(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 659 521**

(51) Int. Cl.:

F23N 1/00 (2006.01)
F23N 5/24 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.03.2012** **PCT/EP2012/054333**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **27.09.2012** **WO12126768**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.03.2012** **E 12708837 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.12.2017** **EP 2689189**

(54) Título: **Circuito de control y de seguridad para válvulas de suministro de gas**

(30) Prioridad:

24.03.2011 IT PD20110090

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.03.2018

(73) Titular/es:

SIT S.P.A. (100.0%)
Viale dell'Industria 31/33
35129 Padova, IT

(72) Inventor/es:

VENDRAMINI, ANTONIO

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 659 521 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 de control y de seguridad para válvulas de suministro de gas

Ámbito técnico de la invención

La presente invención se refiere a un circuito de control y de seguridad para válvulas de suministro de gas, en particular para calderas de uso doméstico, de acuerdo con la reivindicación n.º 1. Mediante la presente invención se minimiza el riesgo de un suministro no deseado de gas, al tiempo que se mantiene un bajo costo relativo del circuito.

Antecedentes técnicos

De acuerdo con las regulaciones actuales, las medidas de seguridad a las que están sometidas las placas de control de válvulas de suministro de gas, y más en particular los circuitos de control eléctrico que activan/inactivan las válvulas a través de las cuales se suministra gas combustible, son regulaciones particularmente estrictas. Estas regulaciones se aplican a las calderas que están presentes, por ejemplo, en los sistemas de calefacción domésticos, entre otros ejemplos.

En particular, dentro de dichos circuitos deben proporcionarse muchos sistemas y dispositivos "redundantes" para evitar el suministro no deseado de gas, en caso de fallo de algún componente del circuito de control de válvulas o de que el mismo ya no funcione correctamente, para cumplir con las normas de referencia.

En general, en los circuitos de control existentes, a menudo está presente un microcontrolador capaz de controlar un accionador, por ejemplo un relé, para abrir/cerrar una válvula de suministro de gas combustible. Dado que también son posibles los fallos del propio microcontrolador, resulta preferente que otro circuito de control "reemplace" el circuito incluido en el microcontrolador, en caso de que este último falle. En una posible realización, este segundo circuito de control también puede incluir un elemento de supervisión, tal como un microcontrolador, para controlar la apertura y cierre de la válvula a través de una señal separada, que se emite al accionador (o a un accionador separado) de modo que la válvula pueda abrirse y cerrarse, y suministrar gas, solo en el caso en que ambas señales lleguen al accionador, que se controla entonces de tal manera que permita el suministro de gas. Si uno de los dos microcontroladores fallara, y si ambos fallaran simultáneamente, la válvula permanecerá cerrada.

Una de las desventajas de esta solución técnica radica en el hecho de que, debido a que es necesario fabricar estos circuitos de control con un costo relativamente económico para que puedan ser competitivos en el mercado, la presencia de dos microcontroladores resulta en un aumento excesivo del costo final de la placa que controla la válvula.

La solicitud de patente británica GB 2229841 describe un dispositivo calentado por combustible, por ejemplo un calentador de agua, que tiene al menos un dispositivo a prueba de fallos que bloquea el suministro de combustible al quemador del equipo en caso de fallo, que se alimenta con corriente eléctrica y que solo puede desbloquearse deliberadamente a través de un control. Para poder guardar y utilizar la información del fallo en dicho dispositivo a prueba de fallos, si hubiera un corte de energía, el dispositivo electrónico a prueba de fallos está conectado a un dispositivo que registra la duración de un corte de energía y que, de acuerdo con una realización preferida del equipo, comprende una memoria semiconductora no volátil de solo lectura (EEPROM) que puede cancelarse eléctricamente.

Sumario de la invención

El objeto de la presente invención es, por lo tanto, proporcionar un circuito de control y de seguridad para válvulas de suministro de gas en el que la apertura de la válvula dependa, al menos, de la transferencia de dos señales que sean sustancialmente independientes entre sí, para controlar un accionador con el fin de controlar el suministro de gas de manera bastante segura.

