

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 388 290**

51 Int. Cl.:

H05K 1/14 (2006.01)

H05K 1/02 (2006.01)

H05K 1/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05748976 .7**

96 Fecha de presentación: **13.06.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1893011**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.02.2008**

54 Título: **Placa de circuitos semiconductores y un circuito semiconductor**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
11.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
11.10.2012

73 Titular/es:
**DAIKIN INDUSTRIES, LTD.
UMEDA CENTER BUILDING, 4-12, NAKAZAKI-
NISHI 2-CHOME, KITA-KU
OSAKA-SHI, OSAKA 530-8323, JP**

72 Inventor/es:
**OKANO, Takashi;
NISHIMURA, Masaya y
KAWAMURA, Shuhei**

74 Agente/Representante:
Arias Sanz, Juan

ES 2 388 290 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

Placa de circuitos semiconductores y un circuito semiconductor

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a una placa de circuitos semiconductores y a un circuito semiconductor, y es aplicable, por ejemplo, a técnicas de diseño.

Antecedentes de la invención

10 Los aparatos de aire acondicionado y similares están equipados, por ejemplo, con una placa de circuitos semiconductores para controlar el funcionamiento del aparato de aire acondicionado. Una placa de circuitos semiconductores convencional está formada por un grupo de circuitos integrados, un circuito de control de los mismos, un circuito de potencia y similares dispuesto en la misma placa. El grupo de circuitos integrados incluye, por ejemplo, un elemento de conmutación de alta velocidad, un circuito de transmisor/receptor y otros. El circuito de control incluye, por ejemplo, un microprocesador y otros, y es operativo para controlar el grupo de circuitos integrados. El circuito de potencia es operativo para suministrar potencia al grupo de circuitos integrados.

15 La publicación de patente 1 divulga una técnica para simular un ruido de radiación. La publicación de literatura no patente 1 introduce una técnica para reducir un ruido generado por una fuente de potencia utilizando un inductor tal como unas perlas de ferrita o una bobina, y un condensador de derivación. La publicación de literatura no patente 2 introduce una técnica para reducir un ruido generado por un dispositivo electrónico formado por un sustrato con una estructura de múltiples capas apiladas.

Publicación de patente 1: solicitud de patente japonesa abierta inspección pública nº 6-309420 (1994).

20 Publicación de literatura no patente 1: "Transistor Technology" publicada por CQ Publishing Co. Ltd., número de octubre de 2001, página 202.

Publicación de literatura no patente 2: "101 Qs and As about Noise Countermeasures" escrita por Seiichi Miyazaki, publicada por Integrated Systems Institute, páginas 88-89.

25 Se divulga asimismo estado de la técnica anterior de interés en las solicitudes de patente US 2004/008531 A1, US 2002/074669 A1, JP 11-054861 A y JP 2003-163466 A.

30 El documento US 2004/008531 A1 (véase el preámbulo de la reivindicación 1) divulga un dispositivo electrónico que suministra una potencia DC a un chip LSI, en el que en una placa de circuitos se monta un filtro de ruido de un tipo de constante distribuida, que tiene un puerto de entrada y un puerto de salida. El filtro de ruido reduce un ruido de alta frecuencia que entra al mismo y permite que una corriente DC fluya a través del mismo. El puerto de entrada está conectado a una línea de potencia DC y a un conductor de tierra en la placa de circuitos. El puerto de salida está conectado a un conductor de potencia separado y a un conductor de tierra separado que están conectados al LSI montado en la placa de circuitos. Por ejemplo, el LSI está montado en una placa de circuitos diferente a la cual se conecta el puerto de salida mediante clavijas de conductor dispuestas en la placa de circuitos.

35 El documento US 2002/074669 A1 divulga un dispositivo de semiconductor que comprende un sustrato BGA que tiene un plano principal equipado con un gran número de bolas de soldadura, y bolas de soldadura que constituyen un conjunto de red de bolas; un chip de semiconductor montado en otro plano principal del sustrato BGA, estando conectado el chip de semiconductor al sustrato BGA por medio de cables metálicos; y condensadores de chip montados en el chip de semiconductor para reducir el ruido de la fuente de potencia.

