

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 980 169**

51 Int. Cl.:

G01R 31/08 (2010.01)

G01R 31/74 (2010.01)

H01H 85/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.12.2019** **PCT/CN2019/128510**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.07.2021** **WO21128114**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.12.2019** **E 19957164 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2024** **EP 4081815**

54 Título: **Identificación de voltaje escalonado para entradas múltiples**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.09.2024

73 Titular/es:

SUZHOU LITTELFUSE OVS CO., LTD. (100.0%)
6 Xinghai Street, Suzhou Industrial Park
Suzhou, Jiangsu 215155, CN

72 Inventor/es:

JIA, YANQIU;
JIN, DAN y
WANG, YU

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 980 169 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

Identificación de voltaje escalonado para entradas múltiples

5 **Ámbito de la descripción**

La descripción se refiere en general a fusibles y, más particularmente, a sistemas, circuitos y métodos para determinar el estado de los fusibles.

10 **Antecedentes de la descripción**

Se necesita un número cada vez mayor de módulos de control para monitorizar los niveles de voltaje en los vehículos modernos actuales. Un diseño existente utiliza un puerto de entrada digital para detectar el voltaje de un solo nodo. Por lo tanto, aumentar el número de puertos puede requerir el uso de uno o más multiplexores, lo que resulta en un diseño más difícil y un mayor coste. El documento JP 2008 053578 A describe una pluralidad de fusibles, cada uno conectado a un resistor y a un nodo. Un punto entre cada resistor y nodo está conectado a una entrada separada de un multiplexor. Las señales de control determinan desde cuál de dichos puntos se va a introducir una lectura en el multiplexor.

20 **Resumen**

En vista de lo anterior, en la presente descripción se describen un sistema o circuito según la reivindicación 1 y un método según la reivindicación 10.

25 **Breve descripción de las figuras**

La Fig. 1 es un esquema de un sistema/circuito que incluye la determinación del estado de los fusibles según realizaciones ilustrativas.

La Fig. 2 es un esquema de un sistema/circuito que incluye la determinación del estado de los fusibles según realizaciones ilustrativas.

La Fig. 3 es un método para determinar el estado de los fusibles según realizaciones ilustrativas.

Los dibujos no están necesariamente a escala. Los dibujos son simplemente representaciones, que no pretenden representar parámetros específicos de la descripción. Los dibujos pretenden representar realizaciones típicas de la descripción y, por lo tanto, no deben considerarse como limitantes en su alcance. En los dibujos, la numeración similar representa elementos similares.

Además, ciertos elementos en algunas de las figuras pueden omitirse, o ilustrarse sin escala, a efectos de claridad ilustrativa. Además, a efectos de claridad, algunos números de referencia pueden omitirse en ciertos dibujos.

Descripción detallada

Las realizaciones según la presente descripción se describirán a continuación con más detalle, con referencia a los dibujos adjuntos. El sistema/circuito y los métodos pueden presentar modos de realización de muy distintos tipos y no debe interpretarse que se limitan a las realizaciones expuestas en la presente descripción. Más bien, estas realizaciones se proporcionan de manera que esta descripción sea minuciosa y completa y transmita en su totalidad el alcance del sistema y el método a los expertos en la técnica.

Como se mencionó anteriormente, los enfoques de monitorización de voltaje actualmente existentes usan un puerto de entrada digital para detectar el voltaje de un solo nodo. Se puede agregar un multiplexor, que es una manera sencilla de expandir el puerto de E/S de una unidad de control, aunque el multiplexor no puede reducir la cantidad de E/S para un puerto COM para la unidad de control. Además, un multiplexor no puede monitorizar más de ocho nodos. Como resultado, los sistemas de la técnica actual pueden requerir de 6-8 multiplexores para un único módulo de control. Sin embargo, un número excesivo de multiplexores requiere demasiado espacio en una placa de circuito impreso (Printed Circuit Board - PCB), lo que dificulta y encarece el diseño.

Las realizaciones de la presente descripción proporcionan ventajosamente una identificación de voltaje escalonado utilizando un único puerto para monitorizar múltiples nodos (p. ej., 3 nodos). Este enfoque puede identificar de manera efectiva el estado de cada nodo, reduciendo así los costes del multiplexor y ahorrando espacio en la PCB.

