

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 612 027**

51 Int. Cl.:

G03G 15/20

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.01.2008** **E 08250202 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.11.2016** **EP 1953608**

54 Título: **Dispositivo de calentamiento, dispositivo de fijación, método de control de temperatura de miembro de calentamiento y aparato de formación de imagen**

30 Prioridad:

31.01.2007 JP 2007021954

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.05.2017

73 Titular/es:

**RICOH COMPANY, LTD. (100.0%)
3-6, NAKAMAGOME 1-CHOME, OHTA-KU
TOKYO 143-8555, JP**

72 Inventor/es:

KISHI, KAZUHITO

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro

ES 2 612 027 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

Dispositivo de calentamiento, dispositivo de fijación, método de control de temperatura de miembro de calentamiento y aparato de formación de imagen

5

La presente invención se refiere a un dispositivo de calentamiento y a un dispositivo de fijación, ambos para su uso en un aparato de formación de imagen; un método de control de temperatura de un miembro de calentamiento; y un aparato de formación de imagen.

10 Las fotocopadoras, las impresoras y las máquinas de fax forman imágenes sobre unos medios de registro tales como papel normal y hojas para retroproyección. Existen varios sistemas para formar imágenes sobre unos medios de registro. Un sistema electrofotográfico es uno de esos sistemas y se usa ampliamente debido a un desempeño de alta velocidad, una alta calidad de imagen y un coste bajo. Un aparato de formación de imagen, tal como una impresora y una máquina de fax, que usa el sistema electrofotográfico incluye una unidad de transferencia. La
15 unidad de transferencia forma una imagen latente de acuerdo con una información de imagen tal como información electrónica o información óptica, revela la imagen latente con un tóner (un agente de revelado de imagen) que se fabrica de una resina termoplástica que contiene un pigmento, y transfiere la imagen revelada sobre un material de registro mediante el uso de un sistema (de transferencia) directo o indirecto para formar una imagen de tóner sobre el mismo. Un dispositivo de fijación se usa para fijar de forma permanente la imagen de tóner transferida sobre el
20 material de registro por calor. Un sistema de rodillo de calentamiento es, en la actualidad, el de uso más generalizado en un dispositivo de fijación de este tipo debido a su desempeño de seguridad y alta velocidad.

El sistema de rodillo de calentamiento incluye un rodillo de calentamiento (que también se denomina rodillo de fijación) que es calentado por la fuente de calor y un rodillo de presión opuesto al rodillo de calentamiento, que
25 forman de manera conjunta una porción de presión entre los mismos. Una hoja de un material de registro se pasa a través de la porción de presión de tal modo que el tóner sobre la hoja se fija sobre la misma por calor. Un sistema de rodillo de calentamiento típico usa una lámpara halógena como la fuente de calor. La lámpara halógena está dispuesta en el interior del rodillo de fijación con el fin de calentar el rodillo de fijación desde su interior para aumentar la temperatura superficial del rodillo de fijación hasta una temperatura apropiada. Algunos problemas con
30 un sistema de rodillo de calentamiento de este tipo que usa la lámpara halógena son que la reducción de la capacidad térmica (espesor) del rodillo de fijación es limitada y que el arranque es lento debido al lento arranque del calentador halógeno.

Para solucionar estos problemas, se ha desarrollado un sistema de calentamiento de correa. El sistema de
35 calentamiento de correa usa una correa de tipo hoja sin fin como una correa de calentamiento en lugar del rodillo de calentamiento. La correa de calentamiento y un rodillo de presión forman una porción de contacto por presión (una porción de presión) entre los mismos. Una hoja de un material de registro se pasa a través de la porción de presión de tal modo que una imagen de tóner no fijada sobre el material de registro se fija sobre el mismo por calor. La correa de calentamiento se mueve por encima de un cuerpo de calentamiento (que sirve también, por lo general,
40 como rodillos de soporte). La correa de calentamiento es calentada por el cuerpo de calentamiento con el fin de calentar y fijar la imagen de tóner sobre el material de registro. Un dispositivo de calentamiento que usa el sistema de calentamiento de correa puede usar un calentador de cerámica o similar que tiene una baja capacidad térmica como un cuerpo de calentamiento, y puede usar una hoja termorresistente delgada que tenga una baja capacidad
45 térmica como un miembro de correa de la correa de calentamiento. Por lo tanto, en comparación con un dispositivo de calentamiento de un sistema de rodillo de calentamiento que usa un rodillo de calentamiento que tiene una alta capacidad térmica, el dispositivo de calentamiento del sistema de calentamiento de correa usa menos potencia y logra un tiempo de espera más corto y, de este modo, puede proporcionar ventajas tales como un inicio rápido (véase la publicación abierta a inspección pública de patente de Japón con n.º H04-44075 (el documento de patente
1)).

50

No obstante, en la correa de calentamiento de tipo hoja que tiene la capacidad térmica reducida, se bloquea el flujo de calor en la dirección de la anchura de la correa de calentamiento (la dirección perpendicular con respecto a la dirección de movimiento de la correa, es decir, la dirección longitudinal de la porción de presión). Por consiguiente, cuando una hoja de registro de pequeño tamaño se pasa por encima en contacto con solo una parte de la correa de
55 calentamiento en la dirección de la anchura de la correa de calentamiento, se sobrecalienta una porción de no paso de hojas de la correa de calentamiento, dando como resultado la reducción de la duración en servicio de la correa de calentamiento y el rodillo de presión. Una forma de solucionar este problema es aumentar el intervalo de alimentación de las hojas de registro cuando se alimentan unas hojas de registro de pequeño tamaño y, de este modo, reducir el caudal de paso de las hojas, permitiendo de ese modo la transferencia de calor en la correa de
60 calentamiento y proporcionando un tiempo de enfriamiento. No obstante, proporcionar tiempo para que la correa de calentamiento alcance una temperatura uniforme baja de forma significativa la velocidad de formación de imagen del aparato de formación de imagen. Este problema también es más o menos de aplicación al sistema de rodillo de calentamiento que se ha descrito en lo que antecede.

65 En los últimos años se ha estudiado el uso de un sistema de calentamiento por inducción electromagnética como una forma de calentar el rodillo de fijación. Este sistema incluye una unidad de generación de flujo magnético que

genera un flujo magnético alterno, lo que produce una corriente de Foucault para dar lugar al calentamiento por inducción electromagnética de un rodillo de fijación que tiene una capa conductora. Este sistema de calentamiento por inducción electromagnética puede calentar directamente el objetivo, la capa superficial del rodillo de fijación y, por lo tanto, puede calentar el rodillo de fijación más rápidamente en comparación con el calentador halógeno y puede reducir el tiempo de espera para comenzar las operaciones. Además, la velocidad de suministro de calor es lo bastante alta para posibilitar un funcionamiento de alta velocidad del aparato de formación de imagen.

La publicación abierta a inspección pública de patente de Japón con n.º 2000-214702 (el documento de patente 2) divulga un rodillo de fijación de un sistema de calentamiento por inducción electromagnética. El rodillo de fijación incluye cinco capas, una capa de soporte (capa de núcleo), una capa de esponja (capa espumada), una capa de generación de calor de inducción electromagnética, una capa elástica y una capa de liberación en este orden de dentro afuera. El calor que es generado por la capa de generación de calor es bloqueado por la capa de esponja, de tal modo que la capa elástica y la capa de liberación en la superficie del rodillo de fijación se pueden calentar rápidamente. Con esta configuración, la superficie de la capa de fijación se calienta rápidamente hasta una temperatura requerida y, después de que el calor se haya transferido a un medio de registro tal como papel, el rodillo de fijación se vuelve a calentar rápidamente. Esto permite un funcionamiento de más alta velocidad que el que usa una lámpara halógena.

Un problema con el sistema de calentamiento por inducción electromagnética es que, debido a que la capa de generación de calor de inducción electromagnética es delgada, es difícil controlar la distribución de temperatura en la dirección longitudinal del rodillo de fijación al igual que en el caso del sistema de calentamiento de correa. En algunos dispositivos de fijación, cuando se fijan continuamente imágenes sobre medio de pequeño tamaño, se sobrecalienta la totalidad o una parte del rodillo de fijación. Un aparato de formación de imagen típico es capaz de formar imágenes sobre varios tipos de medios de registro de diferentes anchuras. La expresión "medios de registro de diferentes anchuras" indica varios medios de registro de tamaño convencional de tamaños según las normas JIS A y B y medios de registro de tamaño no convencional. Incluso en el caso de medios de registro que tienen el mismo tamaño (por ejemplo, un tamaño A4), si uno se alimenta en la orientación vertical y el otro en la dirección horizontal, estos se manejan como medios de registro de diferentes anchuras. Cuando un dispositivo de fijación fija imágenes sobre unos medios de registro de diferentes anchuras, la distribución de calor en el miembro de fijación en la dirección de la anchura varía debido a las diferentes anchuras de los medios de registro, dando como resultado una variación de temperatura. Por ejemplo, en el caso de fijar una imagen sobre un medio de registro de pequeña anchura, una región (una región de paso de hojas) que se corresponde con la anchura del medio de registro pierde más calor y tiene una temperatura de fijación más baja que una región (una región de no paso de hojas) sobre la que no pasa el medio de registro. Este fenómeno se vuelve especialmente pronunciado cuando se pasan por encima continuamente unos medios de registro de pequeña anchura.