El objeto de la presente invención es proporcionar un circuito de este tipo, que tenga una estructura simplificada, sea altamente seguro y tenga un bajo costo, y que al mismo tiempo sea capaz de superar las limitaciones mencionadas con referencia a la técnica conocida citada. Este y otros objetos, que serán más evidentes a continuación, se logran mediante la invención a través de un circuito de control y de seguridad construido de acuerdo con las siguientes reivindicaciones.

Breve descripción de los dibujos

Otras características y ventajas de la invención resultarán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de una realización preferida, ilustrada a modo de indicación y sin limitación con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- La Figura 1 es un diagrama de circuito simplificado, de un circuito de control y de seguridad construido de acuerdo con la presente invención;
- La Figura 2 es un diagrama de circuito de una segunda realización del circuito de la Figura 1;
- La Figura 3 es una representación diagramática de las señales de entrada y salida de un componente del circuito

de la Figura 1 o la Figura 2.

Realizaciones preferidas de la invención

Inicialmente con referencia a la Figura 1, el número 1 indica en conjunto un circuito de control para una válvula de suministro de gas a lo largo de una tubería (no mostrada), de acuerdo con la presente invención, para controlar el suministro de gas combustible suministrado a un quemador u otro dispositivo similar, que tampoco se muestra en la figura.

La válvula (que tampoco se muestra, está conectada a la derivación indicada como IEV1L, en la Figura 3) puede ser, por ejemplo, una válvula de conexión/desconexión que puede abrirse y cerrarse a través de un electroimán, y cuya apertura y cierre pueden controlarse mediante un accionador adecuado, tal como un relé 50. Sin embargo, las enseñanzas de la presente invención incluyen cualquier válvula cuya apertura/cierre se active mediante un accionador adecuado. En la presente realización preferida, la válvula que permite el suministro de gas estará abierta mientras el relé 50 esté energizado, y cerrada de otro modo.

El circuito de control 1 puede controlar el accionador 50 y, como consecuencia, controlar la apertura/cierre de la válvula.

En mayor detalle, el accionador 50 (que, en una realización preferida diferente, también puede ser más de uno) puede energizarse, es decir, hacer que reciba una corriente eléctrica, mediante el encendido de al menos dos conmutadores, denominados respectivamente primer y segundo conmutadores 2, 3, por ejemplo un primer y un segundo transistores. Cuando uno de los dos conmutadores esté apagado (y obviamente también si ambos conmutadores están apagados), el accionador no estará energizado y la válvula a la que está conectado estará cerrada. El número de conmutadores puede ser dos o más, y también pueden utilizarse otros tipos de conmutador estático, no solo transistores. Adicionalmente, de acuerdo con la invención, es posible que solo esté presente el segundo conmutador, estando presente el primero para una mayor seguridad.

Los dos conmutadores 2, 3 están conectados entre sí de tal manera que deban encenderse ambos, mediante dos señales separadas que en lo sucesivo se denominarán "señales de encendido", para energizar el relé 50. En la configuración de la Figura 1 los dos transistores 2, 3 están conectados en serie, y el colector del primer transistor está conectado a una derivación del relé 50, cuya derivación opuesta está configurada con una diferencia de potencial V_{cc}, mientras que el emisor del primer transistor 2 está conectado al colector del segundo transistor 3, cuyo emisor está conectado a tierra, de modo que, solo cuando una primera y una segunda señales se junten a modo de entrada a la primera y segunda base de los dos transistores, respectivamente, podrá circular la corriente en el circuito 1 y energizarse el relé 50.