Haciendo referencia en este caso a **la Fig. 1**, se describirá un esquema de un circuito/sistema (en adelante, "sistema") 100 según las realizaciones de la presente descripción. En realizaciones ilustrativas, el sistema 100 incluye un primer fusible 102 conectado entre un primer nodo 104 y un primer diodo 106. Un primer resistor 110 está conectado en serie con el primer fusible 102 y el primer diodo 106. En algunas realizaciones, el primer resistor 110 tiene un valor de resistencia de 33K. El sistema 100 incluye además un segundo fusible 112 conectado entre

un segundo nodo 114 y un segundo diodo 116. Un segundo resistor 118 está conectado en serie con el segundo fusible 112 y el segundo diodo 116. En algunas realizaciones, el segundo resistor 118 tiene un valor de resistencia de 47K. El sistema 100 puede incluir además un tercer fusible 120 conectado entre un tercer nodo 122 y un tercer diodo 124. Un tercer resistor 126 está conectado en serie con el tercer fusible 120 y el tercer diodo 122. En algunas realizaciones, el tercer resistor 126 tiene un valor de resistencia de 68K. Como se muestra, el primer resistor 110, el segundo resistor 118 y el tercer resistor 126 están conectados eléctricamente en paralelo a un mismo puerto (AO) 130 de un multiplexor 132. De manera similar, el primer diodo 106, el segundo diodo 116 y el tercer diodo 124 están conectados eléctricamente en paralelo.

El multiplexor 132 puede recibir una señal 134 de estado que representa un estado de cada uno del primer fusible 102, el segundo fusible 112 y el tercer fusible 120. Como también se muestra, el multiplexor 132 puede estar conectado a un procesador o controlador 138, en donde un cuarto resistor 140 está conectado entre el multiplexor 132 y el controlador 138. Aunque no es limitativo, el cuarto resistor 140 puede tener un valor de resistencia de 10K.

El controlador 138 puede incluir circuitos de procesamiento para almacenar y procesar información, incluyendo un microprocesador y una memoria. Se entiende que los circuitos de procesamiento pueden contener componentes adicionales, incluyendo procesadores, memorias, comprobadores de errores y paridad/CRC, codificadores de datos, algoritmos anticollisión, controladores, descodificadores de órdenes, primitivas de seguridad y hardware a prueba de manipulaciones, según sea necesario, para realizar las funciones descritas en la presente descripción.

En uso, el controlador 138 es operable para leer los niveles de voltaje del primer nodo 104, el segundo nodo 114 y el tercer nodo 122. En algunas realizaciones, el controlador 138 puede operar además para determinar el valor AD, es decir, el valor obtenido al convertir un valor analógico del voltaje de los nodos en un valor digital. Ventajosamente, el controlador 138 puede utilizar un único puerto 130 del multiplexor 132 para monitorizar la totalidad de los tres nodos al mismo tiempo. Aunque no se muestra específicamente, el controlador 138 puede monitorizar un total de veinticuatro (24) nodos, ya que ocho (8) puertos (p. ej., A0 - A7) están presentes en el multiplexor 132.

En un ejemplo, el controlador 138 puede identificar si alguno del primer, segundo o tercer fusibles está abierto. Al establecer los valores de resistencia (p. ej., R1/R2/R3 como 33K/47K/68K), si existe algún fusible abierto, la resistencia global en el mismo puerto 130 será diferente y el controlador 138 obtendrá un valor de voltaje y/o AD diferente de los valores predeterminados o esperados. Por lo tanto, el sistema 100 puede encontrar qué nodo o nodos están abiertos. Aunque no son limitativos, los valores de resistencia (p. ej., 33K/47K/68K) también pueden ser valores optimizados, lo que hace que el sistema 100 tenga más redundancia para la tolerancia y la fluctuación de voltaje de los componentes. Por ejemplo, el sistema 100 puede tolerar un +/- 3,4 % para un componente determinado (p. ej., los resistores 33K/47K/68K). Con una tolerancia de componentes de +/- 1 %, el sistema también puede tolerar una fluctuación de voltaje de +/- 6 %. En algunas realizaciones, cuando el componente es un diodo, la tolerancia principal puede ser la caída de voltaje directo (Vf) del diodo. Cuando el componente es un resistor, la tolerancia principal puede ser la resistencia. Cuando el componente es un multiplexor, la tolerancia principal es la resistencia de estado activo de canal (Ron) cuando el canal está activado. Cuando el componente es un controlador, la tolerancia principal es el voltaje de referencia usado para la conversión AD.

