(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 393 171**

(51) Int. Cl.:
H04B 10/10 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **09753037 .2**
(96) Fecha de presentación: **09.11.2009**
(97) Número de publicación de la solicitud: **2347530**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **27.07.2011**

(54) Título: **Circuito receptor de infrarrojos**

(30) Prioridad:
26.11.2008 DE 102008058878

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
19.12.2012

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
19.12.2012

(73) Titular/es:
VISHAY SEMICONDUCTOR GMBH (100.0%)
Theresienstrasse 2
74072 Heilbronn, DE

(72) Inventor/es:
FUCHS NUNES, MARKUS

(74) Agente/Representante:
CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 393 171 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

Circuito receptor de infrarrojos

La presente invención se refiere a un circuito receptor de infrarrojos para recibir una señal infrarroja modulada sobre la portadora, que comprende una señal portadora y una señal útil modulada en superposición sobre la señal portadora, con un filtro pasabanda que presenta una conexión de ajuste de frecuencia, a través de la cual puede ajustarse la frecuencia central de banda del filtro pasabanda, así como con un demodulador para recuperar la señal útil y con una salida de señales por la que se puede emitir la señal útil demodulada.

Un circuito receptor de infrarrojos según el estado de la técnica se conoce por el documento WO-A-01/94899.

Para generar la señal infrarroja (señal IR), la señal útil se modula en superposición sobre la señal portadora, por ejemplo aplicando una modulación de amplitud o un procedimiento de modulación digital. La señal infrarroja puede ser enviada por ejemplo por un mando a distancia y servir para mandar un televisor o reproductor de DVD (Digital Versatile Disk). Este tipo de aparatos comprenden habitualmente un receptor de infrarrojos con un fotodiodo que recibe la señal infrarroja enviada por el mando a distancia y la convierte en señales eléctricas, y con un circuito receptor de infrarrojos que generalmente amplifica las señales, las filtra por el filtro pasabanda y, a continuación, las demodula, de modo que por la salida de señales del circuito receptor de infrarrojos puede emitirse la señal útil.

En el documento EP1238468B1 se muestra un ejemplo de un receptor de infrarrojos de este tipo.

El filtro pasabanda está adaptado a la frecuencia portadora de la señal infrarroja, es decir que la frecuencia portadora de la señal infrarroja se encuentra dentro de la banda de frecuencias de paso, y en particular, la frecuencia central de banda del filtro pasabanda corresponde a la frecuencia portadora de la señal infrarroja, de modo que la señal infrarroja existente como señal eléctrica en el circuito receptor de infrarrojos puede pasar por el filtro pasabanda sin obstáculos. En cambio, quedan bloqueadas las señales parásitas, por ejemplo procedentes de luz ajena, situadas fuera de la banda de frecuencias de paso generalmente estrecha.

Habitualmente, un filtro pasabanda de este tipo es un filtro pasabanda que se puede afinar y que a través de una conexión de ajuste de frecuencia puede ser controlado por un reloj del circuito receptor de infrarrojos, dependiendo la frecuencia central de banda del filtro pasabanda de la frecuencia del reloj. Un filtro pasabanda de este tipo puede estar realizado, por ejemplo, por un filtro de capacitor conmutado (filtro SC, Switched-Capacitor-Filter).

Por lo tanto, en la fabricación del circuito receptor de infrarrojos que habitualmente está realizado como circuito semiconductor es posible seleccionar para el filtro pasabanda una de varias frecuencias centrales de banda (por ejemplo, 30,3 kHz, 33 kHz, 36 kHz, 36,7 kHz, 38 kHz, 40 kHz, 44 kHz ó 56 kHz). Para ello, ha de seleccionarse la frecuencia de reloj correspondiente del reloj, siendo necesario, generalmente, además un ajuste de precisión de la frecuencia de reloj seleccionada, a fin de alcanzar la precisión deseada de la frecuencia. Esto se puede lograr, por ejemplo, mediante medidas conocidas como por ejemplo el fusing.

La selección de una frecuencia central de banda y su ajuste de precisión, generalmente a nivel de oblea, requiere mucho tiempo y gastos.

La invención tiene el objetivo de proporcionar un circuito receptor de infrarrojos del tipo mencionado al principio que pueda fabricarse de forma más económica.

Este objetivo se consigue mediante un circuito receptor de infrarrojos con las características de la reivindicación 1 y, en particular, porque el circuito receptor de infrarrojos presenta una entrada de señales que está conectada al menos de forma indirecta con la conexión de ajuste de frecuencia del filtro pasabanda, de modo que la frecuencia central de banda del filtro pasabanda puede ajustarse mediante una señal de reloj de un reloj externo.

