HORNO DE INDUCCIÓN

CAMPO TÉCNICO

La presente divulgación se relaciona con hornos de inducción. Particularmente, la presente divulgación se relaciona con hornos de inducción y su circuito de potencia.

DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE LA TÉCNICA

Los hornos de inducción electromagnética se fabrican desde los años cincuenta, pero durante las últimas dos décadas han tomado más fuerza en la industria como las siderúrgicas para la fundición de metales y en empresas de extrusión para precalentar los materiales blandos como aluminio y bronce antes de someterlos a compresión para evitar rupturas o agrietamientos en la estructura de los materiales a trabajar.

Se presentan desarrollos en dispositivos para generar campos magnéticos de corriente alterna basados en un inversor resonante, que ha sido especialmente diseñado para llevar a cabo experimentos de hipertermia magnética.

Con el avance de la ingeniería, en los últimos 20 años, especialmente en las industrias relacionadas con la metalurgia, la informática, la electrónica y la computación, se analizan los campos magnéticos para protección optimizada de calentadores de inducción electromagnética.

Consideramos un modelo de elementos finitos para el blindaje pasivo y activo del campo de dispersión magnético de los calentadores de inducción electromagnética.

En los calentadores de inducción electromagnética, una pieza de trabajo metálica se calienta mediante corrientes de Foucault inducidas. Estas corrientes son causadas por un campo magnético alterno fuerte, generado por la bobina de excitación que rodea la pieza de trabajo. En la última década se han diseñado hornos de inducción electromagnética con imanes súper conductores para el precalentamiento de palanquillas de aluminio empleados por la industria en los procesos de extrusión utilizando corriente directa logrando un calentamiento uniforme en menor tiempo. En los últimos años se han variado los diseños de los hornos inductivos experimentando con la cámara de vacío, se distingue de otros hornos de inducción electromagnética en que la totalidad del recipiente de vacío es metálico y la bobina de inducción electromagnética, normalmente ubicada fuera del horno, se ha colocado dentro del recipiente de vacío, con una alimentación de energía de radiofrecuencia especial soldada en una brida.

A la par con el desarrollo de los hornos de inducción electromagnética se implementaron nuevas tecnologías en los nuevos materiales especialmente los materiales biocompatibles para ser implantados en los pacientes con problemas de fracturas, desgaste de huesos e implantes dentales.

Por lo anterior, existe la necesidad de tener hornos de inducción que sea portable, tengan bajos consumos de energía y con bajos costos de producción.

Se identifican en el estado de la técnica divulgaciones como CN114423105A, CN105021035B, y EP2613608B1, los cuales se relacionan con hornos de inducción.

El documento CN114423105A divulga una fuente de alimentación de calentamiento por inducción y un horno de cristal de doble zona de temperatura. Éste documento divulga que la fuente de alimentación de calentamiento por inducción comprende una primera fuente de alimentación de calentamiento por inducción y una segunda fuente de alimentación de calentamiento por inducción; la primera fuente de alimentación de calentamiento por inducción comprende un primer circuito de tanque resonante. Por su lado, éste documento divulga que la segunda fuente de alimentación de calentamiento por inducción comprende un segundo circuito de tanque resonante; un transformador de acoplamiento está conectado en serie entre el primer circuito de tanque resonante y el segundo circuito de tanque resonante.

Específicamente, éste documento divulga que la fuente de alimentación de calentamiento por inducción elimina la interferencia mutua entre dos inductores mediante la adición de un transformador de acoplamiento entre los circuitos de tanque de resonancia de dos fuentes de alimentación de calentamiento por inducción de tipo de conexión en serie, realizando así el ajuste de la potencia en diferentes bobinas para ajustar la temperatura de calentamiento.

Por lo anterior, la fuente de alimentación de calentamiento por inducción del horno de cristal de doble zona de temperatura no sólo ahorra energía eléctrica, sino que también no necesita aumentar una bobina de blindaje de cortocircuito.

Adicionalmente, éste documento divulga que la primera fuente de alimentación de calentamiento por inducción comprende además: un primer rectificador, un primer chopper y un primer inversor. Del mismo modo, éste documento divulga que la segunda fuente de alimentación de calentamiento por inducción comprende además: un segundo rectificador, un segundo chopper y un segundo inversor.

