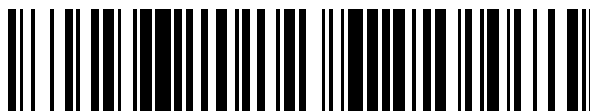


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 550 785**

51 Int. Cl.:

**F02D 41/00** (2006.01)

**B60R 25/10** (2013.01)

**G07C 5/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.04.2009 E 09738239 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.07.2015 EP 2307689**

54 Título: **Funcionamiento de motor de vehículo**

30 Prioridad:

**30.04.2008 GB 0807837**

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

**12.11.2015**

73 Titular/es:

**TRACKER NETWORK (UK) LIMITED (100.0%)  
Otter House, Cowley Business Park, High Street  
Cowley, Uxbridge, Middlesex UB8 2AD, GB**

72 Inventor/es:

**WHITLOCK, RODERICK**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 550 785 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**

Funcionamiento de motor de vehículo

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a detectar un estado operativo del motor de un vehículo, en particular, pero no exclusivamente, para su uso con sistemas de seguridad de vehículos.

10 Antecedentes de la invención

Es importante por diversas razones poder detectar un estado operativo de un vehículo. Por ejemplo, detectar si un vehículo se está conduciendo legítimamente es importante para los sistemas de seguridad de los vehículos. En este caso, por ejemplo, detectar que el vehículo se está moviendo si el motor no funciona podría significar que alguien está robando el vehículo remolcándolo o arrastrándolo y, por tanto, sería importante que el sistema de seguridad hiciera sonar una alarma.

15 Sin embargo, detectar de manera fiable un estado operativo del motor de un vehículo no es una tarea trivial, ya que los vehículos de hoy en día tienen muchos sistemas eléctricos diferentes, y al menos algunos de ellos pueden funcionar incluso tras apagar el motor. Aunque es esencial detectar que se está robando un vehículo, por ejemplo, sería altamente desaconsejable hacer sonar una falsa alarma. El documento US 2003/0093192 A1 es un ejemplo de tal detección.

20 Sumario de la invención

25 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un sistema para detectar un estado operativo del motor de un vehículo, comprendiendo el sistema: una entrada para acoplar una señal desde una línea de alimentación de un vehículo; medios para filtrar componentes de ruido transitorio de frecuencia relativamente alta de una señal recibida desde la línea de alimentación; un primer detector para recibir la señal filtrada y detectar cuándo el ruido transitorio asociado con la línea de alimentación se eleva por encima de un primer umbral, indicando el primer umbral el funcionamiento de un sistema de encendido eléctrico de alta corriente para arrancar el motor de un vehículo, y generar una primera señal de detección en respuesta a ello; un segundo detector para recibir la señal filtrada y detectar cuándo el ruido transitorio cae por debajo de un segundo umbral, que es inferior al primer umbral e indica que el motor se ha apagado, y generar una segunda señal de detección en respuesta a ello; y medios para generar una primera señal de salida en respuesta a la primera señal de detección y una segunda señal de salida en respuesta a la segunda señal de detección.

35 De acuerdo con otro aspecto, la presente invención proporciona un sistema de seguridad que utiliza el sistema del primer aspecto.

40 Se ha apreciado que el ruido eléctrico puede monitorizarse y usarse para determinar si se está robando un vehículo. Por ejemplo, los sistemas pueden disponerse para detectar, en el cableado eléctrico de un vehículo, el ruido eléctrico producido por un alternador operativo. Esto puede proporcionar un método mediante el que es posible determinar si un motor está funcionando, y por tanto, usarse para proporcionar una señal de armar/desarmar para el detector de movimiento de un vehículo.

45 Sin embargo, la detección fiable del ruido del alternador puede ser complicada debido al ruido adicional inducido en el cableado desde otras fuentes. Tales fuentes pueden incluir fuentes de radio, que producen ruido de radiofrecuencia (RF), y buses de red de control por áreas (CAN). Los buses CAN se encuentran en muchos vehículos modernos y transportan señales de datos entre los diversos componentes electrónicos tales como procesadores de a bordo y sistemas de gestión y monitorización del vehículo.

50 La diferencia entre el ruido de un alternador operativo y el ruido de, por ejemplo, los transmisores de RF y los buses CAN ha demostrado ser relativamente pequeña, y, como tal, confiar solo en la monitorización del ruido del alternador para armar y desarmar un sistema de seguridad ha demostrado ser poco fiable.

55 Los rasgos y características adicionales de la invención serán aparentes a partir de la siguiente descripción de realizaciones preferentes de la invención, proporcionadas solo a modo de ejemplo, que se realiza en referencia a los dibujos adjuntos.

60 Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un gráfico que ilustra un ruido característico para un vehículo antes, durante y tras el funcionamiento del motor;

65 La Figura 2 es un diagrama de bloques de nivel alto de un circuito de acuerdo con una realización de la presente invención;

Las Figuras 3a y3b son gráficos que muestran cómo los elementos del circuito de la Figura 2 acondicionan las señales de ruido;

La Figura 4a reproduce la Figura 1 mediante una comparación de las Figuras 4b-4d, que representan estados de la señal en diversos puntos en el circuito de la Figura 2;

5 La Figura 5 es un diagrama de circuito detallado que ilustra componentes ejemplares para el circuito de la Figura 2; y

La Figura 6 es un diagrama de bloques de un sistema de alarma de un vehículo que incluye un circuito de acuerdo con la Figura 2 que actúa como un elemento para armar/desarmar.

10 Descripción detallada de la invención

Antes de describir una realización de la invención en más detalle, primero se describirán las características generales del ruido transitorio que puede detectarse en una línea de alimentación de un vehículo, tal como un coche o camión, en referencia al gráfico de ruido transitorio en la Figura 1.

15 El eje vertical del gráfico en la Figura 1 representa el nivel de ruido transitorio medido en mV y el eje horizontal representa el tiempo. Ni el eje vertical ni el eje horizontal están a escala.

20 La curva continua en el gráfico de la Figura 1 representa cómo cambia el ruido transitorio en la línea de alimentación de un vehículo con el paso del tiempo antes, durante y tras el funcionamiento típico del motor de combustión interna.

25 Antes de encenderse el motor del vehículo (es decir, antes del periodo de tiempo A), el nivel de ruido transitorio es aproximadamente 2 mV. Este ruido es resultado de los circuitos eléctricos que permanecen activos mientras el vehículo no está en uso, tales como los circuitos de reloj y de alarma del coche, y también puede inducirse mediante las fuentes eléctricas y externas y de RF.