Si la temperatura de fijación del rodillo de fijación a través de la totalidad de la anchura del mismo se controla basándose en la temperatura de fijación de la porción central horizontal del rodillo de fijación como una temperatura de referencia, porción central que siempre se encuentra en la región de paso de hojas, a pesar de que la temperatura de fijación de la porción central horizontal del rodillo de fijación se puede mantener constante, se aumentan (en exceso) las temperaturas de fijación de las porciones de extremo horizontales opuestas del rodillo de fijación. Si un medio de registro de gran anchura pasa por un proceso de fijación usando el rodillo de fijación cuyas porciones de extremo laterales opuestas tienen unas temperaturas de fijación aumentadas, se produce un offset en caliente en unas porciones del medio de registro que se corresponden con las porciones del rodillo de fijación que tienen unas temperaturas aumentadas. Además, si las temperaturas de fijación de las porciones de extremo laterales opuestas superan el límite de temperatura admisible del rodillo de fijación, el rodillo de fijación se puede dañar debido al calor. Por otro lado, si la temperatura de fijación del rodillo de fijación a través de la totalidad de la anchura del mismo se controla basándose en las temperaturas de fijación de las porciones de extremo horizontales opuestas del rodillo de fijación como una temperatura de referencia, a pesar de que las temperaturas de fijación de las porciones de extremo horizontales opuestas del rodillo de fijación se controlan hasta la temperatura deseada, disminuye la temperatura de fijación de la porción central horizontal del rodillo de fijación. Si un medio de registro pasa por un proceso de fijación usando el rodillo de fijación cuya porción central lateral tiene una temperatura de fijación reducida, se produce un offset en frío en la porción del medio de registro que se corresponde con la porción del rodillo de fijación que tiene la temperatura reducida.

Para solucionar estos problemas, un dispositivo de fijación de tipo calentador halógeno usa una pluralidad de calentadores como la fuente de calor. Los calentadores están dispuestos para emitir luces sobre la porción central y las porciones de extremo del rodillo de fijación y se controlan de forma individual con el fin de controlar la temperatura del rodillo de fijación. No obstante, en el caso del sistema de calentamiento por inducción electromagnética que calienta un objetivo mediante un flujo magnético que es generado por una bobina, la provisión de unas bobinas separadas para calentar la porción central y las porciones de extremo al igual que en el caso de los calentadores halógenos no es una solución práctica debido a que surgen muchos problemas tales como el aumento del coste y la interferencia entre las bobinas.

Otra solución puede ser proporcionar, además de una bobina de excitación para el calentamiento por inducción electromagnética, una bobina de desmagnetización secundaria en una región que se corresponde con una región de

no paso de hojas. La bobina de desmagnetización secundaria genera una fuerza motriz inductiva y una corriente inductiva debido a la fluctuación de flujo magnético de la bobina de excitación, de tal modo que la fuerza motriz inductiva y la corriente inductiva reducen el flujo magnético en la región de no paso de hojas, evitando de ese modo el sobrecalentamiento. Cuando se reduce la generación de calor, la bobina de desmagnetización secundaria se cierra mediante un circuito de conmutación, tal como un relé, un FET o un IGBT, con el fin de generar una corriente. Cuando no se reduce la generación de calor, la bobina de desmagnetización secundaria se abre con el fin de no activar la bobina de desmagnetización secundaria, evitando de ese modo la generación de un flujo magnético de desmagnetización. Por lo tanto, la generación de calor es controlada por la apertura y el cierre del conmutador.

Por ejemplo, la publicación abierta a inspección pública de patente de Japón con n.º 2001-60490 (el documento de patente 3) y la publicación abierta a inspección pública de patente de Japón con n.º 2001-135470 (el documento de patente 4) divulgan unos rodillos de calentamiento tal como se describe en lo sucesivo. Un rodillo de calentamiento incluye en el mismo un núcleo magnético que comprende tres piezas y que se extiende en la dirección de la anchura de la hoja; una bobina de excitación que está dispuesta en torno al núcleo magnético y que está devanada para formar una capa sobre la superficie interior del rodillo de calentamiento; y unas bobinas de desmagnetización (bobinas de cancelación) que están devanadas en torno a las piezas exteriores del núcleo magnético y que se extienden en la dirección perpendicular con respecto a la capa de la bobina de excitación. Cuando se fija una imagen sobre una hoja de un material de registro de la anchura máxima, las bobinas de desmagnetización se abren mediante un circuito de conmutación con el fin de que no se activen. Por lo tanto, la imagen se fija de forma apropiada a través de la totalidad de la anchura de la hoja de la anchura máxima. Cuando se fija una imagen sobre una hoja de menor anchura, las bobinas de desmagnetización se cierran mediante el circuito de conmutación. Por consiguiente, en las porciones de extremo del rodillo de calentamiento en la dirección de anchura de hoja, se genera no solo una corriente inductiva (corriente de Foucault) debido a la fluctuación del flujo magnético de la bobina de excitación, sino también una fuerza contraelectromotriz (y una corriente que es inducida por la fuerza). Por lo tanto, se reduce la subida de temperatura en las porciones de extremo del rodillo de calentamiento.

La publicación abierta a inspección pública de patente de Japón con n.º 2005-108603 (el documento de patente 5) divulga un dispositivo de fijación que tiene una disposición de bobinas diferente de la del dispositivo de fijación que se ha descrito en lo que antecede. En el dispositivo de fijación del documento de patente 5, una bobina de desmagnetización está dispuesta a lo largo de la capa de una bobina de excitación. Con esta disposición, la bobina de desmagnetización puede cancelar de forma eficaz el flujo magnético de la bobina de excitación y, de este modo, mostrar el efecto aumentado de reducción de la subida de temperatura.

Tal como se ha descrito en lo que antecede, el sistema de calentamiento por inducción electromagnética, que tiene muchas ventajas que incluyen un consumo de alimentación reducido y un inicio rápido, se puede ocupar hasta cierto punto de una variación de las anchuras de las hojas de registro. No obstante, debido a que el control de temperatura usando la bobina de desmagnetización secundaria tal como se ha descrito en lo que antecede depende del control de encendido/apagado de la bobina de desmagnetización secundaria (a la que también se hace referencia en lo sucesivo en el presente documento como bobina de desmagnetización), es difícil proporcionar un control de temperatura preciso. Por ejemplo, en el caso de los rodillos de fijación que se divulgan en los documentos de patente 3 y 4, debido a que la mayor parte de cada bobina de desmagnetización, que se extiende en la dirección perpendicular con respecto a la capa de la bobina de excitación, excluyendo una porción de extremo de la bobina de desmagnetización que está orientada hacia la bobina de excitación, está separada de la bobina de excitación, un flujo magnético de fuga (el flujo magnético de la bobina de excitación que no pasa a través del núcleo magnético) no pasa a través de la bobina de desmagnetización. Por lo tanto, la bobina de desmagnetización tiene un menor efecto de reducción de la subida de temperatura, dando como resultado una reducción de temperatura insuficiente del rodillo de calentamiento. En el caso del dispositivo de fijación que se divulga en el documento de patente 5, debido a que la bobina de desmagnetización está dispuesta para estar orientada hacia un rodillo de calentamiento con la bobina de excitación entre los mismos, un flujo magnético de fuga (el flujo magnético de la bobina de excitación que no pasa a través de un núcleo magnético (un soporte)) no pasa a través de la bobina de desmagnetización. Por lo tanto, la bobina de desmagnetización tiene un menor efecto de reducción de la subida de temperatura, dando como resultado una reducción de temperatura insuficiente del rodillo de calentamiento.

Tal como se ha mencionado en lo que antecede, debido a que existe un entrehierro entre la bobina de excitación y la bobina de desmagnetización debido a la disposición de las mismas, la fuga de flujo magnético es inevitable. Para potenciar el efecto de desmagnetización, se puede aumentar el número de espiras de la bobina de desmagnetización. No obstante, aumentar el número de espiras de la bobina de desmagnetización aumenta la totalidad del tamaño del dispositivo de calentamiento. Si el núcleo magnético está dispuesto en la trayectoria de la bobina de excitación y la bobina de desmagnetización para aumentar su conexión, o si se aumenta el tamaño de la bobina de desmagnetización, la corriente que se aplica a la bobina de desmagnetización se puede volver demasiado alta dependiendo de la condición de suministrar potencia a la bobina de excitación. Si el valor de corriente de la bobina de desmagnetización se vuelve excesivamente alto, la corriente puede superar la corriente admisible de un elemento de conmutación que controla la apertura y el cierre del circuito. Además, la temperatura de la bobina de desmagnetización puede superar el límite de temperatura admisible de los hilos de la misma. Si se aplica de forma inesperada una corriente elevada a la bobina de desmagnetización, el efecto de reducir la generación de calor se puede aumentar en exceso, de tal modo que la temperatura de la porción de no paso de hojas se puede reducir en

exceso.

El documento US 6.246.843 divulga un aparato de calentamiento inductivo que incluye una bobina de desmagnetización que se abre y se cierra mediante un conmutador para controlar el efecto de calentamiento. La relación de trabajo del conmutador se hace variar.

A la vista de lo anterior, la presente invención tiene por objeto la provisión de un dispositivo de calentamiento que tiene ventajas de un sistema de calentamiento por inducción electromagnética puede ser capaz de ajustar con precisión la temperatura de un miembro de calentamiento tal como un rodillo sin un riesgo de sobrecorriente en un circuito de magnetización; un dispositivo de fijación que tiene el dispositivo de calentamiento; y un método de control de la temperatura del miembro de calentamiento. La presente invención también tiene por objeto la provisión de un aparato de formación de imagen que tiene el dispositivo de fijación.

