

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 743 052**

51 Int. Cl.:

H02M 7/00	(2006.01)
H02M 1/08	(2006.01)
H02P 27/06	(2006.01)
H01L 21/205	(2006.01)
H03K 17/0412	(2006.01)
H05K 1/02	(2006.01)
H05K 1/11	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.04.2013 PCT/US2013/035743**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **16.10.2014 WO14168607**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.04.2013 E 13881638 (4)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2019 EP 2984742**

54 Título: **Arquitectura de unidad de accionamiento que emplea conmutadores de nitruro de galio**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.02.2020

73 Titular/es:
OTIS ELEVATOR COMPANY (100.0%)
One Carrier Place
Farmington CT 06032, US

72 Inventor/es:
KRISHNAMURTHY, SHASHANK;
WU, XIN;
VERONESI, WILLIAM A.;
ROGERS, KYLE W. y
MARVIN, DARYL J.

74 Agente/Representante:
UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 743 052 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

Arquitectura de unidad de accionamiento que emplea conmutadores de nitruro de galio

5 CAMPO DE LA INVENCION

El tema descrito en la presente memoria se refiere generalmente al campo de las unidades de accionamiento y, más particularmente, a una unidad de accionamiento que utiliza conmutadores de nitruro de galio.

10 DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA RELACIONADA

Las unidades de accionamiento de ascensor existentes se basan en transistores bipolares de puerta aislada de silicio (IGBT) y transistores de efecto de campo de metal-óxido-semiconductor (MOSFET). Las características de conmutación inherentes a los dispositivos basados en silicio limitan la frecuencia de conmutación máxima práctica por modulación de ancho de impulsos (PWM), la pérdida mínima y el tamaño mínimo de las unidades de accionamiento de ascensor. Las frecuencias de conmutación prácticas de los dispositivos basados en silicio suelen encontrarse en la gama audible y pueden provocar problemas de ruido acústico procedente de las unidades de accionamiento y los motores conectados.

20 Es conveniente reducir el tamaño de la unidad de accionamiento de ascensor. Las pérdidas en las unidades de accionamiento existentes y bien diseñadas son del orden del 3-5 %. Estas pérdidas determinan el tamaño de los disipadores de calor, y el tamaño del disipador de calor es uno de los principales factores que contribuyen al tamaño total de la unidad de accionamiento de ascensor. El tamaño de la unidad de accionamiento de ascensor también está limitado por la capacidad inherente de bloquear la tensión. El tamaño del dispositivo de conmutación es otro factor que contribuye al tamaño total de la unidad de accionamiento.

En el documento US 2013/049814 A1 se muestran circuitos de transistores paralelos en los que los efectos de la inducción de una fuente común son reducidos. Los transistores paralelos incluyen conexiones físicas de puerta que se encuentran cerca la una de la otra desde el punto de vista eléctrico. Los circuitos paralelos están dispuestos de manera que la tensión en la conexión de puerta común resultante de las corrientes transitorias que atraviesan la inductancia de fuente común está sustancialmente equilibrada. Los circuitos incluyen circuitos de conmutación, convertidores y amplificadores de RF.

BREVE RESUMEN

35 Una realización ejemplar incluye una unidad de accionamiento para accionar un motor según la reivindicación independiente 1.

Una realización ejemplar incluye una unidad de accionamiento para accionar un motor. La unidad de accionamiento incluye una placa de circuito impreso; un primer conmutador de nitruro de galio provisto de un terminal de puerta, un terminal de drenaje y un terminal de fuente, estando el primer conmutador de nitruro de galio montado en la placa de circuito impreso; un segundo conmutador de nitruro de galio provisto de un terminal de puerta, un terminal de drenaje y un terminal de fuente, estando el segundo conmutador de nitruro de galio montado en la placa de circuito impreso; un controlador de puerta que genera una señal de accionamiento de apagado para apagar el primer conmutador de nitruro de galio y apagar el segundo conmutador de nitruro de galio; una primera traza de apagado en la placa de circuito impreso, con la primera traza de apagado dirigiendo la señal de accionamiento de apagado hacia el terminal de puerta del primer conmutador de nitruro de galio; y una segunda traza de apagado en la placa de circuito impreso, con la segunda traza de apagado dirigiendo la señal de accionamiento de apagado hacia el terminal de puerta del segundo conmutador de nitruro de galio; donde una impedancia de la primera traza de apagado es sustancialmente igual a una impedancia de la segunda traza de apagado.

Otra realización ejemplar incluye una unidad de accionamiento para accionar un motor. La unidad de accionamiento incluye una placa de circuito impreso; un primer conmutador de nitruro de galio montado en un primer lado de la placa de circuito impreso; un segundo conmutador de nitruro de galio montado en el primer lado de la placa de circuito impreso; y un disipador de calor montado en una superficie del primer conmutador de nitruro de galio y el segundo conmutador de nitruro de galio.

Otra realización ejemplar incluye una unidad de accionamiento de ascensor o escalera mecánica para accionar un motor con el fin de transmitir movimiento a un ascensor o escalera mecánica. La unidad de accionamiento incluye una placa de circuito impreso; un primer conmutador de nitruro de galio provisto de un terminal de puerta, un terminal de drenaje y un terminal de fuente, estando el primer conmutador de nitruro de galio montado en la placa de circuito impreso; un segundo conmutador de nitruro de galio provisto de un terminal de puerta, un terminal de

- drenaje y un terminal de fuente, estando el segundo conmutador de nitruro de galio montado en la placa de circuito impreso; un controlador de puerta que genera una señal de accionamiento de apagado para apagar el primer conmutador de nitruro de galio y apagar el segundo conmutador de nitruro de galio; una primera traza de apagado en la placa de circuito impreso, con la primera traza de apagado dirigiendo la señal de accionamiento de apagado hacia el terminal de puerta del primer conmutador de nitruro de galio; y una segunda traza de apagado en la placa de circuito impreso, con la segunda traza de apagado dirigiendo la señal de accionamiento de apagado hacia el terminal de puerta del segundo conmutador de nitruro de galio; donde una impedancia de la primera traza de apagado es sustancialmente igual a una impedancia de la segunda traza de apagado.
- 10 Otra realización ejemplar incluye una unidad de accionamiento de ascensor o escalera mecánica para accionar un motor con el fin de transmitir movimiento a un ascensor o escalera mecánica. La unidad de accionamiento incluye una placa de circuito impreso; un primer conmutador de nitruro de galio montado en un primer lado de la placa de circuito impreso; un segundo conmutador de nitruro de galio montado en el primer lado de la placa de circuito impreso; y un disipador de calor montado en una superficie del primer conmutador de nitruro de galio y el segundo conmutador de nitruro de galio.