Por lo tanto, el circuito receptor de infrarrojos está configurado de tal forma que es posible usar la señal de reloj de un reloj externo para ajustar la frecuencia central de banda del filtro pasabanda. Por consiguiente, no son necesarios la selección ni el ajuste de precisión, descritos anteriormente en relación con el estado de la técnica, de la frecuencia de reloj de un reloj interno durante la fabricación del circuito receptor de infrarrojos. En lugar de ello, la frecuencia central de banda del filtro pasabanda se adapta a la frecuencia de una señal de reloj externa.

El reloj externo puede ser, por ejemplo, un microcontrolador incluido de por sí en un dispositivo en el que está instalado un receptor de infrarrojos con el circuito receptor de infrarrojos según la invención, por ejemplo en un televisor o un reproductor de DVD. Por lo tanto, para realizar la invención, incluso se puede renunciar a un reloj propio del circuito receptor de infrarrojos. Además, habitualmente, una señal de reloj proporcionada por un microcontrolador de este tipo es muy precisa, de modo que la frecuencia central de banda del circuito receptor de infrarrojos puede establecerse con una precisión muy alta. Sin embargo, generalmente también puede usarse otro reloj externo.

Según una configuración de la invención, la entrada de señales está formada por la salida de señales. Esto ofrece la ventaja de que para la alimentación de la señal de reloj externo no se requiere una entrada separada. Si el

microcontrolador mencionado anteriormente se usa como reloj externo, no hace falta además tampoco ninguna línea separada para transmitir la señal de reloj del microcontrolador al circuito receptor de infrarrojos. Más bien, para este fin puede utilizarse la línea que transmite la señal útil demodulada, emitida, del circuito receptor de infrarrojos al microcontrolador.

Sin embargo, la entrada de señales también puede estar configurada de forma separada de la salida de señales. Entonces, frente a los circuitos receptores de infrarrojos conocidos por el estado de la técnica se requiere una línea separada que sin embargo no es significativa en comparación con el ahorro de gastos logrado por la presente invención. En particular, la salida de señales puede estar conectada directamente al filtro pasabanda, en cuyo caso la señal de reloj del reloj externo del circuito receptor de infrarrojos se alimenta preferentemente de forma continua.

Según otra configuración de la invención, dentro del circuito receptor de infrarrojos está previsto un generador de oscilaciones eléctricas dispuesto entre la entrada de señales y el filtro pasabanda, estando configurado el generador de oscilaciones para generar una señal de ajuste de frecuencia para el filtro pasabanda con la frecuencia de la señal de reloj externo, cuando la señal de reloj externo está aplicada en el generador de oscilaciones. El generador de oscilaciones puede ser, por ejemplo, un dispositivo de bucle de enganche de fase (Phase-Llocked-Loop, PLL).

Resulta preferible que el generador de oscilaciones esté configurado para generar la señal de ajuste de frecuencia con la frecuencia de reloj externo, incluso si a continuación se interrumpe o falta la señal de reloj externo. Dicho de otra manera, el generador de oscilaciones interno comprende por tanto medios que permiten "congelar" la señal de reloj externo suministrada previamente. Esto puede ser necesario, por ejemplo, cuando la entrada de señales está formada por la salida de señales y si la señal de reloj queda destruida por la señal útil quedando interrumpida temporalmente la señal de reloj externo, o si la señal de reloj está disponible sólo durante un intervalo de tiempo de inicialización faltando después.

El generador de oscilaciones interno puede estar configurado para detectar cuándo se ha interrumpido la señal de reloj externo. En particular, una salida del demodulador puede estar conectada a una entrada del generador de oscilaciones, estando configurado el generador de oscilaciones para detectar, con la ayuda de la señal útil demodulada, cuando se ha interrumpido la señal de reloj externo. Entonces, el generador de oscilaciones puede decidir él mismo en qué momento ha de "congelarse" la señal de reloj externo para evitar que al filtro pasabanda se emita una señal cero correspondiente a una señal de reloj externo faltante.

Especialmente si la señal de reloj externo no puede o no debe facilitarse de forma continua, por ejemplo para reducir la carga del microcontrolador mencionado anteriormente, resulta preferible que el generador de oscilaciones interno esté configurado para sincronizar, es decir coordinar la señal de ajuste de frecuencia para el filtro pasabanda a la frecuencia de reloj externo. Después del tramo de tiempo de inicialización, cuando la señal de reloj externo falta para el siguiente funcionamiento, la señal de ajuste de frecuencia sincronizada, "congelada", puede seguir emitiéndose al filtro pasabanda.