El inventor de la presente invención ha hallado que, en un dispositivo de fijación de un sistema de calentamiento por inducción electromagnética para su uso en un aparato de formación de imagen, en el que el dispositivo de fijación calienta y fija una imagen sobre una hoja de un material de registro, un dispositivo de calentamiento puede ajustar con precisión la temperatura de un miembro de calentamiento tal como un rodillo de calentamiento al tener un regulador de corriente de desmagnetización que regula la corriente a generar en una bobina de desmagnetización en un circuito de desmagnetización.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un dispositivo de calentamiento, un dispositivo de fijación que incluye el dispositivo de calentamiento, un aparato de formación de imagen que incluye el dispositivo de fijación y un método de control de la temperatura de un miembro de calentamiento, tal como se define en las reivindicaciones adjuntas. Un miembro de calentamiento que está dispuesto en un dispositivo de fijación para su uso en un aparato de formación de imagen, calentando y fijando, el dispositivo de fijación, una imagen sobre una hoja de un material de registro al tiempo que se presiona y se transporta el material de registro. El dispositivo de calentamiento comprende una bobina de excitación que está dispuesta a lo largo del miembro de calentamiento y genera un flujo magnético alterno para calentar el miembro de calentamiento mediante calentamiento por inducción electromagnética; una bobina de desmagnetización que rodea parte del flujo magnético alterno que es generado por la bobina de excitación y genera una fuerza electromotriz en una dirección que cancela el flujo magnético alterno; y un regulador de desmagnetización que se proporciona en un circuito de desmagnetización que incluye la bobina de desmagnetización y ajusta una corriente a generar en la bobina de desmagnetización.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un dispositivo de fijación que está adaptado para su uso en un aparato de formación de imagen y que está configurado para calentar y fijar una imagen sobre una hoja de un material de registro al tiempo que se presiona y se transporta el material de registro con el uso de un miembro de calentamiento y un miembro de presión. El dispositivo de fijación comprende el dispositivo de calentamiento que se ha descrito en lo que antecede que calienta el miembro de calentamiento mediante calentamiento por inducción electromagnética.

De acuerdo con otro aspecto más de la presente invención, se proporciona un método de control de una temperatura de un miembro de calentamiento que va a ser calentado por un sistema de calentamiento por inducción electromagnética y está dispuesto en un dispositivo de fijación para su uso en un aparato de formación de imagen, en el que el dispositivo de fijación calienta y fija una imagen sobre una hoja de un material de registro al tiempo que se presiona y se transporta el material de registro, en el que una bobina de excitación que está dispuesta a lo largo del miembro de calentamiento genera un flujo magnético alterno para calentar el miembro de calentamiento mediante calentamiento por inducción electromagnética, y en el que un circuito de desmagnetización que incluye una bobina de desmagnetización, que rodea parte del flujo magnético alterno que es generado por la bobina de excitación, genera una fuerza electromotriz en una dirección que cancela el flujo magnético alterno. El método incluye una etapa de ajustar una corriente a generar en la bobina de desmagnetización mediante el uso de un regulador de corriente de desmagnetización que se proporciona en la desmagnetización

Algunas realizaciones de la presente invención pueden proporcionar un dispositivo de calentamiento que tiene ventajas de un sistema de calentamiento por inducción electromagnética y es capaz de ajustar con precisión la temperatura de un miembro de calentamiento tal como un rodillo sin un riesgo de sobrecorriente; un dispositivo de fijación que tiene el dispositivo de calentamiento; un método de control de la temperatura del miembro de calentamiento; y un aparato de formación de imagen que tiene el dispositivo de fijación.

La invención se describirá en lo sucesivo con referencia a algunas realizaciones a modo de ejemplo y a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una vista lateral en corte que muestra un dispositivo de fijación de acuerdo con una realización de la presente invención;

la figura 2 es un diagrama que muestra una disposición de bobinas de un dispositivo de calentamiento de acuerdo con una realización de la presente invención;

la figura 3 es un diagrama que muestra un circuito de desmagnetización;

la figura 4A es un diagrama para explicar un principio de calentamiento en el que un conmutador está abierto;
 la figura 4B es un diagrama para explicar un principio de calentamiento en el que un conmutador está cerrado;
 la figura 5A es un diagrama para explicar el efecto de las bobinas de desmagnetización en el que no se proporciona bobina de desmagnetización alguna;
 la figura 5B es un diagrama para explicar el efecto de las bobinas de desmagnetización en el que las bobinas de desmagnetización están dispuestas en el lado interior de una bobina de excitación;
 la figura 5C es un diagrama para explicar el efecto de las bobinas de desmagnetización en el que las bobinas de desmagnetización están dispuestas en el lado exterior de una bobina de excitación;
 la figura 6 es un diagrama que muestra otra disposición de las bobinas;
 la figura 7 es un diagrama que muestra otra disposición más de las bobinas;
 la figura 8 es una gráfica que muestra una distribución de valores de liberación de calor de un rodillo de fijación;
 la figura 9 es una gráfica que muestra una fluctuación de temperatura de un rodillo de fijación;
 la figura 10 es un diagrama que muestra un primer circuito de desmagnetización a modo de ejemplo;
 la figura 11A es un diagrama que muestra un segundo circuito de desmagnetización a modo de ejemplo;
 la figura 11B es una gráfica que muestra la forma de onda de una corriente de excitación;
 la figura 11C es una gráfica que muestra la forma de onda de una corriente de desmagnetización;
 la figura 12 es un diagrama que muestra un tercer circuito de desmagnetización a modo de ejemplo;
 la figura 13 es un diagrama que muestra un cuarto circuito de desmagnetización a modo de ejemplo;
 la figura 14 es una gráfica que muestra unas corrientes de desmagnetización en el cuarto circuito de desmagnetización a modo de ejemplo;
 la figura 15 es un diagrama que muestra un quinto circuito de desmagnetización a modo de ejemplo;
 la figura 16 es un diagrama que muestra un sexto circuito de desmagnetización a modo de ejemplo;
 la figura 17 es una gráfica que muestra unas corrientes de desmagnetización en el sexto circuito de desmagnetización a modo de ejemplo; y
 la figura 18 es un diagrama de configuración esquemático de un aparato de formación de imagen de acuerdo con una realización de la presente invención.

(Dispositivo de calentamiento)

Un dispositivo de calentamiento a modo de ejemplo se describe con referencia a las figuras 1 y 2 de acuerdo con una realización de la presente invención. La figura 1 es una vista en sección transversal que muestra un dispositivo de fijación que está equipado con un dispositivo de calentamiento de un sistema de calentamiento por inducción electromagnética en un plano ortogonal con respecto a un eje longitudinal de un rodillo de fijación 2 (al que también se hace referencia en lo sucesivo en el presente documento como rodillo de calentamiento). La figura 2 es un diagrama de visión que se usa para describir la disposición de las bobinas 1 y 3 con respecto al rodillo de calentamiento 2 del dispositivo de calentamiento tal como se observa desde la parte de arriba de la figura 1 de acuerdo con una realización de la presente invención. En la figura 2, se muestran los núcleos magnéticos 5b y 5d de un núcleo magnético 5 que está dispuesto en el interior de una bobina de excitación 3, pero los núcleos magnéticos 5a y 5c del núcleo magnético 5 no se muestran por razones de simplicidad. Asimismo, en la práctica el rodillo de calentamiento 2 está dispuesto por debajo de las bobinas y se debería mostrar superpuesto con las bobinas 1 y 3, pero se muestra por debajo de las bobinas 1 y 3 por claridad. La figura 1 es la vista en sección transversal en el plano cerca del extremo del rodillo de calentamiento 2 en el que se encuentra presenta el núcleo magnético 5b.

Haciendo referencia a la figura 1, el dispositivo de fijación incluye el rodillo de calentamiento 2 como un miembro de calentamiento, un rodillo de presión 4 que forma una región de presión junto con el rodillo de calentamiento 2, la bobina de excitación 3 como una unidad de producción de campo magnético que produce un campo magnético con una corriente alterna aplicada a la misma, el núcleo magnético 5 que evita que el campo magnético que es producido por la bobina de excitación 3 se fugue al exterior, y las bobinas de desmagnetización 1 en una trayectoria del flujo magnético que es producido por la bobina de excitación 3.

En esta realización, el rodillo de calentamiento 2 tiene un diámetro exterior de 40 mm y una longitud de 320 mm, y es capaz de fijar una imagen sobre una hoja de un máximo de tamaño A3. El campo magnético que es producido por la bobina de excitación 3 calienta de forma inductiva una capa de generación de calor 21, la capa superficial, del rodillo de calentamiento 2. Una hoja de un material de registro P se pasa a través de la región de presión que se forma entre el rodillo de calentamiento 2 y el rodillo de presión 4 de tal modo que el tóner sobre el material de registro P se fija sobre el mismo por calor del rodillo de calentamiento 2 y presión. En el caso de calentar y fijar tóner sobre una hoja de una anchura menor que la anchura del rodillo de calentamiento 2, por ejemplo, una hoja de tamaño A4, la hoja entra en contacto con la porción central del rodillo de calentamiento 2, lo que es indicado por las flechas de la figura 2 denotadas por A4.

