de transistor MOSFET determina la resistencia activada del mismo.

Puede usarse un comparador 348 de tensiones para controlar la activación del conmutador 244 cuando la tensión en el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización es inferior a la tensión en la salida del regulador 108 de tensión. Puede usarse un comparador 350 de tensiones para monitorizar las tensiones en la salida del regulador 108 de tensión y el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización para que cuando ambas tensiones tengan sustancialmente el mismo valor, el control automático de los conmutadores 244 y 240 se produzca según se ha descrito anteriormente. Se muestran puertas NO-Y 352 y 554 únicamente con fines ilustrativos; pueden usarse muchos otros diseños lógicos con igual efecto, como sabrán las personas con un dominio normal de la técnica en el diseño de lógica digital y que cuenten con el beneficio de las enseñanzas de la presente divulgación. Los comparadores 348 y 350 pueden tener incorporada la histéresis y/o se cerrarán para evitar oscilaciones de salida cuando las tensiones de entrada se estén acercando sustancialmente a los mismos valores.

Pueden usarse los conmutadores MOSFET 240, 244, 346 y 348 para las funciones de multiplexado. Puede incluirse una línea 356 de control de habilitación para habilitar/deshabilitar la operación de este circuito de control cuando no se esté usando la conexión (el borne) externa asociada para acoplar el regulador 108 de tensión con el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización, por ejemplo cuando se use el borne externo 118 para un circuito digital 104 o un circuito analógico 106, cerrando el conmutador 346 o 348, respectivamente. En ese caso, el conmutador 346 acoplará el circuito digital 104 con el borne externo 118 cuando esté controlado por la línea 358 de control, y el conmutador 348 acoplará el circuito analógico 106 con el borne externo 118 cuando esté controlado por la línea 360 de control.

Con referencia a la Figura 4, se representa un diagrama esquemático de una porción del dispositivo de circuito integrado de la Figura 2 que muestra un circuito para descargar el condensador regulador externo de filtro/estabilización a una tensión deseada, acoplando a continuación el condensador regulador externo de filtro/estabilización con el regulador interno de la tensión de manera controlada. Se usan los conmutadores 234 y 240, por ejemplo transistores de efecto campo por semiconductor de óxido metálico (MOSFET), para acoplar el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización con la fuente de alimentación común (representado como la conexión común 250), por medio de un recorrido 232 de alta impedancia cuando se cierra el conmutador 234 y se abre el conmutador 240, o a la salida del regulador interno 108 de la tensión cuando se abre el conmutador 234 y se cierra el conmutador 240, acoplando de esa manera entre sí el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización y la salida del regulador interno 108 de la tensión por medio del recorrido 243 de baja impedancia.

Este circuito puede ser usado de forma efectiva cuando la tensión en el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización es mayor que la tensión en la salida del regulador interno 108 de la tensión. Cuando se cierra el conmutador 234 y se abre el conmutador 240, la mayor tensión en el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización se descargará hasta una tensión de equilibrio, sustancialmente del mismo valor que la tensión en la salida del regulador de la tensión, con una corriente determinada por el recorrido 232 de alta impedancia. Una vez que la tensión en el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización tenga sustancialmente el mismo valor, por ejemplo dentro de 50 a 100 milivoltios, que la tensión (esté en equilibrio con ella) en la salida del regulador 108 de tensión, el conmutador 234 se abrirá y el conmutador 240 se cerrará. Ahora la salida del regulador 108 de tensión está acoplada con el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización por medio del recorrido 243 de baja impedancia. El recorrido 232 de alta impedancia y el recorrido 243 de baja impedancia pueden ser inherentes en el diseño de los conmutadores 234 y 240, respectivamente, dado que el tamaño físico de un conmutador de transistor MOSFET determina la resistencia activada del mismo.

Puede usarse un comparador 458 de tensiones para controlar la activación del conmutador 234 cuando la tensión en el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización es mayor que la tensión en la salida del regulador 108 de tensión. Puede usarse un comparador 350 de tensiones para monitorizar las tensiones en la salida del regulador 108 de tensión y el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización para que cuando ambas tensiones  
 5 tengan sustancialmente el mismo valor, el control automático de los conmutadores 234 y 240 se produzca según se ha descrito anteriormente. Se muestran puertas NO-Y 352 y 454 únicamente con fines ilustrativos; pueden usarse muchos otros diseños lógicos con igual efecto, como sabrán las personas con un dominio normal de la técnica en el diseño de lógica digital y que cuenten con el beneficio de las enseñanzas de la presente divulgación. Los comparadores 458 y 350 pueden tener incorporada la histéresis y/o se cerrarán para evitar oscilaciones de salida  
 10 cuando las tensiones de entrada se estén acercando sustancialmente a los mismos valores.