Preferentemente, la frecuencia de reloj de la señal de reloj externo es diferente a un múltiplo integral de la frecuencia central de banda del filtro pasabanda y/o de la frecuencia portadora de la señal infrarroja, para evitar en la medida de lo posible influjos perturbadores en el circuito receptor de infrarrojos causados por el acoplamiento de la señal de reloj externo.

Preferentemente, el filtro pasabanda está configurado como filtro de capacitor conmutado.

Además, la invención se refiere a un dispositivo, por ejemplo un televisor o un reproductor de DVD que comprende un receptor de infrarrojos con un circuito receptor de infrarrojos tal como se ha descrito anteriormente, y un reloj externo acoplado al circuito receptor de infrarrojos, especialmente un microcontrolador.

Si en el circuito receptor de infrarrojos, la entrada de señales está formada por la salida de señales, el reloj externo puede comprender medios configurados para extraer la señal útil de la señal útil demodulada, emitida por el receptor de infrarrojos, que lleva la señal de reloj externo superpuesta. Los medios pueden estar configurados como software y/o hardware.

Asimismo, la invención se refiere a un procedimiento para procesar una señal infrarroja modulada sobre la portadora, que comprende una señal portadora y una señal útil modulada sobre la señal portadora, mediante un circuito receptor de infrarrojos, en el que la frecuencia central de banda de un filtro pasabanda se ajusta mediante una señal de reloj de un reloj externo.

Algunas variantes del procedimiento según la invención resultan de forma análoga por las variantes descritas del circuito receptor de infrarrojos según la invención.

Otras configuraciones ventajosas de la invención se indican en la siguiente descripción de las figuras, el dibujo y las reivindicaciones subordinadas.

A continuación, la invención se explica sólo a título de ejemplo, con la ayuda del dibujo. Muestran:

la figura 1 un diagrama de bloques de una primera forma de realización de un receptor de infrarrojos según la invención, acoplado a un microcontrolador,

la figura 2 un diagrama de bloques de una segunda forma de realización de un receptor de infrarrojos según la invención, acoplado a un microcontrolador, y

la figura 3 diagramas de impulsos que representan estados de conmutación existentes según la figura 2 en diferentes puntos del dispositivo constituido por el receptor de infrarrojos y el microcontrolador.

Generalmente, el receptor de infrarrojos 11 representado en la figura 1 puede tener, por ejemplo, la estructura descrita en el documento EP1238468B1 y el modo de funcionamiento descrito en el mismo. Por lo tanto, el receptor de infrarrojos 11 comprende un fotodiodo no representado para recibir una señal infrarroja modulada sobre la portadora, que comprende una señal portadora y una señal útil modulada en superposición sobre la señal portadora, y un circuito receptor de infrarrojos representado sólo en parte.

El circuito receptor de infrarrojos comprende un circuito amplificador no representado para amplificar la señal infrarroja convertida en una señal eléctrica por el fotodiodo, así como un filtro pasabanda 13 coordinado a la frecuencia portadora de la señal infrarroja, para separar la señal infrarroja recibida de señales parásitas, así como un demodulador 15 para recuperar la señal útil a partir de la señal infrarroja filtrada, y una salida de señales 17 por la que puede emitirse la señal útil demodulada.

El filtro pasabanda 13 está configurado como filtro de capacitor conmutado, de modo que la frecuencia central de banda del filtro pasabanda 13 depende de la frecuencia de una señal de reloj periódica que se suministra al filtro pasabanda 13. Para ello, el filtro pasabanda 13 presenta una conexión de ajuste de frecuencia 19.

En los circuitos receptores de infrarrojos conocidos por el estado de la técnica, que habitualmente están configurados como elementos semiconductores, dicha señal de reloj originalmente es proporcionada por un reloj interno. Dado que por causas de fabricación, como mínimo se producen ligeras desviaciones de las propiedades eléctricas de los relojes internos, al ensayar el circuito receptor de infrarrojos y, por tanto, antes de su suministro, generalmente, el reloj interno ha de reajustarse a la frecuencia de reloj deseada. Esto conlleva gastos no despreciables.

En cambio, el receptor de infrarrojos 11 según la figura 1 presenta una entrada de señales 21 conectada directamente a la conexión de ajuste de frecuencia 19 del filtro pasabanda 13. A través de la entrada de señales 21, se puede proporcionar al filtro pasabanda 12 la señal de reloj generalmente muy precisa de un reloj externo 31, en el presente caso un microcontrolador. Por lo tanto, la frecuencia central de banda del filtro pasabanda 13 puede ser ajustada por el reloj externo 31.