40 El documento JP 11-054861 divulga una pequeña placa de escritura que elimina efectivamente ruidos electromagnéticos, sin utilizar cabezales de ferrita. Más concretamente, una placa de componentes electrónicos, en la que se montan componentes electrónicos tales como dispositivos semiconductores sobre el un emplazamiento y se forman patrones conectados a terminales de los componentes eléctricos en el otro plano, un patrón magnético para eliminar ruido electromagnético que rodea a cualquiera de los terminales de las piezas electrónicas y a los patrones conectados a los terminales se forma en cualquiera de los planos en los cuales se montan los componentes electrónicos y el plano en el que los patrones se forman de la placa de componentes electrónicos. El patrón magnético puede estar formado igualmente por impresión.

50 El documento JP 2003-163466 divulga una placa de circuito impreso de múltiples capas, capaz de mejorar un efecto de reducción de un ruido de radiación y un dispositivo de placa de circuito impreso de múltiples capas dotado con la placa de circuito impreso. La placa de circuito impreso de múltiples capas tiene una capa de tierra, una capa de suministro de potencia y una capa de aislamiento formada entre la capa de tierra y la capa de suministro de potencia. La capa de suministro de potencia 13 consiste en tres capas de suministro de potencia divididas. Las formas de estas capas divididas dependen respectivamente del tiempo de entrega de elementos de circuito integrado para ser conectados respectivamente a las capas.

Una tendencia hacia mejores prestaciones de aparatos de aire acondicionado y similares en años recientes da como resultado la mejora de la velocidad de procesamiento de una placa de circuitos semiconductores tal como la velocidad de conmutación de un elemento de conmutación de alta velocidad. Por otro lado, la mejora de la velocidad de procesamiento está acompañada por un ruido indeseado generado por el elemento de conmutación de alta velocidad y otros. Un ruido indeseado puede ejercer una influencia sobre los otros circuitos en la placa de circuitos semiconductores o sobre dispositivos dispuestos alrededor de los aparatos de aire acondicionado y similares.

Un ruido puede ser reducido, por ejemplo, mediante la técnica introducida en las publicaciones de literatura no patente 1 o 2 identificadas anteriormente. Sin embargo, los circuitos que constituyen la placa de circuitos semiconductores convencional están dispuestos en la misma placa. Esto significa que las medidas contra el ruido deben ser preparadas para cada placa de circuitos semiconductores, dando como resultado desventajoso el aumento en los costes de desarrollo, por ejemplo.

Las medidas contra el ruido para la placa de circuitos semiconductores convencional se toman generalmente en una etapa tardía de una fase de diseño, de modo que las medidas contra el ruido requeridas no pueden ser implementadas con un alto grado de eficiencia.

15 Sumario

La presente invención ha sido realizada a la vista de las circunstancias anteriormente discutidas. La presente invención pretende proporcionar eficientemente medidas contra el ruido para una placa de circuitos semiconductores, y efectuar ahorros en el coste de desarrollo y ahorros en el coste de componentes.

La presente invención proporciona un circuito semiconductor que es capaz de ser conectado a un sustrato de control operativo para controlar dicho circuito semiconductor. El circuito semiconductor comprende: un sustrato; un grupo de circuitos integrados montado en el sustrato; y una medida contra el ruido montada en el sustrato. El grupo de circuitos integrados incluye un circuito integrado como una fuente de ruido, y está separado del sustrato de control.

El grupo de circuitos integrados y el sustrato de control pueden ser conectados mediante la medida contra el ruido. El sustrato tiene una estructura de múltiples capas apiladas que incluyen: un sustrato en un primer nivel sobre el cual se monta el grupo de circuitos integrados; y una pluralidad de sustratos en un segundo nivel dispuestos hacia dentro con relación al sustrato en un primer nivel, estando dotada la pluralidad de sustratos en un segundo nivel de electrodos formados en la misma para recibir diferentes potenciales fijos, teniendo dichos electrodos entre medias una capa de aislamiento para formar un condensador que está dispuesto para desplazar una frecuencia de un ruido generado por el grupo de circuitos integrados hacia una alta frecuencia.