30 En el comienzo del periodo de tiempo A, se acciona el encendido del vehículo para arrancar el motor. Esto implica normalmente activar un motor de arranque eléctrico para arrancar el motor hasta que se enciende y después continúa con el funcionamiento sin ayuda. Los motores de arranque son normalmente dispositivos de baja tensión y alta corriente que, durante el uso, extraen corrientes extremadamente grandes de la batería de un vehículo. Tan pronto como el motor está funcionando, este acciona normalmente un alternador, que es responsable de recargar la batería. Durante unos segundos tras el accionamiento del motor de arranque, el alternador funciona para generar una carga significativa para recargar la batería, como una consecuencia de la alta corriente que se ha extraído de ella por parte del motor de arranque. Durante este tiempo, el alternador genera un ruido transitorio significativo, normalmente superior a 500 mV de acuerdo con el presente ejemplo, tal como se ilustra en el periodo de tiempo A en el gráfico. La frecuencia del ruido del alternador se rige por factores tales como el número de polos en el alternador, la velocidad del motor (en revoluciones por segundo) y la transmisión entre revoluciones del motor y revoluciones del alternador. Sin embargo, se espera que las frecuencias del alternador no se eleven normalmente por encima de 1 KHz.

40 Después de que el alternador haya recargado sustancialmente la batería (al final del periodo A), el alternador disminuye su actividad de carga y el nivel del ruido transitorio asociado cae significativamente a un nivel que se asocia con un funcionamiento normal del motor (última mitad del periodo de tiempo B), que es aproximadamente 15-40 mV. Este nivel de ruido transitorio persiste mientras que el motor del vehículo está funcionando, aunque puede haber picos de ruido en ocasiones si el alternador debe compensar un uso elevado de energía que, de lo contrario, agotaría la batería. Tal uso elevado de energía puede asociarse con el uso de muchos dispositivos eléctricos, tales como luces, aire acondicionado, limpiaparabrisas etc, durante malas condiciones atmosféricas.

50 Cuando se apaga el motor de un vehículo (final del periodo de tiempo B), la mayoría del ruido transitorio asociado con el funcionamiento del motor también cesa. Sin embargo, en la mayoría de coches modernos, el nivel de ruido no cae inmediatamente a los niveles de ruido iniciales de 'motor detenido'. Por ejemplo, un ventilador eléctrico puede continuar funcionando tras apagar el motor. Además, el ruido continúa generándose mediante la CAN (periodo de tiempo C), que puede provocar que los niveles de ruido permanezcan, por ejemplo, a aproximadamente 5 mV y continúen en este nivel durante varios minutos debido a, por ejemplo, las luces interiores controladas por la CAN que funcionan tras haber apagado el motor.

55 Solo cuando disminuye el ruido de la CAN, el nivel general de ruido transitorio vuelve a caer a los niveles de ruido de motor detenido de aproximadamente 2 mV (tras el tiempo C).

60 El gráfico en la Figura 1 ilustra el ruido transitorio que es resultado de los dispositivos y sistemas del vehículo. Otro tipo de ruido, que puede inducirse y detectarse en las líneas de alimentación del vehículo, es el ruido de radiofrecuencia producido por los transmisores de RF de alta energía y especialmente las torres de radio cercanas. Los transmisores de televisión, en particular, pueden tener energías radiadas del orden de 20 kW. Pueden ser significativas unas frecuencias menores de ruido de RF inducido por las torres de radio, por ejemplo, por encima de un voltio.

65

Se apreciará que el gráfico en la Figura 1 es ejemplar y que la curva puede variar en nivel y forma de un vehículo a otro. Sin embargo, los rasgos clave de un gran ruido debido a la actividad del alternador tras el inicio del motor y el bajo ruido en un periodo de tiempo tras la detención del vehículo son generalmente los mismos para todos los vehículos impulsados por un motor de combustión.

5 Una realización de la presente invención se describirá ahora en referencia al diagrama de bloques funcional en la Figura 2. El diagrama ilustra un circuito 200 detector de tensión transitoria de acuerdo con realizaciones de la presente invención.

10 El circuito en la Figura 2 comprende una entrada 205, que está acoplada normalmente mediante una conexión física a la alimentación automática y positiva del sistema eléctrico de un vehículo, por donde la señal de entrada del circuito puede extraerse de la alimentación automática. Para los coches, la tensión puede ser de aproximadamente 12 V CC y para camiones puede ser 24 V CC. A continuación, el circuito incluye un elemento de bloqueo 210 de CC para filtrar CC, permitiendo por tanto que pasen solo las señales de tensión transitoria. Después, existe un filtro 215 de paso bajo para bloquear o rechazar cualquier frecuencia de CAN y de RF que se haya inducido en las líneas de alimentación. El filtro 215 de paso bajo está dispuesto para desconectarse por encima de aproximadamente 1 KHz, lo que está previsto para permitir que pase el ruido del alternador. Sin embargo, se espera que un tope de mayor frecuencia de 1,5 KHz o incluso hasta 2,5 KHz proporcione todavía un funcionamiento satisfactorio. La porción discontinua 120 de la curva de la Figura 1 muestra el nivel del ruido transitorio filtrado en la salida del filtro 215 de paso bajo; mientras que la porción continua 130 de la curva ilustra el nivel del ruido transitorio sin filtrar de la línea de alimentación. La señal resultante, filtrada y con CC bloqueada se introduce en partes corriente abajo del circuito. Después, el circuito se divide en dos trayectorias de circuito, que, por motivos prácticos, se llamarán trayectoria 'superior' (o de armado) y trayectoria 'inferior' (o de desarme). La trayectoria de armado incluye un elemento 220 de alta ganancia y un detector 225 de umbral y la trayectoria de desarme incluye un elemento 230 de baja ganancia (o ningún elemento de ganancia) y un detector 235 de umbral. Las salidas de cada uno de los detectores de umbral pasan a un elemento 240 de lógica de decisión de estado, que usa las entradas para generar una salida 245, que puede usarse en fases posteriores (no se muestra en la Figura 2), por ejemplo, para armar y desarmar fases del sistema de robo de un vehículo.