La señal de reloj externo es proporcionada por una sección 33 del reloj externo 31, que está conectada a la salida de señales 35 del reloj externo 31. La sección 33 del reloj externo 31, por ejemplo, puede estar concebida para derivar la señal de reloj a partir de una referencia de frecuencia que de por sí posee un microcontrolador, por ejemplo, a partir de la frecuencia de un cuarzo interno o externo. No obstante, alternativamente, también se puede conectar una línea por software, o bien, la señal de reloj puede generarse con un contador integrado en el microcontrolador. Para transmitir la señal de reloj generada por la sección de reloj 33 al receptor de infrarrojos 11, la salida de señales 35 del reloj externo 31 y la entrada de señales 21 del receptor de infrarrojos 11 están conectadas una con otra a través de una línea 51. Además, el reloj externo 31 presenta una entrada de señales 37 para recibir la señal útil demodulada, emitida a la salida de señales 17 del receptor de infrarrojos 11, estando conectadas entre ellas la salida de señales 17 del receptor de infrarrojos 11 y la entrada de señales 37 del reloj externo 31, a través de una línea 53.

Por lo tanto, según la figura 1, en el receptor de infrarrojos 11 según la figura 1, la entrada de señales 21 está realizada por separado de la salida de señales 17. Esto es en lo que el receptor de infrarrojos 111 según la figura 2 se diferencia del receptor de infrarrojos 11 según la figura 1.

En la figura 2, los signos de referencia se han aumentado en 100 con respecto a los elementos correspondientes según la figura 1. En el receptor de infrarrojos 111 según la figura 2, la entrada de señales 121 está formada por la salida de señales 117. Por lo tanto, la salida de señales 117 no sólo se usa para emitir la señal útil demodulada, sino adicionalmente también para recibir la señal de reloj externo. Entre el receptor de infrarrojos 111 y el reloj externo 131 existe sólo una única línea 153.

Por ello son necesarias otras modificaciones del receptor de infrarrojos 111 según la figura 2 con respecto al receptor de infrarrojos 11 según la figura 1, como se puede ver en la figura 3.

La figura 3a muestra la señal útil 211 del receptor de infrarrojos 111 antes de ser emitida a la línea 153 mediante una salida de colector abierto o una salida de drenaje abierto 123, a través de la salida de señales 117. La figura 3b muestra la señal de reloj de la sección 133 del reloj externo 131 antes de ser emitida a la línea 153 mediante una salida de colector abierto o una salida de drenaje abierto 139, a través de la salida de señales 135. Finalmente, la señal útil 211 y la señal de reloj están conjuntadas lógicamente, de modo que en la línea 153 está aplicada la señal

representada en la figura 3c.

Por lo tanto, mientras está siendo emitida la señal útil 211, la línea 153 se conecta a masa (potencial cero), de modo que la señal de reloj del reloj externo 131 ya no puede alcanzar el receptor de infrarrojos 111. Para que, a pesar de ello, durante este tiempo se pueda proporcionar la señal de reloj a la conexión de ajuste de frecuencia 119 del filtro pasabanda 113, el circuito receptor de infrarrojos comprende un bucle de enganche de fase (Phase-Locked Loop, PLL) 125 configurado para seguir emitiendo al filtro pasabanda 113 una señal de ajuste de frecuencia con la frecuencia de reloj de la señal de reloj recibida previamente. A través de un enlace directo 127 entre el demodulador 115 y el PLL 125, el PLL 125 puede detectar cuándo se ha interrumpido exactamente la señal de reloj externo.

Además, el reloj externo 131 es capaz de detectar la emisión de la señal útil 211 a pesar de llevar superpuesta la señal de reloj. Para ello, el reloj externo 131 comprende los medios 141 correspondientes. Los medios 141 pueden ser de diversa naturaleza.

Por ejemplo, los medios 141 pueden estar realizados como software. Especialmente, cada vez que la señal de reloj de la sección de reloj 133 está en ALTO, el reloj externo 131 puede comprobar el estado de la línea 153. Cuando este estado está BAJO, se activa el estado "receptor de infrarrojos activo". Este estado se mantiene hasta que se vuelva a detectar el estado ALTO durante una comprobación de este tipo.