Además, la medida contra el ruido está dispuesta para atenuar la componente de alta frecuencia del ruido generado por el grupo de circuitos integrados.

En un modo de realización de la presente invención, la medida contra el ruido puede ser un filtro. Además, el primer circuito semiconductor puede comprender además una segunda medida contra el ruido montada en el sustrato. En este caso, el grupo de circuitos integrados y los electrodos para recibir los potenciales fijos están conectados mediante la segunda medida contra el ruido.

En el modo de realización anterior, la medida contra el ruido puede estar conectada a los patrones para recibir los potenciales fijos.

Además, la medida contra el ruido y la segunda medida contra el ruido pueden estar dispuestas para atenuar la componente de alta frecuencia de un ruido generado por el grupo de circuitos integrados.

En un modo de realización de la presente invención, la medida contra el ruido y la segunda medida contra el ruido pueden ser filtros, que son responsables de la eliminación de ruido.

Además, el circuito integrado puede incluir un elemento de conmutación de alta velocidad como una fuente de ruido.

La presente invención proporciona además una placa de circuitos semiconductores que comprende un circuito semiconductor como se expuso anteriormente, que está conectado al sustrato de control.

De acuerdo con esta placa de circuitos semiconductores, el grupo de circuitos integrados que incluye el circuito integrado como una fuente de ruido está separado del sustrato de control. Así pues, por medio de la presencia de la medida contra el ruido responsable de la eliminación de ruido, se suprime la propagación de un ruido hacia el sustrato de control. Además, la placa de circuitos semiconductores puede estar diseñada para readaptar el circuito semiconductor a la misma que está equipado con la medida contra el ruido. Como resultado, se pueden implementar medidas contra el ruido para la placa de circuitos semiconductores con un alto grado de eficiencia, lo que da como resultado la reducción del coste de desarrollo.

Además, la medida contra el ruido impide la propagación de un ruido generado por el grupo de circuitos integrados antes de que este ruido alcance el sustrato de control.

De acuerdo con la placa de circuitos semiconductores o con el circuito semiconductor de la presente invención, la frecuencia de un ruido generado por el circuito semiconductor es desplazada hacia el lado de alta frecuencia. Así pues, la medida contra el ruido sólo necesita eliminar la componente de alta frecuencia de un ruido. Como resultado, la medida contra el ruido puede ser diseñada fácilmente.

- 5 De acuerdo con la placa de circuitos semiconductores o con el circuito semiconductor de la presente invención, no tiene lugar la propagación del ruido de alta frecuencia desde el circuito semiconductor.

En un modo de realización en el que el primer circuito semiconductor comprende una segunda medida contra el ruido montada en el sustrato y el grupo de circuitos integrados y los patrones para recibir los potenciales fijos están conectados mediante la segunda medida contra el ruido, la frecuencia de un ruido generado por el circuito semiconductor es desplazada hacia el lado de alta frecuencia. Así pues, la medida contra el ruido y la segunda medida contra el ruido sólo necesitan eliminar la componente de alta frecuencia de un ruido. Como resultado, estas medidas contra el ruido pueden ser diseñadas fácilmente. Además, la propagación de un ruido del grupo de circuitos integrados a los patrones para recibir potenciales fijos puede ser suprimida en gran medida mediante la presencia de la segunda medida contra el ruido.

- 10
15 En un modo de realización en el que la medida contra el ruido está conectada a los patrones para recibir los potenciales fijos, la propagación de un ruido de los patrones para recibir potenciales fijos al sustrato de control puede ser suprimida.