30 De acuerdo con realizaciones de la presente invención, la trayectoria de armado de alta ganancia en la Figura 2 es para detectar cuándo la tensión restante de ruido transitorio de frecuencia relativamente baja cae por debajo de tensiones que se asocian normalmente con actividad CAN (cuando no se filtra). Detectar cuándo cae la tensión de ruido transitorio a este nivel puede usarse para armar un sistema de seguridad, tal como se ilustra mediante el punto "ARMAR1" en el gráfico en la Figura 1. Se apreciará que, sin tal filtrado del ruido CAN, podría ocurrir el armado, tal como se ilustra mediante el punto ARMAR2 en el gráfico en la Figura 1, un tiempo significativo tras la detención del motor. La trayectoria de desarme de baja ganancia es para detectar cuándo la tensión restante de ruido transitorio de frecuencia relativamente baja se eleva por encima de tensiones que se asocian normalmente con actividad del motor de arranque, o más precisamente, con actividad del alternador tras el funcionamiento del motor de arranque.

40 Los gráficos en las Figuras 3a y 3b ilustran las señales tras el acondicionamiento mediante elementos de alta y baja ganancia, respectivamente, y antes de introducirse en los detectores de umbral respectivos. El gráfico superior en la Figura 3a ilustra cómo se amplifica la baja señal de tensión de ruido para incrementar la tensión de señal de armado a aproximadamente 500 mV. El gráfico también ilustra que las mayores señales de tensión de ruido se recortan normalmente, debido a la saturación del amplificador. El gráfico inferior en la Figura 3b ilustra cómo la alta señal de tensión de ruido asociada con el funcionamiento del alternador no se ha amplificado o acondicionado de manera significativa, de manera que el nivel de tensión de desarme permanece aproximadamente en 500 mV. De esta manera, los componentes del circuito, y en particular los detectores de umbral, pueden diseñarse convenientemente para funcionar dentro de los mismos intervalos de tensión tanto para los brazos superiores como inferiores. Las señales en la trayectoria inferior no se han recortado y la curva del gráfico es sustancialmente la misma que la mostrada en la Figura 1.

55 Se apreciará que las trayectorias superior e inferior y los componentes respectivos no necesitan diseñarse para que las señales de armado y desarme se acondicionen para estar en los mismos intervalos de tensión. Los detectores de umbral pueden diseñarse para funcionar en diferentes intervalos de tensión de entrada. Sin embargo, es conveniente acondicionar las señales para que puedan usarse detectores de umbral similares. Además, en un circuito práctico, puede ser aconsejable que los niveles de ganancia y de umbral en las trayectorias sean variables, para que los circuitos puedan ajustarse para funcionar con diferentes vehículos, lo que puede someter a los circuitos a diferentes niveles de tensión de ruido.

60 Los gráficos en la Figura 4 ejemplifican cómo varían las entradas al bloque de lógica de decisión de estado (es decir, las salidas de los detectores de umbral) y la salida del bloque de lógica de decisión de estado a medida que varían los niveles de tensión de ruido. El gráfico en la Figura 4a es generalmente el mismo que el gráfico en la Figura 1, y actúa únicamente como una referencia de temporización para los otros gráficos, para identificar los puntos de armado y desarme de la curva de tensión de ruido.

65

Tal como se muestra en la Figura 4b, la salida del detector de umbral superior, que actúa como el circuito de armado, está dispuesta para moverse desde un estado de alta tensión a un estado de baja tensión cuando la tensión de ruido se incrementa por encima del umbral de señal de armado, y después desde el estado de baja tensión al estado de alta tensión cuando la tensión de ruido cae por debajo de la tensión de señal de armado.

En comparación, tal como se muestra en la Figura 4c, el detector de umbral inferior, que actúa como el circuito de desarme, está dispuesto para moverse desde un estado de baja tensión a un estado de alta tensión cuando el nivel de tensión de ruido se eleva por encima del umbral de tensión de desarme, y después desde el estado de alta tensión al estado de baja tensión cuando la tensión de ruido cae por debajo del nivel de la señal de tensión de desarme.

Finalmente, la salida del bloque de lógica de estado, que es resultado de recibir las entradas del detector de umbral, se muestra en la Figura 4d. El bloque de decisión de estado produce una salida 'armada' de alta tensión hasta que la tensión de desarme en la Figura 4c se vuelve alta. Por tanto, el bloque de lógica de decisión de estado mantiene la salida 'desarmada' de baja tensión hasta que la tensión de armado de la Figura 4b se vuelve alta.

Los componentes del circuito ejemplares para los bloques de la Figura 2 se muestran en el diagrama de circuito de la Figura 5.

En la Figura 5, una entrada I/P se extrae de la línea de alimentación positiva del vehículo sin tratar, que, para este ejemplo, es una línea positiva de automóvil de 12V. El circuito se alimenta mediante un suministro de energía positiva y regulada +Ve, que en este ejemplo es 9V. La tensión de entrada desde el suministro del vehículo bloquea la CC usando un condensador (C1) de entrada, cuya salida desvía la CC mediante un divisor (R1, R2) de tensión y se suministra a una sección (R3, R4, A1, C2, C3) de un filtro de paso bajo. La salida de la sección del filtro de paso bajo vuelve a bloquear la CC mediante un condensador (C4), cuya salida se divide en dos brazos del circuito: un brazo superior de alta ganancia y un brazo inferior de baja ganancia.

Considerando primero el brazo superior de alta ganancia, la señal con CC bloqueada y filtrada con un filtro de paso bajo alimenta un circuito de detección de ruido de alta ganancia, del que los componentes R5, A2, R6, R7, C5, R8 son un elemento de ganancia y A3, D1, C6 y R9 son un detector de picos de precisión. El circuito de detección de ruido de alta ganancia está dispuesto para amplificar la señal de entrada mediante un factor de 50, para que las señales de ruido de aproximadamente 2 mV se amplifiquen hasta aproximadamente 100 mV. La salida del circuito de detección de ruido de alta ganancia se suministra a una disposición (A4, R10, R11, R12) del primer detector de umbral, que está dispuesta para cambiar desde una tensión de salida baja (0V) a una tensión de salida alta cuando la tensión de entrada supera 100 mV. El circuito detector de umbral incluye un convertidor (N1) para convertir la salida del detector de umbral para la posterior entrada al bloque de lógica de decisión de estado.

El bloque de lógica de decisión de estado comprende una disposición de circuito basculante de tipo D, de la que la entrada D está unida al suministro de energía positiva +Ve y la entrada del reloj se suministra mediante la salida invertida del primer detector de umbral. El efecto de esto es que la salida Q del circuito basculante, en circunstancias normales, se vuelve alta en el borde de dirección positiva del pulso del reloj y permanece alta hasta el reinicio.

