

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 753 162**

51 Int. Cl.:

**H05B 6/10** (2006.01)

**F24F 6/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.06.2011 PCT/US2011/039021**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.12.2011 WO11153407**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.06.2011 E 11725586 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2019 EP 2578057**

54 Título: **Humidificador de calentador inductivo**

30 Prioridad:

**04.06.2010 US 794571**

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

**07.04.2020**

73 Titular/es:

**WATLOW ELECTRIC MANUFACTURING  
COMPANY (100.0%)  
12001 Lackland Road  
St. Louis, MO 63146, US**

72 Inventor/es:

**SWANSON, CAL**

74 Agente/Representante:

**CURELL SUÑOL, S.L.P.**

ES 2 753 162 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

Humidificador de calentador inductivo.

5 **Campo**

La presente divulgación se refiere a calentamiento inductivo, y más en particular, un humidificador de calentador inductivo.

10 **Antecedentes**

Las declaraciones en esta sección simplemente proporcionan información de antecedentes relacionada con la presente divulgación y pueden no constituir la técnica anterior.

15 El calentamiento por inducción tal como calentamiento por corriente de Foucault se refiere al procedimiento de calentamiento de un material conductor de electricidad tal como un metal, compuesto de metal o aleación de metal mediante la inducción de corrientes circulantes en ellos desde un campo magnético alterno próximo. El calentamiento histerético es otra forma de calentamiento por inducción que resulta de la alternancia de los dominios magnéticos en un material susceptible magnéticamente fuerte tal como hierro, níquel, cobalto y aleaciones de los mismos, así como  
20 compuestos que contienen sus óxidos también por proximidad a un campo magnético alterno. Cuando la susceptibilidad magnética de un material conductor de electricidad es pequeña, el calentamiento se genera principalmente mediante corrientes de Foucault y la trayectoria de flujo magnético normalmente no está alterada significativamente por el material conductor. Cuando la susceptibilidad magnética de un compuesto resistivo eléctricamente es grande, el calentamiento es principalmente histerético y pueden reducirse campos magnéticos aislados mediante una trayectoria de resistencia baja que puede canalizar una parte significativa del flujo magnético a través del material magnético. Para materiales ferromagnéticos que muestran tanto conductividad eléctrica alta como  
25 susceptibilidad magnética fuerte, ocurren de forma conjunta corriente de Foucault y calentamiento histerético.

30 Cuando se realiza de manera correcta, una solución de calentamiento histerético debe tener menos campo magnético aislado que una solución de corriente de Foucault únicamente porque el flujo magnético circulando hacia un material ferromagnético con permeabilidad magnética alta tal como hierro tenderá a desplazarse a través de la trayectoria de resistencia baja proporcionada por el material magnético siempre que el flujo que contiene esté correctamente dentro de los límites de saturación del material de manera que permanece la alta permeabilidad.

35 Un calentador por inducción consiste generalmente en un electroimán, a través del cual pasa una corriente alterna (CA) de alta frecuencia. Los calentadores por inducción pueden utilizarse en numerosas aplicaciones, tales como modelado, recocido y soldadura de metales. Sistemas de calentamiento por inducción también se han empleado para calentar agua para producir vapor para fines de humidificación. Tales sistemas de humidificación, sin embargo, incluyen generalmente muchas capas técnicas intermedias que impiden la transferencia de calor desde el calentador al cuerpo de agua o grandes masas con un área de superficie relativamente pequeña. En consecuencia, estos sistemas pueden funcionar con desventajas con respecto a los calentadores convencionales ya que tardan más en calentar su objetivo pretendido o no pueden transferir todo el calor al objetivo, aumentando así los costes de calentamiento y reduciendo la eficiencia potencial de la solución.

45 Los documentos WO 2007/101298 A1, JP2000346409, US 6 3335 517 B1 y US 5 286 942 divulgan unos humidificadores según la técnica anterior. El documento GB 2 062 427 A divulga un dispositivo de sellado electromagnético con un núcleo de ferrita, una bobina, una capa termoplástica y una capa ferromagnética. Los documentos JP2009079887 y WO 2008/054070 A1 divulgan otros sistemas de calentamiento inductivo relevantes.

50 **Sumario**

La presente divulgación comprende generalmente un humidificador de calentador inductivo. Según un aspecto, el humidificador incluye una base de ferrita sin superficie incluyendo una pared lateral periférica y un núcleo central, en el que hay dispuesta una cavidad entre la pared lateral periférica y la central. La base de ferrita está formada por un  
55 óxido ferroso que presenta un elemento metálico de transición. La bobina magnética dentro de la bobina está enrollada alrededor del núcleo central para formar una bobina de inducción para generar calor. El humidificador incluye asimismo una placa de cubierta no metálica dispuesta sobre la parte superior de la base de ferrita. Se proporciona un depósito para almacenamiento de fluido e incluye una placa base ferromagnética dispuesta sobre la parte superior de la placa de cubierta. En funcionamiento, la bobina de inducción es alimentada para producir y dirigirse a corrientes de Foucault en la base ferromagnética que genera calor, en la que el calor es transferido convectivamente al depósito a través de la placa base para calentar el fluido.

60 Según otro aspecto, se proporciona un calentador inductivo que comprende una base de ferrita que define una pared lateral periférica, un núcleo central y una cavidad dispuesta entre la pared lateral periférica y el núcleo central. La base de ferrita incluye un óxido ferroso que presenta un elemento metálico de transición. Un alambre magnético está dispuesto dentro de la cavidad y enrollado alrededor del núcleo central para formar una bobina de inducción. El

calentador comprende asimismo una placa de cubierta no metálica que reposa en la parte superior de la base de ferrita. En funcionamiento, la bobina de inducción es alimentada para producir y dirigirse a corrientes de Foucault y polarizaciones magnéticas alternantes en la base ferromagnética que genera calor, en la que el calor es transferido convectivamente a un objetivo a través de la placa de cubierta.

5 Según todavía otro aspecto, se proporciona un calentador inductivo que comprende una base de ferrita formada por un óxido ferroso que presenta un elemento metálico de transición. La base de ferrita define una parte inferior, una pared lateral periférica que se extiende desde la parte inferior, una parte superior expuesta, un núcleo central y una cavidad dispuesta entre la pared lateral periférica y el núcleo central. El alambre magnético está dispuesto dentro de la cavidad y enrollado alrededor del núcleo central para formar una bobina de inducción. En funcionamiento, la bobina de inducción es alimentada para producir corrientes de Foucault y polarizaciones magnéticas alternantes que generan calor, en la que el calor es transferido convectivamente a un objetivo a través de la porción superior expuesta.