Otros aspectos, características y técnicas de las realizaciones de la invención se apreciarán mejor al examinar la siguiente descripción junto con los dibujos.

20 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Haciendo referencia ahora a los dibujos los elementos similares se indican con números similares en las figuras:

- la fig. 1 es un diagrama esquemático de una unidad de accionamiento de ascensor en una realización ejemplar;
- 25 la fig. 2 representa un conjunto de conmutación en una realización ejemplar;
- la fig. 3 representa un conjunto de conmutación en otra realización ejemplar;
- la fig. 4 representa una placa de circuito impreso de la unidad de accionamiento en una realización ejemplar;
- la fig. 5 es una vista lateral de una placa de circuito impreso de unidad de accionamiento en una realización ejemplar;
- 30 la fig. 6 es una vista lateral de una placa de circuito impreso de unidad de accionamiento en una realización ejemplar;
- la fig. 7 representa una placa de circuito impreso de unidad de accionamiento en una realización ejemplar; y
- la fig. 8 es una vista en sección transversal de una porción de una placa de circuito impreso de la unidad de accionamiento en una realización ejemplar.

35

DESCRIPCIÓN DETALLADA

- La fig. 1 es un diagrama esquemático de una unidad de accionamiento (10) en una realización ejemplar. La unidad de accionamiento (10) puede emplearse como parte de un ascensor o escalera mecánica, en realizaciones ejemplares. La unidad de accionamiento (10) incluye varios conjuntos de conmutación (12) accionados por un controlador (14). El controlador (14) proporciona señales de control a un controlador de puerta (30) (fig. 2) para controlar los conmutadores de los conjuntos de conmutación (12) tal como se describe en la presente memoria. Las señales de control emitidas por el controlador (14) pueden ser señales de control por modulación de anchura de impulsos (PWM) en realizaciones ejemplares. El controlador (14) puede implementarse por medio de un microprocesador de uso general que ejecuta un programa informático almacenado en un medio de almacenamiento para realizar las operaciones descritas en la presente memoria. Como otra posibilidad, el controlador (14) se puede implementar en un soporte físico (por ejemplo, ASIC, FPGA) o en una combinación de hardware/software. Los conjuntos de conmutación (12) pueden contener una pluralidad de conmutadores, un controlador de puerta y otros componentes, tal como se describe más detalladamente en la presente memoria en referencia a la fig. 2.

50

- La unidad de accionamiento (10) incluye tres ramas de fase (16) y cada rama de fase (16) incluye dos conjuntos de conmutación (12). Cada rama de fase (16) está conectada a un primer bus de tensión de CC (20) y un segundo bus de tensión de CC (22). Cuando está en funcionamiento, el controlador (14) enciende y apaga los conjuntos de conmutación (12) para aplicar la primera tensión del primer bus de tensión de CC (20) o una segunda tensión del segundo bus de tensión de CC (22) para generar una señal de CA en los terminales SALIDA 1, SALIDA 2 y SALIDA 3. En realizaciones ejemplares, los terminales SALIDA 1, SALIDA 2 y SALIDA 3 están conectados a un motor (15), por ejemplo, un motor trifásico de ascensor o de escalera mecánica. Aunque en la fig. 1 se muestran tres ramas de fase (16), las realizaciones descritas en la presente memoria se pueden utilizar con cualquier número de fases, incluidas las unidades de accionamiento monofásico. La fig. 1 representa una unidad de accionamiento de dos niveles, pero las realizaciones descritas en la presente memoria se pueden utilizar con cualquier unidad de accionamiento multinivel (por ejemplo, unidades de accionamiento de tres niveles con punto neutro fijo). La unidad de accionamiento (10) puede funcionar como un inversor (CC a CA) en un modo de accionamiento o como un

60

rectificador (CA a CC) en un modo regenerativo.

La fig. 2 representa un conjunto de conmutación (12) en una realización ejemplar. El conjunto de conmutación (12) incluye un controlador de puerta (30) que proporciona señales de accionamiento a un terminal de puerta del conmutador (32). El conmutador (32) es un transistor de nitruro de galio en una realización ejemplar. El controlador de puerta (30) recibe señales de control del controlador (14) para generar señales de accionamiento para el conmutador (32). Las señales de control emitidas por el controlador (14) pueden ser señales de modulación de anchura de impulsos. En la fig. 2 se muestra un único conmutador (32), pero se entiende que el conjunto de conmutación (12) puede incluir una pluralidad de conmutadores (32) accionados por el controlador de puerta (30).
 5 Los conmutadores (32) del conjunto de conmutación (12) pueden estar colocados en paralelo para aumentar la corriente admisible.
 10

Los conmutadores de nitruro de galio (32) son dispositivos de conmutación de alta velocidad y se pueden encender y apagar en cuestión de nanosegundos. Debido a la rapidez de la conmutación, los conmutadores (32) pueden producir una dv/dt muy alta, lo que puede aumentar de manera considerable la interferencia electromagnética (EMI) y dañar tanto la unidad de accionamiento (10) como el componente accionado (por ejemplo, el motor (15)). Para gestionar la velocidad de conmutación de los conmutadores (32), se coloca un circuito de accionamiento de puerta (34) entre el controlador de puerta (30) y el conmutador (32). El circuito de accionamiento de puerta (34) incluye elementos para controlar la velocidad de conmutación del conmutador (32).
 15
 20

El circuito de accionamiento de puerta (34) incluye una resistencia de encendido (36) y una resistencia de apagado (38), en serie con el terminal de puerta del conmutador (32). Cuando se enciende el conmutador (32), se aplica una señal de accionamiento de encendido a través de la resistencia de encendido (36). Cuando se apaga el conmutador (32), se aplica una señal de accionamiento de apagado a través de la resistencia de apagado (38). En general, la resistencia de encendido (36) puede tener una magnitud mayor que la resistencia de apagado (38). Al aumentar la resistencia de encendido (36), se reduce el sobreimpulso de la tensión del terminal de puerta.
 25

El circuito de accionamiento de puerta (34) incluye un circuito de fijación de puerta que incluye una resistencia de fijación (40) y un condensador de fijación (42). La resistencia de fijación (40) y el condensador de fijación (42) están en paralelo entre sí, y están conectados a través del terminal de puerta y el terminal de fuente del conmutador (32). Al seleccionar los valores de la resistencia de fijación (40) y el condensador de fijación (42), se puede controlar la velocidad de conmutación del conmutador (32). Esto ayuda a reducir la dv/dt del conmutador (32).
 30