El primer rectificador, el primer chopper, el primer inversor y el primer circuito de tanque resonante están conectados en secuencia. Del mismo modo, el segundo rectificador, el

segundo chopper, el segundo inversor y el segundo circuito de tanque resonante están conectados en secuencia.

Particularmente, el primer y el segundo rectificador se utilizan para rectificar la tensión de entrada trifásica de la primera fuente de alimentación de calentamiento por inducción en una primera tensión de corriente continua. Por su lado, el primer y el segundo chopper se utilizan para ajustar la tensión del bus del primer inversor. Finalmente, el primer y el segundo inversor se utilizan para invertir la primera tensión de corriente continua en una tensión de onda cuadrada de corriente alterna.

Por su lado, el documento CN105021035B divulga un tipo de aparato de calentamiento por inducción de alta eficiencia energética, incluyendo la cáscara del horno, el fondo del horno y el revestimiento del horno. Aparato de calentamiento por inducción incluye una unidad de suministro para poseer el modo de suministro de energía de conmutación, se proporciona secuencialmente con múltiples bobinas de inducción a lo largo de la pared exterior del revestimiento del horno hacia arriba desde el fondo del horno, múltiples bobinas de inducción se conectan eléctricamente con la unidad de suministro, respectivamente.

Particularmente, éste documento divulga que el aparato de calentamiento por inducción que cuenta con una carcasa del horno, un fondo del horno y el revestimiento del horno, además de poseer una unidad de suministro de energía conmutada, se proporcionan secuencialmente a lo largo de la pared exterior del revestimiento del horno desde el fondo del horno. D2 divulgaba además una primera bobina de inducción y una segunda bobina de inducción, dicha primera bobina de inducción se encuentran cerca del fondo del horno. Por otro lado, D2 divulga que la primera bobina de inducción está conectada eléctricamente, respectivamente, con la unidad de suministro con la segunda bobina de inducción.

Por su lado, la unidad de suministro es una fuente de alimentación de frecuencia intermedia, y la unidad de suministro incluye una primera parte rectificadora, y la primera parte rectificadora está respectivamente conectada eléctricamente con una primera unidad de conversión y una segunda unidad de conversión, dos puertos de la primera unidad de conversión y la segunda bobina de detección se conectan eléctricamente, y dos puertos de la segunda unidad de conversión se conectan eléctricamente con la primera bobina de inducción.

Por último, el documento EP2613608B1 divulga es un diagrama de bloques de circuito de una fuente de alimentación integrada del sistema de cocción por inducción. A grandes rasgos, la fuente de alimentación según la invención incluye un convertidor que convierte la potencia de corriente alterna trifásica en corriente continua (denominado "circuito de puente de diodos" o "circuito de puente rectificador", por ejemplo), un condensador de alisado

conectado a un terminal de salida del convertidor, un circuito inversor principal (circuito de potencia) para la bobina de calentamiento principal conectado en paralelo a este condensador de alisado, así como los circuitos inversores secundarios (circuito de potencia) para las bobinas de calentamiento secundarias conectados en paralelo al condensador de alisado. Cada uno de los circuitos inversores principales y los circuitos subinversores convierte la corriente continua del convertidor en una corriente de alta frecuencia y suministra la corriente de alta frecuencia individualmente (entre sí) a la correspondiente bobina de calentamiento principal y a las bobinas de calentamiento secundario.

Generalmente, la impedancia de una bobina de calentamiento por inducción cambia dependiendo de si hay un objetivo de calentamiento sobre la bobina de calentamiento por inducción y del tamaño (área) del objetivo de calentamiento. El amperaje del circuito inversor principal y de los circuitos inversores secundarios cambia en consecuencia. La fuente de alimentación según la invención incluye una unidad de detección de corriente (medios de detección) para detectar el amperaje de cada una de la bobina de calentamiento principal y de las bobinas de calentamiento secundarias. Esta unidad de detección de corriente es un tipo de unidad de determinación del objetivo de calentamiento descrito más adelante.

Sin embargo, no se evidencia en el estado de la técnica que permita tener circuitos de potencias de hornos de inducción que permitan bajar consumos de energía y bajar costos de producción.