Pueden usarse los conmutadores MOSFET 234, 240, 346 y 348 para las funciones de multiplexado. Puede incluirse una línea 456 de control de habilitación para habilitar/deshabilitar la operación de este circuito de control cuando no se esté usando la conexión (el borne) externa asociada para acoplar el regulador 108 de tensión con el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización, por ejemplo cuando se use el borne externo 118 para un circuito digital  
 15 104 o un circuito analógico 106, cerrando el conmutador 346 o 348, respectivamente. En ese caso, el conmutador 346 acoplará el circuito digital 104 con el borne externo 118 cuando esté controlado por la línea 358 de control, y el conmutador 348 acoplará el circuito analógico 106 con el borne externo 118 cuando esté controlado por la línea 360 de control.

Con referencia a la Figura 5, se representa un diagrama esquemático de una porción del dispositivo de circuito integrado de la Figura 2 que muestra un circuito para cargar y descargar el condensador regulador externo de filtro/estabilización a una tensión deseada, acoplado a continuación el condensador regulador externo de filtro/estabilización con el regulador interno de la tensión de manera controlada. Se usan los conmutadores 238 y 240, por ejemplo transistores de efecto campo por semiconductor de óxido metálico (MOSFET), para seleccionar recorridos ya sea de alta impedancia o de baja impedancia entre la salida del regulador interno 108 de la tensión y el  
 20 condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización.

Cuando se cierra el conmutador 238 y se abre el conmutador 240, la salida del regulador 108 de tensión se acopla, por medio del recorrido 236 de alta impedancia y el borne externo 118, con el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización. Con ello, la carga de tensión en el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización será puesta en equilibrio con la tensión en la salida del regulador 108 de tensión. Por ejemplo, cuando la tensión en el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización sea inferior a la tensión en la salida del regulador 108 de tensión, el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización se cargará hasta una tensión de equilibrio con una corriente determinada por el valor del recorrido 236 de alta impedancia. Cuando la tensión en el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización sea mayor que la tensión en la salida del regulador 108 de tensión, el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización se descargará hasta una tensión de equilibrio con una corriente determinada por el valor del recorrido 236 de alta impedancia.  
 30 35

Una vez que la tensión en el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización tiene sustancialmente el mismo valor, por ejemplo dentro de 50 a 100 milivoltios, que la tensión (esté en equilibrio con ella) en la salida del regulador 108 de tensión, el conmutador 238 se abrirá y el conmutador 240 se cerrará. Ahora la salida del regulador 108 de tensión está acoplada con el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización por medio del recorrido 243 de baja impedancia. Puede usarse un comparador 350 de tensiones para monitorizar las tensiones en la salida del regulador 108 de tensión y el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización para que, cuando ambas tensiones tengan sustancialmente el mismo valor, el control automático de los conmutadores 238 y 240 se produzca según se ha descrito anteriormente. Se muestran la puerta NO-Y 352, la puerta O 354 y el inversor 355 únicamente con fines ilustrativos; pueden usarse muchos otros diseños lógicos con igual efecto, como sabrán las personas con un dominio normal de la técnica en el diseño de lógica digital y que cuenten con el beneficio de las enseñanzas de la presente divulgación. El comparador 350 puede tener incorporada la histéresis y/o se cerrará para evitar oscilaciones de salida cuando las tensiones de entrada se estén acercando sustancialmente a los mismos valores.  
 40 45

Pueden usarse los conmutadores MOSFET 238, 240, 346 y 348 para las funciones de multiplexado. Puede incluirse una línea 556 de control de habilitación para habilitar/deshabilitar la operación de este circuito de control cuando no se esté usando la conexión (el borne) externa asociada para acoplar el regulador 108 de tensión con el condensador regulador externo 230 de filtro/estabilización, por ejemplo cuando se use el borne externo 118 para un circuito digital  
 50 104 o un circuito analógico 106, cerrando el conmutador 346 o 348, respectivamente. En ese caso, el conmutador 346 acoplará el circuito digital 104 con el borne externo 118 cuando esté controlado por la línea 358 de control, y el conmutador 348 acoplará el circuito analógico 106 con el borne externo 118 cuando esté controlado por la línea 360 de control.  
 55

Se contempla y está dentro del alcance de la presente divulgación que la selección del borne externo pueda realizarse con lógica que opere a la tensión Vdd de la fuente externa sin requerir la ecualización controlada de la tensión de un condensador regulador externo de filtro/estabilización. Entonces, la ecualización del condensador regulador externo de filtro/estabilización puede ser llevada a cabo directamente por el regulador interno de la  
 60

## ES 2 553 554 T3

tensión, pero antes los circuitos de baja tensión del dispositivo de circuito integrado entren en circuito que necesiten una baja tensión estable procedente del regulador interno de la tensión, por ejemplo antes de que el regulador interno de la tensión indique que está listo para suministrar una tensión estable.