El circuito 1 de control comprende una unidad 100 de control, por ejemplo un microcontrolador, conectado a un primer conmutador 2 y capaz de generar una primera señal de voltaje V_1 desde su salida $100V_1$, que se envía a modo de entrada a la base del primer conmutador 2. La señal V_1 es una señal estática de tipo encendido/apagado, es decir una señal de paso que es alternativamente igual a cero, cuando no hay una señal presente, o una señal de voltaje que es sustancialmente constante en el tiempo. Por lo tanto, el suministro de tal señal V_1 establece el primer conmutador 2 al modo encendido, es decir, la primera señal V_1 es una señal para "encender" el conmutador 2, que en ausencia de dicha señal permanecerá apagado. La unidad 100 de control también es capaz de generar una segunda señal de voltaje V_2 a partir de una salida $100V_2$, por ejemplo una onda cuadrada, y una señal de reloj CK, desde una salida 100CK, que también es una onda cuadrada, que conjuntamente encienden el segundo conmutador 3 de la manera que se describe a continuación. Las señales CK y V_2 son señales dinámicas, por ejemplo son señales con una frecuencia de 30 y 5 KHz, respectivamente, y una amplitud máxima de 5 V y 0 V, respectivamente. Entre la unidad 100 de control y el segundo conmutador 3 se encuentra una memoria 5, que incluye una entrada 5I, una salida 5U separada de la entrada 5I, y una entrada 5CK adicional para la señal de reloj. La memoria 5 está conectada a la unidad 100 de control de tal manera que la señal V_2 se suministre a la entrada 5U, y la señal de reloj CK se envíe a la entrada CK de la memoria 5. La señal de reloj CK y la señal de voltaje V_2 pueden llegar a la memoria sin cambios (es decir, tal como las ha emitido la unidad 100 de control), o pueden procesarse, filtrarse, etc.

La memoria 5 puede emitir una señal V_3 de encendido, encendiendo la segunda señal el circuito 1 a través de la salida 5U, la señal V_3, que es una función de la señal de entrada V_2, y la señal de reloj CK. La señal de encendido V_3 luego se envía como una entrada al conmutador 3 para encenderlo.

Si la válvula ha de permanecer cerrada, la señal V_2 enviada por la unidad 100 de control puede ser, por ejemplo, del tipo "0 0 0 0 0 0 0 0 0" (esto es, no se emite señal de voltaje desde la salida del microprocesador), o alternativamente, en caso de que deba abrirse la válvula mediante la energización del relé 50, la señal V_2 de encendido puede ser del tipo "1 0 1 0 1 0 1 0" (onda cuadrada).

En realidad, la señal V_2 no enciende directamente el conmutador 5, es decir, su presencia no es suficiente para encender el conmutador 3, dado que no genera directamente la señal en V_3 de encendido, cuya generación requiere la presencia adicional de la señal de reloj CK como se detalla a continuación, la señal de encendido real es la señal V_3. Esta señal es preferentemente sustancialmente similar a la señal V_2 de entrada que proviene de la unidad 100 de control, más preferentemente es idéntica a la señal del microprocesador. La señal V_2 y la señal de reloj CK son dos

señales independientes, generadas independientemente una de la otra por el microprocesador.

Preferentemente, la memoria 5 comprende un registro 7, más preferentemente un registro gradual interno, en el que se juntan los datos procedentes de la línea de comunicación entre el microprocesador 100 y la memoria 5, es decir, la señal V_2 llega al registro 7. Cada bit de la señal V_2 reemplaza un bit presente en el registro 7 y, al mismo tiempo, en el otro lado del registro se emite un correspondiente bit a modo de señal V_3 de salida de la memoria 5.