Considerando el brazo inferior de baja ganancia, la señal con CC bloqueada y filtrada con el filtro de paso bajo alimenta a un detector (D2, C7, R13) de picos. La salida del circuito de detección de ruido de baja ganancia se suministra a una disposición (A4, R14, R15, R16) del segundo detector de umbral, que, en este ejemplo, es exactamente la misma que la disposición del primer detector de umbral (pero sin convertidor). La salida del segundo circuito detector de umbral está dispuesta para cambiar desde una salida baja (0V) a una salida alta (+Ve) cuando la tensión de entrada supera 100 mV. La salida se aplica al puerto de reinicio del circuito basculante de tipo D, para que, cuando la señal se vuelve alta, la salida Q se reinicie en un estado bajo y 'desarmado'. La salida permanece baja hasta que la entrada del reloj, suministrada mediante el brazo superior, se vuelve alta una vez más.

En la Tabla 1 se proporcionan valores ejemplares para los componentes en la Figura 5 al final de esta descripción.

El efecto general del circuito en la Figura 5 es que cuando el nivel de ruido en la línea de alimentación cae por debajo de un primer umbral (2 mV en el ejemplo de la Figura 1), el circuito genera una señal de ARMAR, y cuando el nivel de ruido aumenta por encima de un segundo umbral (500 mV en el ejemplo de la Figura 1), el circuito genera una señal de DESARMAR, en el que el primer umbral es mucho más inferior que el segundo umbral. La caída de tensión por D1 (donde D1 y D2 son Diodos Schottky) es aproximadamente 400 mV, lo que explica cómo el umbral del segundo detector de umbral puede ser 100 mV cuando la tensión de la señal de desarme actual es 500 mV.

Tal como se muestra en el gráfico ejemplar de la Figura 1, el circuito, en efecto, proporciona una banda de histéresis entre 2 mV y 500 mV, sobre la que ocurre el desarme en un nivel de tensión de ruido significativamente más alto que el armado; y no ocurre ningún armado ni desarme dentro de los límites superiores e inferiores de la banda de histéresis. En este ejemplo, la banda de histéresis tiene casi 500 mV de ancho y la relación de la tensión de desarme con la tensión de armado es 250:1. En algunas realizaciones, podrían ser ventajosas unas bandas más anchas y/o relaciones mayores; por ejemplo, las relaciones podrían superar 300:1, 400:1, 500:1 o más. Igualmente,

en otras realizaciones, podrían ser ventajosas unas bandas estrechas y/o relaciones menores; por ejemplo, 200:1, 100:1, 50:1 o menos. Los límites superior e inferior se establecen de acuerdo con las características de un vehículo particular, aunque una disposición adecuada para una amplia gama de vehículos tiene ventajas comerciales obvias. En algunas realizaciones, la tensión de desarme podría ser del orden de 100 mV, lo que sigue siendo suficientemente alta de acuerdo con el gráfico de la Figura 1 para proporcionar un nivel fiable de señal de desarme. En otras realizaciones, la tensión de desarme podría ser tan alta como 750 mV o incluso un voltio. Sin embargo, es importante establecer los niveles para que, por ejemplo, se arme y desarme una alarma en momentos apropiados.

Se apreciará que el funcionamiento del circuito en la Figura 5 puede reproducirse usando otras disposiciones que incluyen disposiciones de microprocesador. Por ejemplo, es posible que el funcionamiento del bloque de baja ganancia, los detectores de umbral y la lógica de decisión de estado pueda sustituirse por un microprocesador o hardware programado adecuadamente tal como un microcontrolador o ASIC. Pueden concebirse otras disposiciones y serían aparentes para el experto en la materia basándose en la presente descripción.

El diagrama de la Figura 6 ilustra un detector de tensión transitoria en un sistema de acuerdo con realizaciones de la presente invención.

El detector 600 de tensión transitoria funciona como un circuito de armado para un sistema 605 de alarma, que se instala en un vehículo (no se muestra). El sistema 605 de alarma comprende un controlador 610 de alarma, que controla el funcionamiento del sistema 605 de alarma. El controlador 610 de alarma tiene una entrada desde el detector 600 de tensión transitoria y una entrada desde un receptor GPS 615, que se conecta con una primera antena 620 para recibir señales GPS desde un satélite GPS 625. De esta manera, el sistema 605 de alarma puede detectar la ubicación del vehículo. El controlador 610 también se conecta a un transmisor GPRS 630, que se conecta a una segunda antena 635, para comunicarse con una torre 640 de teléfono móvil. La torre 640 recibe señales GPRS y las envía, por ejemplo, por medio de una red IP 645, tal como Internet, a un centro 650 de control de alarma. El centro de control de alarma recibe señales desde los sistema de alarma montados en el vehículo y puede alertar al propietario del vehículo, y/o a la policía, si un sistema de alarma indica que se está robando un vehículo.

Tal como ya se ha descrito, el detector 600 de tensión transitoria está dispuesto para armar el sistema 605 de alarma cuando la tensión de ruido en la línea de alimentación del vehículo cae a un nivel relativamente bajo, lo que indica que el vehículo se ha apagado, y desarmar el sistema 605 de alarma cuando la tensión de ruido en la línea de alimentación se eleva por encima de un nivel relativamente mucho más alto, lo que indica el funcionamiento inicial de un alternador, durante y tras el funcionamiento de un motor de arranque.

Las realizaciones anteriores deben entenderse como ejemplos ilustrativos de la invención. Además, los equivalentes y modificaciones anteriormente no descritas también pueden emplearse sin apartarse del alcance de la invención, que se define en las reivindicaciones adjuntas.