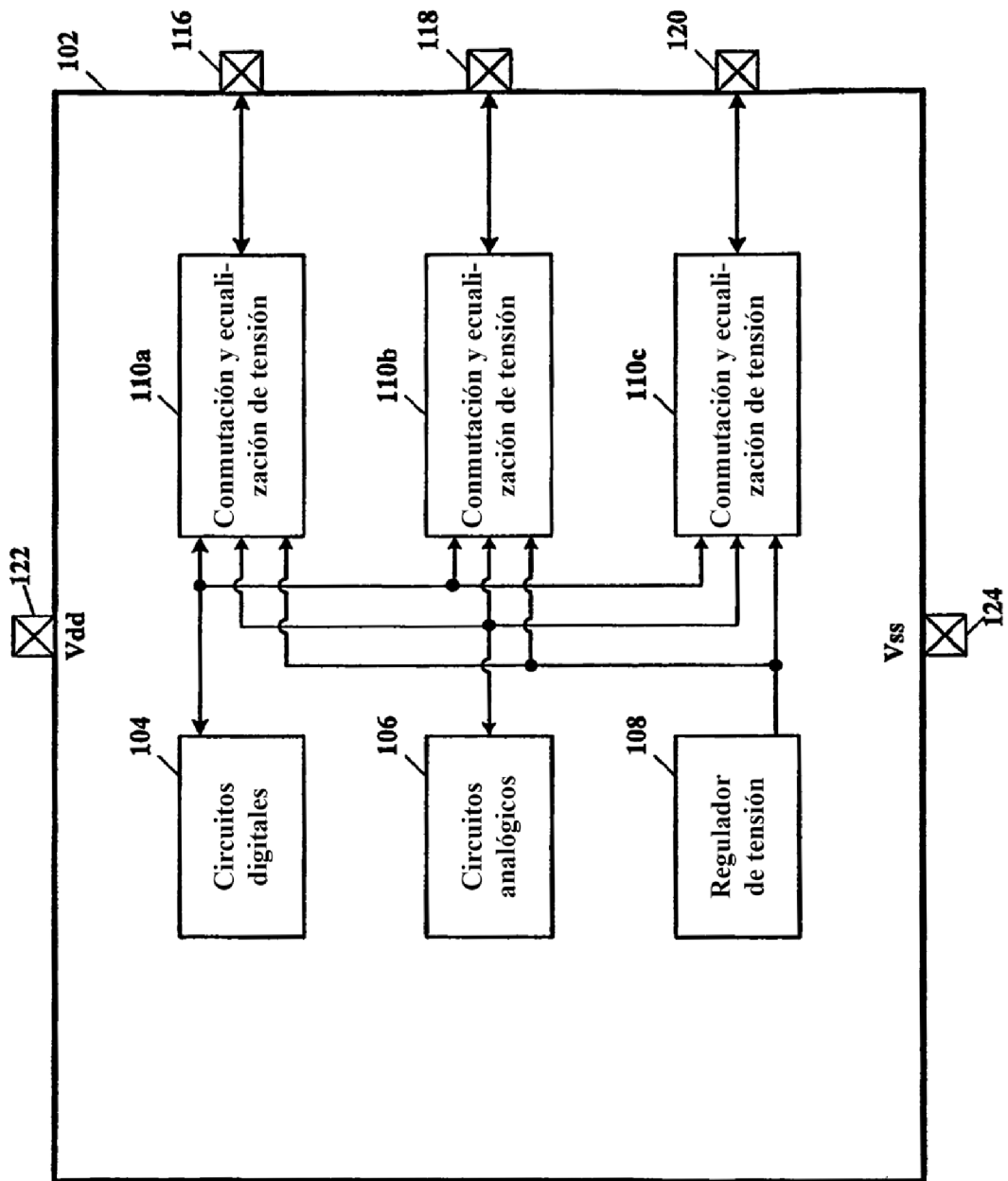


**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un dispositivo (102) de circuito integrado que tiene un regulador interno (108) de la tensión y varias conexiones externas seleccionables (116, 118, 120), en el que al menos se selecciona una de las cuales para acoplar una salida del regulador interno (108) de la tensión con un condensador externo (230), comprendiendo dicho dispositivo (102) de circuito integrado:
 