Haciendo referencia en este caso a la **Fig. 2**, se describirá un esquema de un circuito/sistema (en adelante, "sistema") 200 según las realizaciones de la presente descripción. En realizaciones ilustrativas, el sistema 200 incluye un primer fusible 202 conectado entre un primer nodo 204 y un primer resistor 210. En algunas realizaciones, el primer resistor 210 tiene un valor de resistencia de 33K. El sistema 200 incluye además un segundo fusible 212 conectado entre un segundo nodo 214 y un segundo resistor 218. En algunas realizaciones, el segundo resistor 218 tiene un valor de resistencia de 47K. El sistema 200 puede incluir además un tercer fusible 220 conectado entre un tercer nodo 222 y un tercer resistor 226. En algunas realizaciones, el tercer resistor 226 tiene un valor de resistencia de 68K. Como se muestra, el primer resistor 210, el segundo resistor 218 y el tercer resistor 226 están conectados eléctricamente en paralelo a un mismo puerto (AO) 230 de un multiplexor 232.

El sistema 200 puede incluir además un primer optoacoplador 240 conectado eléctricamente al primer resistor 210, un segundo optoacoplador 242 conectado eléctricamente al segundo resistor 218 y un tercer optoacoplador 244 conectado eléctricamente al tercer resistor 226. El sistema 200 puede incluir además un primer circuito 250 de control y protección (p. ej., un MOSFET y un supresor de voltaje transitorio) conectado al primer optoacoplador 240, un segundo circuito 252 de control y protección conectado al segundo optoacoplador 242 y un tercer circuito 256 de control y protección conectado al tercer optoacoplador 244.

Como también se muestra, un quinto resistor 260 puede estar dispuesto entre el primer fusible 202 y el primer optoacoplador 240 para proteger el diodo del primer optoacoplador 240, un sexto resistor 262 puede estar dispuesto entre el segundo fusible 212 y el segundo optoacoplador 242 para proteger el diodo del segundo optoacoplador 242, y un séptimo resistor 264 puede estar dispuesto entre el tercer fusible 220 y el tercer optoacoplador 244 para proteger el diodo del tercer optoacoplador 244. Un cuarto resistor 266 puede estar dispuesto entre el multiplexor 232 y un controlador 238.

Durante un ejemplo de funcionamiento del sistema 200, si el primer fusible 202, el segundo fusible 212 y el tercer fusible 220 están todos normales/cerrados, el primer resistor 210, el segundo resistor 218 y el tercer resistor 226 están en conexión en paralelo con VCC, y la resistencia equivalente es la más pequeña. La resistencia equivalente está en serie con el cuarto resistor 266 y suministra un voltaje analógico parcial al puerto 230.

Si uno o más fusibles están abiertos, el resistor asociado estará abierto desde el puerto 230, por lo que la resistencia equivalente será más grande, y el voltaje parcial en el puerto 230 será inferior. Cuando diferentes fusibles están abiertos, se suministra un voltaje parcial diferente al puerto 230. El controlador 238 puede entonces identificar qué fusible está abierto en función del voltaje parcial en el puerto 230.

Volviendo ahora a la **Fig. 3**, se describirá con mayor detalle un método 300 para determinar el estado de un fusible según realizaciones ilustrativas. Como se muestra, en el bloque 301, el método 300 puede incluir conectar eléctricamente un primer fusible entre un primer nodo y un primer resistor. En el bloque 303, el método 300 puede incluir conectar eléctricamente un segundo fusible entre un segundo nodo y un segundo resistor, en donde el primer y segundo fusibles están en conexión en paralelo a un mismo puerto de un multiplexor. En algunas realizaciones, el método 300 puede incluir conectar eléctricamente un tercer fusible entre un tercer nodo y un tercer resistor, en donde el tercer fusible está en conexión en paralelo con el primer fusible y el segundo fusible, y en donde el tercer fusible está conectado eléctricamente al mismo puerto del multiplexor

En el bloque 305, el método 300 puede incluir conectar eléctricamente un controlador con el multiplexor. En el bloque 307, el método 300 puede incluir leer, mediante el controlador, un nivel de voltaje del primer y segundo nodos. En el bloque 309, el método 300 puede incluir determinar si el primer o el segundo fusibles están abiertos comparando el nivel de voltaje del primer y segundo nodos con un nivel de voltaje predeterminado. En algunas realizaciones, el método 300 puede incluir leer, mediante el controlador, un nivel de voltaje del tercer nodo, y determinar si el primer fusible, el segundo fusible o el tercer fusible están abiertos comparando el nivel de voltaje del primer, segundo y tercer nodos con el nivel de voltaje predeterminado. En algunas realizaciones, el primer resistor, el segundo resistor y el tercer resistor tienen cada uno valores de resistor diferentes.