Tabla 1 – valores de componentes para la Figura 5

Componente	Valor	Componente	Valor
R1	1 M	C1	10 µF
R2	1 M	C2	6,8 nF
R3	15 K	C3	10 nF
R4	15 K	C4	0,1 µF
R5	1 M	C5	0,1 µF
R6	47 K	C6	10 µF
R7	1 K	C7	0,1 µF
R8	1 M	D1	BAS81
R9	470 K	D2	BAS81
R10	100 K	A1	LMC6042
R11	2,4 M	A2	LMC6042
R12	390 K	A3	LMC6042
R13	1 M	A4	MAX931
R14	100 K	A5	MAX931
R15	2,4 M	N1	4069
R16	390 K	DFF	14013
R17	100 K	T1	ZTX605
R18	10 K		

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema para detectar un estado operativo del motor de un vehículo, comprendiendo el sistema:
- 5           - una entrada para acoplar una señal desde una línea de alimentación de un vehículo;  
          - medios para filtrar componentes de ruido transitorio de frecuencia relativamente alta de una señal recibida desde la línea de alimentación;  
          - un primer detector para recibir la señal filtrada y detectar cuándo el ruido transitorio asociado con la línea de alimentación se eleva por encima de un primer umbral, indicando el primer umbral el funcionamiento de un sistema de encendido eléctrico de alta corriente para arrancar el motor de un vehículo, y generar una primera señal de detección en respuesta a ello;
- 10           - un segundo detector para recibir la señal filtrada y detectar cuándo el ruido transitorio cae por debajo de un segundo umbral, que es inferior al primer umbral e indica que el motor se ha apagado, y generar una segunda señal de detección en respuesta a ello; y
- 15           - medios para generar una primera señal de salida en respuesta a la primera señal de detección y una segunda señal de salida en respuesta a la segunda señal de detección.
2. Un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer umbral se asocia con ruido transitorio que lo supera que se asocia con una actividad de señalización en una red de control por áreas del vehículo cuando el motor está funcionando.
- 20
3. Un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el segundo umbral se asocia con ruido transitorio por debajo del mismo que se asocia con actividad de señalización en una red de control por áreas cuando se apaga el motor del vehículo.
- 25
4. Un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la entrada a los detectores está dispuesta para rechazar cualquier componente de CC y ruido de alta frecuencia.
- 30
5. Un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la entrada rechaza frecuencias de ruido que superan frecuencias asociadas con el funcionamiento del alternador.
- 35
6. Un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el tope de alta frecuencia de la entrada supera 1 KHz.
- 40
7. Un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer umbral es significativamente mayor que el segundo umbral y en el que el primer detector comprende una trayectoria de señal de ganancia relativamente baja y el segundo detector comprende una trayectoria de señal de ganancia relativamente alta, por donde las señales de la primera trayectoria se encuentran en un intervalo de nivel de señal comparable a señales de la segunda trayectoria.
- 45
8. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 7, en el que las trayectorias primera y segunda incluyen detectores de umbral, que funcionan sustancialmente por el mismo intervalo de señal de funcionamiento.
- 50
9. Un sistema de seguridad para un vehículo que comprende un sistema para detectar un estado operativo de un vehículo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.
- 45
10. Un sistema de seguridad de acuerdo con la reivindicación 9, que está dispuesto para armarse al detectar la segunda señal de detección y desarmarse al detectar la primera señal de detección.
- 50
11. Un sistema de seguridad de acuerdo con la reivindicación 9 o 10, que comprende un detector de movimiento, que está dispuesto para activar una señal de alarma si un vehículo respectivo se mueve mientras el sistema está armado.
- 55
12. Un sistema de seguridad de acuerdo con la reivindicación 11, en el que la señal de alarma se comunica con un detector, que se encuentra lejos del vehículo.