La bobina de excitación 3 es un haz de 90 hilos de cobre de superficie aislada que tienen unos diámetros exteriores de 0,15 mm. La bobina de excitación 3 está devanada 10 espiras y está dispuesta a lo largo del rodillo de calentamiento 2 con el fin de extenderse en la dirección del eje de rotación del rodillo de calentamiento 2 tal como se muestra en la figura 2. A pesar de que no se muestra, la bobina de excitación 3 está conectada con una fuente de alimentación que suministra una corriente alterna para producir un campo magnético. Tal como se puede ver a partir de la figura 2, la bobina de excitación 3 incluye unas porciones rectas paralelas con respecto al eje de rotación del

rodillo de calentamiento 2 y unas porciones curvadas, cada una curvada con la forma de un arco, una cerca de cada extremo del rodillo de calentamiento 2. Debido a que las intensidades de los campos magnéticos que son producidos por las porciones rectas son diferentes de las intensidades de los campos magnéticos que son producidos por las porciones curvadas, las longitudes de las porciones rectas de la bobina de excitación 3 se hacen sustancialmente iguales a o ligeramente mayores que la longitud del rodillo de calentamiento 2 con el fin de reducir la influencia de las porciones curvadas. Esta configuración hace que el rodillo de calentamiento 2 genere calor de manera uniforme en la dirección del eje de rotación del rodillo de calentamiento 2.

Las bobinas de desmagnetización 1 se fabrican del mismo haz de hilos de cobre que la bobina de excitación 3 y están dispuestas estando una orientada hacia cada extremo de los rodillos de calentamiento 2. En esta realización, cada bobina de desmagnetización 1 se extiende, a lo largo de la bobina de excitación 3, hacia fuera con respecto a una posición que está separada aproximadamente 105 mm del centro del rodillo de calentamiento 2 en la dirección axial y está devanada en torno al núcleo magnético 5b correspondiente. Con esta disposición, las bobinas de desmagnetización 1 pueden desmagnetizar de forma eficiente las regiones de no paso de hojas en las porciones de extremo del rodillo de calentamiento 2 cuando se calienta y se fija tóner sobre una hoja de tamaño A4 tal como se describe en lo sucesivo con mayor detalle. Cada bobina de desmagnetización 1 está devanada 6 espiras, lo que es menos que en la bobina de excitación 3, está dispuesta a lo largo de la superficie del rodillo de calentamiento 2. Similares a la bobina de excitación 3, las bobinas de desmagnetización 1 están dispuestas para estar orientadas hacia la capa de generación de calor 21. Las bobinas de desmagnetización 1 están dispuestas en el interior de las espiras de la bobina de excitación 3 y en el lado del rodillo de calentamiento 2 de la bobina de excitación 3 con el fin de reducir el tamaño global del dispositivo de calentamiento. Las bobinas de desmagnetización 1 se pueden disponer entre la bobina de excitación 3 y la capa de generación de calor 21 o entre la bobina de excitación 3 y el núcleo magnético 5a. Para potenciar el desempeño de desmagnetización, es preferible disponer las bobinas de desmagnetización 1 entre la bobina de excitación 3 y el rodillo de calentamiento 2.

Haciendo referencia de nuevo a la figura 1, el núcleo magnético 5 incluye el primer núcleo magnético 5a que está dispuesto en el lado exterior de la bobina de excitación 3 y que se extiende a lo largo de la superficie de la capa de generación de calor 21 a través de aproximadamente la mitad del diámetro de la misma; los segundos núcleos magnéticos 5b que se extienden desde el primer núcleo magnético 5a hacia los centros de las bobinas de desmagnetización 1 correspondientes; el tercer núcleo magnético 5d que se extiende en el interior de la bobina de excitación 3 pero no en el interior de las bobinas de desmagnetización 1; y el cuarto núcleo magnético 5c que se extiende a lo largo de el borde del primer núcleo magnético 5a con el fin de surround la bobina de excitación 3. Los núcleos magnéticos 5a, 5b, 5c, y 5d se proporcionan para hacer que el flujo magnético alcance de forma eficiente la capa de generación de calor 21 y, preferiblemente, se fabrican de un material ferromagnético que tiene una alta resistencia eléctrica tal como, por ejemplo, ferrita y permalloy. A pesar de que no se muestra con claridad en la figura 1, el núcleo magnético 5a puede ser una placa curvada o una rejilla de barras curvadas.

La figura 3 muestra un circuito de desmagnetización que abre y cierra la bobina de desmagnetización 1. El circuito de desmagnetización incluye la bobina de desmagnetización 1, un conmutador 11 y un regulador de corriente de desmagnetización 12. A pesar de que el conmutador 11 usa un relé mecánico en esta realización, como alternativa se puede usar un triac, un FET, un IGBT o similar. El conmutador 11 puede tener cualquier configuración que pueda abrir y cerrar la bobina de desmagnetización 1, tal como una que tiene un elemento de efecto de magnetorresistencia que tiene una resistencia eléctrica variable de acuerdo con la fluctuación del campo magnético externo con el fin de aplicar un magnetismo con una temporización deseada o con el fin de variar la corriente que se aplica a la bobina de desmagnetización 1 mediante un campo magnético de la bobina de excitación 3. El regulador de corriente de desmagnetización 12 ajusta la magnitud de la corriente de desmagnetización que es generada por una fuerza electromotriz de la bobina de excitación 3, la forma de onda de la fase de la corriente alterna, y el comportamiento resonante de la bobina de excitación 3 con la corriente alterna en el circuito de desmagnetización. El regulador de corriente de desmagnetización 12 puede incluir al menos uno de un elemento resistivo, un condensador, una bobina de inducción y un elemento de diodo, o puede incluir una pluralidad de estos elementos. Además, se pueden usar de forma apropiada un elemento de resistencia variable y un condensador de impedancia variable.

El rodillo de calentamiento 2 como un miembro de calentamiento se describe con referencia a la figura 1. En esta realización, el rodillo de calentamiento 2 tiene una longitud de 320 mm en la dirección del eje de rotación y un diámetro de 40 mm, e incluye una capa de liberación que se forma sobre la superficie de un miembro de generación de calor, la capa de generación de calor eléctricamente conductora 21 como un cuerpo principal del miembro de generación de calor, una capa elástica 22 y una capa de núcleo 23. La relación de posición de estas capas se muestra en la figura 1, en la que la capa de liberación, la capa de generación de calor 21, la capa elástica 22 y la capa de núcleo 23 están apiladas en este orden, que es diferente del que presenta el rodillo de calentamiento del tipo de lámpara halógena. En la figura 1, la capa de liberación se muestra integrada con la capa de generación de calor 21.

La capa de generación de calor 21 se fabrica de un material de metal con una alta conductividad eléctrica y una alta conductividad térmica que genera fácilmente unas corrientes de Foucault debido a un campo magnético alterno y es adecuado para el calentamiento por inducción electromagnética. A pesar de que los materiales de metal que

habitualmente se reconocen como adecuados para el calentamiento por inducción electromagnética son aquellos que tienen una alta resistencia, la capa de generación de calor 21 también se puede fabricar de un material de metal que tiene una baja resistencia y una alta conductividad térmica. Esto es debido a que la resistencia sustancial de la capa de generación de calor 21 se puede ajustar hasta un nivel deseado mediante la reducción del espesor de capa del material de metal, lo que posibilita el ajuste del valor de liberación de calor de la capa de generación de calor 21. En un experimento de acuerdo con esta realización, se usó una capa de generación de calor 21 que incluye una capa de acero inoxidable no magnético de 50 μm de espesor revestida con una capa de cobre con un espesor de 10 μm . La capa de generación de calor 21 puede incluir una capa de alta conductividad eléctrica y de alta conductividad térmica que se fabrica de otros materiales de metal tales como plata, aluminio, magnesio y níquel, u otros materiales magnéticos tales como níquel y acero inoxidable magnético.

La capa de liberación, que se muestra integrada con la capa de generación de calor 21 en la figura 1, está dispuesta sobre la superficie de la capa de generación de calor 21 y define la capa más exterior del rodillo de calentamiento 2. La capa de liberación evita que el tóner sobre una hoja de un material de registro se adhiera al rodillo de calentamiento 2. La capa de liberación se puede fabricar de fluororresinas tales como PTFE, PFA y FEP; una combinación de estas fluororresinas; o una resina termorresistente con una o más de estas fluororresinas dispersadas en la misma. Preferiblemente, el espesor de la capa de liberación se puede encontrar en el intervalo de 5 - 50 μm (más preferiblemente, en el intervalo de 10 - 30 μm). La capa de liberación hace que el material de registro que pasa sobre el rodillo de calentamiento 2 y el tóner sobre el material de registro se liberen fácilmente de los mismos.

La capa elástica 22 se puede fabricar de un material elástico tal como caucho fluorado, caucho de silicona o caucho de fluorosilicona. La capa elástica 22 aumenta la anchura de la región de presión y hace que el material de registro se libere fácilmente del rodillo de calentamiento 2. Asimismo, la dirección de descarga de hojas se puede controlar mediante el ajuste de la dureza de la capa elástica 22. La capa elástica 22 se puede fabricar de gomaespuma con el fin de evitar que se transfiera calor al lado interior del rodillo de calentamiento 2, de aislar y de contener el calor que es generado por la capa de generación de calor 21, y de calentar rápidamente la capa superficial del rodillo de calentamiento 2, hace que el rodillo de calentamiento 2 alcance rápidamente temperatura que se requiere para la fijación, y vuelve a calentar rápidamente el rodillo de calentamiento 2 después de que el calor se haya transferido al material de registro. En un experimento de acuerdo con esta realización, se usó una capa elástica 22 que se fabrica de caucho de silicona espumado que tiene un espesor de 7 μm .