En algunas realizaciones, el método 300 puede incluir conectar eléctricamente un primer diodo entre el primer fusible y el primer resistor, conectar eléctricamente un segundo diodo entre el segundo fusible y el segundo resistor, y conectar eléctricamente un tercer diodo entre el tercer fusible y el tercer resistor, en donde el primer diodo, el segundo diodo y el tercer diodo están conectados eléctricamente en paralelo.

En algunas realizaciones, el método 300 puede incluir además conectar eléctricamente un primer optoacoplador al primer resistor, un segundo optoacoplador al segundo resistor y un tercer optoacoplador al tercer resistor. En algunas realizaciones, el método 300 puede incluir además conectar eléctricamente un quinto resistor entre el primer optoacoplador y el primer fusible, un sexto resistor entre el segundo optoacoplador y el segundo fusible, y un séptimo resistor entre el tercer optoacoplador y el tercer fusible.

Aunque el método ilustrativo 300 se describió anteriormente como una serie de actos o eventos, la presente descripción no está limitada por el orden ilustrado de dichos actos o eventos, a menos que se indique específicamente. Por ejemplo, algunos actos pueden ocurrir en diferentes órdenes y/o simultáneamente con otros actos o eventos separados de los ilustrados y/o descritos en la presente descripción, según la descripción. Además, es posible que no todos los actos o eventos ilustrados sean necesarios para implementar una metodología según la presente descripción.

Como se usa en la presente descripción, se entiende que un elemento o etapa mencionado en singular y precedido por la palabra “un” o “una” no excluye elementos o etapas plurales, a menos que dicha exclusión se mencione explícitamente. Además, las referencias a “una realización” de la presente descripción no pretenden interpretarse como que excluyen la existencia de realizaciones adicionales que también incorporan las características mencionadas.

El uso de “incluir”, “comprender” o “tener” y sus variaciones en la presente descripción pretende abarcar los elementos enumerados a continuación, así como los elementos adicionales. En consecuencia, los términos “incluir”, “comprender” o “tener” y sus variaciones son expresiones abiertas y se pueden usar indistintamente en la presente descripción.

Las frases “al menos uno”, “uno o más” y “y/o”, tal como se usan en la presente descripción, son expresiones abiertas y son tanto conjuntivas como disyuntivas en su funcionamiento. Por ejemplo, las expresiones “al menos uno de A, B y C”, “al menos uno de A, B o C”, “uno o más de A, B y C”, “uno o más de A, B o C” y “A, B y/o C” significan A solo, B solo, C solo, A y B juntos, A y C juntos, B y C juntos, o A, B y C juntos.

Todas las referencias de dirección (p. ej., proximal, distal, superior, inferior, hacia arriba, hacia abajo, izquierda, derecha, lateral, longitudinal, frontal, posterior, superior, inferior, arriba, abajo, vertical, horizontal, radial, axial, en el sentido de las agujas del reloj y en el sentido contrario al de las agujas del reloj) se utilizan únicamente con fines de identificación para ayudar al lector a comprender la presente descripción. Las referencias de dirección no crean limitaciones, particularmente en cuanto a la posición, la orientación o el uso de la descripción. Las referencias de conexión (p. ej., unido, acoplado, conectado y unido) deben interpretarse en sentido amplio y pueden incluir elementos intermedios entre una colección de elementos y un movimiento relativo entre los elementos, a menos que se indique

lo contrario. Como tal, las referencias de conexión no implican necesariamente que dos elementos estén conectados directamente y en una relación fija entre sí.

5 Además, las referencias de identificación (p. ej., principal, secundario, primer, segundo, tercero, cuarto, etc.) no pretenden denotar importancia o prioridad, y se utilizan para distinguir una característica de otra. Los dibujos tienen fines ilustrativos, y las dimensiones, las posiciones, el orden y los tamaños relativos reflejados en los dibujos adjuntos pueden variar.

10 Además, los términos “sustancial” o “aproximadamente”, así como los términos “aproximado” o “aproximadamente”, se pueden usar indistintamente en algunas realizaciones, y se pueden describir usando cualquier medida relativa aceptable por un experto en la técnica. Por ejemplo, estos términos pueden servir como comparación con un parámetro de referencia, para indicar una desviación capaz de proporcionar la función deseada. Aunque no es limitante, la desviación del parámetro de referencia puede ser, por ejemplo, de menos del 1 %, menos del 3 %, menos del 5 %, menos del 10 %, menos del 15 %, menos del 20 %, etc.