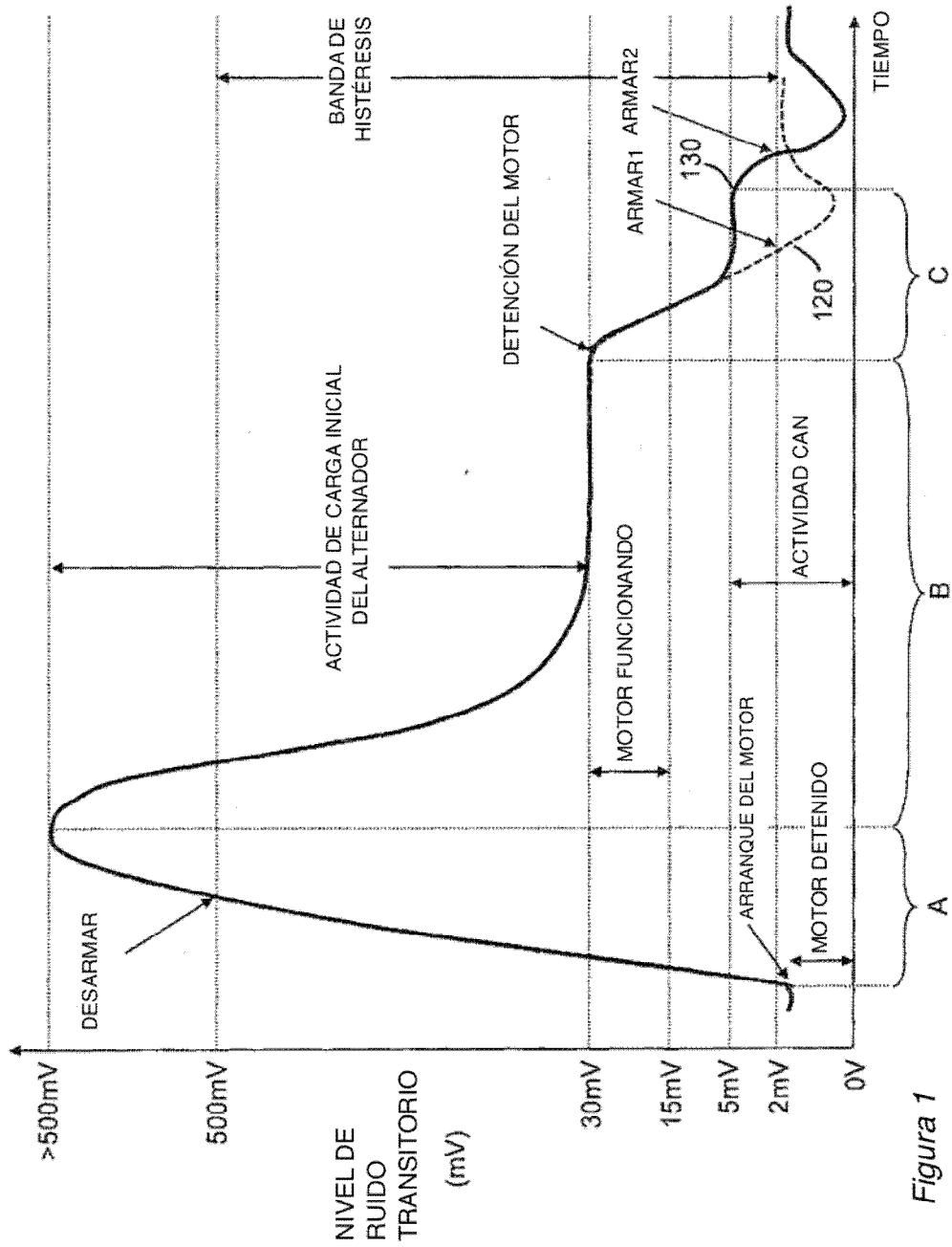


Figura 1



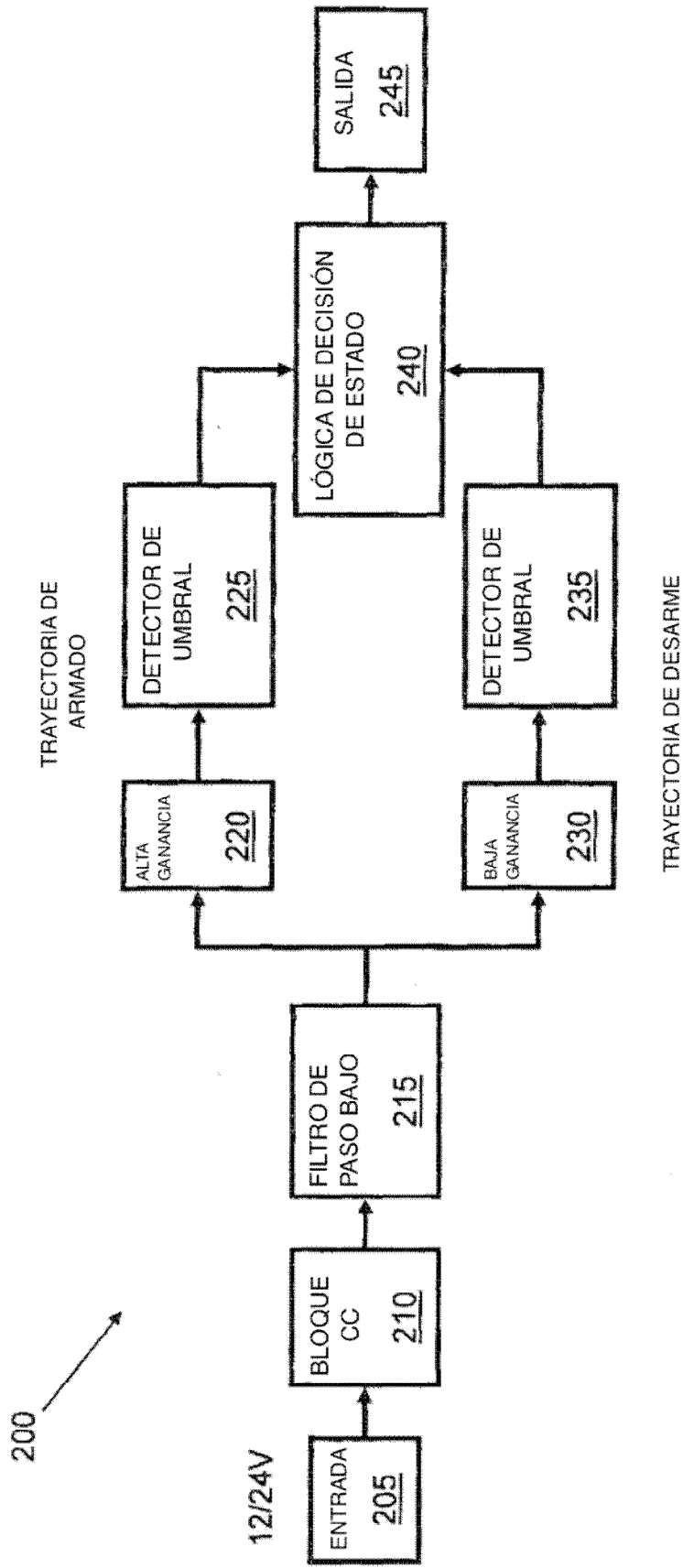
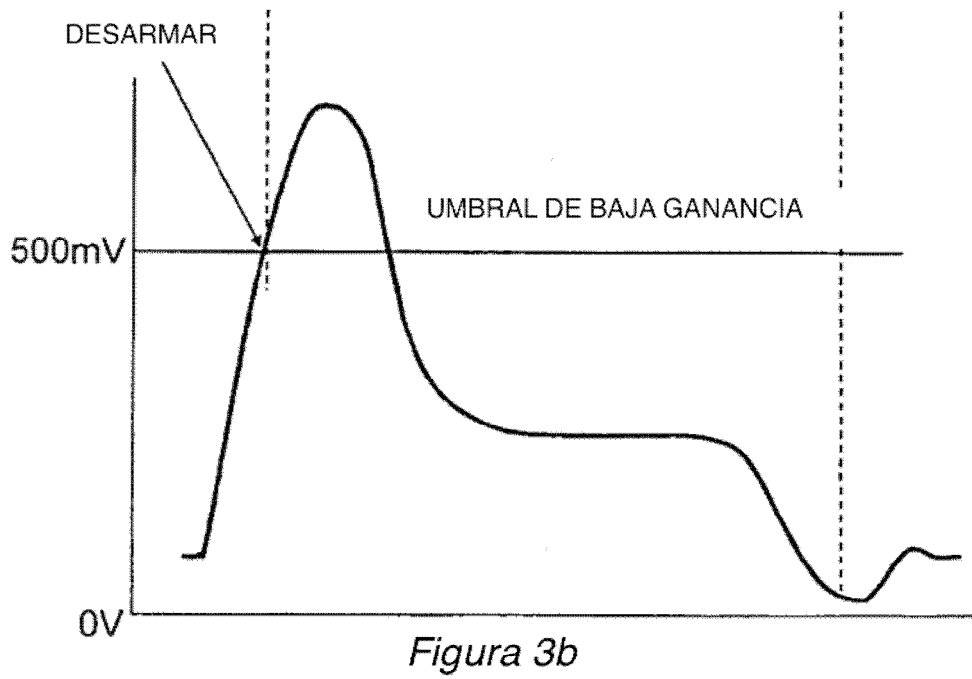
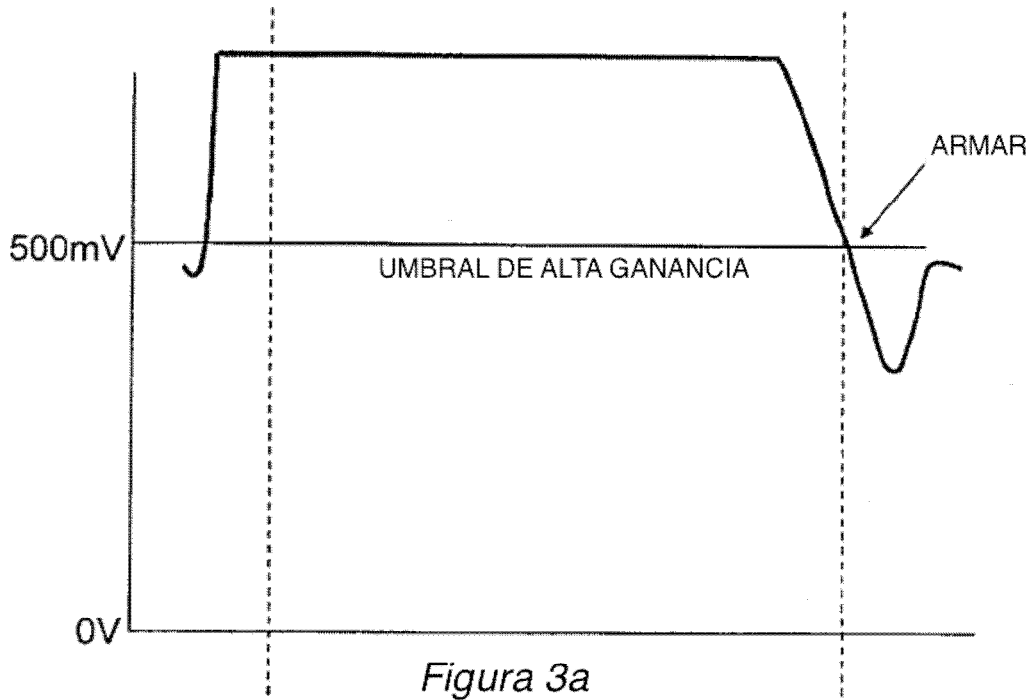