Por lo tanto, la señal de reloj CK de entrada tiene una función de seguridad, mientras que la señal V3 (una señal que, como se describe en este ejemplo preferido, es idéntica a V_2 "filtrada" a lo largo del registro 7, aunque la memoria 5 puede procesar la señal V_2 de otras formas, y además la señal V_3 también puede ser diferente de la señal V_2) llega al segundo conmutador 3 y lo enciende solo si la señal de reloj CK está presente, y más en particular solo si la combinación correcta entre la señal de reloj CK y la señal V_2 de entrada llega a la memoria 5, a modo de entrada. Para cada pulso de reloj, la unidad 100 y la memoria 5 del dispositivo, que están en comunicación, emiten un bit desde su registro interno y lo reemplazan por otro bit, en el caso de la memoria 5 un bit del registro 7 se reemplaza por un bit de la señal V_2, procedente del microprocesador 100. Por lo tanto, en caso de que no se emita una señal de reloj y/o que la misma no llegue a la memoria, no tendrá lugar este reemplazo de bits en el registro 7 y la señal V_3 de encendido no se emitirá correctamente, evitando así que se encienda el conmutador 3, por ejemplo no se encenderá si se emite una señal del tipo 0 0 0 0 0.

Por lo tanto, la unidad 100 de control solo puede encender la válvula de suministro de gas en condiciones particulares, es decir, cuando se envíen ambas señales V_2 y CK de encendido a la memoria 5, y, más preferentemente y para una mayor seguridad, cuando se envíen V_1 y V_3 a los dos conmutadores 2 y 3 al mismo tiempo. Si solo está ausente una de estas señales V_2 y CK, el conmutador 3 no se encenderá y, por lo tanto, el relé 50 no podrá energizarse, mientras que, para una mayor seguridad, si preferentemente solo falta una de estas señales V_3 y V_1, uno de los dos conmutadores 2, 3 no se encenderá, y en este caso el relé 50 tampoco podrá energizarse.

La memoria 5 es preferentemente una SPI esclava; es decir, la comunicación entre la unidad 100 de control y la memoria 5 se proporciona de acuerdo con el estándar de comunicación SPI, en el que la unidad 100 es maestra y la memoria 5 es esclava. Así, la señal de reloj enviada por la unidad 100 a la memoria 5 es una señal de reloj en serie, que proporciona la temporización para la emisión y lectura de bits en la línea de datos. La línea de datos, que es la línea por la que los datos llegan a la memoria 5, es la conexión entre el microprocesador y la memoria a lo largo de la cual se transmite la señal V_2.

La memoria 5 puede ser, por ejemplo, una memoria EEPROM.

De acuerdo con una variante de la invención, la señal V_3 no llega directamente a la base del transistor 3, sino a través de un módulo 8 en el que se transforma la misma en una señal estática V_3', similar a la señal V_1. El módulo 8 incluye, por ejemplo, múltiples condensadores.

El registro gradual 7 es responsable de la señal V_3 de salida desde la memoria: sustancialmente, la señal V_2 de entrada es la señal V_3 re-emitida desde la memoria 5 tras cierto número de ciclos de reloj, si se emite correctamente una señal de reloj a la frecuencia correcta.

La memoria 5 está conectada al segundo conmutador 3, en particular a la base del transistor 3, de modo que cuando la señal V_3 llegue a la base del transistor 3, en caso de que el transistor 2 también esté encendido (es decir, la señal V_1 llega a su base), entonces la corriente podrá fluir desde el primer transistor hasta tierra y, por lo tanto, se energizará el relé 50 y consecuentemente se abrirá la válvula de suministro de gas.

Si se produjera algún fallo, por ejemplo, si la señal V_1 no se emitiera o no se emitiera correctamente, el relé no se energizará dado que ambos conmutadores 2 y 3 deberán estar encendidos para que la corriente pueda pasar.

Además de esto, de acuerdo con un ejemplo preferido, el circuito 1 de control también comprende un conmutador adicional, el transistor 4, controlado nuevamente por la unidad 100 de control, como resultado de lo cual deberá emitirse una señal V_4 adicional (también, por ejemplo, una señal de paso estática similar a V_1) para que el relé solo pueda energizarse si también se enciende el conmutador 4, a través de una señal V_4 de voltaje emitida apropiadamente. Así, si se produjeran varios fallos, o en el caso en el que V_1 se emitiera correctamente por error, existirá la seguridad adicional de que V_4 también esté presente.