Además, cuando la medida contra el ruido y la segunda medida contra el ruido se disponen para atenuar la componente de alta frecuencia de un ruido generado por el grupo de circuitos integrados, la frecuencia de un ruido es desplazada hacia el lado de alta frecuencia en el circuito semiconductor. Además, la medida contra el ruido y la segunda medida contra el ruido atenúan la componente de alta frecuencia de un ruido, suprimiendo así la propagación del ruido desde el circuito semiconductor.

20 De acuerdo con el circuito semiconductor de la presente invención, el grupo de circuitos integrados que incluye el circuito integrado como una fuente de ruido está separado del sustrato de control. Así pues, mediante la presencia de la medida contra el ruido responsable de la eliminación de ruido, se suprime la propagación de un ruido hacia el sustrato de control. Además, el primer circuito semiconductor puede estar conectado a diversos tipos de sustratos de control que no necesitan estar equipados con medidas contra el ruido. Como resultado, el circuito semiconductor puede ser adoptado para su uso en el diseño, por ejemplo, de una placa de circuitos semiconductores mediante el reajuste del primer circuito semiconductor.

- 25
30 Estos y otros objetos, características, aspectos y ventajas de la presente invención serán más aparentes de la siguiente descripción detallada de la presente invención tomada conjuntamente con los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

La fig. 1 es una vista en perspectiva que muestra conceptualmente una placa de circuitos semiconductores de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

- 35 la fig. 2 es una vista en perspectiva que muestra conceptualmente un sustrato 21 con una estructura de múltiples capas apiladas; y

la fig. 3 es un diagrama de bloques que muestra conceptualmente la placa de circuitos semiconductores.

Descripción de modos de realización

40 La fig. 1 es una vista en perspectiva que muestra conceptualmente la estructura de una placa de circuitos semiconductores de acuerdo con un modo de realización de la presente invención. Esta placa de circuitos semiconductores comprende un sustrato de control 1, y un circuito semiconductor 2 conectado al sustrato de control 1. El sustrato de control 1 incluye, por ejemplo, un microprocesador, y es operativo para controlar el circuito semiconductor 2. El circuito semiconductor 2 incluye un sustrato 21, un grupo de circuitos integrados 22, y medidas contra el ruido 23, 231. El circuito semiconductor está separado del sustrato de control 1. El grupo de circuitos integrados 22 y las medidas contra el ruido 23, 231 están montados en el sustrato 21.

45 El grupo de circuitos integrados 22 incluye un circuito integrado como una fuente de ruido, tal como un elemento de conmutación de alta velocidad 221. El grupo de circuitos integrados 22 puede incluir otros circuitos integrados tales como un circuito de transmisor/receptor 222. El circuito semiconductor 2 está separado del sustrato de control 1 como se discutió, lo que significa que el grupo de circuitos integrados 22 está igualmente separado del sustrato de control 1.

50 La fig. 2 es una vista en perspectiva que muestra la estructura del sustrato 21. El sustrato 21 tiene una estructura de múltiples capas apiladas formada por sustratos 31, 32, 33 y 34 apilados en este orden. En la fig. 2, estos sustratos se muestran separados entre sí en una dirección en la cual estos sustratos están apilados por conveniencia de la ilustración con el fin de mostrar claramente un patrón formado en cada sustrato.

El sustrato 31 forma una capa más exterior del sustrato 21, y sostiene en el mismo el grupo de circuitos integrados 22 y las medidas contra el ruido 23, 231. Otros circuitos, excepto aquellos del grupo de circuitos integrados 22, pueden estar formados sobre el sustrato 31. Cualquiera de las medidas contra el ruido 23 o 231, o ambas medidas contra el ruido 23 y 231 pueden estar montadas en el sustrato 34.