La capa de núcleo 23 es un soporte para la totalidad del rodillo de calentamiento 2 y, preferiblemente, se puede fabricar de metal tal como hierro o aluminio con el fin de tener la suficiente rigidez frente a la carga para formar la región de presión. También es preferible que la capa de núcleo 23 se fabrique de un material no magnético tal como un acero inoxidable no magnético y cerámica, o un material aislante con el fin de no afectar de forma adversa al calentamiento por inducción. En esta realización, se usa acero inoxidable SUS304 que tiene un diámetro exterior de 22 mm y un espesor de 2,0 mm, lo que hace posible concentrar la energía para el calentamiento por inducción en la capa de generación de calor 21 sin pérdida alguna.

(Operación de calentamiento del dispositivo de fijación)

Un dispositivo de fijación que incluye un dispositivo de calentamiento de una realización de la presente invención funciona tal como se describe en lo sucesivo. Cuando se aplica una corriente alterna de alta frecuencia en el intervalo de aproximadamente 10 kHz - 1 MHz a la bobina de excitación 3, se forman unas líneas de campo magnético en el devanado de la bobina de excitación 3, conmutándose el sentido de dichas líneas de campo magnético de forma alterna entre dos sentidos opuestos. Entonces, se genera una corriente de Foucault en la capa de generación de calor 21. La corriente de Foucault genera calor por efecto Joule, que calienta la superficie de la capa de generación de calor 21. El rodillo de calentamiento 2 se rota en el sentido que es indicado por la flecha tal como se muestra en la figura 1. Al mismo tiempo, el rodillo de presión 4 también se rota en contacto con el rodillo de calentamiento 2 en la porción de presión. Una hoja de un material de registro P con una imagen de tóner no fijada se pasa a través de la porción de presión en contacto a presión con la misma y se transporta hacia el otro lado del rodillo de calentamiento 2. En esta etapa, la imagen de tóner sobre el material de registro P es calentada y fijada por el calor superficial de la capa de generación de calor 21 del rodillo de calentamiento 2, de tal modo que la imagen de tóner se fija sobre el material de registro P.

El calor que se genera en la capa de generación de calor 21 que forma la porción superficial del rodillo de calentamiento 2 está aislado y se mantiene en la capa elástica 22, de tal modo que la temperatura de la porción superficial, que es delgada, aumenta rápidamente. Es decir, el dispositivo de fijación tiene unas propiedades de arranque sustancialmente mejoradas. Las propiedades de arranque indican cómo de rápidamente alcanza el rodillo de calentamiento 2 temperatura que se requiere para fijar el tóner. Cuanto más corto sea el tiempo que llega a alcanzar la temperatura requerida, más conveniente para el usuario se volverá el aparato de formación de imagen. En un experimento de acuerdo con esta realización, la temperatura de fijación que se requiere para el arranque fue de 170 °C y el tiempo que lleva arrancar cuando se proporciona una alimentación eléctrica de calentamiento de 1200 W fue de 10 segundos.

El mecanismo con el que las bobinas de desmagnetización 1 evitan el sobrecalentamiento de una porción de no paso de hojas del rodillo de calentamiento 2 se describe en lo sucesivo. Las figuras 4A y 4B son unos diagramas para explicar un principio de ajuste de calentamiento, en los que se muestra una porción en relación con el calentamiento por inducción. En la figura 4A, las flechas representan un flujo magnético A en el momento en el que se abre el circuito de desmagnetización que incluye la bobina de desmagnetización 1, es decir, se abre el conmutador 11. El flujo magnético A que es generado por la bobina de excitación 3 pasa a través del núcleo magnético 5 y la capa de generación de calor 21 y, entonces, vuelve al núcleo magnético 5. En esta etapa, el flujo magnético A forma un circuito magnético que pasa a través de la capa de generación de calor 21. Por consiguiente, una corriente de inducción fluye a través de la capa de generación de calor 21, de tal modo que la capa de generación de calor 21 genera calor debido al calentamiento por efecto Joule. Debido a que el circuito de desmagnetización que incluye la bobina de desmagnetización 1 está eléctricamente abierto, a pesar de que se genera una fuerza electromotriz, no fluye corriente alguna. Por lo tanto, el flujo magnético A de la bobina de excitación 3 no se cancela, de tal modo que el calentamiento se realiza al igual que en la porción que no tiene la bobina de desmagnetización 1.

La figura 4B muestra el flujo magnético A en el momento en el que se cortocircuita la bobina de desmagnetización 1, es decir, se cierra el conmutador 11. El flujo magnético A que es generado por la bobina de excitación 3 es cancelado en parte por un flujo magnético B que es generado por la bobina de desmagnetización 1, de tal modo que se baja la densidad del flujo magnético A. La mayor parte del flujo magnético A que es generado por la bobina de excitación 3 pasa a través de la bobina de desmagnetización 1, de tal modo que se genera una fuerza contraelectromotriz en la bobina de desmagnetización 1. Además, debido a que el conmutador 11 está cerrado, una corriente fluye a través de la bobina de desmagnetización 1. Por lo tanto, el flujo magnético B que se genera en la dirección que cancela el flujo magnético A de la bobina de excitación 3 debilita de forma significativa el flujo magnético que calienta de forma inductiva la capa de generación de calor 21. Por consiguiente, una corriente inductiva baja que se corresponde con el flujo magnético fluye a través de la porción de la capa de generación de calor 21 que está orientada hacia la bobina de desmagnetización 1, de tal modo que se reduce la generación de calor por la capa de generación de calor 21 debido al calentamiento por efecto Joule. En este caso, tal como se describe con detalle en lo sucesivo, la generación de calor por la capa de generación de calor 21 debido al calentamiento por efecto Joule puede ser ajustada por el regulador de corriente de desmagnetización 12 en el circuito de desmagnetización que incluye la bobina de desmagnetización 3.

Si una hoja de un material de registro de tamaño A3 se pasa a través del dispositivo de fijación, las bobinas de desmagnetización 1 no se activan tal como se muestra en la figura 4A. Por lo tanto, el rodillo de calentamiento 2 que incluye las porciones de extremo del mismo genera calor para manejar el calor que se transfiere al material de registro de tamaño A3. Si una hoja de un material de registro de tamaño A4 se pasa a través del dispositivo de fijación, las bobinas de desmagnetización 1 se activan mediante el cierre de los circuitos de desmagnetización tal como se muestra en la figura 4B, evitando de ese modo que las porciones de extremo del rodillo de calentamiento 2 generen calor. El circuito de desmagnetización que incluye la bobina de desmagnetización 1 incluye el regulador de corriente de desmagnetización 12 tal como un elemento resistivo o un elemento de diodo y puede regular la corriente de desmagnetización. Mediante la activación del regulador de corriente de desmagnetización 12, es posible ajustar la cantidad del flujo magnético que induce unas corrientes de Foucault en la capa de generación de calor 21 y genera calor por efecto Joule. Por lo tanto, es posible ajustar con precisión la temperatura de la capa de generación de calor 21.

Se da una explicación adicional con referencia a las figuras 5A a 5C. La figura 5A muestra un flujo magnético en la sección transversal de la porción central del rodillo de calentamiento 2 en la que no están dispuestas las bobinas de desmagnetización 1, en la que la bobina de excitación 3 siempre está activada. En la figura 5A, la bobina de excitación 3 genera siete líneas de flujo magnético A, que inducen unas corrientes de Foucault para generar calor por efecto Joule en la capa de generación de calor 21. Por otro lado, en la figura 5B que muestra la vista lateral en corte de la porción de extremo del rodillo de calentamiento 2, la bobina de desmagnetización 1 se activa para cancelar tres (que son indicadas por unas líneas de puntos) de las siete líneas de flujo magnético A que son generadas por la bobina de excitación 3. Por consiguiente, esta región de la capa de generación de calor 21 induce unas corrientes de Foucault que se corresponden con las tres líneas de flujo magnético y genera calor por efecto Joule. También en este caso, es posible ajustar con precisión la temperatura de la capa de generación de calor 21 mediante el ajuste del flujo magnético usando el regulador de corriente de desmagnetización 12 tal como se ha descrito en lo que antecede.

La figura 5C muestra un ejemplo en el que las bobinas de desmagnetización 1 están dispuestas de una forma diferente de la de las que se muestran en la figura 5B. Con esta disposición, es posible controlar la generación de calor al igual que en el caso de la figura 5B. Como alternativa, la bobina de excitación 3 y las bobinas de desmagnetización 1 se pueden disponer tal como se muestra en la figura 6 de tal modo que la bobina de excitación 3 y las bobinas de desmagnetización 1 están dispuestas en las proximidades del núcleo magnético 5 pero están separadas una de otra. Como alternativa adicional, tal como se muestra en la figura 7, la bobina de excitación 3, las bobinas de desmagnetización 1 y el núcleo magnético 5, que forman de manera conjunta el cuerpo principal del dispositivo de calentamiento, se pueden disponer en el lado interior de la capa de generación de calor 21 del rodillo de calentamiento 2. Es decir, la bobina de excitación 3, las bobinas de desmagnetización 1, el núcleo magnético 5,

que forman de manera conjunta el cuerpo principal del dispositivo de calentamiento, y la capa de generación de calor 21 se pueden disponer de tal modo que las líneas de flujo magnético que son generadas por la bobina de excitación 3 pasan a través de la capa de generación de calor 21 de tal modo que las bobinas de desmagnetización 1 rodean al menos parte de las líneas de flujo magnético. El núcleo magnético 5 puede tener cualquier configuración que haga que las líneas de flujo magnético pasen de forma eficiente a través de las bobinas de desmagnetización 1 y la capa de generación de calor 21.