BREVE DESCRIPCIÓN

La presente divulgación se refiere horno de inducción que comprende un contenedor, una bobina dispuesta en el contenedor, en donde la bobina se forma de unos tubos, por los cuales se introduce un fluido y una fuente de potencia.

Finalmente, el horno comprende un circuito rectificador conectado a la fuente de potencia, y un circuito inversor conectado al circuito rectificador y a la bobina.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La FIG. 1 muestra una modalidad de un horno de inducción que comprende un contenedor, una bobina, una fuente de potencia de corriente alterna a diferentes frecuencias

La FIG. 2 muestra una diagrama de bloques de una modalidad de un sistema de protección de recinto que comprende una fuente de alimentación, una unidad de cómputo, un cercado perimetral y un actuador.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La presente divulgación se refiere a un horno de inducción que permite la mezcla y refinamiento de metales. El horno de inducción de la presente divulgación cuenta con un circuito de potencia que se compone de un circuito rectificador y circuito inversor, el cual permite disminuir el consumo de energía.

Haciendo referencia a la FIG. 1, en una modalidad de la divulgación, el horno de inducción comprende:

- un contenedor (1);
- una bobina (2) dispuesta en el contenedor (1), en donde la bobina (2) se forma de unos tubos, por los cuales se introduce un fluido;
- una fuente de potencia (3);
- un circuito rectificador (4) conectado a la fuente de potencia (3); y
- un circuito inversor (5) conectado al circuito rectificador (4) y a la bobina (2).

El contenedor (1) se encarga de recibir una pieza a calentar, dicho contenedor (1) puede tener cualquier forma que permita albergar la pieza a calentar. La forma del contenedor (1) se puede seleccionar del grupo conformado por pirámides, conos, discos, prismas, cubos, prismas, esferas, ortoedros, paralelepípedos, campana cilíndrica, cilindros, hipérbole, hiperboloide, u otras formas de contenedores conocidas por una persona medianamente versada en la materia, y combinaciones de las anteriores. En un ejemplo particular, el contenedor (1) puede ser una campana cilíndrica, la cual se puede disponer de manera horizontal o vertical.

Por otra parte, el material del contenedor (1) puede ser cualquiera que permita albergar el metal celular de poro abierto y el elastómero. Particularmente, el material del contenedor (1) se puede seleccionar del grupo conformado por polimetilmetracilato (PMMA), policloruro de vinilo (PVC, por sus siglas en inglés); policloruro de vinilo clorado (CPVC, por sus siglas en inglés); polietileno teréftalato (PET, por sus siglas en inglés), poliamidas (PA) (v.g. PA12, PA6, PA66); policlorotrifluoretileno (PCTFE, por sus siglas en inglés); polifluoruro de vinilideno (PVDF, por sus siglas en inglés); politetrafluoruro de etileno (PTFE, por sus siglas en inglés); etileno-clorotrifluoroetileno (ECTFE, por sus siglas en inglés); plásticos (como resinas poliéster, vinilester, epóxicas, vinílicas) reforzados con fibras (v.g. de vidrio, aramida, poliéster), polietileno reticulado (PEX), acero al carbono, fundiciones de hierro, hierro galvanizado, aceros al cromo, aceros al cromo-níquel, aceros al cromo-níquel-titanio, aleación de níquel-cromo-molibdeno-tungsteno, aleaciones ferrosas al cromo-molibdeno, acero inoxidable 301, acero inoxidable 302, acero inoxidable 304, acero inoxidable 316, acero inoxidable 405, acero inoxidable 410, acero inoxidable 430, acero inoxidable 442,

acero aleado con manganeso, cualquier metal o aleación no ferrosa o cualquier material usado para la fabricación de reactores conocidos por una persona medianamente versada en la materia y combinaciones de los anteriores. En un ejemplo particular, el material del contenedor (1) es un acero inoxidable 304.

En una modalidad de la divulgación, el contenedor (1) puede contar con al menos una puerta, la cual se abre para introducir una pieza a calentar. En un ejemplo particular, el contenedor (1) es una puerta hermética.