15 Según todavía otro aspecto aún, se proporciona un procedimiento de funcionamiento de un humidificador de calentador inductivo. El procedimiento incluye alimentar una bobina de inducción dispuesta dentro de una base de ferrita y dirigir el calor generado desde la bobina de inducción hacia una base de depósito. El procedimiento incluye asimismo la restricción de la temperatura de funcionamiento del humidificador de calentador por inducción por debajo de un punto de Curie ferromagnético de la base de depósito para hacer oscilar los dominios magnéticos dentro de la placa inferior para generar calor adicional.

20 Los aspectos adicionales de la presente divulgación serán en parte evidentes y en parte señalados a continuación. Debe entenderse que diversos aspectos de la divulgación pueden implementarse de manera individual o en combinación uno con otro. Debe entenderse también que la descripción detallada y los dibujos, mientras que indican ciertas formas a modo de ejemplo de la presente divulgación, están destinados solo a fines ilustrativos y no deben interpretarse como el alcance limitativo de la divulgación.

### Dibujos

30 Los dibujos descritos en la presente memoria tienen solo fines ilustrativos y no están destinados a limitar el alcance de la presente divulgación de ninguna manera.

La figura 1 es una vista en perspectiva de un humidificador de calentador inductivo según la presente invención;

35 La figura 2 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de una base de ferrita mostrada en la figura 1;

La figura 3 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de la base de ferrita con una placa de cubierta en ella;

40 La figura 4 es un esquema de un circuito eléctrico según una forma de la presente invención;

La figura 5 es un esquema del circuito eléctrico según una forma alternativa de la presente invención;

La figura 6 es un esquema de un circuito de control según una forma de la presente invención; y

45 La figura 7 es una vista en perspectiva del humidificador de calentador inductivo que ilustra una trayectoria de flujo magnético.

50 Debe entenderse que durante todos los dibujos correspondientes los números de referencia indican partes y características similares o correspondientes.

### Descripción detallada

55 La siguiente descripción es meramente a modo de ejemplo y no está destinada a limitar la presente divulgación o las aplicaciones o usos de la divulgación.

Haciendo referencia a la figura 1, se ilustra en la presente memoria un humidificador de calentador inductivo que encarna los principios de la presente solicitud y se designa como 10. El humidificador 10 comprende un depósito 12 para almacenar fluido tal como agua. El depósito 12 incluye una placa inferior 14 amovible compuesta de materia ferromagnética tal como, pero sin limitarse a, acero inoxidable (por ejemplo, acero inoxidable 430), hierro, cobalto, níquel y/o aleaciones de los mismos. La placa inferior 14 puede incluir un revestimiento biocompatible tal como dióxido de titanio (TiO<sub>2</sub>) y está dispuesto en una placa de cubierta 16 no metálica que reposa en una base de ferrita sin superficie 18. La placa de cubierta 16 puede estar compuesta de vidrio y/o de diversos polímeros, tal como acrílico.

65 La base de ferrita 18 está compuesta de un material que muestra pérdidas de energía bajas histeréticas a altas frecuencias. Según un aspecto, la base de ferrita está compuesta de una ferrita en polvo sinterizada. Preferentemente, la base de ferrita 18 está compuesta de un material que presenta permeabilidad magnética alta para proporcionar una

trayectoria de menor resistencia para un flujo magnético. La base de ferrita 18 puede estar compuesta de un material no conductor de electricidad o de un material que presenta conductividad eléctrica baja de manera que las corrientes de Foucault se minimizan lo suficiente. Para ilustrar, la base de ferrita 18 debe incluir un material que presenta una magnetización que pueda fácilmente revertir la dirección sin disipar mucha energía (pérdidas histeréticas) y que tenga una alta resistividad para prevenir corrientes de Foucault en el núcleo. Asimismo, la base de ferrita 18 puede incluir un óxido ferroso que tenga un metal de transición tal como, pero sin limitarse a, hierro, níquel, manganeso o zinc. Por ejemplo, la base de ferrita 18 puede incluir una ferrita tal como manganeso-zinc (MnZn), que muestra una permeabilidad magnética a aproximadamente 100°-150° Celsius a frecuencias por encima de aproximadamente 20-100 kHz. La base de ferrita 18 puede incluir también una ferrita tal como níquel-zinc (NiZn).

Haciendo referencia a continuación a las figuras 2 y 3, la base de ferrita 18 incluye un núcleo central 20 separado de una pared lateral periférica 22 para formar un canal o cavidad 24 en medio. Mientras que la base de ferrita 18 se muestra en los dibujos en forma circular, debe entenderse que la base de ferrita 18 puede presentar cualquier forma adecuada. La base de ferrita 18 incluye asimismo una bobina magnética aislada dispuesta dentro de la cavidad 24 y enrollada alrededor del núcleo central 20 para formar una bobina de inducción 26 para generar calor. Como se muestra mejor en la figura 2, la base de ferrita 18 puede incluir una hendidura 28 para gestionar la bobina 26 de inducción y reducir las corrientes de Foucault que circulan en la ferrita.

Como se muestra en la figura 3, la altura de la bobina de inducción 26 puede ser tal que está enrasada contra la superficie inferior de la placa de cubierta 16. Además, la base de ferrita 18 encierra la bobina de inducción 26 en todos los lados menos el que mira hacia la placa de cubierta 16, de manera que la bobina de inducción 26 está lo suficientemente aislada. Si bien el aislamiento del alambre magnético puede ser suficiente, los expertos en la materia reconocerán que la bobina de inducción 26 puede estar además cubierta con una capa protectora fina para aislamiento adicional.

Haciendo referencia a continuación a la figura 4, se muestra un circuito eléctrico 30 según una forma de la presente descripción. El circuito eléctrico 30 está conectado operativamente a la bobina de inducción 26 (representada esquemáticamente por los componentes M1 y R1) y puede funcionar para suministrar corriente eléctrica a ello. El circuito eléctrico 30 incluye una fuente 32 de alimentación tal como una fuente de alimentación de corriente continua no regulada que presenta una rectificación de onda completa en una línea de corriente alterna. La fuente 32 de alimentación puede funcionar para pasar electricidad a través de un rectificador de medio puente 34, que se filtra luego con uno o más condensadores (por ejemplo, C1-C4), un inductor L1 y/o un transformador de modo común M1, que puede estar conectado a una resistencia R1.