(El regulador de corriente de desmagnetización 12 y el método de control de la temperatura del cuerpo de calentamiento)

Las bobinas de desmagnetización 1 del dispositivo de calentamiento se controlan tal como se describe en lo sucesivo de acuerdo con una realización de la presente invención. En esta realización, tal como se describe con referencia a las figuras 1 y 2, las bobinas de desmagnetización 1 están dispuestas para estar orientadas hacia unas porciones de extremo correspondientes del rodillo de calentamiento 2 como la región de no paso de hojas (en el caso de unas hojas de tamaño A4) del mismo. El dispositivo de calentamiento de esta realización puede procesar hojas de un máximo de tamaño A3. Cuando una hoja de tamaño A3 pasa a través del dispositivo de calentamiento, las bobinas de desmagnetización 1 se abren con el fin de calentar la totalidad de la región del rodillo de calentamiento 2. Cuando una hoja de tamaño A4 pasa a través del dispositivo de calentamiento, las bobinas de desmagnetización 1, estando cada una orientada hacia la porción de extremo correspondiente del rodillo de calentamiento 2 que se extiende desde la posición sobre la que pasa un extremo lateral de la hoja de tamaño A4 hasta el extremo correspondiente del rodillo de calentamiento 2, se cierran con el fin de reducir el valor de liberación de calor en la región de no paso de hojas del rodillo de calentamiento 2. De esta forma, mediante la apertura o el cierre de los circuitos de desmagnetización, incluyendo las bobinas de desmagnetización 1, estando cada una orientada hacia la porción de extremo correspondiente del rodillo de calentamiento 2 sobre la que una hoja de pequeño tamaño no pasa a través del dispositivo de calentamiento, es posible controlar de forma apropiada la distribución de temperatura en la dirección del eje de rotación del rodillo de calentamiento 2 incluso cuando unas hojas que tienen diferentes tamaños pasan por encima del rodillo de calentamiento 2.

El dispositivo de fijación incluye un sensor de temperatura (que no se muestra) que detecta la temperatura del rodillo de calentamiento 2 y puede el suministro de alimentación a la bobina de excitación 3, la apertura y el cierre de las bobinas de desmagnetización 1, y la cantidad de corriente de acuerdo con la temperatura detectada. A pesar de que se puede usar un termistor como el sensor de temperatura, preferiblemente se puede usar un sensor de temperatura sin contacto tal como una termopila o un sensor de temperatura por infrarrojos para evitar la influencia del calentamiento por inducción. Es preferible que el sensor de temperatura mida una pluralidad de puntos en la dirección del eje de rotación del rodillo de calentamiento 2. Es más preferible que el sensor de temperatura sea capaz de medir las temperaturas de una región de paso de hojas y una región de no paso de hojas de acuerdo con el tamaño aceptable del material de registro. Si el regulador de corriente de desmagnetización 12 es capaz de ajustar la corriente de desmagnetización por escalones o continuamente, es posible ajustar los valores de corriente de las bobinas de desmagnetización 1 de acuerdo con la temperatura detectada, proporcionando de ese modo un ajuste de temperatura más preciso.

La figura 8 es una gráfica que muestra el valor de liberación de calor del rodillo de calentamiento 2 que es calentado por el dispositivo de calentamiento de esta realización. Cuando una hoja de registro de gran tamaño (de tamaño A3) se pasa por encima, los valores de liberación de calor son sustancialmente constantes a través del rodillo de calentamiento 2 en la dirección de su eje de rotación. Por otro lado, cuando una hoja de registro de pequeño tamaño (de tamaño A4) se pasa por encima, a pesar de que una región de paso de hojas de tamaño A4 tiene sustancialmente el mismo valor de liberación de calor que en el caso de la hoja de tamaño A3, las porciones de extremo como regiones de no paso de hojas del rodillo de calentamiento 2 tienen los valores de liberación de calor reducidos. Si las bobinas de desmagnetización 1 se desmagnetizan en exceso, no solo se puede reducir adicionalmente el valor de liberación de calor, sino que también el flujo de desmagnetización puede afectar a la región de paso de hojas de tamaño A4 y reducir el valor de liberación de calor en la misma. Para evitar un problema de este tipo, el regulador de corriente de desmagnetización 12 ajusta las corrientes de generación de las bobinas de desmagnetización 1 y logra una distribución de liberación de calor apropiada.

La figura 9 es una gráfica que muestra una fluctuación de temperatura sobre la superficie del rodillo de calentamiento 2 en el caso en el que se pasan continuamente unas hojas de tamaño A4 a través del dispositivo de fijación de esta realización. La línea de puntos muestra la temperatura del centro sustancial del rodillo de calentamiento 2, que se encuentra entre la región de paso de hojas. La temperatura se mantiene constante antes y después de que se pasen las hojas mediante el ajuste de la cantidad de suministro de alimentación a la bobina de excitación 3. Las líneas continuas muestran unas fluctuaciones de temperatura en la región de no paso de hojas del rodillo de calentamiento 2. La línea continua etiquetada "sin bobina de desmagnetización" muestra la temperatura de la porción de extremo como la región de no paso de hojas en el caso en el que el circuito de desmagnetización se mantiene abierto con el fin de simular una condición en la que no se proporcionan las bobinas de desmagnetización 1. En este caso, la hoja a la que se transfiere calor, no pasó por encima, la temperatura superficial del rodillo de calentamiento 2 aumentó con el tiempo, y la temperatura alcanzó aproximadamente 220 °C 100 segundos después de comenzar el paso de las hojas. La línea continua etiquetada "la presente realización" muestra la temperatura en

el caso en el que, cuando se comienza el paso de las hojas, las bobinas de desmagnetización 1 se activan y el regulador de corriente de desmagnetización 12 controla el valor de liberación de calor de las porciones de extremo del rodillo de calentamiento. En este caso, la temperatura superficial de la porción de extremo del rodillo de calentamiento 2 subió 20 °C de forma temporal cuando se comienza el paso de las hojas. Después de eso, no obstante, se activó el regulador de corriente de desmagnetización 12, de tal modo que la temperatura comenzó a caer 10 segundos más tarde. Entonces, 20 segundos más tarde, la temperatura se estabilizó sustancialmente al nivel de estado estacionario.

En este ejemplo, el dispositivo de fijación se controló de tal modo que cuando la temperatura de la región de no paso de hojas subió hasta una primera temperatura previamente establecida, los circuitos de desmagnetización, incluyendo las bobinas de desmagnetización 1, se cerraron para evitar el calentamiento; y cuando la temperatura cayó hasta una segunda temperatura previamente determinada, que es más baja que la primera temperatura previamente establecida, los circuitos de desmagnetización se abrieron para activar las bobinas de desmagnetización 1, iniciando de ese modo el calentamiento. En este ejemplo, la segunda temperatura previamente establecida fue de 170 °C, y la primera temperatura previamente establecida fue de 190 °C, que es 20 °C más alta que la primera temperatura previamente establecida. Cuando comenzó el paso continuo de las hojas, la temperatura de la región de paso de hojas se controla para mantener la temperatura de fijación previamente establecida de 170 °C. En el caso de un dispositivo de fijación en el que no se activa una bobina de desmagnetización, el calor en la región de no paso de hojas no se transfiere a las hojas, de tal modo que la temperatura de la región de no paso de hojas continúa subiendo, dañando con el tiempo el rodillo de calentamiento 2. En el caso del dispositivo de fijación de la presente invención, cuando la temperatura de las porciones de extremo alcanzó la segunda temperatura previamente establecida de 190 °C, los circuitos de desmagnetización se cerraron para activar las bobinas de desmagnetización 1, reduciendo de ese modo la generación de calor. Por lo tanto, la temperatura de rodillo se mantuvo uniforme. En un aparato de formación de imagen real, es preferible cerrar las bobinas de desmagnetización 1 o/y activar el regulador de corriente de desmagnetización 12 cuando la temperatura de la región de no paso de hojas cae por debajo de 170 °C y, de este modo, mantener la temperatura a 170 °C o por encima. Con esta configuración, la región de no paso de hojas apenas se ve afectada por la temperatura de la región de paso de hojas. Además, el tamaño de hoja que se va a pasar por encima se puede conmutar a A3 en cualquier momento.