15 La descripción anterior de realizaciones ilustrativas se ha presentado con fines de ilustración y descripción. No pretende ser exhaustiva ni limitar la presente descripción a las formas precisas descritas. Son posibles numerosas modificaciones y variaciones en vista de esta descripción. Se pretende que el alcance de la presente descripción no esté limitado por esta descripción detallada, sino por las reivindicaciones adjuntas. Las solicitudes presentadas en el futuro que reivindiquen la prioridad de esta solicitud pueden reivindicar el objeto descrito de una manera diferente y, en general, pueden incluir cualquier conjunto de una o más limitaciones, tal como se describe de diversas maneras o se demuestra de otro modo en la presente descripción.

20

REIVINDICACIONES

1. Un sistema o un circuito, que comprende:

5 un primer fusible (102, 202) conectado eléctricamente entre un primer nodo (104, 204) y un primer resistor (110, 210);
 un segundo fusible (112, 212) conectado eléctricamente entre un segundo nodo (114, 214) y un
 segundo resistor (118, 218),
 caracterizado por que el primer y el segundo resistores están en conexión en paralelo a un mismo
10 puerto de un multiplexor (132, 232); y, además, **caracterizado por**
 un controlador (138, 238) conectado de manera comunicativa con el multiplexor, siendo operable el
 controlador para leer un nivel de voltaje del primer y segundo nodos.

2. El sistema o circuito de la reivindicación 1, que comprende además un tercer fusible (120, 220) conectado
15 eléctricamente entre un tercer nodo (122, 222) y un tercer resistor (126 226), en donde el tercer fusible está
 en conexión en paralelo con el primer fusible y el segundo fusible, y en donde el tercer resistor está conectado
 eléctricamente al mismo puerto del multiplexor.

3. El sistema o circuito de la reivindicación 1 o 2, en donde el controlador es operable para leer un nivel de
20 voltaje del tercer nodo.

4. El sistema o circuito de la reivindicación 2 o 3, que comprende además:

25 un primer diodo (106) conectado entre el primer fusible y el primer resistor;
 un segundo diodo (116) conectado entre el segundo fusible y el segundo resistor; y
 un tercer diodo (124) conectado entre el tercer fusible y el tercer resistor, en donde el primer diodo,
 el segundo diodo y el tercer diodo están conectados eléctricamente en paralelo.

5. El sistema o circuito de cualquiera de las reivindicaciones 2-4, que comprende además un primer
30 optoacoplador (240) conectado eléctricamente al primer resistor, un segundo optoacoplador (242) conectado
 eléctricamente al segundo resistor y un tercer optoacoplador (244) conectado eléctricamente al tercer resistor.

6. El sistema o circuito de la reivindicación 5, que comprende además un primer circuito (250) de control y
 protección conectado al primer optoacoplador, un segundo circuito (252) de control y protección conectado
35 al segundo optoacoplador, y un tercer circuito (254) de control y protección conectado al tercer optoacoplador.

7. El sistema o circuito de cualquiera de las reivindicaciones 2-6, que comprende además un cuarto resistor
 (140, 266) entre el controlador y el multiplexor.

40 8. El sistema o circuito de cualquiera de las reivindicaciones 5-7, que comprende además un quinto resistor
 (260) entre el primer optoacoplador y el primer fusible, un sexto resistor (262) entre el segundo optoacoplador
 y el segundo fusible, y un séptimo resistor (264) entre el tercer optoacoplador y el tercer fusible.

9. El sistema o circuito de cualquiera de las reivindicaciones anteriores 2-6, en donde el primer resistor, el
45 segundo resistor y el tercer resistor tienen cada uno valores de resistor diferentes.

10. Un método para determinar el estado de un fusible, que comprende:

50 conectar eléctricamente un primer fusible entre un primer nodo y un primer resistor;
 conectar eléctricamente un segundo fusible entre un segundo nodo y un segundo resistor, en donde
 el primer y segundo resistores están en conexión en paralelo a un mismo puerto de un multiplexor;
 y
 conectar eléctricamente un controlador con el multiplexor;
 leer, mediante el controlador, un nivel de voltaje del primer y segundo nodos; y
55 determinar si el primer o el segundo fusibles están abiertos comparando el nivel de voltaje del primer
 y segundo nodos con un nivel de voltaje predeterminado.