Adicionalmente, el circuito eléctrico 30 incluye un circuito de conmutación que incluye por lo menos un elemento de conmutación tal como transistores T1 y T2. Los transistores T1 y T2 pueden ser transistores de efecto de campo semiconductor de óxido metálico (MOSFET), transistores bipolares de puerta aislada (IGBT) o cualquier otro elemento de conmutación semiconductor adecuado conocido por los expertos en la materia. Los transistores T1 y T2 están conectados en serie con la bobina de inducción 26 y la fuente 32 de alimentación de corriente continua y pueden estar impulsados por cualquier circuito de control 38 adecuado.

Según una forma alternativa de la presente divulgación, el circuito eléctrico 30 incluye además un circuito corrector de factor de potencia (PFC) 40 como se muestra en la figura 5. El circuito PFC 40 incluye por lo menos un condensador (por ejemplo, C5 y C6) y por lo menos una resistencia (por ejemplo, R2-R4), que están conectados eléctricamente a un transformador de modo común M2. Como entenderán los expertos en la materia, el circuito PFC 40 puede funcionar para filtrar la corriente de entrada antes de pasarla a través del rectificador 34.

Haciendo referencia a continuación a la figura 6, se muestra un circuito de control 38 según un aspecto de la presente invención. El circuito de control 38 incluye un oscilador 42 que interactúa con los transistores T1 y T2 a través de nodos N1-N3. El circuito de control 38 también incluye una entrada 44 que puede funcionar para comunicar una señal de control a un perno P1 para encender y apagar el oscilador 42. En la figura 6, se proporciona un oscilador optoelectrónico 46 para comunicar la señal de control a un oscilador 42, con todo, los expertos en la materia reconocerán que pueden emplearse otros componentes adecuados tal como un interruptor o un relé para añadir o quitar electricidad al perno P1. Cuando el oscilador 42 está encendido, el oscilador 42 acciona los transistores T1 y T2, que secuencialmente dispara señales para alimentar la bobina de inducción 26.

Debe entenderse que el circuito eléctrico 30 y el circuito de control 38 descritos anteriormente y mostrados en las figuras 4-6 tienen meramente fines ilustrativos y los expertos en la materia reconocerán que los circuitos 30 eléctrico y de control 38 pueden emplear diversos componentes eléctricos. De manera similar, los circuitos 30 eléctrico y de control 38 pueden incluir más o menos condensadores, resistencias, inductores, elementos de conmutación, etc. Adicionalmente, mientras que el circuito de control 30 se controla preferentemente mediante un conductor de medio puente autooscilante tal como el que se muestra en la figura 6, pueden emplearse controladores conocidos en la materia.

En funcionamiento, la corriente alterna recibida de la fuente 32 de alimentación se convierte en corriente continua utilizando el rectificador 34. Por supuesto, si el circuito eléctrico 30 incluye un circuito PFC 40, entonces la corriente

5 alterna se filtra antes de ser pasada a través del rectificador 34. De lo contrario, la corriente continua se filtra con por lo menos un condensador (por ejemplo, C1-C4), inductor L1 y/o transformador M1 y finalmente se comunica al circuito de conmutación (T1 y T2 o RL1 y RL2) para ser administrado a la bobina de inducción 26. Preferentemente, la corriente se suministra a una frecuencia fuera del rango audible de los humanos. Además, el voltaje de entrada de la fuente 32 de alimentación debe convertirse a una frecuencia afinada a la placa inferior 14 del depósito 12.

10 Una vez alimentada, la bobina de inducción 26 genera corrientes de Foucault y polarizaciones magnéticas alternantes, que, a su vez, producen calor. Más específicamente, cuando la bobina de inducción 26 es alimentada, el flujo magnético circula principalmente en una trayectoria constreñida por el núcleo central de ferrita 20 y la placa inferior ferromagnética 14 por encima, que es también permeable magnéticamente. El flujo que circula a través de la placa inferior 14 produce calor porque, a diferencia del núcleo central 20, la placa inferior 14 está compuesta de un material que presenta propiedades de pérdida altas. Como la placa inferior 14 es integral al depósito 12, permanece relativamente fría mientras el calor generado por las corrientes de Foucault y la histéresis es transferido eficazmente al fluido dentro del depósito 12 a través de convección. Así mismo, el exterior del depósito 12, incluyendo todas las estructuras que lo rodean, permanecen frío ya que no son conductores de electricidad.

20 A pesar de que puede escaparse algo de flujo, el flujo magnético permanece principalmente en los componentes ferromagnéticos (por ejemplo, la base de ferrita 18 y la placa inferior 14) puesto que la permeabilidad magnética de la base de ferrita 18, el núcleo central 20 y la placa inferior ferromagnética 14 es mucho más grande que la de cualquier material cercano. Además, como la base de ferrita 18 está compuesta de un material permeable magnéticamente, se proporciona una trayectoria de menor resistencia para el flujo magnético. Como se muestra mejor en la figura 7, la trayectoria del flujo magnético desde la bobina de inducción 26 fluye hacia arriba a través del centro de la base de ferrita 18, a continuación, hacia el exterior y vuelve hacia abajo a través de la pared lateral 22 de la base de ferrita 18 y al interior a través del centro.

25 Como entienden los expertos en la materia, el funcionamiento eficiente del humidificador 10 está asegurado mediante la maximización de pérdidas de corrientes de Foucault e histéricas, mientras que también minimiza campos magnéticos aislados y mantiene un núcleo central 20 refrigerado. Además, el funcionamiento del humidificador 10 debe estar restringido a temperaturas por debajo del punto de Curie ferromagnético de la placa inferior 14 del depósito de manera que los dominios magnéticos dentro de la placa inferior 14 oscilan también para producir calor adicional.

30 Según otra forma de la presente invención, se proporciona un procedimiento de funcionamiento de un humidificador de calentador inductivo 10. El procedimiento comprende alimentar una bobina de inducción 26 dispuesta dentro de la base de ferrita 18. Como se discutió anteriormente, la bobina de inducción 26 debe ser alimentada utilizando un circuito eléctrico 30 que presenta un rectificador de medio puente 34 accionado por un oscilador de alta frecuencia 38. Una vez alimentada, la bobina de inducción 26 produce corrientes de Foucault y polarizaciones magnéticas alternantes. El procedimiento incluye además la dirección del calor generado desde la bobina de inducción 26 hasta un depósito base, tal como la placa inferior ferromagnética 14. Finalmente, el procedimiento incluye la restricción de la temperatura de funcionamiento del humidificador de calentador inductivo 10 por debajo del punto de Curie ferromagnético de la base del depósito para que los dominios magnéticos oscilen dentro de la placa inferior 14 para generar calor adicional.