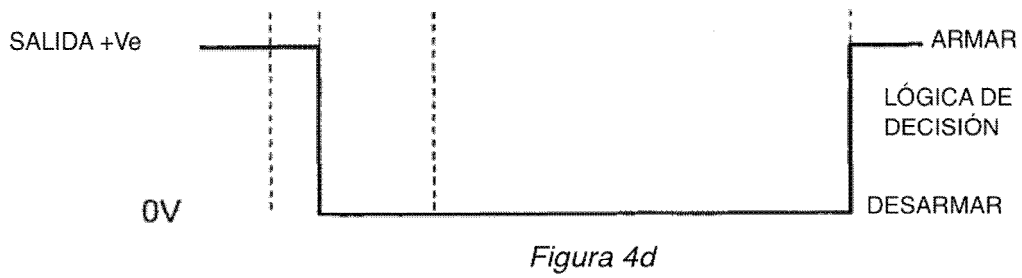
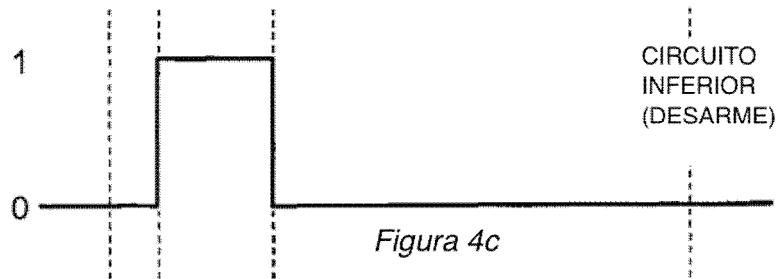
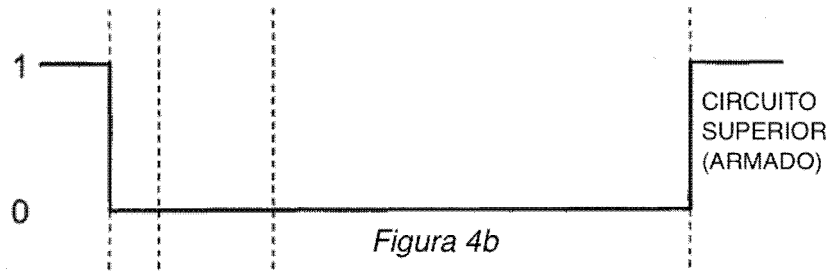
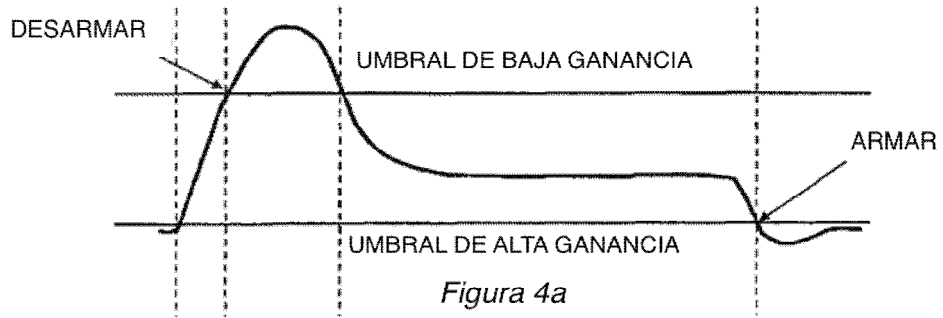