Por lo general, es necesario cambiar la cantidad de suministro de calor al rodillo de calentamiento 2 en respuesta a cambios en el estado operativo del dispositivo de fijación y el entorno operativo. Por lo tanto, la cantidad de suministro de calor al rodillo de calentamiento 2 se ajusta mediante el cambio de la frecuencia de la alimentación eléctrica que se va a suministrar a la bobina de excitación 3 del dispositivo de calentamiento. No obstante, dependiendo de las condiciones, tal como la frecuencia de la alimentación eléctrica que se va a suministrar a la bobina de excitación 3, la corriente que se aplica a las bobinas de desmagnetización 1 se puede aumentar demasiado. Por lo tanto, las temperaturas de las bobinas de desmagnetización 1 aumentan por encima del límite de temperatura admisible de los hilos de las bobinas de desmagnetización 1, o/y la corriente supera la corriente admisible de los elementos de conmutación que controlan la apertura y el cierre de los circuitos. Además, si el efecto mediante las bobinas de desmagnetización 1 de reducción de la generación de calor es demasiado grande, la temperatura de las regiones de no paso de hojas puede disminuir demasiado. Un dispositivo de calentamiento de la técnica relacionada de un sistema de calentamiento por inducción electromagnética sin un regulador de corriente de desmagnetización 12 enciende/apaga con frecuencia el conmutador que controla la apertura y el cierre del circuito de desmagnetización, evitando de ese modo la subida de temperatura de la bobina de desmagnetización y manteniendo la temperatura de las regiones de no paso de hojas a un nivel previamente determinado. No obstante, un frecuente encendido/apagado del conmutador del circuito de desmagnetización aumenta el riesgo de fallo mecánico del conmutador y el riesgo de calentar el conmutador. En esta realización de la presente invención, con el fin de solucionar estos problemas, se proporciona el regulador de corriente de desmagnetización 12 para la bobina de desmagnetización 1.

De acuerdo con esta realización de la presente invención, el regulador de corriente de desmagnetización 12, que incluye, por ejemplo, un elemento resistivo, un elemento de diodo y/o un condensador, se proporciona con el fin de ajustar la corriente de desmagnetización. Por lo tanto, sin depender de un frecuente encendido/apagado del conmutador del circuito de desmagnetización, es posible evitar que el conmutador y los hilos de la bobina sufran daños debido a una corriente mayor que la corriente admisible y debido al calor. Se describen ejemplos del regulador de corriente de desmagnetización 12 con referencia a los circuitos de desmagnetización a modo de ejemplo primero a sexto que se muestran en las figuras 10 a 13, 15 y 16.

La figura 10 muestra un circuito de desmagnetización que incluye un elemento resistivo 13 como el regulador de corriente de desmagnetización 12. El dispositivo de calentamiento que se ha descrito en lo que antecede incluye la bobina de desmagnetización 1 que tiene 6 espiras. En este ejemplo, en el caso en el que no se proporciona el regulador de corriente de desmagnetización 12 y la bobina de desmagnetización 1 está directamente conectada con el conmutador 11, si la bobina de desmagnetización 1 se activa mediante el cierre del conmutador 11, fluye una corriente tan alta como aproximadamente 30 A. Además, se halló que el efecto de reducir la subida de temperatura es lo bastante grande. No obstante, debido a que la corriente elevada fluye a través del hilo, la bobina de desmagnetización 1, y el conmutador 11 en el circuito de desmagnetización, se puede calentar la totalidad del circuito. Mediante la provisión del elemento resistivo 13 de 0,2 Ω como el regulador de corriente de

desmagnetización 12, es posible reducir la corriente cuando la bobina de desmagnetización 1 se activa para reducir la temperatura. Por lo tanto, es posible evitar la subida de temperatura de la bobina de desmagnetización 1 y reducir la corriente que fluye a través del conmutador 11. Si se usa un elemento de resistencia variable como el elemento resistivo 13, es posible controlar la corriente que fluye a través del circuito al nivel bajo más fácilmente en comparación con el control de encendido/apagado del conmutador 11. Además, es posible controlar con precisión la temperatura de acuerdo con varios tamaños de hojas.

La figura 11A muestra el segundo circuito de desmagnetización a modo de ejemplo que incluye un elemento de diodo 14 como el regulador de corriente de desmagnetización 12. El elemento de diodo 14 es capaz de proporcionar una rectificación de media onda de la corriente inductiva que es generada por la bobina de desmagnetización 1 debido a la corriente alterna de la bobina de excitación 3. Por lo tanto, al igual que en el caso del elemento resistivo 12, es posible ajustar el efecto de reducir la subida de temperatura en la región de no paso de hojas. La figura 11A es un diagrama de circuitos que muestra el circuito de desmagnetización que incluye el elemento de diodo 14. La figura 11B es una gráfica que muestra la forma de onda de la corriente de excitación que se aplica a la bobina de excitación 3 en el circuito de desmagnetización de la figura 11A. La figura 11C es una gráfica que muestra la forma de onda de la corriente de desmagnetización que se genera cuando se activa el circuito de desmagnetización de la figura 11A. Al igual que en el tercer circuito de desmagnetización a modo de ejemplo que se muestra en la figura 12, el circuito de desmagnetización puede incluir un par de elementos de diodo 14a, 14b y un conmutador 14c con el fin de conmutar entre una rectificación de media onda y una rectificación de onda completa dependiendo de determinadas condiciones. En este ejemplo, el regulador de corriente de desmagnetización 12 puede convertir el valor de corriente de la corriente que fluye a través del circuito de desmagnetización en una pluralidad de valores de manera intermitente.

La figura 13 muestra el cuarto circuito de desmagnetización a modo de ejemplo que incluye un condensador 15 como el regulador de corriente de desmagnetización 12. La figura 14 muestra las características de frecuencia de la corriente inductiva que fluye a través de la bobina de desmagnetización 1 en el cuarto circuito de desmagnetización a modo de ejemplo con la variación de las capacidades de condensador, 3 μF , 10 μF , 30 μF y 100 μF . En la figura 14, la línea de puntos vertical indica una frecuencia de 20 kHz. Cuando la frecuencia es de 20 kHz, la corriente que fluye a través del circuito de desmagnetización aumenta a medida que la capacidad del condensador 15 aumenta de 3 μF , 10 μF , 30 μF y a 100 μF . El valor de corriente alcanza su pico a una cierta capacidad y, con el tiempo, se vuelve constante.

Esto indica que la provisión de un condensador que tiene una capacidad apropiada puede dar lugar a una resonancia de LC entre la bobina de desmagnetización 1 y el condensador. Por lo tanto, incluso la disposición de la bobina de excitación 3 y las bobinas de desmagnetización 1 que permite una gran fuga de flujo magnético puede lograr un efecto significativo de reducción de la subida de temperatura mediante la aplicación de una corriente elevada a las bobinas de desmagnetización 1.

El cuarto circuito de desmagnetización a modo de ejemplo que se muestra en la figura 13 produce una resonancia de LC con el condensador 15 de una capacidad de 5 μF . No obstante, la capacidad adecuada varía dependiendo de la frecuencia de la corriente que se aplica a la bobina de excitación 3 y las formas de la bobina de excitación 3, las bobinas de desmagnetización 1 y el núcleo magnético 5. Por lo tanto, al igual que en el quinto circuito de desmagnetización a modo de ejemplo que se muestra en la figura 15, el regulador de corriente de desmagnetización 12 puede incluir adicionalmente una bobina de regulador 16 para formar un circuito de resonancia de LC.

En el caso de que el circuito de desmagnetización produzca una resonancia de LC, la fluctuación de la bobina de excitación 3 afecta en gran medida a las características de resonancia. Por lo tanto, al igual que en el circuito de desmagnetización a modo de ejemplo (6) que se muestra en la figura 16, el regulador de corriente de desmagnetización 12 puede incluir tanto un elemento resistivo 13 como un condensador 15, bajando de ese modo el pico de la corriente de desmagnetización. Esto hace posible bajar la sensibilidad a la fluctuación de frecuencia y, de este modo, potenciar la facilidad de uso. La figura 17 muestra unas características de frecuencia del circuito de desmagnetización de la figura 16 al variar la resistencia de un elemento resistivo, en la que el eje horizontal representa la frecuencia y el eje vertical representa la corriente inductiva de la bobina de desmagnetización 1. Cuanto más alta sea la resistencia, más bajo se volverá el pico de la corriente de desmagnetización y más pequeña se volverá la fluctuación de la corriente de desmagnetización con respecto a la fluctuación de frecuencia de la bobina de excitación 3 (en la dirección horizontal), dando como resultado una estabilidad más alta.

En los reguladores de corriente de desmagnetización 12 en los circuitos de desmagnetización a modo de ejemplo cuarto a sexto, la impedancia del condensador 15, la inductancia de la bobina 16, y/o la resistencia del elemento resistivo 13 se pueden hacer variables con el fin de ajustar la corriente a generar en el circuito de desmagnetización de acuerdo con la fluctuación de la frecuencia de la corriente que se aplica a la bobina de excitación 3. En muchos dispositivos de calentamiento por inducción, la frecuencia de accionamiento de la bobina de excitación 3 se hace variable en un intervalo de aproximadamente entre 20 kHz - 30 kHz con el fin de cambiar la alimentación eléctrica que se va a suministrar. Por lo tanto, en especial con la configuración que solo da lugar a que la bobina de desmagnetización 1 produzca el efecto de reducir la subida de temperatura utilizando una resonancia de LC en el regulador de corriente de desmagnetización 12, la fluctuación de la frecuencia de accionamiento de la bobina de

excitación 3 puede afectar en gran medida al efecto de reducir la subida de temperatura. Por otro lado, conmutar o cambiar continuamente la resistencia y/o la capacidad del condensador de acuerdo con la fluctuación de la frecuencia de accionamiento hace posible mantener el efecto apropiado de reducción de la subida de temperatura.