un circuito (110a, b, c) de conmutación configurado para seleccionar una de la pluralidad de conexiones externas seleccionables (118) y acoplar la salida del regulador interno (108) de la tensión con la seleccionada de la pluralidad de conexiones externas (118), estando configurada la seleccionada de la pluralidad de conexiones externas (118) para acoplarse con el condensador externo (230).
- 10 2. Una disposición de circuito que comprende un dispositivo (102) de circuito integrado según la reivindicación 1 que, además, comprende un condensador (230) acoplado con la seleccionada de la pluralidad de conexiones externas (118), siendo el condensador (230) un condensador regulador externo de filtro/estabilización usado en combinación con el regulador (108) de tensión.
- 15 3. El dispositivo de circuito integrado según la reivindicación 1 o la disposición de circuito según la reivindicación 2, estando el circuito (110a, b, c) de conmutación configurado, además, para acoplar un circuito digital con otra de la pluralidad de conexiones externas (116).
- 20 4. El dispositivo de circuito integrado o la disposición de circuito según una de las reivindicaciones precedentes, estando configurado el circuito (110a, b, c) de conmutación, además, para acoplar un circuito analógico (106) con otra de la pluralidad de conexiones externas (120).
- 25 5. El dispositivo de circuito integrado o la disposición de circuito según una de las reivindicaciones precedentes, siendo el dispositivo (102) de circuito integrado un microcontrolador o seleccionándose de uno cualquiera del grupo que consiste en un microprocesador, un procesador de señales digitales, un circuito integrado para aplicaciones específicas (ASIC) y una matriz lógica programable (PLA).
- 30 6. La disposición de circuito según una de las reivindicaciones precedentes 2-5 en la que el condensador externo (230) tiene una tensión desconocida en el mismo, en la que el circuito (110a, b, c) de conmutación está configurado para regular la tensión desconocida en el condensador externo (230) por medio de un recorrido (232; 236; 242) de alta impedancia a una tensión sustancialmente del mismo valor que la tensión de salida del regulador (108) de tensión; y en la que el circuito (110a, b, c) de conmutación acopla la salida del regulador (108) de tensión, por medio de un recorrido (243) de baja impedancia, con la seleccionada de la pluralidad de conexiones externas (118) cuando la tensión en la misma tiene sustancialmente el mismo valor que la tensión de salida del regulador (108) de tensión.
- 35 7. La disposición de circuito según la reivindicación 6 en la que el circuito (110a, b, c) de conmutación comprende un primer conmutador (244) que acopla una tensión (Vdd) de la fuente de alimentación, por medio del recorrido (242) de alta impedancia, con la seleccionada de la pluralidad de conexiones externas (118) cuando la tensión en la misma es inferior a la tensión del regulador (108) de tensión.
- 40 8. La disposición de circuito según la reivindicación 6 en la que el circuito (110a, b, c) de conmutación comprende un segundo conmutador (234) que acopla la fuente de alimentación común (Vss), por medio del recorrido (232) de alta impedancia, con la seleccionada de la pluralidad de conexiones externas (118) cuando la tensión en la misma es mayor que la tensión del regulador (108) de tensión.
- 45 9. La disposición de circuito según la reivindicación 6 en la que el circuito (110a, b, c) de conmutación comprende un tercer conmutador (238) que acopla el regulador (108) de tensión, por medio de un recorrido (236) de alta impedancia, con la seleccionada de la pluralidad de conexiones externas (118) cuando la tensión en la misma no tiene sustancialmente el mismo valor que la tensión del regulador (108) de tensión.
- 50 10. La disposición de circuito según la reivindicación 6 en la que el circuito (110a, b, c) de conmutación comprende un cuarto conmutador (240) que se cierra para mantener un recorrido (243) de baja impedancia.
11. La disposición de circuito según una de las reivindicaciones precedentes 6-10 en la que el circuito (110a, b, c) de conmutación comprende transistores de efecto campo por semiconductor de óxido metálico (MOSFET).
12. La disposición de circuito según la reivindicación 11 en la que se diseña un primer MOSFET para el circuito (110a, b, c) de conmutación para que tenga un recorrido de baja impedancia cuando está activado, y se diseñan un segundo y/o un tercero y un cuarto MOSFET para el circuito (110a, b, c) de conmutación para que tengan un recorrido de alta impedancia cuando están activados.
13. Un procedimiento para seleccionar una conexión externa para acoplar un regulador interno de la tensión con un condensador externo, comprendiendo dicho procedimiento las etapas de:

- proporcionar el regulador interno (108) de la tensión en un dispositivo (102) de circuito integrado;  
proporcionar una pluralidad de conexiones externas seleccionables (116; 118; 120) para el dispositivo (102) de circuito integrado; y  
seleccionar una de la pluralidad de conexiones externas seleccionables (118) para acoplarse con una salida del regulador interno (108) de la tensión, estando acoplada la seleccionada de la pluralidad de conexiones externas seleccionables (118) con un condensador externo (230).
- 5
14. El procedimiento según la reivindicación 13 en el que la etapa de seleccionar una de la pluralidad de conexiones externas seleccionables para el acoplamiento con el regulador interno de la tensión comprende las etapas de:
- 10
- ajustar una tensión en el condensador externo (230) sustancialmente a la misma tensión que el regulador interno (108) de la tensión; y  
acoplar el regulador interno (108) de la tensión con la seleccionada de la pluralidad de conexiones externas seleccionables (118) una vez que el condensador externo (230) tenga sustancialmente la misma tensión que el regulador interno (108) de la tensión.
- 15
15. El procedimiento según la reivindicación 14 en el que la etapa de regulación de la tensión en el condensador externo (230) a sustancialmente la misma tensión que el regulador interno (108) de la tensión comprende la etapa de acoplar la tensión (Vdd) de la fuente de alimentación, por medio de un primer recorrido (242) de alta impedancia, con la seleccionada de la pluralidad de conexiones externas seleccionables (118) cuando la tensión en la misma es inferior a la tensión del regulador interno (108) de la tensión, o acoplar la fuente de alimentación común (Vss), por medio de un segundo recorrido (232) de alta impedancia, con la seleccionada de la pluralidad de conexiones externas seleccionables (118) cuando la tensión en la misma es mayor que la tensión del regulador (108) de tensión, o acoplar el regulador interno (108) de la tensión, por medio de un tercer recorrido (236) de alta impedancia, con la seleccionada de la pluralidad de conexiones externas seleccionables (118) cuando la tensión en la misma no tiene sustancialmente el mismo valor que la tensión del regulador (108) de tensión.
- 20
- 25