Figura 2





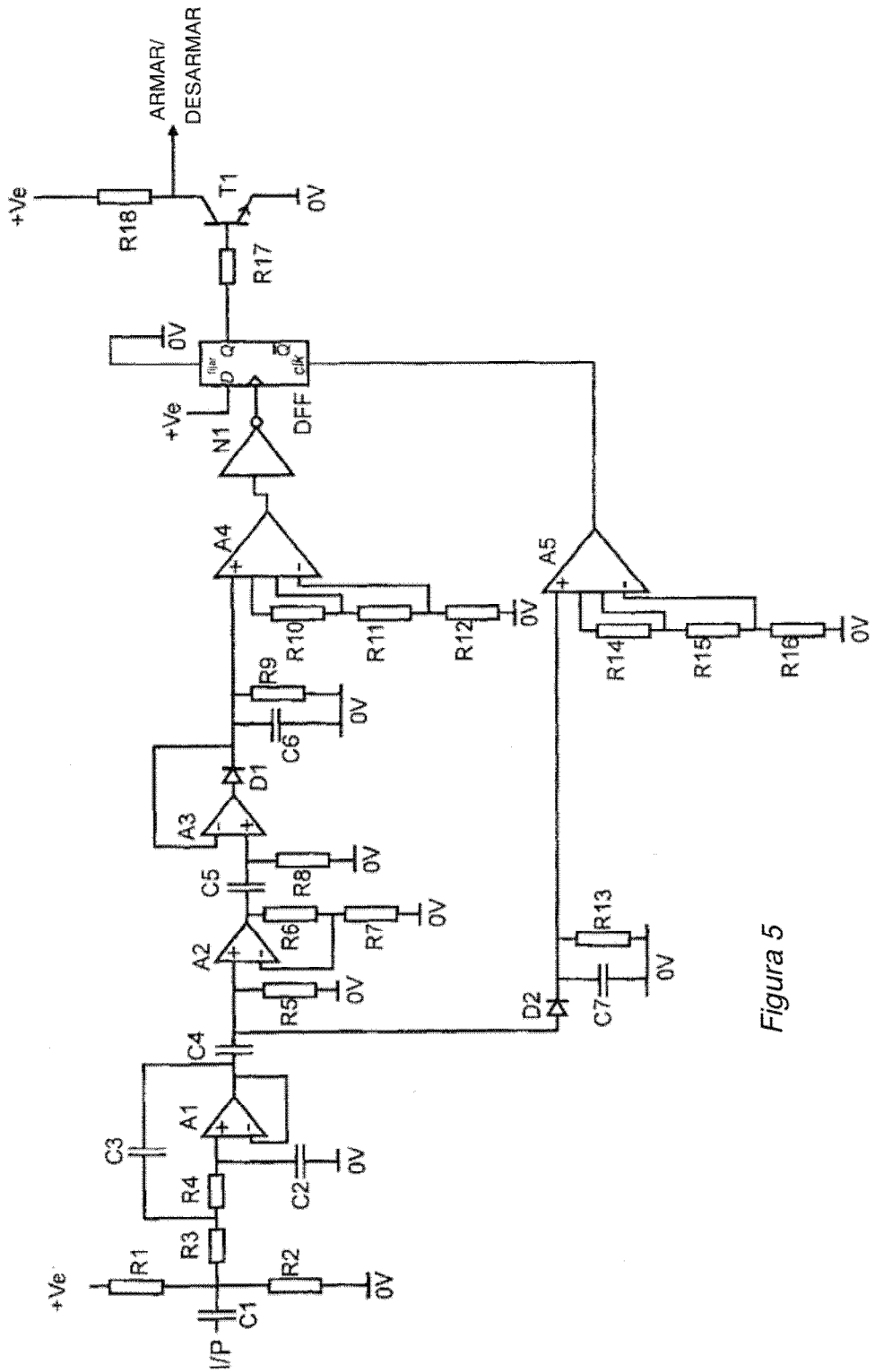


Figura 5

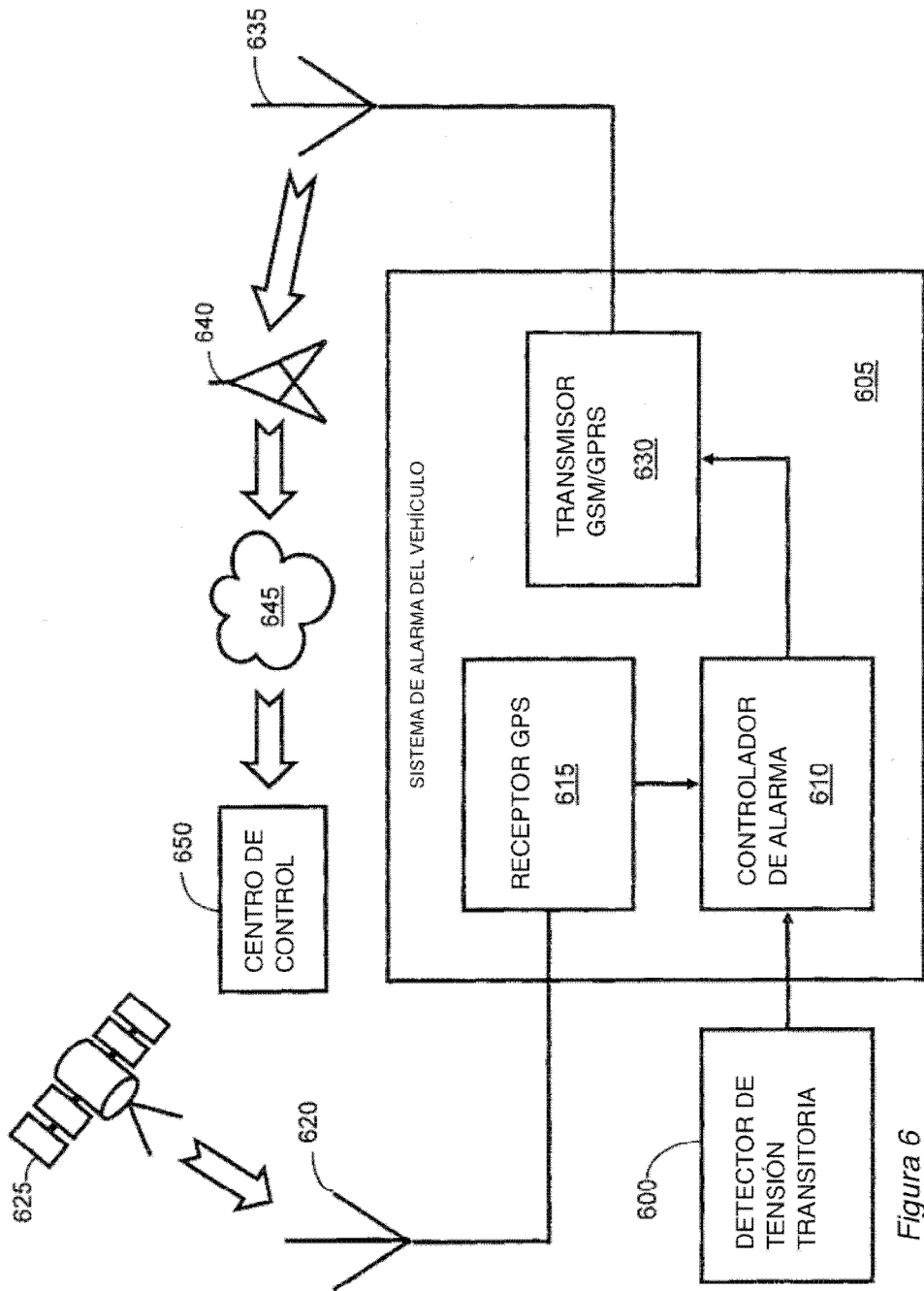


Figura 6