11. El método de la reivindicación 10, que comprende además:

60 conectar eléctricamente un tercer fusible entre un tercer nodo y un tercer resistor, en donde el tercer
 resistor está en conexión en paralelo con el primer fusible y el segundo fusible, y en donde el tercer
 fusible está conectado eléctricamente al mismo puerto del multiplexor;
 leer, mediante el controlador, un nivel de voltaje del tercer nodo; y
 determinar si el primer fusible, el segundo fusible o el tercer fusible están abiertos comparando el
65 nivel de voltaje del primer, segundo y tercer nodos con el nivel de voltaje predeterminado, en donde

el primer resistor, el segundo resistor y el tercer resistor tienen cada uno valores de resistor diferentes.

- 5 12. El método de la reivindicación 11, que comprende además:
- conectar eléctricamente un primer diodo entre el primer fusible y el primer resistor;
 conectar eléctricamente un segundo diodo entre el segundo fusible y el segundo resistor; y
 conectar eléctricamente un tercer diodo entre el tercer fusible y el tercer resistor, en donde el primer
10 diodo, el segundo diodo y el tercer diodo están conectados eléctricamente en paralelo.
13. El método de la reivindicación 11 o 12, que comprende además conectar eléctricamente un primer
 optoacoplador al primer resistor, un segundo optoacoplador al segundo resistor y un tercer optoacoplador al
 tercer resistor.
- 15 14. El método de la reivindicación 13, que comprende además que comprende además conectar eléctricamente
 un quinto resistor entre el primer optoacoplador y el primer fusible, un sexto resistor entre el segundo
 optoacoplador y el segundo fusible, y un séptimo resistor entre el tercer optoacoplador y el tercer fusible.