- 5 Los sustratos 32 y 33 están dispuestos hacia dentro con relación a sustrato 31, y contiguamente entre sí, por ejemplo. En los sustratos 32 y 33 se forman patrones para recibir diferentes potenciales fijos. En la fig. 2, estos patrones están formados sobre las superficies respectivas de los sustratos 32 y 33 que se enfrentan al sustrato 31. Por ejemplo, el patrón formado en el sustrato 32 está conectado a una tierra, mientras que el patrón formado en sustrato 33 está conectado a una fuente externa de potencia.
- 10 Estos sustratos están dispuestos en relación apilada de modo que los circuitos formados en estos sustratos están interconectados, por lo que el sustrato 21 es operativo para realizar una función predeterminada tal como una función de comunicación.

15 En la estructura de múltiples capas apiladas anteriormente descrita, se emplean como electrodos patrones formados en los sustratos 32 y 33. Estos electrodos sostienen entre ambos una capa de aislamiento para formar un condensador. Así, un ruido generado, por ejemplo, por el elemento de conmutación de alta velocidad 221 puede ser desplazado hacia el lado de alta frecuencia. Así pues, las medidas contra el ruido 23 y 231 sólo necesitan eliminar la componente de alta frecuencia de un ruido. Como resultado, las medidas 23 y 231 pueden ser diseñadas fácilmente.

20 A modo de ejemplo, si el sustrato 21 no tiene una estructura de múltiples capas apiladas, la propagación de un ruido de alta frecuencia del circuito semiconductor 2 puede aún así ser suprimida por la presencia de las medidas contra el ruido 23 y 231. Sin embargo, a la vista de la facilidad de eliminación de ruido anteriormente mencionada, el sustrato 21 tiene deseablemente una estructura de múltiples capas apiladas.

25 La fig. 3 es un diagrama de bloques que muestra conceptualmente la placa de circuitos semiconductores mostrada en las figs. 1 y 2. La medida contra el ruido 23 está formada por perlas de ferrita o un inductor de chip, por ejemplo, y está conectada entre el grupo de circuitos integrados 22 y el sustrato de control 21. En la fig. 3, el elemento de conmutación de alta velocidad 221 en el grupo de circuitos integrados 22 está conectado a la medida contra el ruido 23. Una línea de interconexión para conectar el elemento de conmutación de alta velocidad 221 y el sustrato de control 1 mediante la medida contra el ruido 23 incluye, por ejemplo, una línea de señal 111 y una línea de potencia 112.

30 Cuando el sustrato 21 tiene una estructura de múltiples capas apiladas como se discutió anteriormente, la medida contra el ruido sólo necesita ser un filtro destinado especialmente a la atenuación de la alta frecuencia de un ruido. La medida contra el ruido 23 está conectada entre el grupo de circuitos integrados 22 y el sustrato de control 1, de modo que un ruido generado por el grupo de circuitos integrados 22 es eliminado antes de que alcance el sustrato de control 1. En otras palabras, se evita la propagación de un ruido de alta frecuencia desde el circuito semiconductor 2 a la vez que se suprime la generación de un ruido de baja frecuencia por el circuito semiconductor 2.

35 La medida contra el ruido 231 está formada por perlas de ferrita o un inductor de chip, por ejemplo, y está conectada entre el grupo de circuitos integrados 22 y el patrón formado en el sustrato 32 para recibir un potencial fijo. En la fig. 3, el elemento de conmutación de alta velocidad 221 en el grupo de circuitos integrados 22 está conectado mediante una línea de interconexión 114 a la medida contra el ruido 231. El patrón formado en el sustrato 32 para recibir un potencial fijo está representado por el número de referencia 113.

La medida contra el ruido 23 está conectada al patrón formado en el sustrato 32 para recibir un potencial fijo.

En la fig. 2, las conexiones entre las medidas contra el ruido 23, 231 y el patrón formado en el sustrato 32 para recibir un potencial fijo se representan mediante líneas de puntos.

45 Cuando el sustrato 21 tiene una estructura de múltiples capas apiladas como se discutió anteriormente, la medida contra el ruido 231 igualmente sólo necesita ser un filtro destinado especialmente para la atenuación de la alta frecuencia de un ruido. La medida contra el ruido 231 está conectada entre el grupo de circuitos integrados 22 y el patrón para recibir un potencial fijo, de modo que se suprime la propagación de un ruido hacia este patrón.