Alternativamente, según la figura 3b, la señal de reloj puede vincularse con una señal Y inversa a la figura 3c, resultando la señal según la figura 3d. En cuanto la señal según la figura 3d adopta un estado ALTO, se dispara una entrada de interrupción del reloj externo 131 para activar el estado "receptor de infrarrojos activo". Al mismo tiempo, comienza a funcionar un contador que comienza una cuenta hacia atrás tras la desactivación de la interrupción. Cuando el contador alcanza cero, es decir, cuando en un tiempo predefinido ya no se produce ninguna interrupción, se vuelve a desactivar el estado "receptor de infrarrojos activo". Si al principio o al final de la señal útil 211 se pierden uno o varios ciclos, generalmente no resulta crítico, ya que está permitida cierta tolerancia en cuanto a la señal útil 211. Además, alternativamente, la señal según la figura 3d se puede duplicar y la señal duplicada puede desfasarse medio ciclo de la sección de reloj 133, y la señal según la figura 3d puede conjuntarse lógicamente con la señal desfasada para obtener una señal inversa a la señal útil 211.

En las formas de realización representadas en las figuras 1 y 2, la señal de reloj del reloj externo 31, 131 se suministra continuamente a los receptores de infrarrojos 11, 111.

En ambos casos, sin embargo, también es posible que el receptor de infrarrojos comprenda un dispositivo PLL o similar que, por ejemplo, durante un período de tiempo de inicialización, por ejemplo al encender el televisor o reproductor de DVD antes citado, se sincroniza a una frecuencia de reloj externo. En este caso, la señal de reloj externo tiene que estar aplicada en el receptor de infrarrojos solamente durante la duración del intervalo de tiempo de inicialización.

El receptor de infrarrojos según la invención permite de manera sencilla evitar la sintonización costosa de un reloj interno o del filtro pasabanda.

<u>Lista de signos de referencia</u>

11	Receptor de infrarrojos
13	Filtro pasabanda
15	Demodulador
17	Salida de señales
19	Conexión de ajuste de frecuencia
21	Entrada de señales
31	Reloj externo
33	Sección
35	Salida de señales
37	Entrada de señales
51	Línea
53	Línea
111	Receptor de infrarrojos
113	Filtro pasabanda
115	Demodulador
117	Salida de señales
119	Conexión de ajuste de frecuencia
121	Entrada de señales
123	Salida de colector abierto o salida de drenaje abierto
125	Bucle de enganche de fase (phase-locked loop)
127	Línea
131	Reloj externo
133	Sección

135 Salida de señales
137 Entrada de señales
139 Salida de colector abierto o salida de drenaje abierto

141 Medios para recuperar la señal útil
211 Señal útil

REIVINDICACIONES

1. Circuito receptor de infrarrojos para recibir una señal infrarroja modulada sobre la portadora, que comprende una señal portadora y una señal útil (211) modulada en superposición sobre la señal portadora, con un filtro pasabanda (13, 113) que presenta una conexión de ajuste de frecuencia (19, 119) a través de la cual puede ajustarse la frecuencia central de banda del filtro pasabanda (13, 113), así como con un demodulador (15, 115) para recuperar la señal útil (211) y con una salida de señales (17, 117) por la que se puede emitir la señal útil (211) demodulada,
caracterizado porque
el circuito receptor de infrarrojos (11, 111) presenta una entrada de señales (21, 121) que está conectada al menos de forma indirecta con la conexión de ajuste de frecuencia (19, 119) del filtro pasabanda (13, 113), de modo que la frecuencia central de banda del filtro pasabanda (13, 113) puede ajustarse mediante una señal de reloj de un reloj externo (31, 131).

2. Circuito receptor de infrarrojos según la reivindicación 1,
caracterizado porque
la entrada de señales (121) está formada por la salida de señales (117).

3. Circuito receptor de infrarrojos según la reivindicación 1,
caracterizado porque
la entrada de señales (21) está realizada por separado de la salida de señales (17).

4. Circuito receptor de infrarrojos según la reivindicación 3,
caracterizado porque
la entrada de señales (21) está conectada directamente al filtro pasabanda (13).

5. Circuito receptor de infrarrojos según la reivindicación 2 ó 3,
caracterizado porque
está previsto un generador de oscilaciones eléctricas (125) dispuesto entre la entrada de señales (121) y el filtro pasabanda (113), estando realizado un generador de oscilaciones (125) para generar una señal de ajuste de frecuencia para el filtro pasabanda (113) según la señal de reloj del reloj externo (31, 131).

6. Circuito receptor de infrarrojos según la reivindicación 5,
caracterizado porque
el generador de oscilaciones (125) está realizado para generar la señal de ajuste de frecuencia según la señal de reloj externo, incluso cuando está interrumpida o si falta la señal de reloj externo.