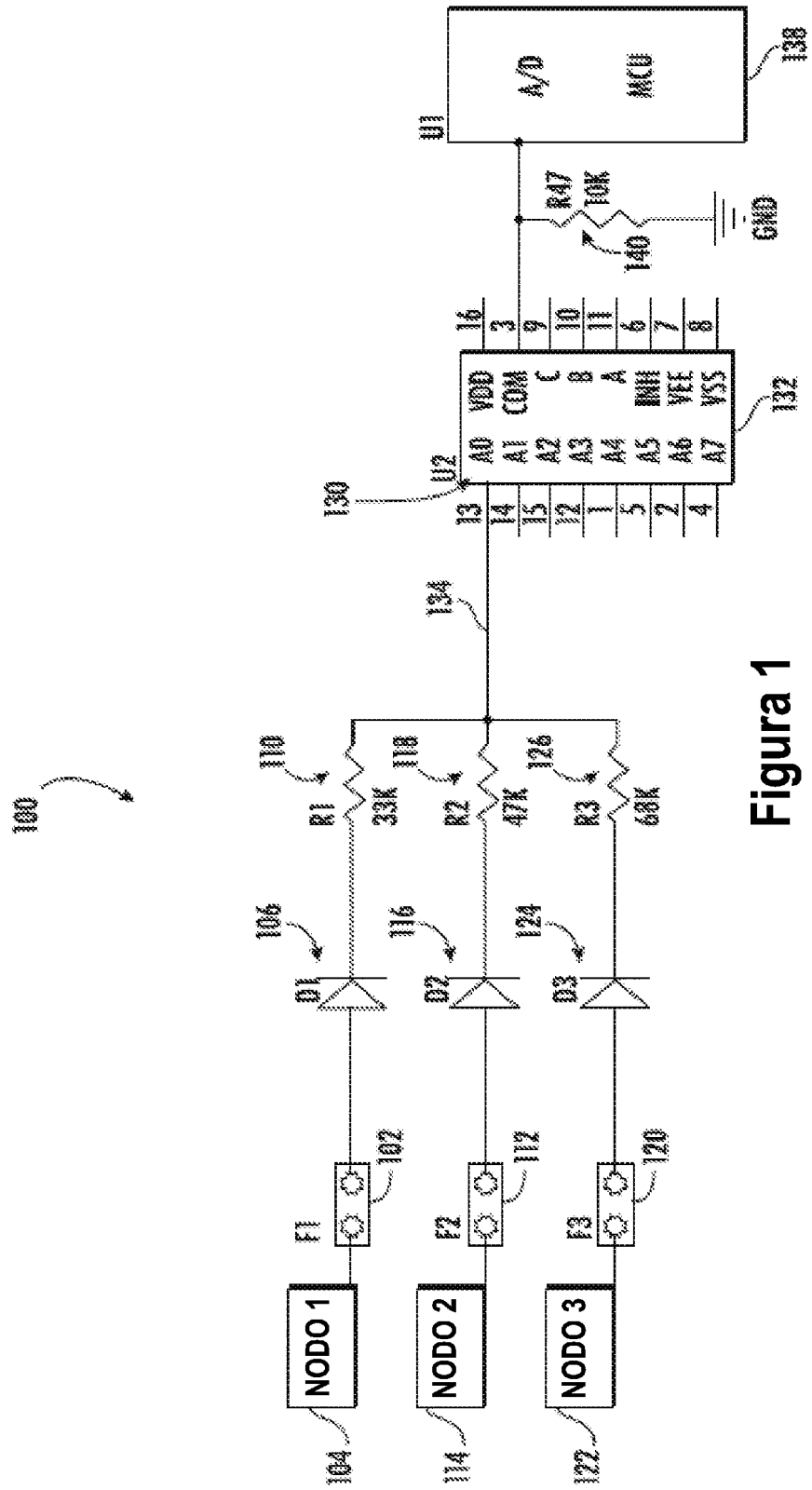


Figura 1

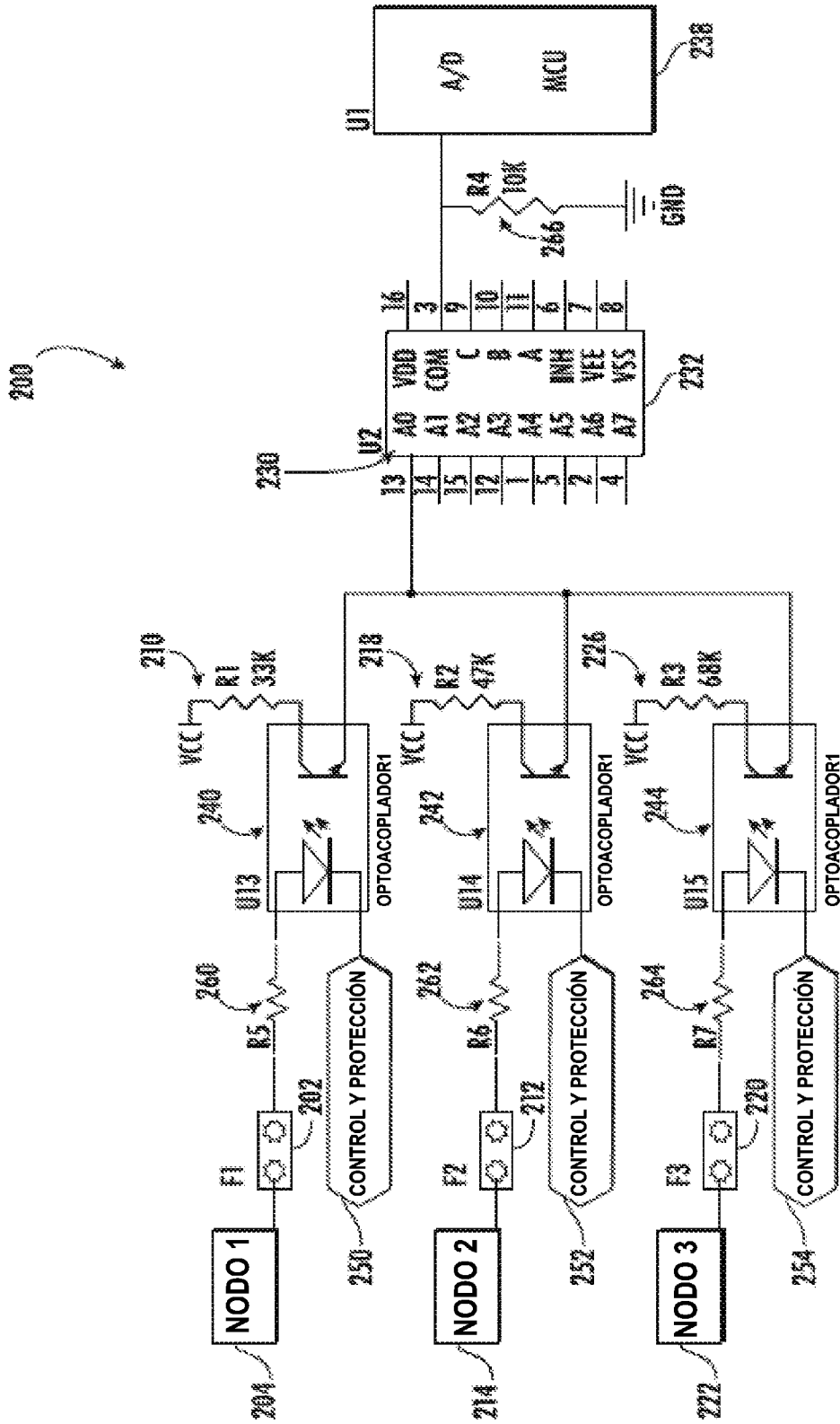