Opcionalmente, el horno de inducción puede contar con elementos que permitan variar la atmosfera dentro del contenedor (1), para mejorar los diferentes procesos que se puede llevar a cabo del contenedor por ejemplo la fundición de aleaciones. Por ejemplo, el contenedor (1) puede conectarse con un elemento que genere vacío dentro del contenedor (1) o un elemento que ingrese un gas inerte dentro del contenedor (1). Por lo anterior, el contenedor (1) puede contar con una entrada de gases y una entrada de vacío.

Haciendo referencia a la FIG .2, en una modalidad del horno de inducción, el contenedor (1) cuenta con una entrada de vacío, a la cual se conecta un generador de vacío (8)

El generador de vacío (8) se encarga de generar vacío dentro del contenedor (1) una vez la pieza o piezas a calentar se encuentran en el contenedor (1). El generador de vacío (8) se conecta a la entrada de vacío del contenedor (1). En un ejemplo particular, el generador de vacío (8) se encarga de extraer el aire del interior de la cámara, generando un vacío en el rango de 10^{-3} mBar.

El generador de vacío (8) se puede seleccionar del grupo conformado por bombas de vacío mecánicas de bajo o medio vacío del tipo diafragma, bombas de vacío rotativa, bombas de vacío pistón, bombas de vacío de roots, bombas de vacío secas de uña, bombas de vacío de espiral, bombas de vacío secas de tornillo, bombas de vacío de anillo líquido u otras bombas de vacío conocidas por una persona medianamente versada en la materia y combinaciones de las anteriores. En un ejemplo particular, el generador de vacío (8) es una bomba de vacío de tipo rotativo.

Siguiendo con la FIG. 2, en una modalidad del horno de inducción, el contenedor (1) cuenta con una entrada de gases, entra la entrada de gases y una fuente de gas inerte se dispone un actuador (9).

El actuador (9) se encarga de permitir el ingreso de un gas inerte proveniente de una fuente de gas inerte.

El actuador (9) puede ser una válvulas se puede seleccionar entre electroválvulas, válvulas de bola, válvulas de retención, válvulas de compuerta, válvula de seguridad o de alivio de presión, válvula de globo (o de asiento), válvula mariposa, válvula de diafragma, válvula rotatoria, válvula anti retorno, como por ejemplo válvula de clapeta oscilante, válvula de muelle, válvula de pistón, válvula de retención de bola, válvula de guillotina, válvula de reguladora de flujo y combinaciones de las anteriores. En un ejemplo particular, el actuador (9) puede ser una válvula reguladora de flujo.

El contenedor (1) puede contar además con una salida de vacío, a la cual se le puede conectar una válvula de alivio. La válvula de alivio se puede seleccionar del grupo conformado por válvula de seguridad convencional, válvula de alivio de fuelles balanceados, válvulas de alivio operadas pilotadas, u otras válvulas de alivio conocidas por una persona medianamente versada en la materia o combinaciones de los anteriores.

El horno de inducción puede con un sensor de presión conectado al contenedor (1), dicho sensor de presión se encarga de medir la presión interna del contenedor (1). El sensor de presión se puede seleccionar del grupo conformado por sensores de presión con tecnología de galgas extensométricas, sensores de presión capacitivos, sensores de presión piezorresistivos, sensores de presión resonantes, sensor de vacío termopar, vacuómetrodigital, vacuómetroanálogo, vacuómetro piezorresistivo, vacuómetro con Pirani, vacuómetro capacitivo, vacuómetro mecánico, vacuómetro de doble sensor, vacuómetro de convección, vacuómetro de cátodo caliente, vacuómetro de cátodo frio, vacuómetro pasivo, vacuómetro de ionización, medidores de columna, o cualquier otro sensor de presión conocido por una persona medianamente versada en la materia y combinaciones de estas. En un ejemplo particular, sensor de presión es un vacuómetro que en este caso mide el vació dentro del contenedor (1).

El horno de inducción cuenta con la bobina (2) que se encarga de generar campos magnéticos a través de una corriente eléctrica que se alimenta por medio del circuito inversor (5). Haciendo referencia a la FIG. 1, y una modalidad de la divulgación del horno de inducción, la bobina (2) se puede disponer en el contenedor (1). En otra modalidad de la divulgación (no ilustrada), la bobina (2) se puede disponer dentro del contenedor (1).