**FIGURA 1**

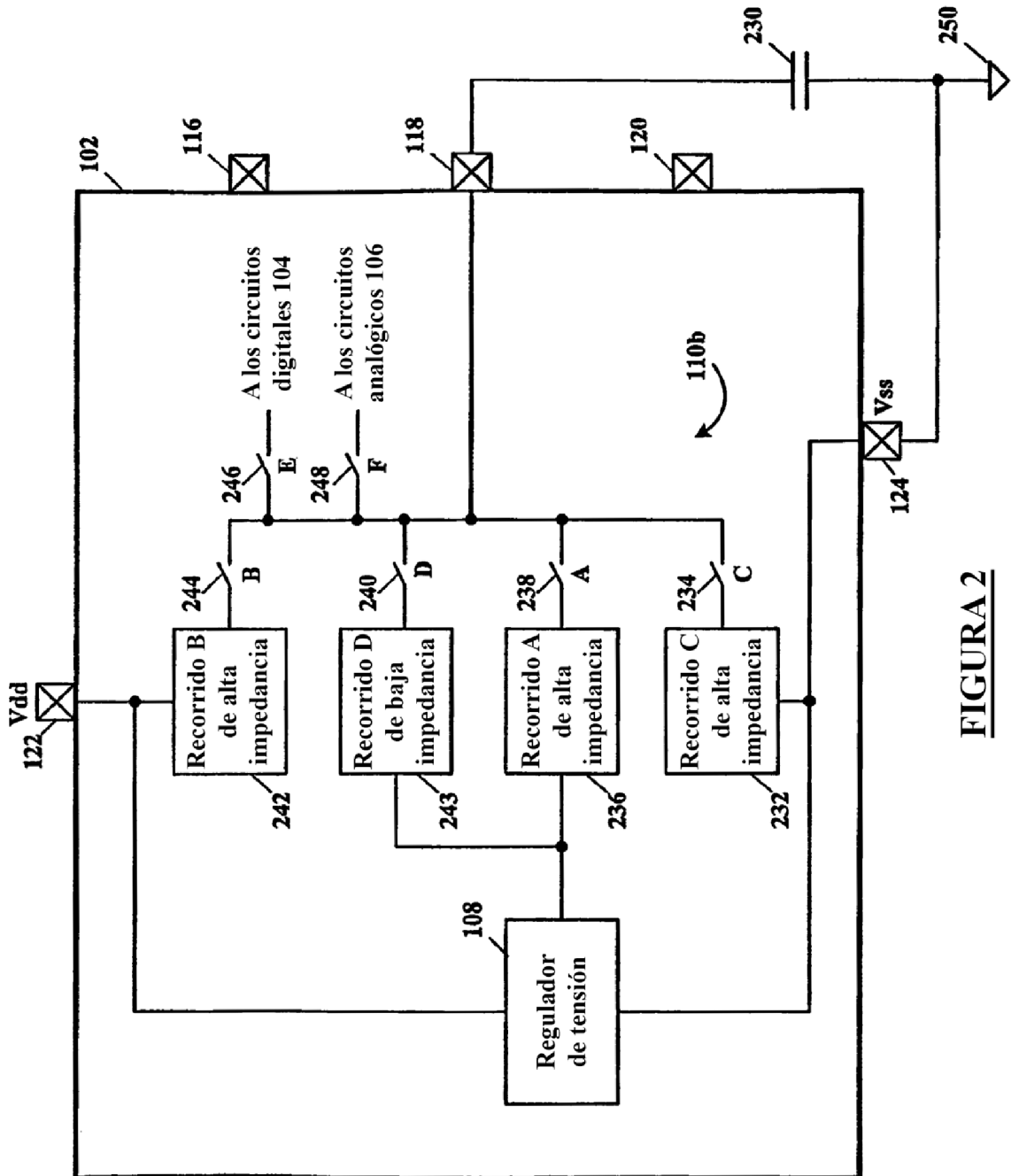