El conjunto de conmutación (12) también incluye un circuito amortiguador (50) conectado a través del terminal de drenaje y el terminal de fuente del conmutador (32). El circuito amortiguador (50) se puede implementar por medio de un circuito resistor-condensador, un circuito resistor-condensador-diodo u otras configuraciones conocidas de circuito amortiguador. El circuito amortiguador (50) evita la sobretensión en la salida del conmutador (32). Al controlar los valores de la resistencia de encendido (36) y la resistencia de apagado (38), así como el valor del circuito amortiguador, se puede aumentar el tiempo de encendido y el tiempo de apagado del conmutador (32) para reducir la elevación de la tensión del conmutador (32) y, por tanto, la dv/dt . Esto permite obtener un aumento considerable de la vida útil y la fiabilidad de las unidades de accionamiento que utilizan dispositivos de nitruro de galio.
 35
 40

La fig. 3 representa un conjunto de conmutación (12) con múltiples conmutadores (32). Como se muestra, hay dos conmutadores (32) en paralelo, accionados por un controlador de puerta común (30). Los circuitos amortiguadores (50) no se muestran para facilitar la ilustración. Se entiende que se pueden colocar más de dos conmutadores (32) en paralelo y las realizaciones no se limitan a dos conmutadores (32). Las realizaciones pueden incluir 8, 12, 16 o más conmutadores en paralelo. Cada conmutador (32) incluye un circuito de accionamiento de puerta (34) tal como se expone anteriormente. Al disponer los conmutadores (32) en paralelo, aumenta la corriente admisible del conjunto de conmutación (12). Tal como se indica anteriormente, los conmutadores (32) también pueden estar dispuestos en serie en realizaciones alternativas.
 45
 50

La fig. 4 representa una placa de circuito impreso de la unidad de accionamiento, para su uso con un ascensor o una escalera mecánica, en una realización ejemplar. Como se indica anteriormente, se puede lograr una corriente nominal más elevada para la unidad de accionamiento (10) colocando los conmutadores (32) en paralelo. La fig. 4 representa cuatro conmutadores (32) en una placa de circuito impreso, donde los conmutadores (32) están conectados en paralelo eléctrico. En la figura 4 también se muestran cuatro resistencias de apagado (38), cuatro resistencias de encendido (36) y un controlador de puerta (30). Cada resistencia de apagado (38) y cada resistencia de encendido (36) está asociada con un respectivo conmutador (32). El controlador de puerta (30) cuenta con un terminal de salida de apagado (50) conectado a las resistencias de apagado (38) mediante trazas de apagado (52). Para apagar los conmutadores (32), se proporciona una señal de accionamiento de apagado desde el terminal de salida de apagado (50), a través de trazas de apagado (52), a las resistencias de apagado (38) y al terminal de
 55
 60

puerta de los conmutadores (32). El controlador de puerta (30) cuenta con un terminal de salida de encendido (54) conectado a las resistencias de encendido (36) mediante trazas de encendido (56). Para encender los conmutadores (32), se proporciona una señal de accionamiento de encendido desde el terminal de salida de encendido (54), a través de las trazas de encendido (56), a las resistencias de encendido (36) y al terminal de puerta de los conmutadores (32).

Es conveniente encender y apagar los conmutadores (32) al unísono. Los conmutadores de nitruro de galio son dispositivos de conmutación de alta velocidad. En presencia de retrasos inducidos por el controlador de puerta, el tiempo de encendido y el tiempo de apagado pueden variar entre múltiples conmutadores dispuestos en paralelo. Esto puede dar lugar a oscilaciones entre conmutadores y oscilaciones transitorias que pueden dañar los conmutadores individuales (32) y/o la unidad de accionamiento (10). Para sincronizar los conmutadores de apagado (32) en paralelo, las trazas de apagado (52) situadas entre el terminal de salida de apagado (50) y las resistencias de apagado (38) tienen una impedancia sustancialmente igual. Para sincronizar los conmutadores de encendido (32) en paralelo, las trazas de encendido (56) situadas entre el terminal de salida de encendido (54) y las resistencias de encendido (36) tienen una impedancia sustancialmente igual.

Se puede lograr la misma impedancia a lo largo de las trazas de apagado (52) manteniendo la misma distancia entre el controlador de puerta (30) y las resistencias de apagado (38) para cada conmutador (32). Por ejemplo, como se muestra en la fig. 4, los terminales de entrada de las resistencias de apagado (38) son equidistantes del controlador de puerta (30). Además, se pueden insertar taladros pasantes (por ejemplo, a través de orificios que van de un lado al otro de la placa de circuito impreso) a lo largo de una o más trazas de apagado (52) para igualar la impedancia a lo largo de las trazas de apagado (52). Al agregar un taladro pasante, aumenta la longitud de la traza y, por lo tanto, aumenta la impedancia de la traza. Se pueden emplear técnicas similares para igualar la impedancia a lo largo de las trazas de encendido (56). Como se muestra en la fig. 4, los taladros pasantes (55) se utilizan para alterar la longitud de las trazas de encendido (56) y, de ese modo, alterar la impedancia. La igualación de la impedancia de la traza entre los conmutadores paralelos (32) y el controlador de puerta (30) garantiza que las señales de accionamiento de puerta recibidas por los conmutadores (32) estén sincronizadas, lo que evita la oscilación transitoria entre los conmutadores (32) durante los eventos de conmutación. La igualación de la impedancia de la traza entre los conmutadores paralelos (32) también permite repartir mejor la corriente, lo que permite una distribución térmica más uniforme entre los conmutadores (32).

La gestión térmica de la unidad de accionamiento se aborda en realizaciones ejemplares. Los conmutadores de nitruro de galio tienen pérdidas menores que los dispositivos de silicio equivalentes. Debido al pequeño tamaño de los dispositivos de nitruro de galio, resulta beneficioso eliminar el calor producido por estos dispositivos. La fig. 5 es una vista lateral de una unidad de accionamiento (70) que está provista de conmutadores de nitruro de galio (32) montados en una placa de circuito impreso (74) en una realización ejemplar. Como se muestra en la fig. 5, todos los conmutadores (32) están montados en un primer lado (75) de la placa de circuito impreso (74). Los conmutadores (32) pueden estar montados en la placa de circuito impreso (74) mediante soldadura u otras técnicas de montaje (por ejemplo, zócalo, BGA). Los conmutadores (32) están en comunicación térmica con un disipador de calor (76) a través de un material de interfaz térmica suave (78). El disipador de calor (76) puede incluir tubos intercambiadores de calor, circuitos de refrigeración por líquido, enfriadores termoeléctricos o canales con placas y aletas.