40 Como reconocerán los expertos en la materia, la presente divulgación proporciona un humidificador de calentador inductivo que puede rápidamente calentar y transferir electricidad considerable a un objetivo que va a calentarse sin generar temperatura excesiva en el excitador. Mediante la conversión de corriente eléctrica para calentar un objetivo (frente a una fuente), se puede consumir menos electricidad y se pueden minimizar las pérdidas de calor. Además, como el humidificador emplea inducción de frecuencia alta para transferir calor directamente a un depósito de agua, se pueden eliminar numerosas barreras térmicas que existen normalmente entre los calentadores autónomos y los objetos específicos. Así, la presente divulgación ayuda a conseguir mayor eficiencia mientras que reduce los costes generales.

45 50 Mientras que la presente divulgación se ha discutido anteriormente con atención particular a un humidificador de calentador inductivo, debe entenderse que las enseñanzas dadas a conocer en la presente memoria, incluyendo sus diversas formas, no se limitan a tal aplicación y pueden utilizarse en cualquier aplicación cuyo objetivo es ser calentado y de este modo la aplicación a humidificadores de calentamiento inductivo no debería interpretarse como que limita el alcance de la presente divulgación.

55 60 Cuando se describen elementos o características y/o formas de la presente divulgación, se pretende que los artículos "un", "una", "el", "la" y "dicho/a" signifiquen que hay uno o más elementos o características. Se pretende que los términos "que comprende", "que incluye" y "que presenta" sean inclusivos y signifiquen que puede haber elementos o características adicionales más allá de los descritos específicamente.

65 Los expertos en la materia reconocerán que pueden realizarse diversos cambios a las formas e implementaciones a modo de ejemplo descritas anteriormente sin alejarse del alcance de la divulgación. Por consiguiente, toda la materia contenida en la descripción anterior o mostrada en los dibujos adjuntos debe interpretarse como ilustrativa y no en un sentido limitativo.

Debe entenderse además que no debe interpretarse que se requiere la actuación de los procedimientos o etapas descritos en la presente memoria necesariamente en el orden particular abordado o ilustrado. También debe entenderse que cada procedimiento o etapa puede repetirse más de una vez y que pueden emplearse procedimientos o etapas alternativos o adicionales y estar todavía dentro del alcance de la presente divulgación.

**REIVINDICACIONES**

1. Calentador inductivo (10) que comprende:

- 5 una base de ferrita (18) que define una pared lateral periférica (22), un núcleo central (20), una pared inferior, y una cavidad (24) dispuesta entre la pared lateral periférica (22) y el núcleo central (20) y definida por la pared lateral periférica (22), el núcleo central (20) y la pared inferior, estando la base de ferrita (18) formada por un óxido de ferrita que presenta un elemento metálico de transición; y
- 10 un alambre magnético dispuesto dentro de la cavidad (24) y enrollado alrededor del núcleo central (20) para formar una bobina de inducción (26);

en el que el calentador inductivo (10) comprende una placa de cubierta (16) no metálica dispuesta sobre la parte superior de la base de ferrita (18) y una placa inferior ferromagnética (14) dispuesta sobre una superficie superior de la placa de cubierta (16) no metálica y estando formada por un material que presenta una propiedad de pérdida superior a la de la base de ferrita (18),

en el que la bobina (26) de inducción es alimentada selectivamente para producir un flujo magnético, que está constreñido en una trayectoria continua a través de la pared lateral periférica (22), la pared inferior y el núcleo (20) de la base de ferrita (18) y la placa inferior ferromagnética (14) y unas polarizaciones magnéticas alternantes que generan calor debido a la propiedad de pérdida más elevada de la placa inferior ferromagnética (14), caracterizado por que el calor es transferido conductivamente a un objetivo de calentamiento dispuesto por encima de la placa inferior ferromagnética (14), permaneciendo la placa inferior ferromagnética (14) fría durante el calentamiento del objetivo de calentamiento y siendo amovible con respecto a la placa de cubierta (16) no metálica después de que el objetivo de calentamiento sea calentado.

2. Calentador inductivo (10) según la reivindicación 1, en el que la base de ferrita (18) es sinterizada, y preferentemente define una configuración circular.

30 3. Calentador inductivo (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la bobina de inducción (26) está enrasada contra una superficie inferior de la cubierta no metálica.

35 4. Calentador inductivo (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la placa inferior ferromagnética (14) está compuesta de un material seleccionado de entre el grupo que consiste en hierro, cobalto y níquel y preferentemente incluye un revestimiento biocompatible.

5. Calentador inductivo (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la placa de cubierta (16) se selecciona de entre el grupo que consiste en polímeros y vidrio.

40 6. Calentador inductivo (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el óxido ferroso muestra una permeabilidad magnética a aproximadamente 100°C a frecuencias por encima de aproximadamente 20 kHz.

45 7. Calentador inductivo (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende asimismo un circuito eléctrico (30) conectado operativamente a la bobina de inducción (26) para suministrar corriente eléctrica para alimentar la bobina de inducción (26).

50 8. Calentador inductivo (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el circuito eléctrico (30) incluye una fuente de alimentación de corriente continua no regulada que presenta una rectificación de onda completa de una línea de corriente alterna, filtrada con uno de entre un condensador, un inductor y un transformador de modo común, y por lo menos un semiconductor conmutador conectado en serie con la bobina de inducción (26) y la fuente de alimentación de corriente continua y accionado por un oscilador (42) de alta frecuencia.

55 9. Calentador inductivo (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende asimismo un circuito corrector de factor de potencia.

10. Calentador inductivo (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el circuito eléctrico (30) incluye un rectificador de medio puente (34) accionado por un oscilador (42).

60 11. Calentador inductivo (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la base de ferrita (18) define asimismo una parte superior y una parte inferior expuestas, extendiéndose la pared lateral periférica (22) desde la parte inferior, estando la base de ferrita (18) formada por un óxido ferroso que presenta un elemento metálico de transición, siendo el calor generado por las corrientes de Foucault y las polarizaciones magnéticas alternantes convectivamente transferido a un objetivo a través de la parte superior expuesta.

65 12. Humidificador (10) que incluye un calentador inductivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo el humidificador (10) asimismo un depósito (12) para almacenar fluido, teniendo el depósito (12) la

placa inferior ferromagnética (14) dispuesta sobre la superficie superior de la placa de cubierta (16), siendo el calor generado por las corrientes de Foucault y las polarizaciones magnéticas alternantes transferido convectivamente al depósito (12) a través de la placa inferior ferromagnética (14) para calentar el fluido.