Haciendo referencia a la FIGS. 1 y 2, la bobina (2) se forma de tubos conductores de corriente eléctrica por donde fluye un fluido proveniente de una fuente de fluido (7). El fluido es un líquido refrigerante que puede ser agua o un refrigerante automotriz. Opcionalmente, la bobina (2) puede ser con construida en tubería de cobre y estar en forma de espira.

Por otro lado, el horno de inducción de la presente divulgación cuenta con la fuente de alimentación (3) se encarga de generar una a señal de corriente alterna y enviarla al circuito rectificador (4).

La fuente de alimentación (3) se puede seleccionar del grupo conformado por baterías, baterías no renovables, fuentes de energía alterna (v.gr. red eléctrica convencional), fuente de energía eléctricas renovables (v.gr. fuente de energía solar, fuente de energía eólica, fuente de energía hidroeléctrica, biomasa, biogás, fuente de energía del mar, fuente de energía geotérmica fuente de energía termoeléctrica y piezoeléctricos) y combinaciones de las anteriores. En un ejemplo particular, la fuente de alimentación (3) puede ser una fuente de energía alterna.

Por otra parte y haciendo referencias a la FIGS 1 y 2, el horno de inducción cuenta con un circuito inversor (5) que transforma la corriente continua proveniente del circuito rectificador (4), en corriente alterna nuevamente, pero a diferentes frecuencias.

En una modalidad de la divulgación, el circuito inversor (5) puede variar la frecuencia a más de 3000 Hz. En un ejemplo particular, el circuito inversor (5) puede variar la frecuencia entre 3000 Hz y 6000 Hz.

El circuito inversor (5) se puede seleccionar del grupo conformado por medio puente, puentes H, puente completo, otros circuitos inversores conocidos por una persona medianamente versada en la materia o combinaciones de los anteriores. En un ejemplo particular, el circuito inversor (5) es un puente H.

En aun ejemplo más particular, el circuito inversor (5) es un puente H compuesto por cuatro transistores de potencia con respuesta de conmutación, dicho puente H permite variar la frecuencia según sea necesario, entre 3000 Hz y 6000 Hz. Los transistores se configuran de tal manera que al activar un par de ellos la corriente viaja en un sentido; si se activa el otro par, entonces la corriente viaja en el sentido contrario. De esta forma, podemos generar una corriente alterna a altas frecuencias controlando la activación de los transistores

Por otra parte y haciendo referencias a la FIGS 1 y 2, el horno de inducción cuenta con un circuito rectificador (4), dicho circuito rectificador (4) recibe la señal de corriente alterna de la fuente de potencia (3) que puede ser la red eléctrica donde dicha corriente tiene una frecuencia de 60hz y genera una señal de corriente continua.

El circuito rectificador (4) se puede seleccionar del grupo conformado por puente de Graetz, puentes de diodos, rectificador de onda completa, un convertidor reductor, un convertidor elevador, otros circuitos rectificadores conocidos por una persona medianamente versada en

la materia o combinaciones de los anteriores. En un ejemplo particular, el circuito rectificador (4) es un puente de diodos.

En aun ejemplo más particular, el circuito rectificador (4) es un puente de diodos que funciona como rectificador de onda completa, al volver positiva la parte negativa de la onda senoidal de entrada. Posterior al puente de diodos, se puede incorporar un condensador electrolítico para filtrar la variación de la onda rectificada y eliminar el rizado.

En una modalidad de la divulgación y haciendo referencia a la FIG. 2, el circuito inversor (5) se conecta a la bobina (2) por medio de un circuito de aislamiento (6). El circuito de aislamiento (6) genera un aislamiento eléctrico entre la bobina (2) y el circuito inversor (5), buscando evitar daños en el equipo en caso de una sobrecarga o cortocircuito.

El circuito de aislamiento (6) se puede seleccionar un transformador reductor, un transformador multiplicador de voltaje, un transformador con relación de transformación 1, un rectificador controlado de silicio, diodo bidireccional autodisparable, un triodo para corriente alterna, un relé, u otros circuitos de aislamiento conocidos por una persona medianamente versada en la materia y combinaciones de los anteriores. En un ejemplo particular, el circuito de aislamiento (6) puede ser un transformador.