Del mismo modo, no será suficiente que se envíe una señal V_2 errónea a la memoria 5, y no será suficiente que se envíe a la memoria una señal de encendido en lugar de una señal de apagado, siempre que se envíe al mismo tiempo la señal de reloj correcta, o deberá emitirse la combinación adecuada de señal reloj y V_2 desde el microprocesador 100 para que la memoria emita la señal V_3 de encendido de salida y, por lo tanto, encienda el segundo transistor 3.

REIVINDICACIONES

1. Un circuito (1) de control y de seguridad para válvulas de suministro de gas, que comprende:

- un accionador (50), para abrir la válvula de suministro de gas;
- una unidad (100) de control, diseñada para emitir una señal (V_2) de instrucción y una señal (CK) de reloj, **caracterizado porque** el circuito de control y de seguridad comprende adicionalmente
- una memoria (5), situada entre la unidad (100) de control y el accionador (50), siendo la memoria capaz de recibir la señal (V_2) de instrucción y la señal (CK) de reloj a modo de entradas, emitiendo la memoria una señal (V_3) de salida que es una función de la señal (V_2) de instrucción de entrada y la señal (CK) de reloj, enviándose la señal (V_3) de salida al accionador (50) y dar instrucciones al mismo para abrir la válvula.

2. Un circuito (1) de control y de seguridad de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la memoria (5) incluye un registro gradual (7).

3. Un circuito (1) de control y de seguridad de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que la memoria (5) está diseñada para emitir la señal (V_3) de salida cuando se reciban la señal (CK) de reloj y la señal (V_2) de entrada desde la unidad (100) de control, a modo de entradas, y cumplan unos parámetros preestablecidos específicos.

4. Un circuito (1) de control y de seguridad de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, en el que la memoria (5) es un dispositivo SPI.

5. Un circuito (1) de control y de seguridad de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, en el que la unidad (100) de control es un microcontrolador.

6. Un circuito (1) de control y de seguridad de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, que incluye un conmutador (3) conectado al accionador (50), controlando el conmutador - cuando está en una posición de encendido - el accionador (50) para que abra la válvula, y siendo capaz el conmutador (3) de desplazarse a la posición operativa de encendido al recibir la señal (V_3) de salida desde la memoria (5).

7. Un circuito (1) de control y de seguridad de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el conmutador (3) es un transistor y la señal (V_3) de salida procedente de la memoria (5) se suministra a su base a modo de entrada.

8. Un circuito (1) de control y de seguridad de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, en el que la unidad (100) de control es capaz de generar una señal (V_1) de instrucción adicional, para activar el accionador (50).

9. Un circuito (1) de control y de seguridad de acuerdo con la reivindicación 8, que incluye un conmutador (2) adicional y en el que, cuando se envía la señal de instrucción adicional a modo de entrada al conmutador (2) adicional, conectado al accionador (50), el accionador (50) autoriza la apertura de la válvula solo cuando tanto el conmutador (3) como el conmutador (2) adicional estén en la posición operativa de encendido.

10. Un circuito (1) de control y de seguridad de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el conmutador (2) adicional es un transistor y la señal (V_1) de instrucción adicional procedente de la unidad (100) de control se suministra a su base a modo de entrada.

11. Un circuito de control y de seguridad de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, en el que el accionador (50) es un relé.