7. Circuito receptor de infrarrojos según la reivindicación 6,
caracterizado porque
el generador de oscilaciones (125) está realizado para detectar cuándo se ha interrumpido la señal de reloj externo.

8. Circuito receptor de infrarrojos según la reivindicación 6 ó 7,
caracterizado porque
el demodulador (115) está conectado al generador de oscilaciones (125), estando realizado el generador de oscilaciones (125) para detectar, con la ayuda de la señal útil (211) demodulada, cuándo se ha interrumpido la señal de reloj externo.

9. Circuito receptor de infrarrojos según al menos una de las reivindicaciones 5 a 8,
caracterizado porque
el generador de oscilaciones (125) está realizado para sincronizar la señal de ajuste de frecuencia para el filtro pasabanda (13, 113) a la señal de reloj externo durante un intervalo de tiempo de inicialización en el que la señal de reloj externo está aplicada en el generador de oscilaciones (125).

10. Circuito receptor de infrarrojos según al menos una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado porque
la frecuencia de reloj de la señal de reloj externo es diferente a un múltiplo integral de la frecuencia central de banda del filtro pasabanda (13, 113).

11. Circuito receptor de infrarrojos según al menos una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado porque
el filtro pasabanda (13, 113) está realizado como filtro de capacitor conmutado.

12. Dispositivo, por ejemplo, televisor o reproductor de DVD, que comprende un receptor de infrarrojos con un circuito receptor de infrarrojos (11, 111) según al menos una de las reivindicaciones anteriores y un reloj externo (31, 131) acoplado al circuito receptor de infrarrojos (11, 111), especialmente un microcontrolador.

13. Dispositivo según la reivindicación 12,
caracterizado porque
en el circuito receptor de infrarrojos (11, 111), la entrada de señales (21, 121) está formada por la salida de señales

(17, 117), y el reloj externo (31, 131) comprende medios (141) realizados para extraer la señal útil (211) demodulada a partir de la señal útil (211) demodulada que está aplicada en la salida de señales (17, 117) del circuito receptor de infrarrojos (11, 111) y a la que está superpuesta la señal de reloj externo.

14. Procedimiento para procesar una señal infrarroja modulada sobre la portadora, que comprende una señal portadora y una señal útil (211) modulada en superposición sobre la señal portadora, mediante un circuito receptor de infrarrojos (11, 111), en el que la frecuencia central de banda de un filtro pasabanda (13, 113) es ajustada por una señal de reloj de un reloj externo (31, 131).

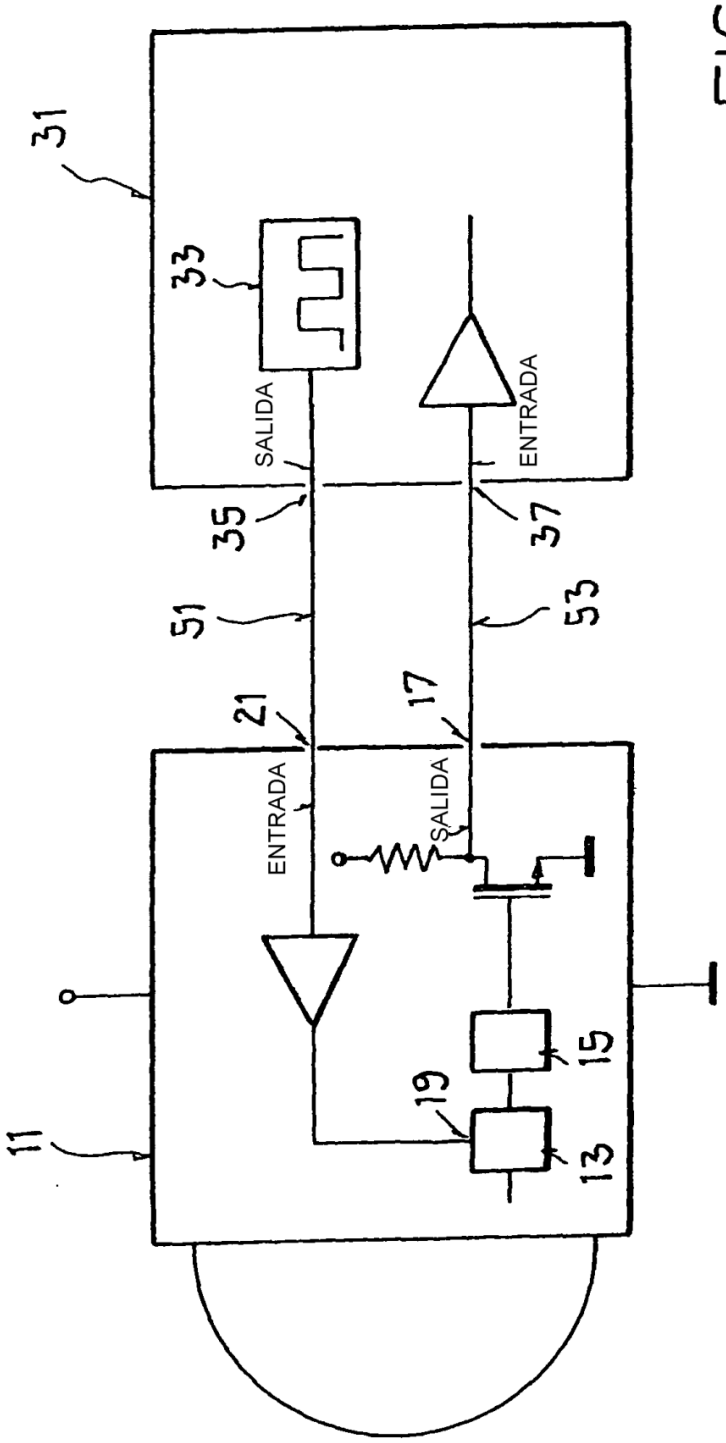
31
33
SALIDA
35
51
21
ENTRADA
11
ENTRADA
37
53
17
SALIDA
19
15
13