En un ejemplo más particular, el circuito de aislamiento (6) es un transformador con relación de transformación 1, donde el devanado primario es la carga del circuito inversor (5) y el devanado secundario suministra la energía a la bobina (2).

El horno de inducción puede contar con una unidad de cómputo, la cual se encarga de la activación o el control de los elementos del horno cómo puede ser el generador de vació (8), el actuador (9) o los circuitos de potencia. Particularmente, la unidad de cómputo es un dispositivo que permite procesar los datos provenientes de algún elemento externo como por ejemplo, el sensor de presión, se analizan y se llevan a cabo acciones como lo puede ser la generación de una señal (v.gr. señal de actuación), la generación de un dato, el acceso a un dato almacenado, entre otras posibles acciones que pueda llevar a cabo. Particularmente, la unidad de cómputo puede estar configurada para recibir unos datos de nivel de vacío del sensor de presión y procesarlos para controlar la activación del generador de vacío (8). Por otro lado, la unidad de cómputo se puede configurar para controlar la apertura de la actuador (9). Del mismo modo, la unidad de cómputo se puede configurar para controlar los circuitos que componen el circuito de potencia.

La unidad de cómputo se puede seleccionar del grupo comprendido por: microcontroladores (v.gr PSOC 4BLE), micro procesadores, DSCs (Digital Signal Controller por sus siglas en inglés), FPGAs (Field Programmable Gate Array por sus siglas en inglés), CPLDs (Complex

Programmable Logic Device por sus siglas en inglés), ASICs (Application Specific Integrated Circuit por sus siglas en inglés), SoCs (System on Chip por sus siglas en inglés), PSoCs (Programmable System on Chip por sus siglas en inglés), computadores, servidores, tabletas, celulares, celulares inteligentes, y unidades de cómputo, unidades de procesamiento o módulos de procesamiento conocidas por una persona medianamente versada en la materia y combinaciones de estas. En un ejemplo particular la unidad de cómputo es un microcontrolador.

En una modalidad de la divulgación, el horno de inducción cuenta con una unidad de cómputo que se conecta al circuito inversor (5), dicha unidad de cómputo se encarga de controlar el funcionamiento del circuito inversor (5). En un ejemplo particular, el circuito inversor (5) es un puente de H, dicho puente se conecta a la unidad de cómputo que se encarga de proveer unas señales eléctricas que varían la frecuencia de activación del horno de inducción.

En otra modalidad de la divulgación, la unidad de cómputo se conecta al circuito rectificador (4), dicha unidad de cómputo se encarga en controlar el funcionamiento del circuito rectificador (4), en este caso, el circuito rectificador (4) es un circuito rectificador controlado, como por ejemplo, un convertidor elevador o un convertidor reductor.

En aún otra modalidad de la divulgación, la unidad de cómputo se conecta al circuito de aislamiento (6), dicha unidad de cómputo se encarga en controlar el funcionamiento del circuito de aislamiento (6). En un ejemplo particular, el circuito de aislamiento (6) es un rectificador controlado de silicio, dicha unidad de cómputo se encargaría de dosificar la potencia que se entrega a la bobina (2) del horno de inducción.

Ejemplo 1

Se diseñó un el horno de inducción para fundir aleaciones, las características del horno siguiente:

En este ejemplo particular, hay un contenedor (1) que era una campana cilíndrica de 300 mm de diámetro y 400 mm de longitud, fabricada en acero inoxidable 304, de 10mm de calibre y dispuesta de manera horizontal, constituido por una compuerta hermética, acoples para la instalación de la bomba de vacío, un vacuómetro, una válvula de alivio para el vacío y otra para el ingreso de los gases inertes.

La bobina (2) rodeaba el contenedor (1), dicha bobina (2) era constituida por una espira construida en tubo de cobre de 9.525 mm con 5 vueltas y un diámetro interior de 70 mm, por cuyo interior circula el agua como líquido refrigerante.

El circuito inversor (5) era un puente H compuesto por cuatro transistores de potencia con respuesta de conmutación a altas frecuencias.