5 13. Procedimiento de funcionamiento de un humidificador de calentador inductivo (10) que comprende:

alimentar una bobina de inducción (26) dispuesta dentro de una base de ferrita (18);

10 dirigir el calor generado desde la bobina de inducción (26) hacia una base de depósito;

restringir una temperatura de funcionamiento del humidificador de calentador inductivo (10) por debajo de un punto de Curie ferromagnético de la placa inferior de depósito (14) con el fin de hacer oscilar unos dominios magnéticos dentro de la base de depósito para generar calor adicional debido a la propiedad de pérdida de temperatura superior de la placa inferior de depósito (14),

15 en el que el procedimiento comprende una etapa de flujo magnético circulante a través de una pared lateral periférica (22), una pared inferior, un núcleo (20) de la base de ferrita (18), una placa de cubierta (16) no metálica dispuesta por encima de la base de ferrita (18) y la bobina de inducción (26) y una placa inferior de depósito (14) dispuesta por encima la placa de cubierta (16) no metálica, estando la placa inferior de depósito (14) formada por un material que  
20 presenta una propiedad de pérdida superior a la de la placa inferior de depósito (14), siendo el calor transferido conductivamente a un objetivo de calentamiento dispuesto por encima de la placa inferior de depósito (14), permaneciendo la placa inferior de depósito (14) fría durante el calentamiento del objetivo de calentamiento y siendo amovible con respecto a la placa de cubierta (16) no metálica después de que el objetivo de calentamiento sea calentado.

25 14. Procedimiento según la reivindicación 13, en el que la bobina de inducción (26) es alimentado por un circuito eléctrico (30) que presenta un rectificador de medio puente (34) accionado por un oscilador (42).

30 15. Procedimiento según la reivindicación 13, en el que una trayectoria de flujo magnético desde la bobina de inducción (26) fluye hacia arriba a través del centro de la base de ferrita (18), a continuación, hacia el exterior, a continuación, hacia abajo a través de la pared lateral (22) de la base de ferrita (18), a continuación, al interior hacia el centro de la base de ferrita (18).