Figura 2

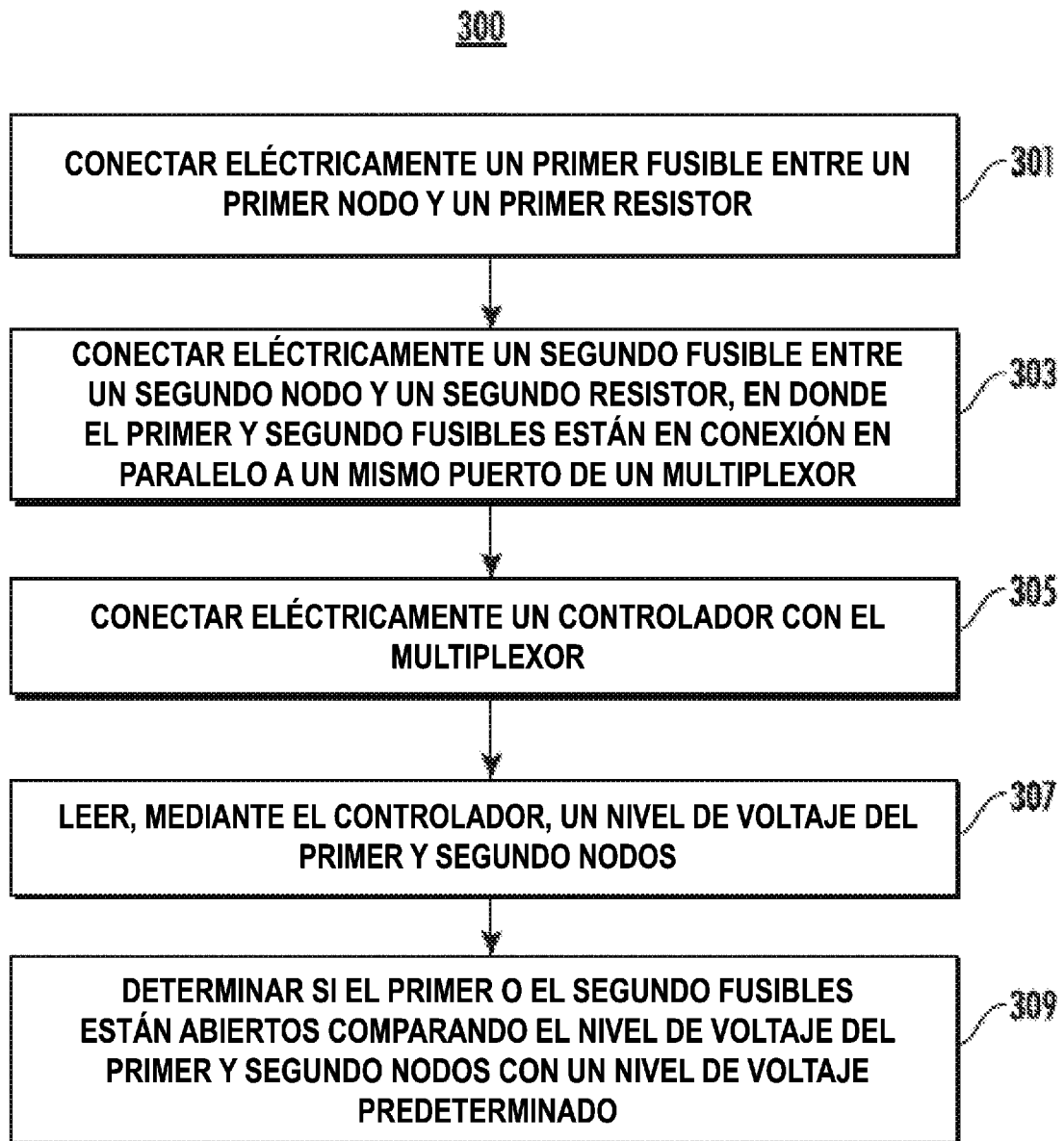


Figura 3