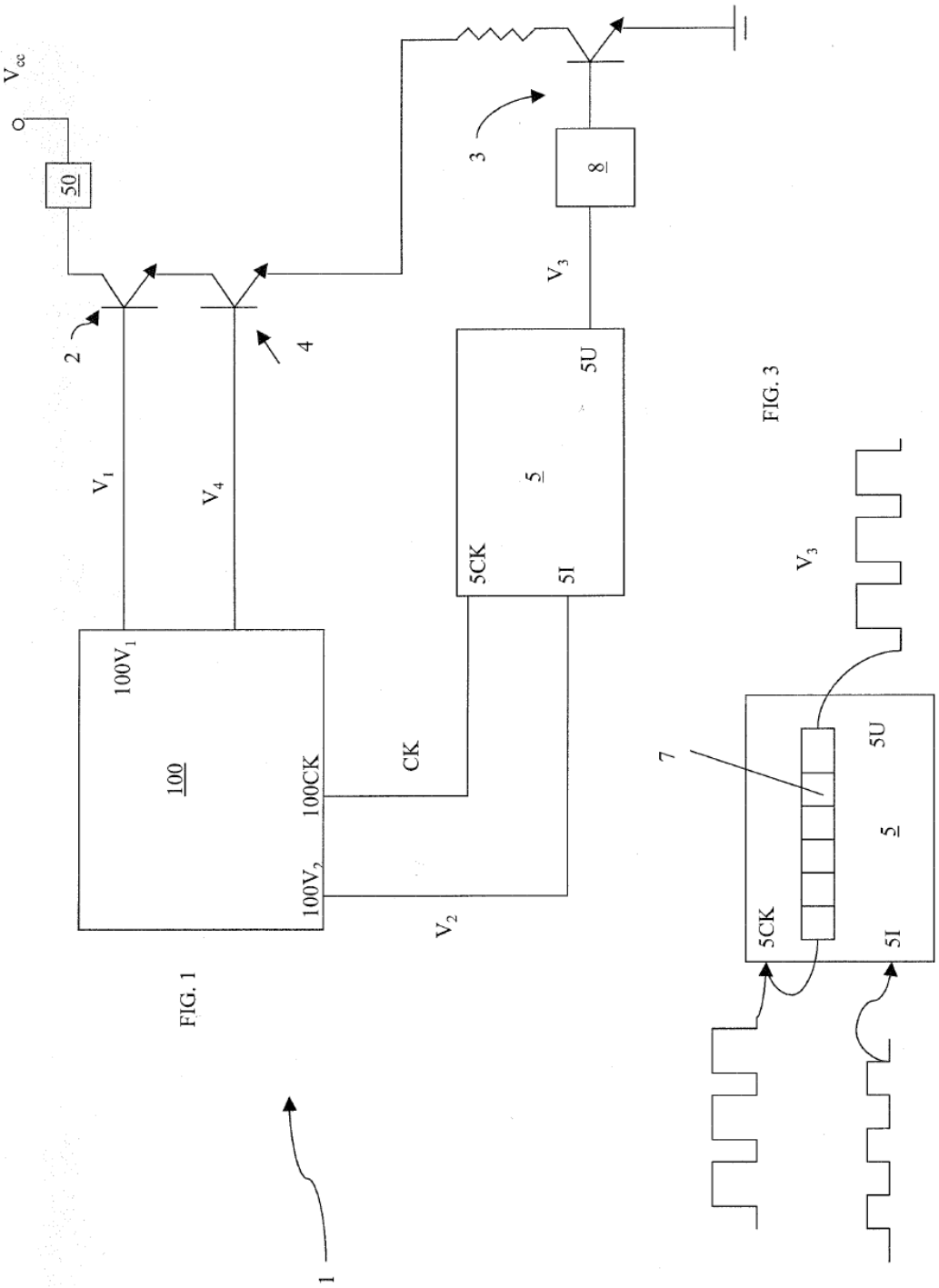
V_∞
50
2
4
3
8
V_1
V_4
V_3
5U
5
5CK
5I
$100V_1$
100
100CK
$100V_2$
CK
V_2
1
7
5U
5
5CK
5I
V_3