FIG. 1

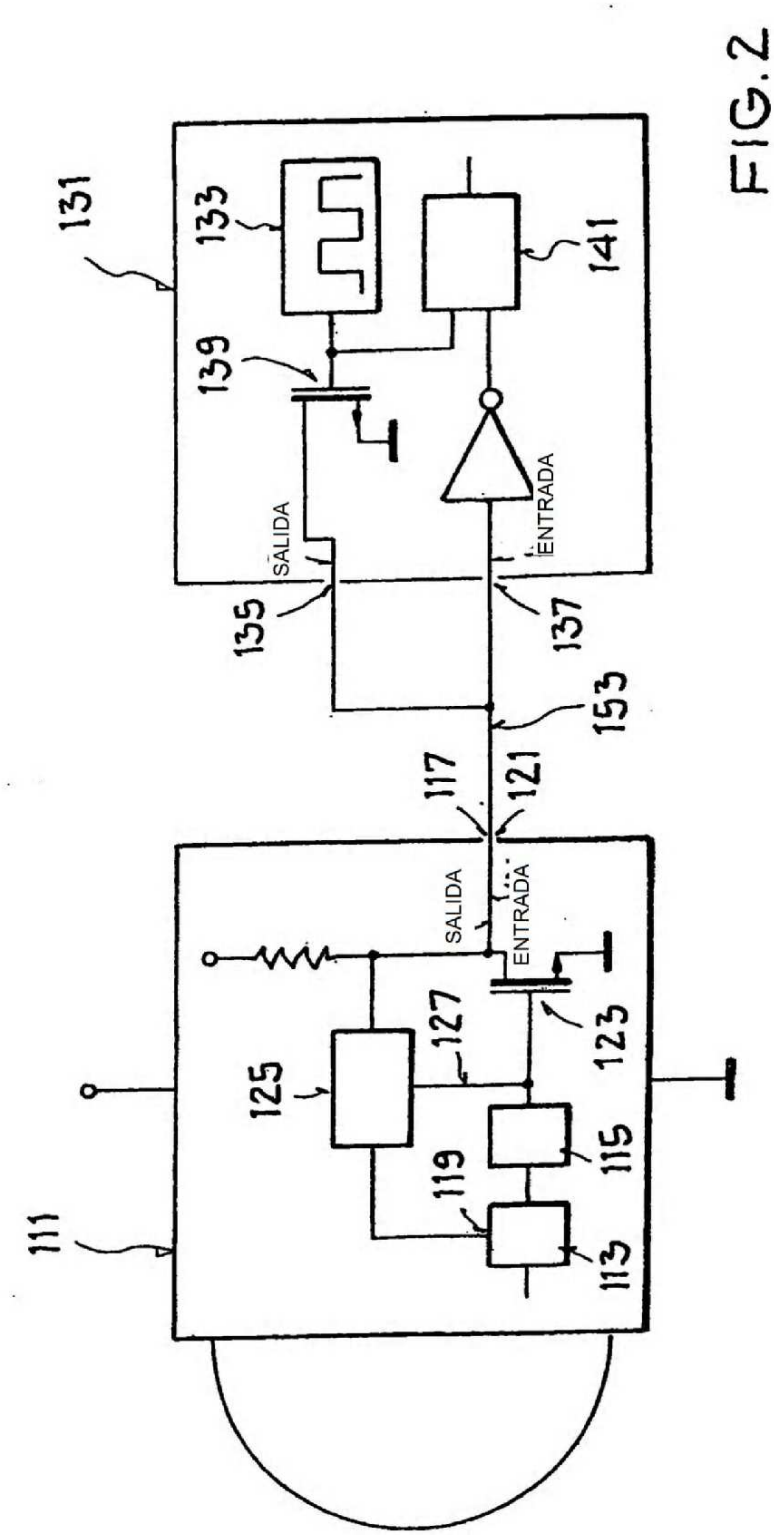
131
133
141
139
SALIDA
ENTRADA
135
137
153
117
121
SALIDA
ENTRADA
127
123
125
115
119
113
111