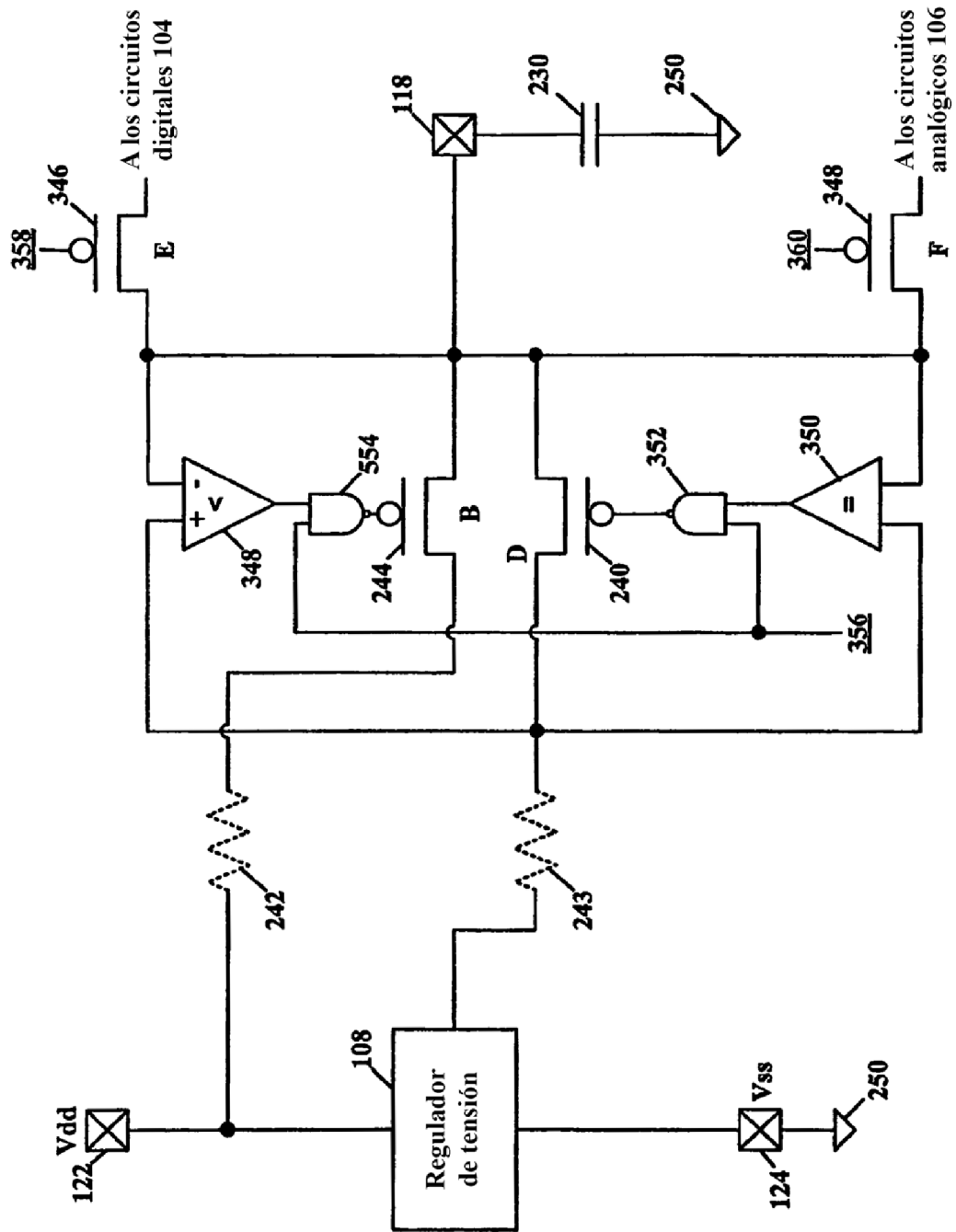
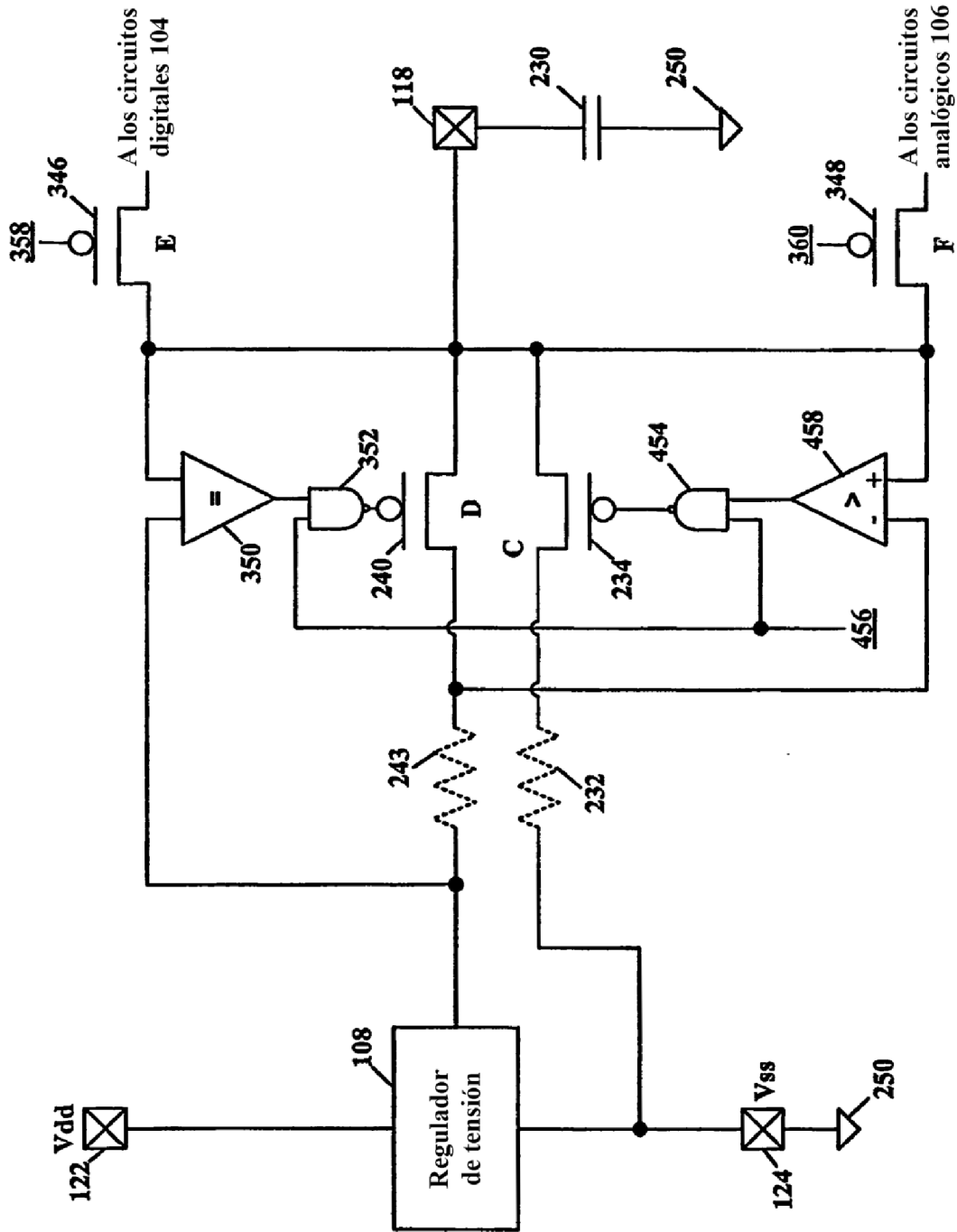