El circuito rectificador (4) era un puente de diodos que funciona como rectificador de onda completa.

Con esta configuración, se logró fundir material para probetas de aleaciones biocompatibles, de acero inoxidable 316L, magnesio y titanio.

Ejemplo 2

Al horno del ejemplo 1, se agregó un circuito de aislamiento (6) entre el circuito inversor (5) y la bobina (2).

El circuito de aislamiento (6) un transformador con relación de transformación 1, donde el devanado primario era la carga del circuito inversor (5) y el devanado secundario suministra la energía a la bobina (2).

Con esta configuración, se logró evitar daños en el equipo en caso de una sobrecarga o cortocircuito.

Se debe entender que la presente divulgación no se haya limitada a las modalidades descritas e ilustradas, pues como será evidente para una persona versada en el arte, existen variaciones y modificaciones posibles que no se apartan del espíritu de la invención, definido por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un horno de inducción, que comprende:

– un contenedor (1);

– una bobina (2) dispuesta en el contenedor (1), en donde la bobina (2) se forma de unos tubos, por los cuales se introduce un fluido;

– una fuente de potencia (3);

– un circuito rectificador (4) conectado a la fuente de potencia (3); y

– un circuito inversor (5) conectado al circuito rectificador (4) y a la bobina (2).

2. El horno de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde el circuito inversor (5) se conecta a la bobina (2) por medio de un circuito de aislamiento (6).

3. El horno de acuerdo con la Reivindicación 2, en donde el circuito de aislamiento (6) es un transformador con relación de transformación 1.

4. El horno de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde el circuito rectificador (4) es un puente de diodos.

5. El horno de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde el circuito inversor (5) es un puente H.

6. El horno de acuerdo con la Reivindicación 5, en donde el circuito inversor (5) se conecta a una unidad de cómputo.

7. El horno de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde el material del contenedor (1) es acero inoxidable 304.

8. El horno de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde el material de la bobina (2) es cobre.

RESUMEN

La presente divulgación se refiere a un horno de inducción que permite la mezcla y refinamiento de metales. El horno de la presente divulgación cuenta con un circuito de potencia que se compone de un circuito rectificador y circuito inversor, el cual permite disminuir el consumo de energía.