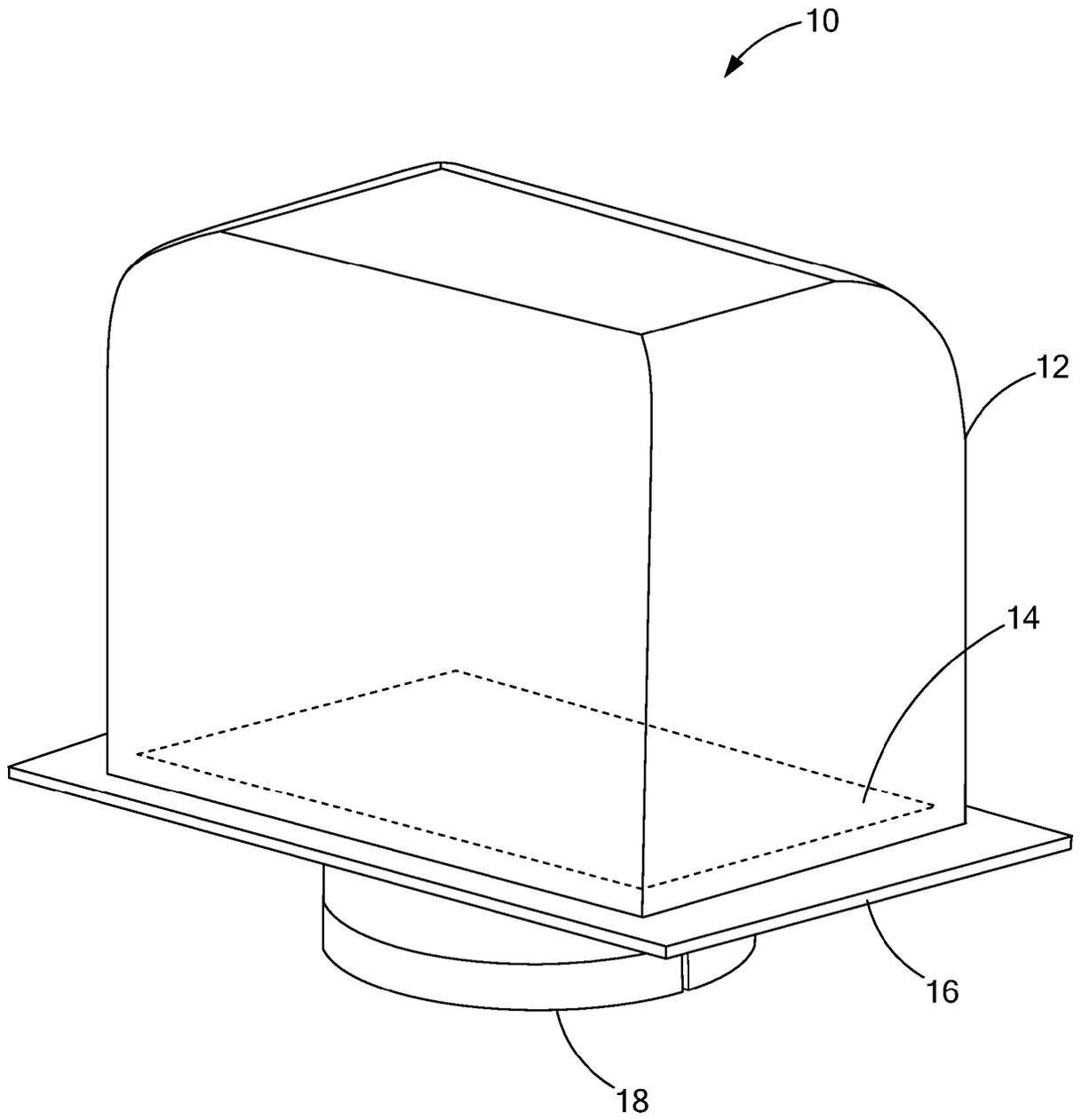


FIG. 1

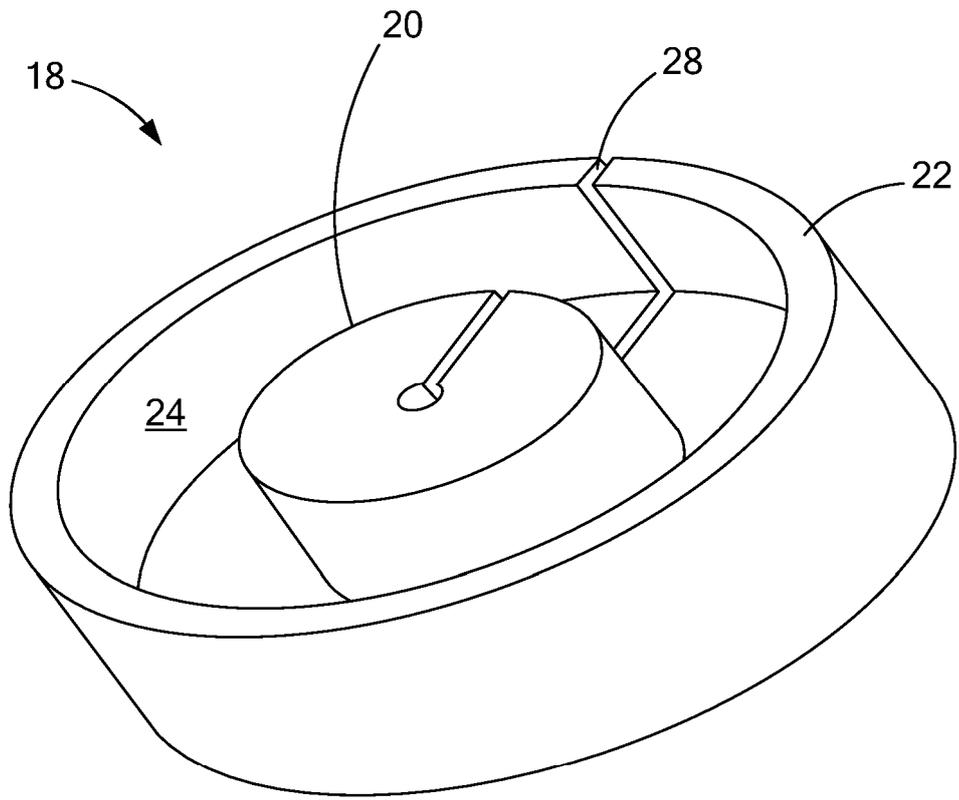


FIG. 2