No hay ningún componente más alto que los conmutadores de nitruro de galio (32) montado en el primer lado (75) de la placa de circuito impreso (74). Los elementos electrónicos de control y otros componentes pueden estar montados en el segundo lado (77) de la placa de circuito impreso (74), opuesto al primer lado (75). Colocando todos los conmutadores de nitruro de galio (32) en un lado de la placa se puede utilizar un único disipador de calor para reducir el coste total de la refrigeración. Se puede utilizar un disipador de calor (76) distinto para cada rama de fase (16), o se puede utilizar un disipador de calor único para múltiples fases (por ejemplo, tres fases como se muestra en la fig. 1). La configuración de la fig. 5 también proporciona una refrigeración de doble cara de la unidad de accionamiento mediante uno o más disipadores de calor en el segundo lado (77) de la placa de circuito impreso (74).

La fig. 6 es una vista lateral de una unidad de accionamiento (70) en una realización ejemplar alternativa. La realización de la fig. 6 es similar al de la fig. 5, y se utilizan números de referencia similares para indicar elementos similares. En la fig. 6, se proporciona una conexión de alimentación (79) entre el disipador de calor (76) y la placa de circuito impreso (74). Por ejemplo, los terminales de los conmutadores (32) pueden estar conectados a la conexión de alimentación (79) a través de trazas en la placa de circuito impreso (74). Esto permite utilizar también el disipador de calor (76) como una conexión de alimentación, extrayendo energía de la unidad de accionamiento (70).

La fig. 7 representa una placa de circuito impreso de la unidad de accionamiento (74) en una realización ejemplar. La realización de la fig. 7 incluye elementos adicionales de gestión térmica. Los conmutadores de nitruro de galio (32) están montados en la placa de circuito impreso (74) tal como se describe anteriormente. Se proporcionan unos taladros térmicos (80) (por ejemplo, orificios pasantes de cobre) en la placa de circuito impreso (74) contiguos a los

- conmutadores (32). Como se muestra en la fig. 8, los taladros térmicos (80) conectan una capa metálica (84) (por ejemplo, de cobre), sobre la cual está montado el conmutador (32), con otras capas térmicas (86) (por ejemplo, de cobre) integradas en la placa de circuito impreso (74). Las capas térmicas (86) pueden ser difusores térmicos de cobre integrados dentro de la placa de circuito impreso (74). Los taladros térmicos (80) también pueden estar en comunicación térmica con un disipador de calor (88) situado en un lado opuesto de la placa de circuito impreso (74). Los taladros térmicos (80) permiten conducir el calor hacia el exterior de los conmutadores (32) y disminuyen la resistencia térmica de la unidad de accionamiento. Los taladros térmicos (80) pueden estar huecos o estar rellenos de un material que sea conductor térmico, como, por ejemplo, un material soldadura o cobre.
- 10 Una unidad de accionamiento que utiliza conmutadores de nitruro de galio ofrece muchas ventajas con respecto a las basadas en dispositivos de silicio. Las características de conmutación inherentes de los dispositivos de nitruro de galio frente a los dispositivos de silicio elevan la frecuencia máxima práctica de conmutación PWM, reducen las pérdidas mínimas y reducen el tamaño mínimo de las unidades de accionamiento, como, por ejemplo, las unidades de accionamiento de ascensor. Es posible lograr frecuencias de conmutación prácticas muy por encima de la gama audible mediante dispositivos de nitruro de galio, lo que elimina los problemas de ruido acústico procedente de las unidades de accionamiento y los motores conectados. Las pérdidas en una unidad de accionamiento de nitruro de galio pueden ser del orden del 1-2 %. Estas pérdidas reducidas reducen el tamaño requerido y/o el número de disipadores de calor, y el tamaño del disipador de calor contribuye de manera sustancial al tamaño total de la unidad de accionamiento de ascensor. El diseño del accionamiento de ascensor depende de la tensión nominal del dispositivo disponible y de las necesidades de las disposiciones del dispositivo que deben utilizarse para obtener la tensión de accionamiento adecuada. Las pequeñas y eficientes unidades de accionamiento proporcionan una mayor flexibilidad en la ubicación de la unidad de accionamiento, lo que simplifica la instalación y el mantenimiento.