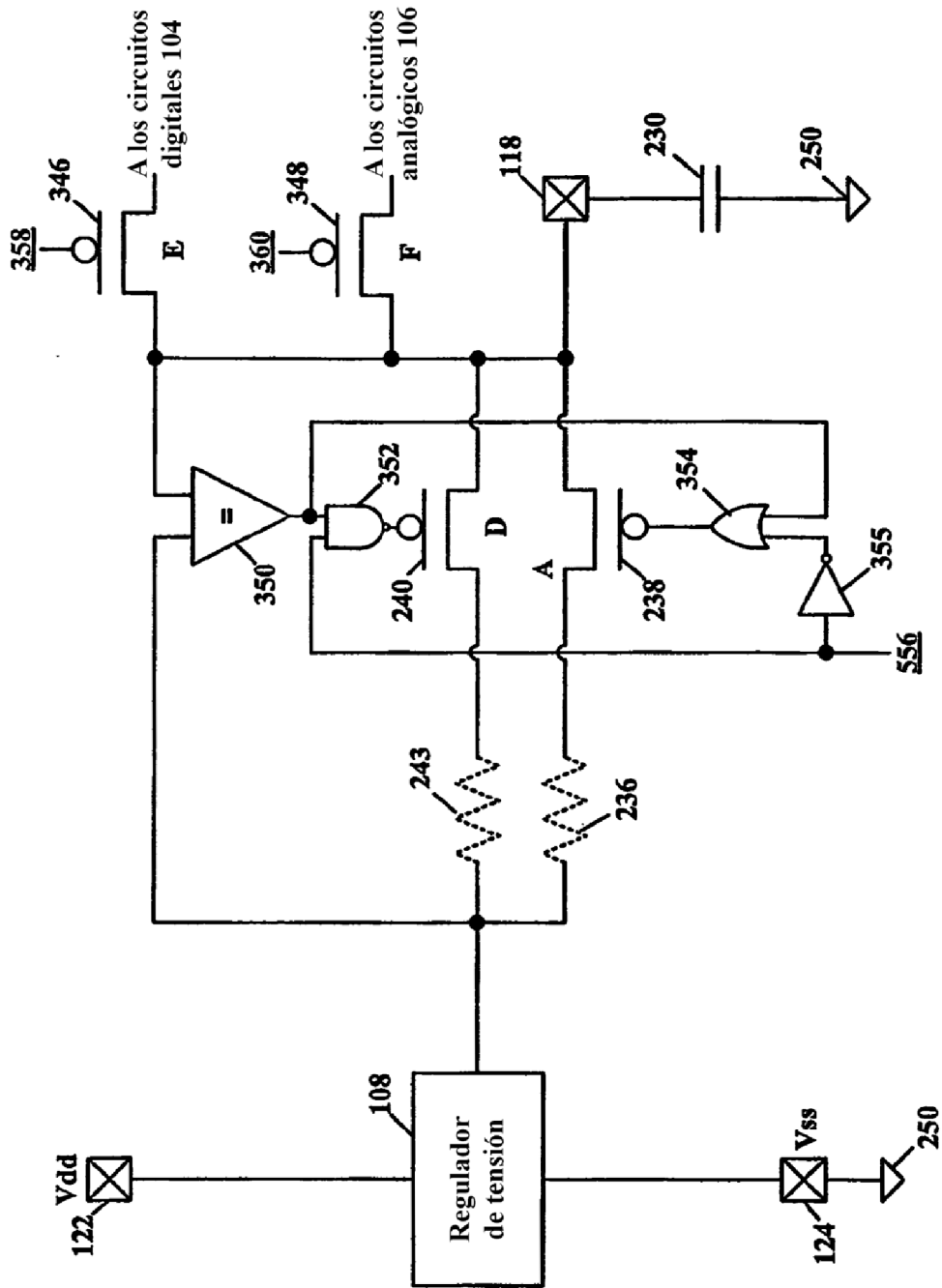
FIGURA 2



**FIGURA 3**



**FIGURA 4**



**FIGURA 5**