FIGURAS

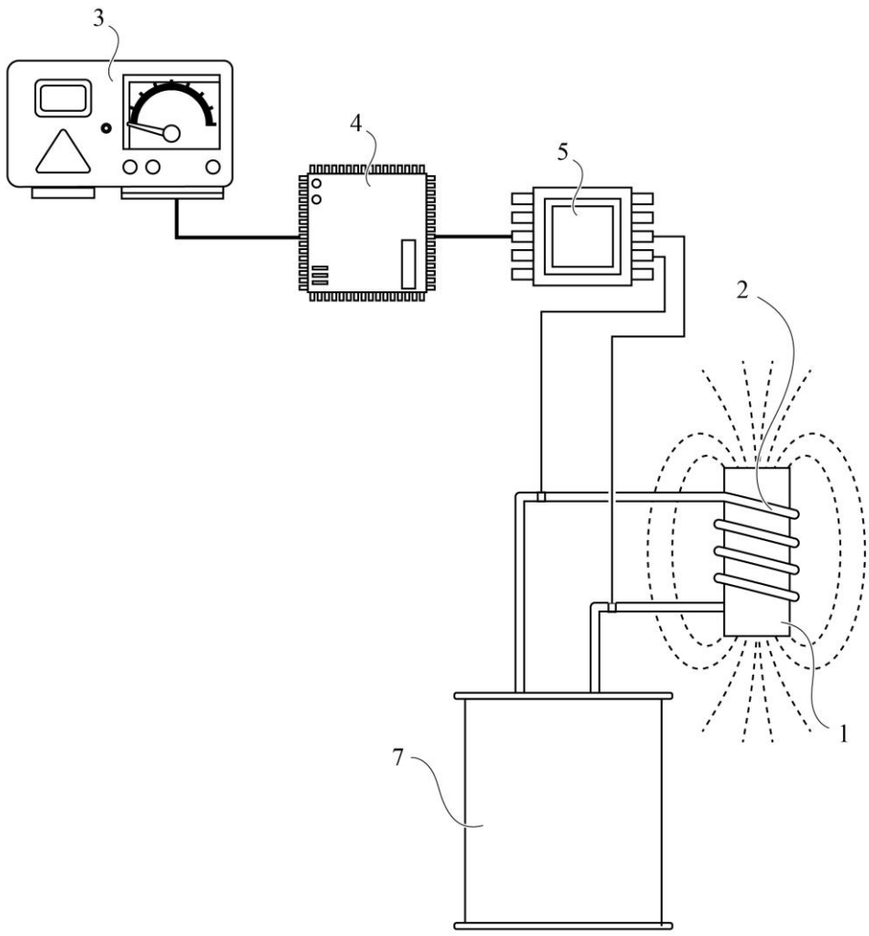

FIG. 1

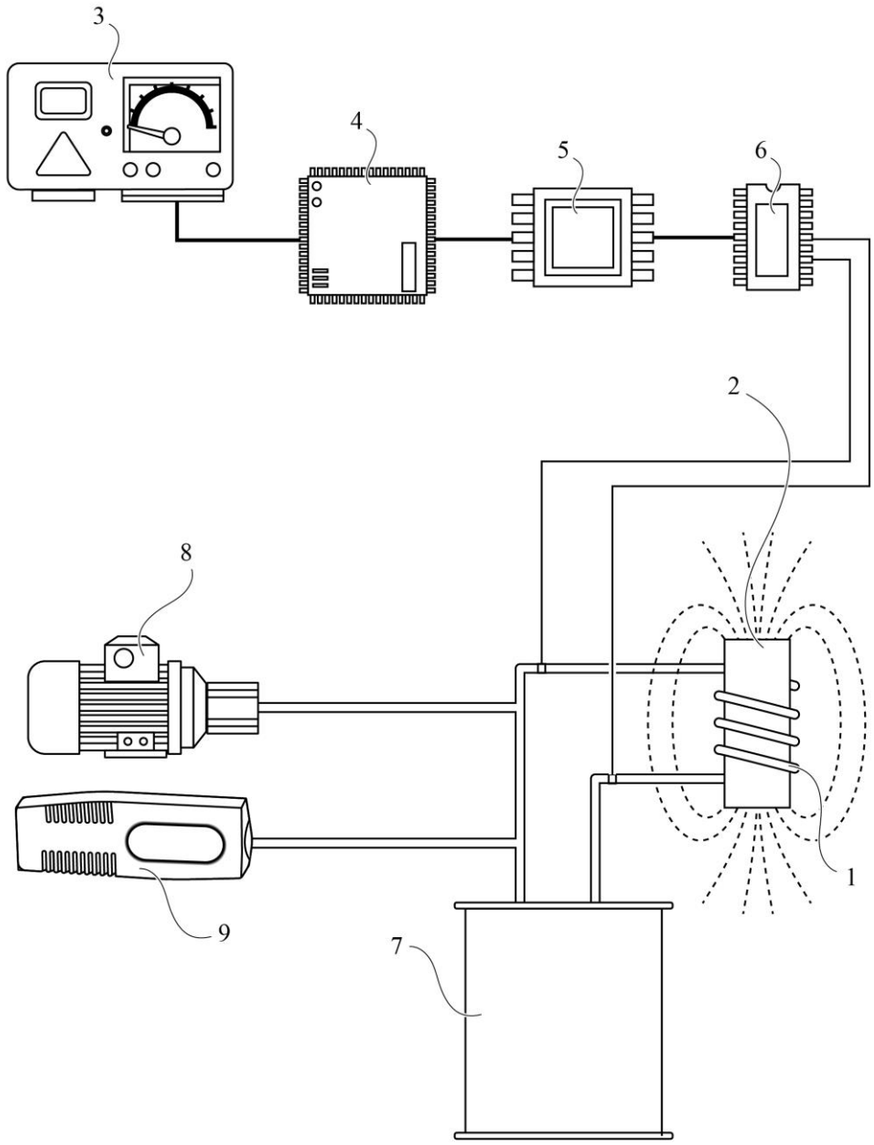

FIG. 2