- La terminología que se emplea en la presente memoria tiene como fin el de describir únicamente realizaciones particulares y no el de limitar la invención. Si bien la descripción de la presente invención se ha presentado con fines ilustrativos y descriptivos, no se pretende que sea exhaustiva o que se limite a la invención en la forma descrita. Para los expertos en la materia, resultarán evidentes muchas modificaciones, variaciones, alteraciones, sustituciones o disposiciones equivalentes no descritas hasta ahora, sin alejarse del alcance y el espíritu de la invención. Además, aunque se han descrito diversas realizaciones de la invención, ha de entenderse que los aspectos de la invención pueden incluir solo algunas de las realizaciones descritas. Por consiguiente, la invención no debe considerarse limitada por la descripción anterior, sino que solo está limitada por el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una unidad de accionamiento (10; 70) para accionar un motor (15), comprendiendo la unidad de accionamiento (10; 70):
 - 5 una placa de circuito impreso;
 - un primer conmutador de nitruro de galio (32) provisto de un terminal de puerta, un terminal de drenaje y un terminal de fuente, estando el primer conmutador de nitruro de galio (32) montado en un primer lado de la placa de circuito impreso;
 - un segundo conmutador de nitruro de galio (32) provisto de un terminal de puerta, un terminal de drenaje y un terminal de fuente, estando el segundo conmutador de nitruro de galio montado en el primer lado de la placa de circuito impreso;
 - un controlador de compuerta (30) configurado para generar una señal de accionamiento de apagado para apagar el primer conmutador de nitruro de galio (32) y apagar el segundo conmutador de nitruro de galio;
 - 15 donde el controlador de compuerta (30) está configurado además para generar una señal de accionamiento de encendido para encender el primer conmutador de nitruro de galio (32) y encender el segundo conmutador de nitruro de galio (32);
 - una primera traza de apagado (52) en la placa de circuito impreso, con la primera traza de apagado (52) dirigiendo la señal de accionamiento de apagado hacia el terminal de puerta del primer conmutador de nitruro de galio (32); y
 - 20 una segunda traza de apagado (52) en la placa de circuito impreso, con la segunda traza de apagado (52) dirigiendo la señal de accionamiento de apagado hacia el terminal de puerta del segundo conmutador de nitruro de galio (32);
 - donde una impedancia de la primera traza de apagado (52) es sustancialmente igual a una impedancia de la segunda traza de apagado (52);
 - 25 una primera traza de encendido (56) en la placa de circuito impreso, con la primera traza de encendido (56) dirigiendo la señal de accionamiento de encendido hacia el terminal de puerta del primer conmutador de nitruro de galio (32);
 - una segunda traza de encendido (56) en la placa de circuito impreso, con la segunda traza de encendido (56) dirigiendo la señal de accionamiento de encendido hacia el terminal de puerta del segundo conmutador de nitruro de galio (32); y
 - 30 un taladro (55) situado en una de entre la primera traza de encendido (56) y la segunda traza de encendido (56), estando el taladro (55) situado de tal manera que la impedancia de la primera traza de encendido (56) es sustancialmente igual a la impedancia de la segunda traza de encendido (56);
 - donde una impedancia de la primera traza de encendido (56) es sustancialmente igual a una impedancia de la segunda traza de encendido (56).
 2. La unidad de accionamiento (10; 70) de la reivindicación 1, que además comprende:
 - un taladro situado en una de entre la primera traza de apagado (52) y la segunda traza de apagado (52), estando el taladro situado de tal manera que la impedancia de la primera traza de apagado (52) es sustancialmente igual a la impedancia de la segunda traza de apagado (52).
 3. La unidad de accionamiento (10; 70) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, donde:
 - el primer conmutador de nitruro de galio (32) y el segundo conmutador de nitruro de galio (32) están en paralelo eléctrico.
 4. La unidad de accionamiento (10; 70) de la reivindicación 1, donde:
 - el primer conmutador de nitruro de galio (32) y el segundo conmutador de nitruro de galio (32) forman parte de una rama de fase común de la unidad de accionamiento.
 5. La unidad de accionamiento (10; 70) de la reivindicación 1, donde:
 - el primer conmutador de nitruro de galio (32) y el segundo conmutador de nitruro de galio (32) forman parte de diferentes ramas de fase de la unidad de accionamiento.
 6. La unidad de accionamiento (10; 70) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde:
 - no hay ningún componente más alto que el primer conmutador de nitruro de galio (32) y el segundo conmutador de nitruro de galio (32) montado en el primer lado de la placa de circuito impreso.
 7. La unidad de accionamiento (10; 70) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que además comprende:
 - una conexión de alimentación (79) que conecta eléctricamente el disipador de calor (76) a una traza de la placa de circuito impreso.

8. La unidad de accionamiento (10; 70) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que además comprende:

5 al menos un taladro térmico (80) contiguo al primer conmutador de nitruro de galio (32), extendiéndose el taladro térmico hacia la placa de circuito impreso, alejándose del primer lado de la placa de circuito impreso.

9. La unidad de accionamiento (10; 70) de la reivindicación 8, que además comprende:

una capa térmica (86) integrada en la placa de circuito impreso, estando la capa térmica (86) en comunicación térmica con el taladro térmico (80), donde:

10 el taladro térmico (80) se extiende particularmente a través de la placa de circuito impreso hasta un segundo lado de la placa de circuito impreso.

10. La unidad de accionamiento (10; 70) de la reivindicación 9, que además comprende:

15 un disipador de calor (88) en el segundo lado de la placa de circuito impreso, estando el disipador de calor (88) en comunicación térmica con el taladro térmico (80).

11. Una unidad de accionamiento de ascensor o escalera mecánica para accionar un motor con el fin de transmitir movimiento a un ascensor o escalera mecánica, teniendo la unidad de accionamiento una configuración según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