50 De acuerdo con lo divulgado anteriormente, el grupo de circuitos integrados 22, incluyendo el elemento de conmutación de alta velocidad 221 como una fuente de ruido, y el sustrato de control 1 están separados. Así pues, por medio de la presencia de la medida contra el ruido 23 responsable de la eliminación de ruido se suprime la propagación de un ruido de alta frecuencia hacia el sustrato de control 1. Además, como resultado de la estructura de múltiples capas apiladas anteriormente discutida aplicada al sustrato 21, se suprime la generación de un ruido de baja frecuencia por el circuito semiconductor 2. Todavía más, la placa de circuitos semiconductores puede ser diseñada para readaptar el circuito semiconductor 2 a la misma que está equipado con la medida contra el ruido. Así
55 pues, se pueden implementar medidas contra el ruido para la placa de circuitos semiconductores con un alto grado de eficiencia, lo que da como resultado la reducción de los costes de desarrollo.

En el presente modo de realización, la placa de circuitos semiconductores se describe comprendiendo el sustrato de control 1 y el circuito semiconductor 2. En un modo de realización alternativo se puede disponer tan sólo del circuito semiconductor. En este caso, el circuito semiconductor 2 se puede conectar a un circuito externo capaz de controlar el circuito semiconductor 2, tal como el sustrato de control 1. Así pues, el circuito semiconductor 2 puede ser adoptado para su uso en el diseño, por ejemplo, de una placa de circuitos semiconductores que permite su reajuste.

Aunque la invención ha sido mostrada y descrita en detalle, la anterior descripción es en todos los aspectos ilustrativa y no restrictiva. Por lo tanto se entiende que se pueden concebir numerosas modificaciones y variaciones sin alejarse del ámbito de la invención, como se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un circuito semiconductor (2) capaz de ser conectado a un sustrato de control (1) operativo para controlar dicho circuito semiconductor (2), comprendiendo dicho circuito semiconductor:

un sustrato (21);

5 un grupo de circuitos integrados (22) montado en dicho sustrato; y

una medida contra el ruido (23) montada en dicho sustrato,

incluyendo dicho grupo de circuitos integrados un circuito integrado (221) como una fuente de ruido, y estando separado de dicho sustrato de control,

10 en el que dicho grupo de circuitos integrados (22) y dicho sustrato de control (1) pueden ser conectados mediante dicha medida contra el ruido (23), y

en el que dicha medida contra el ruido (23) está dispuesta para atenuar la componente de alta frecuencia del ruido generado por dicho grupo de circuitos integrados (22),

caracterizado porque

dicho sustrato (21) tiene una estructura de múltiples capas apiladas que incluye:

15 un sustrato (31) en un primer nivel sobre el cual se monta dicho grupo de circuitos integrados (22); y

una pluralidad de sustratos (32, 33) en un segundo nivel dispuestos hacia dentro con relación a dicho sustrato en un primer nivel, estando dotada dicha pluralidad de sustratos en un segundo nivel con electrodos formados en la misma para recibir diferentes potenciales fijos, teniendo dichos electrodos entre medias una capa de aislamiento para formar un condensador que está dispuesto para desplazar una frecuencia de un ruido generado por el grupo de circuitos integrados (22) hacia una alta frecuencia.

20

2. El circuito semiconductor de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha medida contra el ruido (23) es un filtro.

25 3. El circuito semiconductor de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además una segunda medida contra el ruido (231) montada en dicho sustrato (21), en el que dicho grupo de circuitos integrados y dichos electrodos para recibir dichos potenciales fijos están conectados a través de dicha segunda medida contra el ruido.

4. El circuito semiconductor de acuerdo con la reivindicación 3, en el que dicha medida contra el ruido (23) está conectada a dichos patrones para recibir dichos potenciales fijos.