FIG. 1

FIG. 3

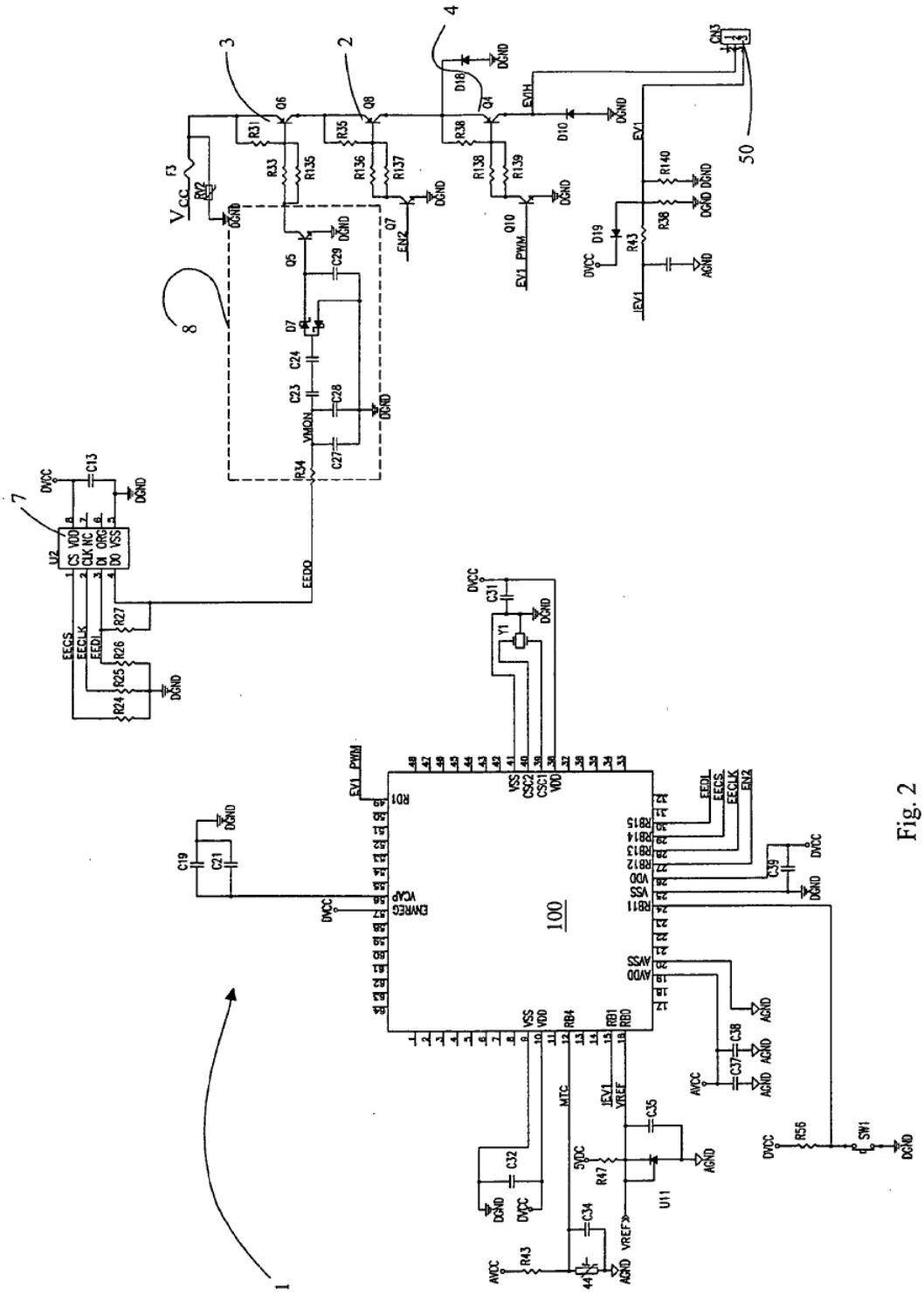
1
2
3
4
7
8
50
100
U2
CS VDD
CLK NC
DI ORG
DO VSS
EEGS
EEGLK
EEDI
EEDO
VMON
EV1_PWM
EV1
EV2
EVOH
VCC
DVCC
DGND
AVCC
AGND
VREF
MTC
U11
Y1
SW1
CN3

Fig. 2