20

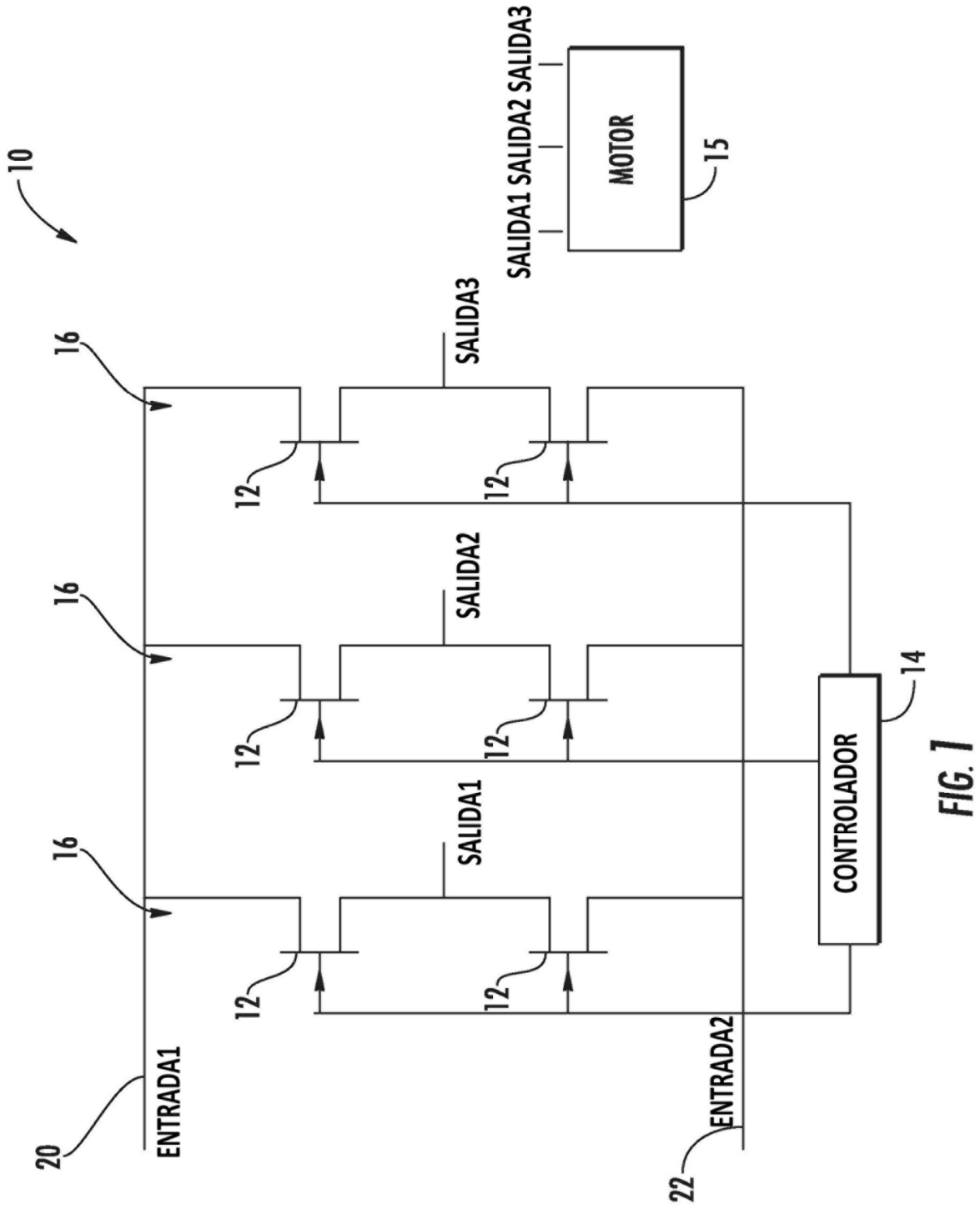


FIG. 1

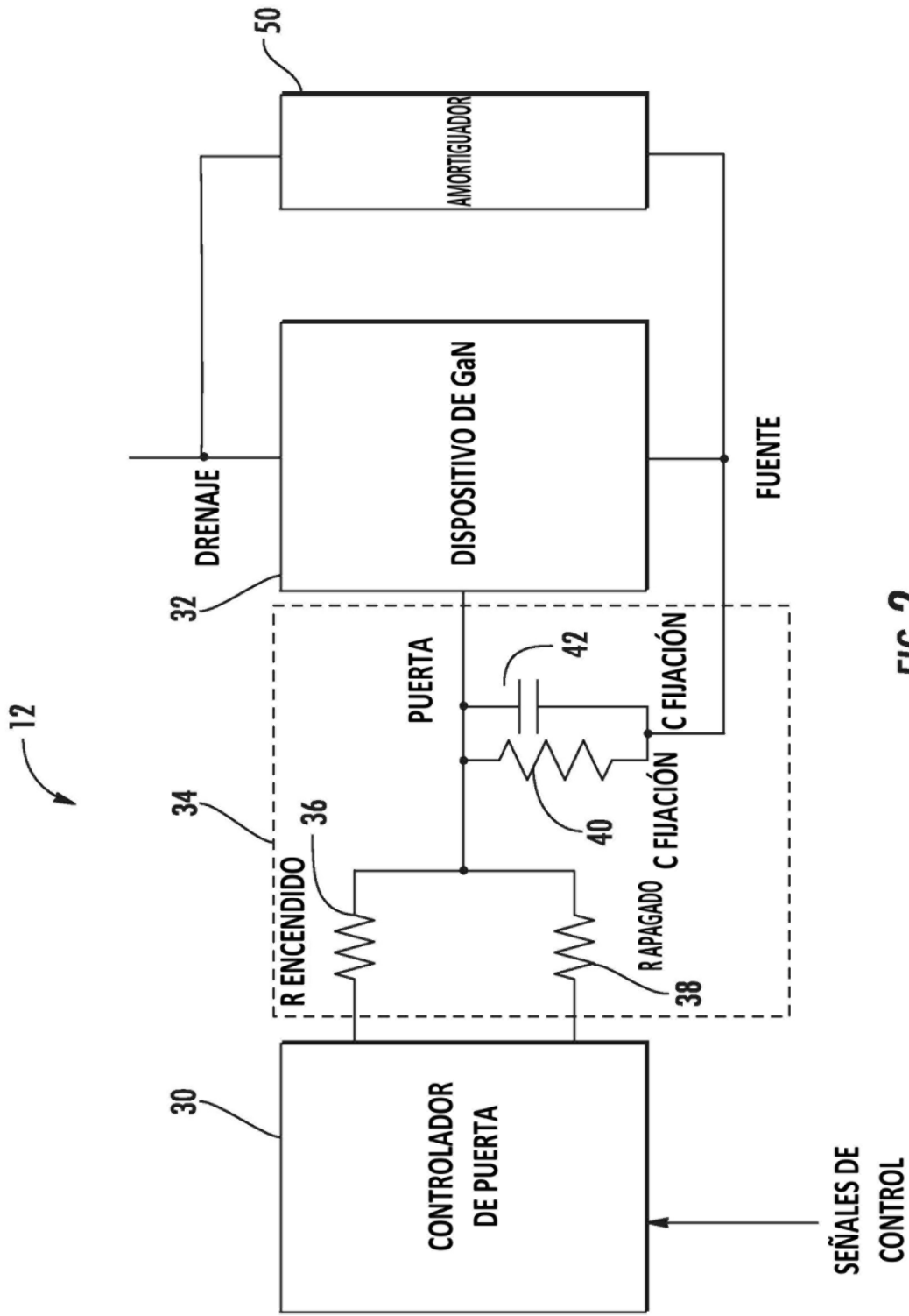


FIG. 2