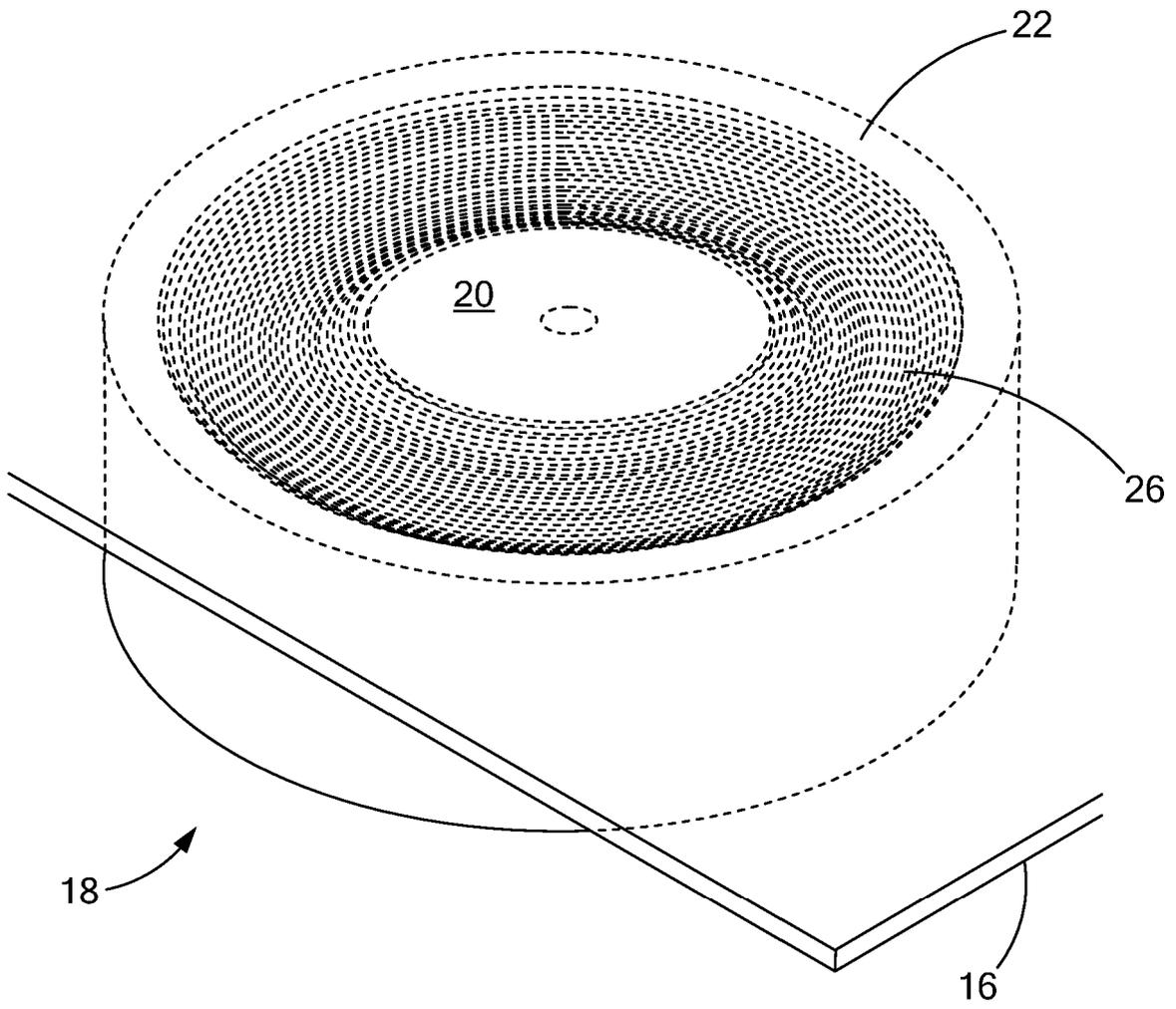


FIG. 3

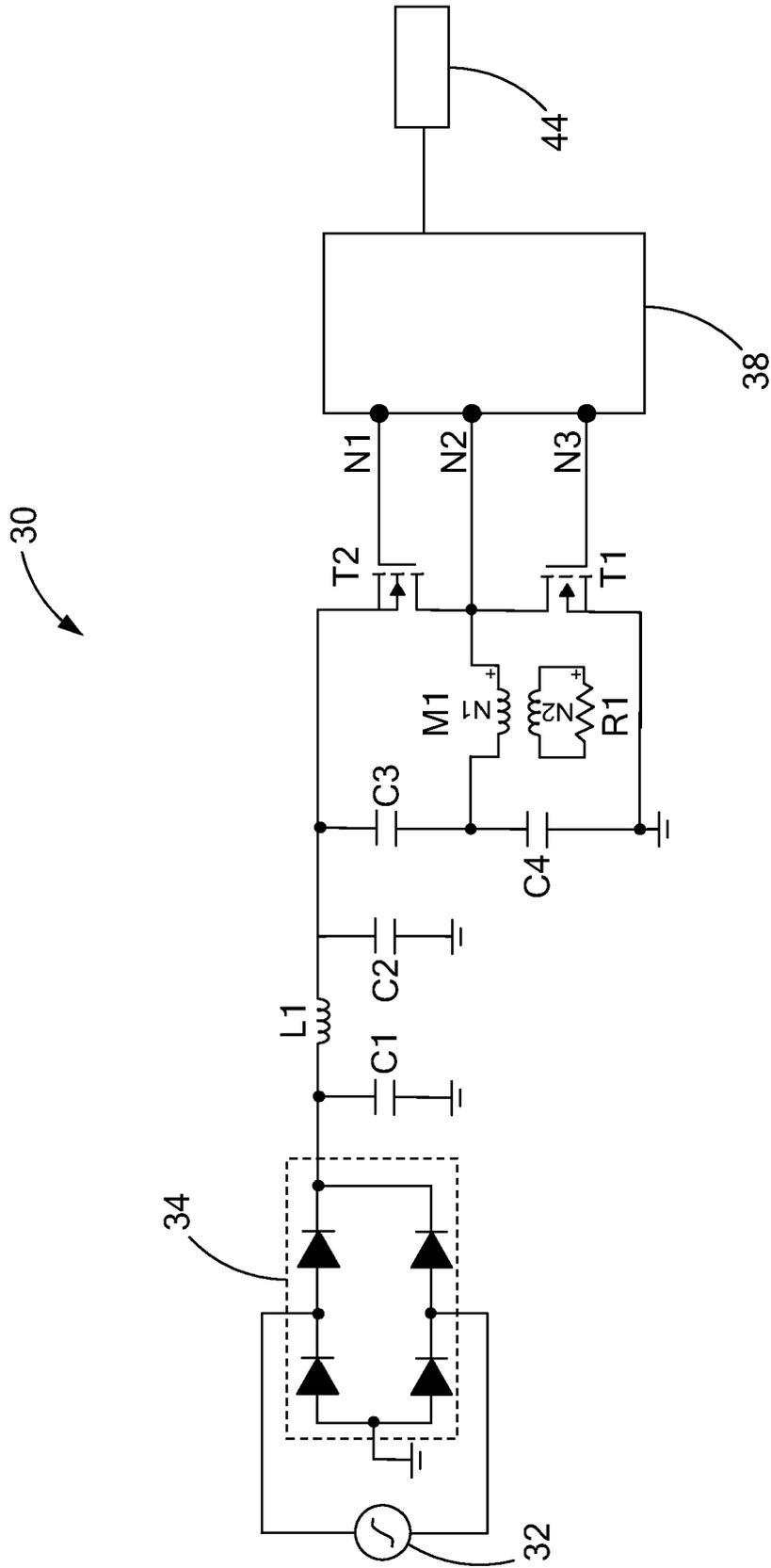


FIG. 4

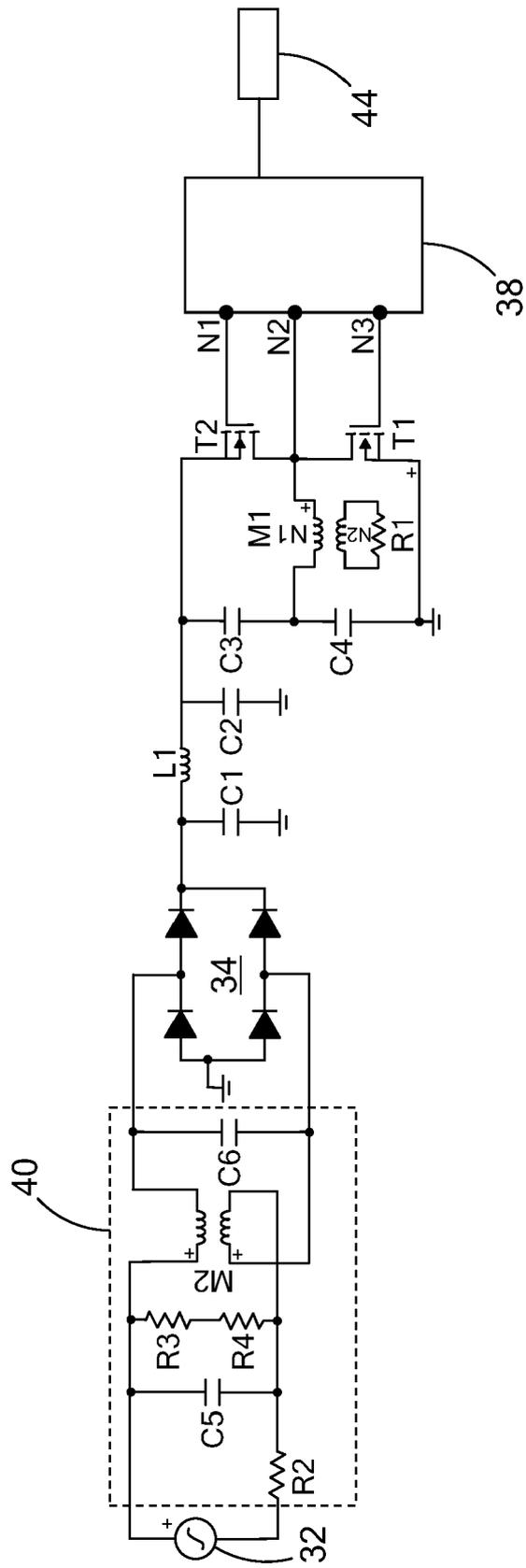