FIG. 2

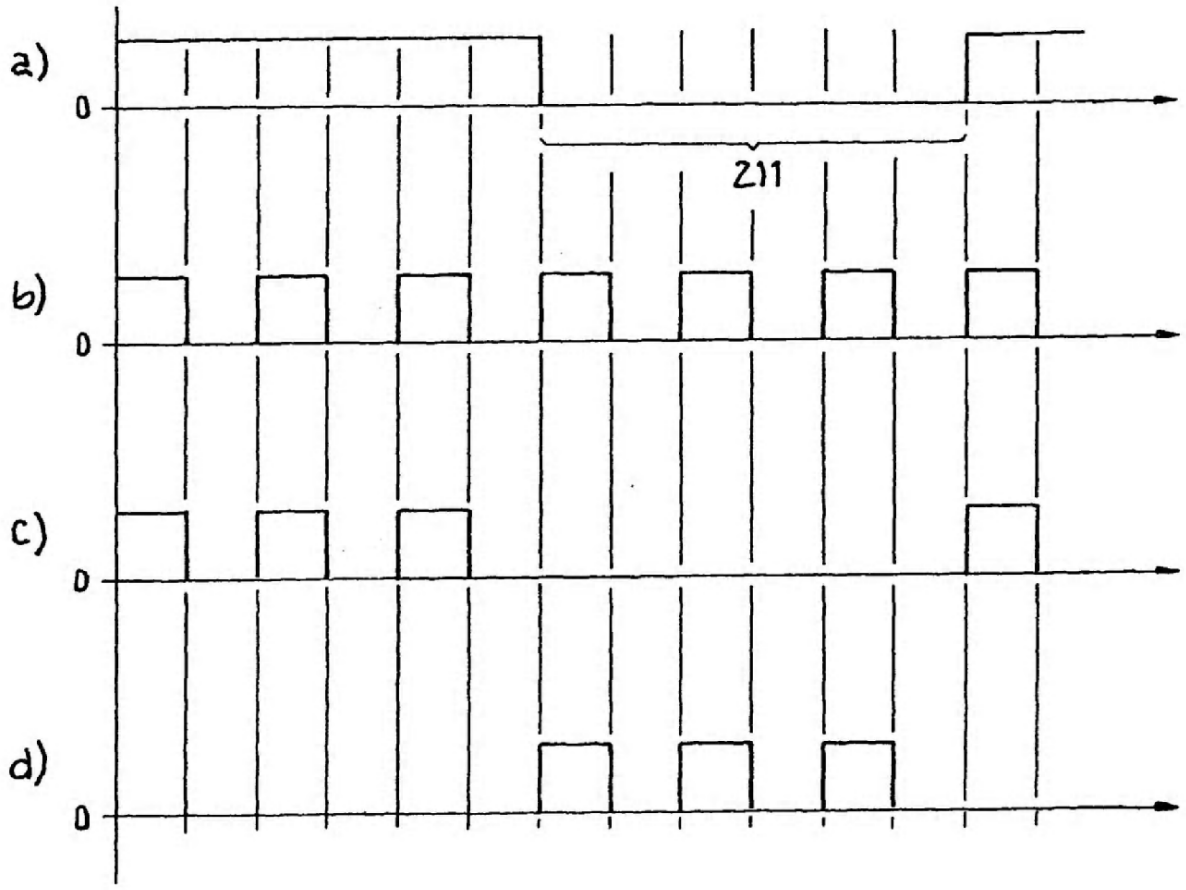

FIG.3