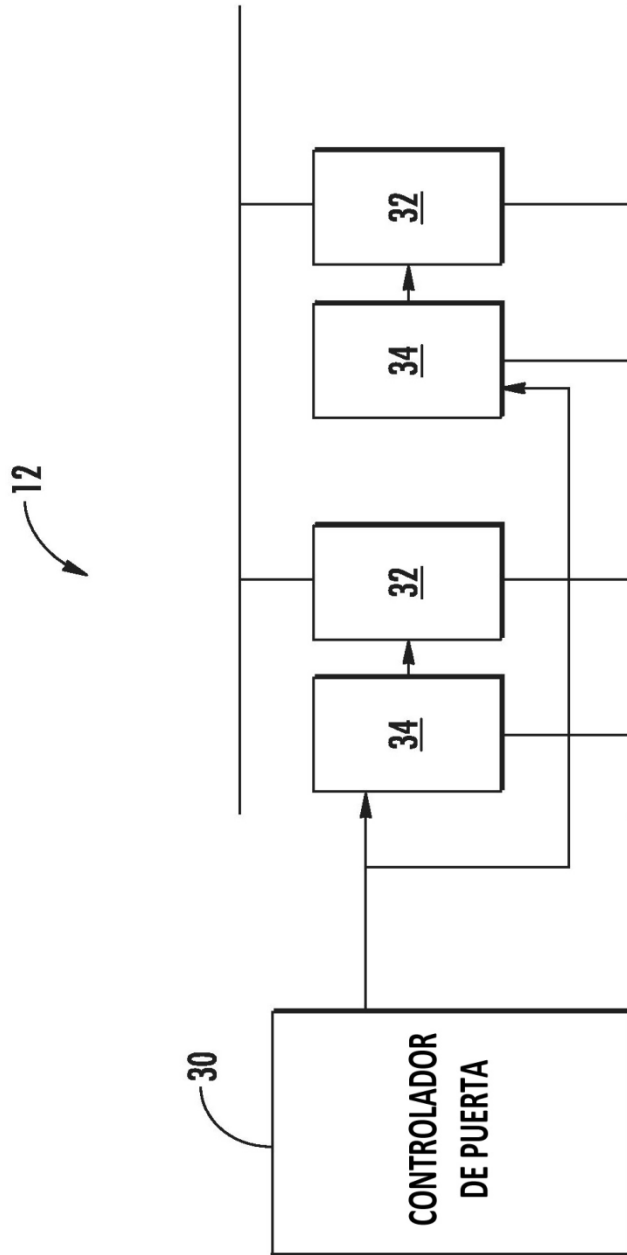


FIG. 3

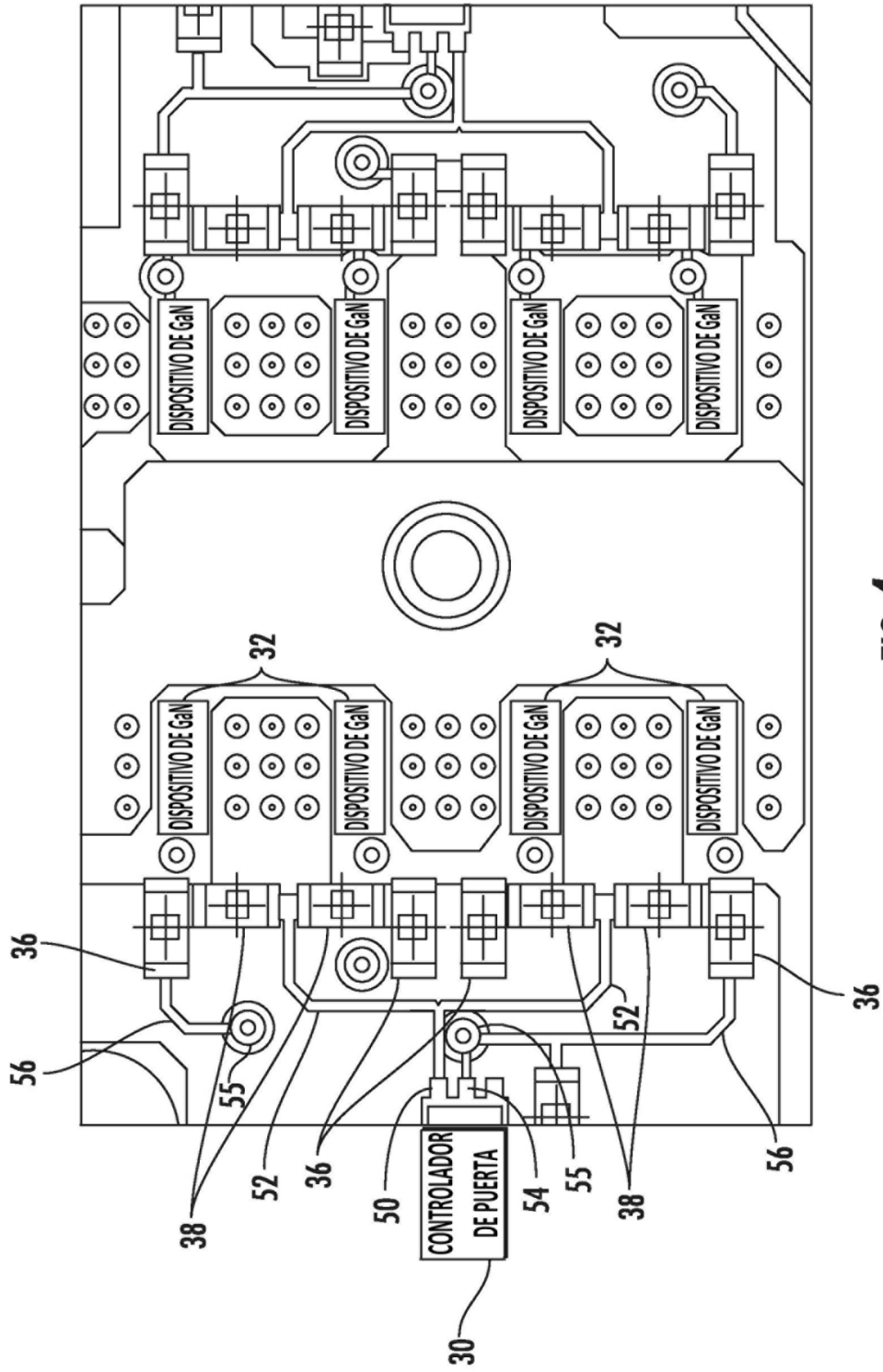


FIG. 4