FIG. 5

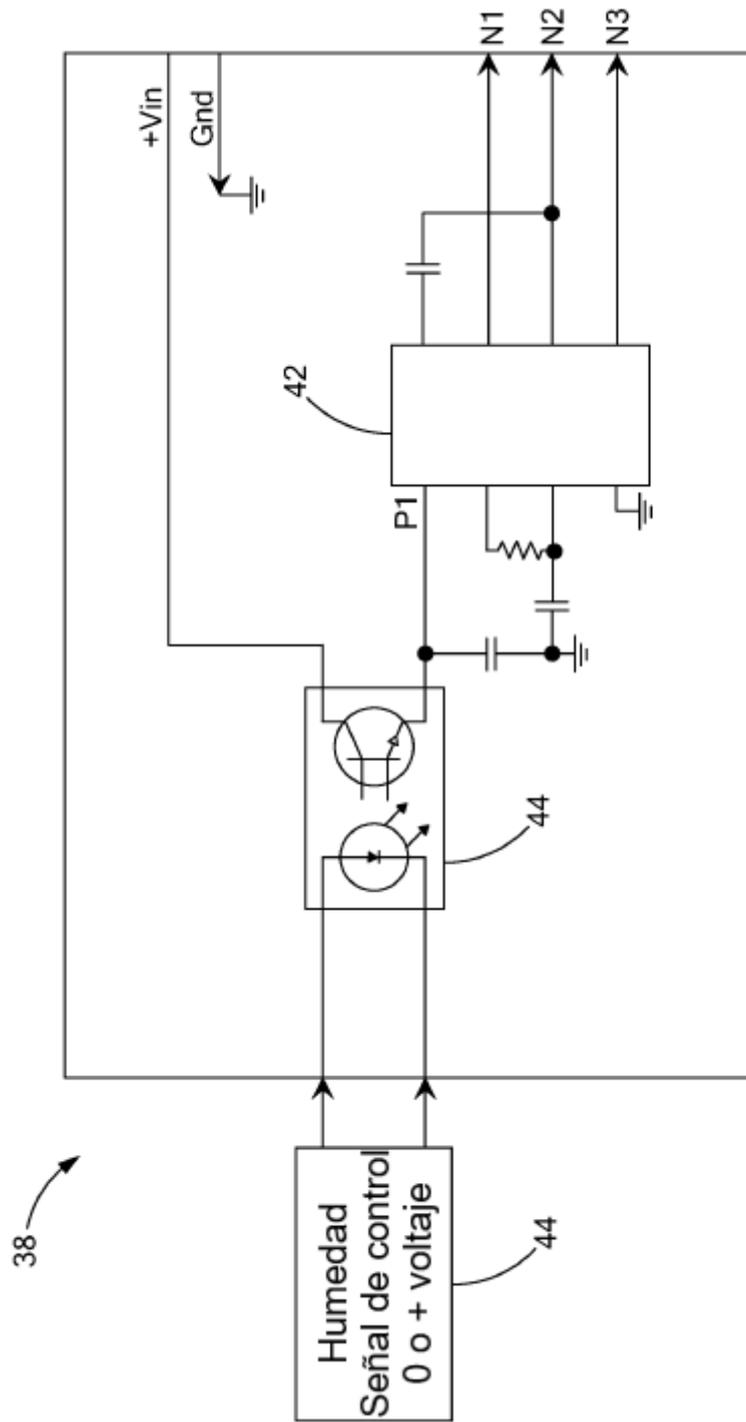


FIG. 6

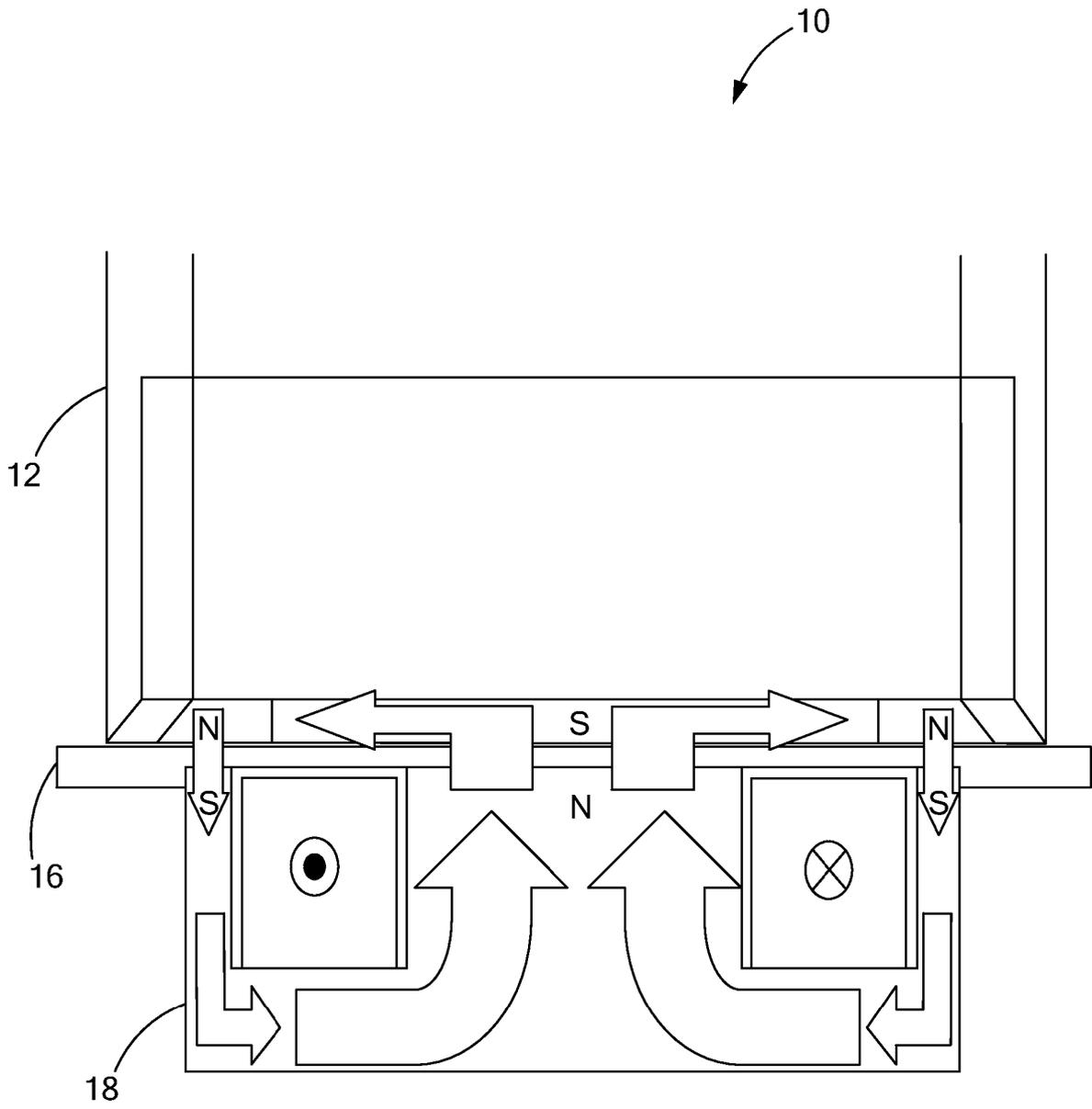


FIG. 7