30 5. El circuito semiconductor de acuerdo con las reivindicaciones 3 o 4, en el que dicha medida contra el ruido (23) y dicha segunda medida contra el ruido (231) están dispuestas para atenuar la componente de alta frecuencia de un ruido generado por dicho grupo de circuitos integrados (22).

6. El circuito semiconductor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, en el que dicha medida contra el ruido (23) y dicha segunda medida contra el ruido (231) son filtros.

7. El circuito semiconductor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1, 3 y 4, en el que dicho circuito integrado (221) incluye un elemento de conmutación de alta velocidad.

35 8. Una placa de circuitos semiconductores, que comprende:

un circuito semiconductor (2) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores conectado a dicho sustrato de control (1).

40

FIG. 1

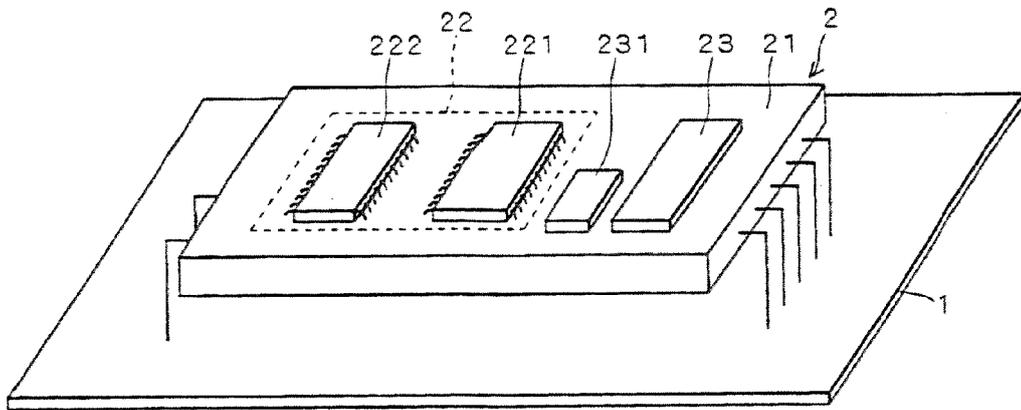


FIG. 2

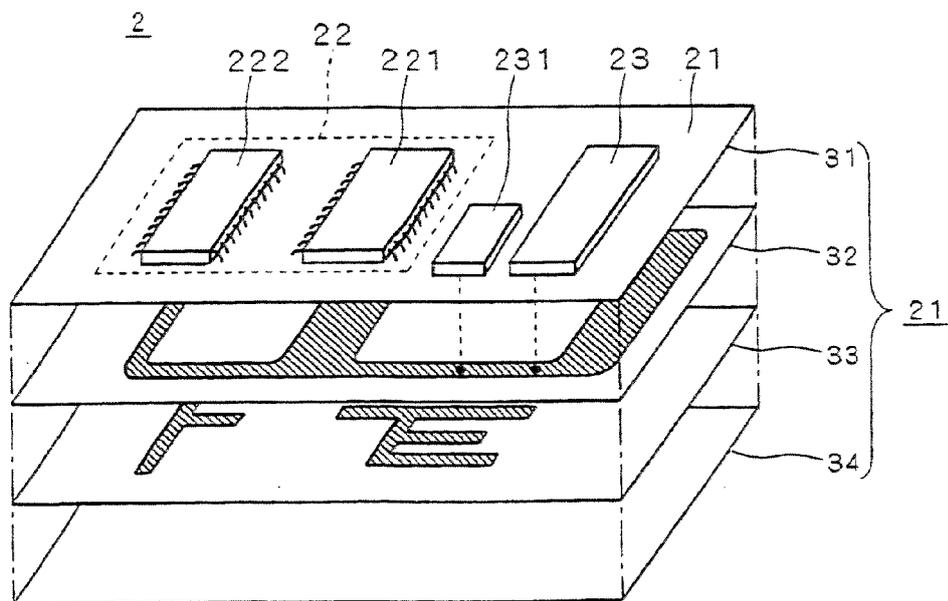


FIG. 3