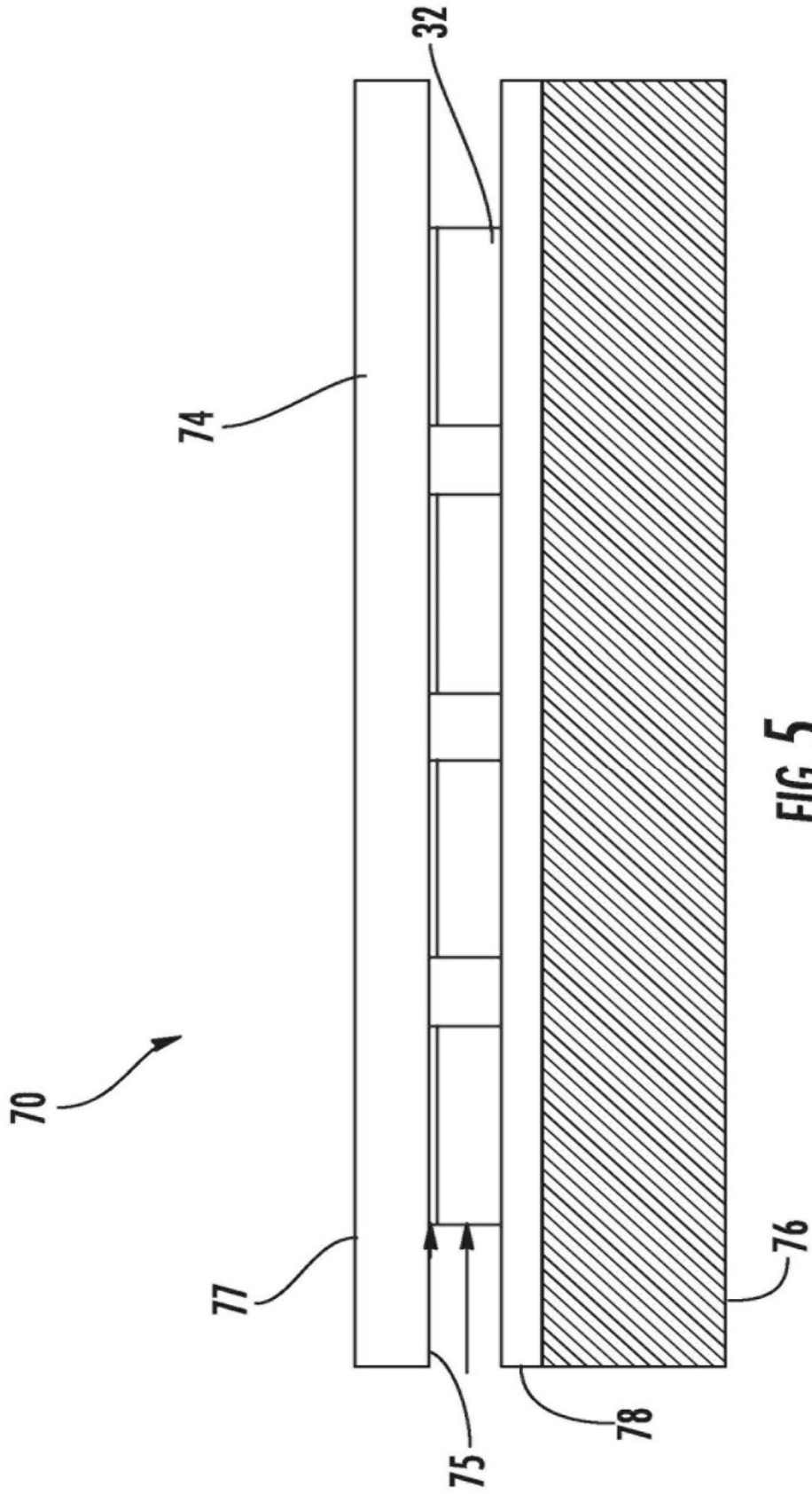


FIG. 5

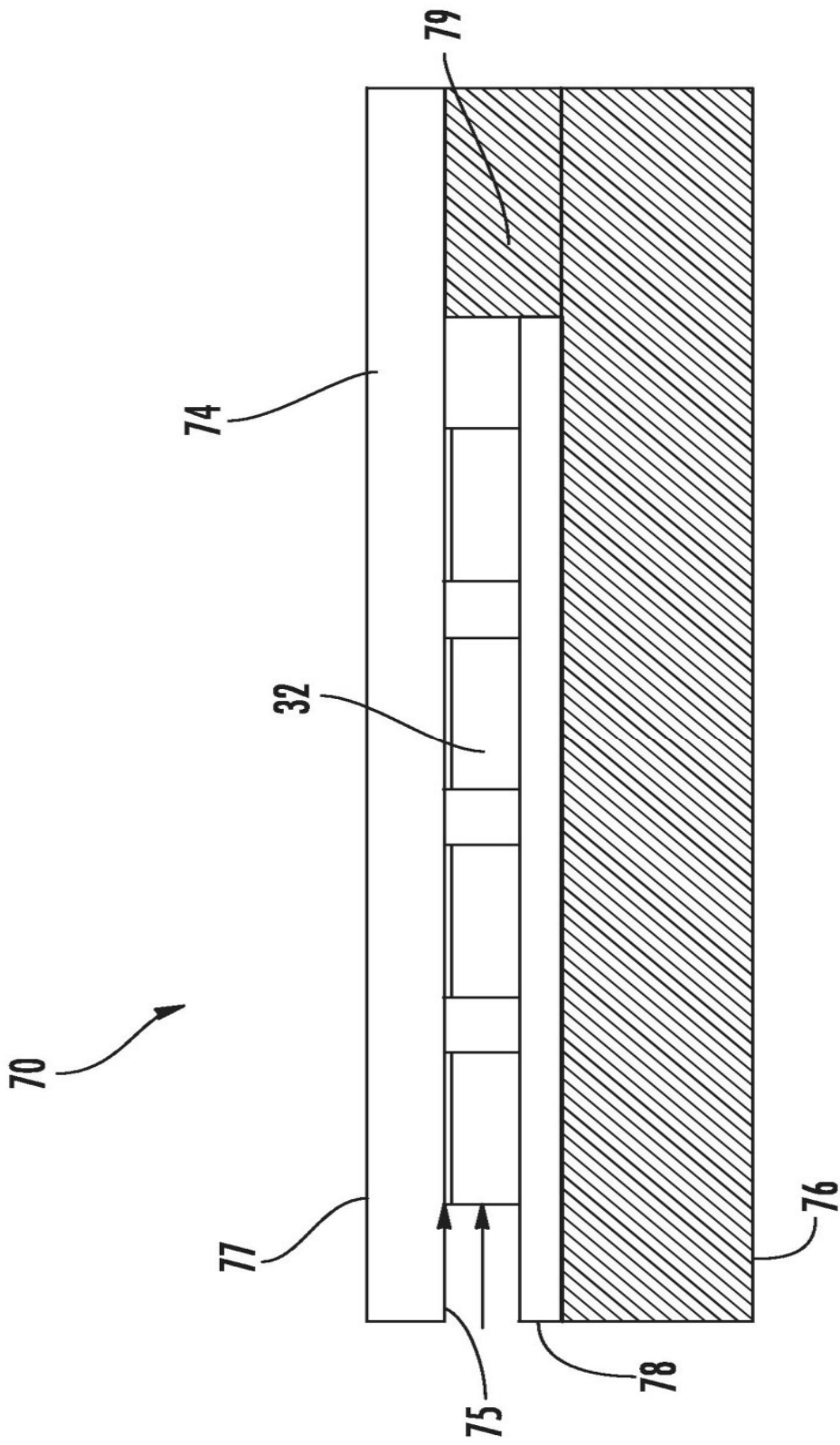


FIG. 6