También en el caso en el que la inductancia o impedancia de la bobina de excitación 3 fluctúe con la fluctuación de la frecuencia de accionamiento de la bobina de excitación 3 debido a la fluctuación de temperatura del rodillo de calentamiento 2 o un cambio en la alimentación de suministro, es posible detectar el estado operativo y el estado de funcionamiento del aparato de formación de imagen y ajustar las características de los elementos, tales como el condensador, del regulador de corriente de desmagnetización 12 para lograr una reducción de temperatura o resonancia deseada de acuerdo con la información detectada. En este caso, al igual que en el caso de la figura 13, es preferible que el intervalo de variación de la frecuencia de resonancia del circuito de desmagnetización debido a un cambio en las características del elemento de condensador no se solape con la frecuencia del circuito de excitación. Esto es para evitar una situación en la que la corriente de desmagnetización se vuelva demasiado alta a la frecuencia de resonancia del circuito de desmagnetización y la corriente de excitación del circuito de excitación se vuelve excesivamente pequeña, dando como resultado no ser capaz de proporcionar una operación de calentamiento.

Debido a que hay un entrehierro entre la bobina de excitación 3 y las bobinas de desmagnetización 1, la fuga de flujo magnético es inevitable. Para aumentar el efecto de desmagnetización usando una bobina de desmagnetización pequeña, es preferible proporcionar un núcleo magnético en las trayectorias de la bobina de excitación y la bobina de desmagnetización para reforzar la conexión y para proporcionar un circuito de desmagnetización de resonancia. Además, la banda de frecuencia resonante se puede expandir mediante la reducción de la corriente de pico del circuito de desmagnetización de resonancia y, de este modo, se puede reducir la fluctuación del efecto de desmagnetización con respecto al error de frecuencia de la bobina de excitación.

A pesar de que los circuitos de desmagnetización a modo de ejemplo anteriores se describen basándose en la premisa de que los circuitos de desmagnetización se proporcionan uno para cada una de las bobinas de desmagnetización que están dispuestas en los lados opuestos de la bobina de excitación, las bobinas de desmagnetización 1 opuestas se pueden conectar eléctricamente para formar un circuito de desmagnetización. Con esta configuración, en un dispositivo de fijación real, un par de bobinas de desmagnetización 1 se abren o se cierran sustancialmente con la misma temporización cuando se realiza una operación de fijación para una hoja de pequeño tamaño. Esta configuración puede reducir el número de partes componentes del circuito de desmagnetización y, de este modo, puede reducir el tamaño y el coste del dispositivo de calentamiento.

A pesar de que las bobinas de desmagnetización 1 se proporcionan una a cada lado, se pueden proporcionar dos o más de las bobinas de desmagnetización 1 a cada lado. La provisión de dos o más circuitos de desmagnetización a cada lado permite un ajuste de temperatura más preciso del rodillo de calentamiento 2.

(Dispositivo de fijación)

Tal como se muestra en la figura 1, el dispositivo de fijación de esta realización de la presente invención que incluye el dispositivo de calentamiento que se ha descrito en lo que antecede tiene una configuración similar a la del dispositivo de calentamiento de la técnica relacionada de un sistema de calentamiento por inducción electromagnética. No obstante, el dispositivo de fijación de esta realización incluye el regulador de corriente de desmagnetización 12 tal como se muestra en la figura 3 en el circuito de desmagnetización. Esta configuración hace posible reducir los tamaños de las bobinas de desmagnetización, hacer compacto el dispositivo de fijación, aumentar la tasa de utilización de calor, facilitar el control de la temperatura de calentamiento y realizar de forma apropiada una operación de fijación incluso cuando se pasan continuamente unas hojas de diferentes tamaños a su través. El rodillo de calentamiento 2 es un ejemplo de un miembro de calentamiento en el dispositivo de fijación y, como alternativa, se puede usar cualquier otro miembro de calentamiento adecuado. Por ejemplo, en el caso de un dispositivo de fijación que incluye una correa de calentamiento, la correa de calentamiento se puede calentar como un miembro de calentamiento mediante calentamiento por inducción electromagnética al igual que en el caso del rodillo de calentamiento 2. Además, se puede usar un miembro de calentamiento de una realización de la presente invención en lugar de un calentador de cerámica para calentar la correa de calentamiento.

(Aparato de formación de imagen)

La figura 18 es una vista lateral en corte de un aparato de formación de imagen de acuerdo con una realización de la presente invención. El aparato de formación de imagen incluye una porción superior y una porción inferior que forman de manera conjunta la totalidad del aparato de formación de imagen. La porción superior incluye una unidad de exploración de documentos (que no se muestra) y una unidad de formación de imagen por debajo de la misma. La porción inferior incluye una bandeja de alimentación de hojas 40 en la que se colocan unos materiales de registro P. La unidad de formación de imagen incluye un fotorreceptor con forma de tambor 41, que es un ejemplo de un soporte de imagen. En las proximidades del fotorreceptor 41, se proporcionan una unidad de carga 42; un espejo 43 de una unidad de exposición; una unidad de revelado 44; una unidad de transferencia 48 que transfiere la imagen revelada sobre una hoja de transferencia como el material de registro P en una porción de transferencia 47; una

unidad de limpieza 46 que incluye una cuchilla que entra en contacto de forma deslizante con la superficie periférica del fotorreceptor 41; etc., en este orden en la dirección de la flecha que se muestra en el fotorreceptor 41 de la figura 18. Un haz de láser de exposición Lb que es reflejado por el espejo 43 explora el fotorreceptor 41 entre la unidad de carga 42 y la unidad de revelado 44. Un par de rodillos de resistencia 49 están dispuestos aguas arriba la porción de transferencia 47 en la trayectoria de alimentación de hojas. El material de registro P en la bandeja de alimentación de hojas 40 se transporta hacia el par de rodillos de resistencia 49 al ser guiado por una guía de transporte. Un dispositivo de fijación 20 de una realización de la presente invención está dispuesto aguas abajo de la porción de transferencia 47. El dispositivo de fijación 20 incluye un dispositivo de calentamiento 30 de una realización de la presente invención. Después de tener una imagen de tóner fijada por el dispositivo de fijación 20, el material de registro P se descarga sobre una bandeja de descarga.

Este aparato de formación de imagen forma una imagen tal como se describe en lo sucesivo. El fotorreceptor 41 comienza a rotar. La unidad de carga 42 carga de manera uniforme el fotorreceptor 41 rotatorio en la oscuridad. El haz de láser de exposición Lb se dirige sobre y explora una porción de exposición 150, de tal modo que se forma una imagen latente que se corresponde con una imagen a formar. La imagen latente se transporta hasta la unidad de revelado 44 con la rotación del fotorreceptor 41, unidad de revelado 44 en la que la imagen latente se revela con tóner para volverse una imagen de tóner. Mientras tanto, el material de registro P en la bandeja de alimentación de hojas se transporta hasta el par de rodillos de resistencia a través de la trayectoria de alimentación de hojas que es indicada por la línea de puntos y se detiene para aguardar la temporización en la que va a transportarse de tal modo que la imagen de tóner sobre el fotorreceptor 41 se transfiere al material de registro P en la porción de transferencia 47. El material de registro P se transporta desde el par de rodillos de resistencia 49 hacia la porción de transferencia 47 en sincronización con la rotación del fotorreceptor 41. La imagen de tóner sobre el fotorreceptor 41 se transfiere sobre el material de registro P debido al campo eléctrico de la unidad de transferencia 48 en la porción de transferencia 47. El material de registro P con la imagen de tóner transferida sobre el mismo se transporta hacia el dispositivo de fijación 20. A continuación, el material de registro P se pasa a través del dispositivo de fijación, de tal modo que la imagen de tóner se fija sobre el material de registro P. A continuación, el material de registro P se descarga sobre una bandeja de descarga. Este aparato de formación de imagen incluye una unidad de impresión por dos caras automática 39 que da la vuelta al material de registro P que se descarga en la misma. El material de registro P se transporta de nuevo hasta el par de rodillos de resistencia 49 y, a continuación, se forma una imagen sobre el otro lado del material de registro P. El tóner residual que queda sobre el fotorreceptor 41 sin ser transferido en la porción de transferencia 47 alcanza la unidad de limpieza 46 a través de la rotación del fotorreceptor 41. El tóner residual se retira al tiempo que pasa a través de la unidad de limpieza 46, de tal modo que el fotorreceptor 41 queda listo para la siguiente formación de imagen.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de calentamiento para calentar, mediante calentamiento por inducción electromagnética, un miembro de calentamiento para un dispositivo de fijación para su uso en un aparato de formación de imagen, dispositivo de fijación que es para calentar y fijar una imagen sobre un material de registro al tiempo que se presiona y se transporta el material de registro, comprendiendo el dispositivo de calentamiento:

una bobina de excitación (3) que está dispuesta a lo largo del miembro de calentamiento y está configurada para generar un primer flujo magnético alterno para calentar el miembro de calentamiento mediante el calentamiento por inducción electromagnética; y
un circuito de desmagnetización (1, 11, 12) que incluye:

una bobina de desmagnetización (1) que rodea parte del primer flujo magnético alterno y está configurada para generar una fuerza electromotriz que genera un segundo flujo magnético alterno en una dirección para cancelar el primer flujo magnético alterno;

un conmutador (11) que está configurado para abrir y cerrar la bobina de desmagnetización; y

un regulador de desmagnetización (12) que está configurado para ajustar el segundo flujo magnético alterno mediante el ajuste de la magnitud de una corriente a generar en la bobina de desmagnetización;

caracterizado por que:

el regulador de desmagnetización (12) incluye un componente que es uno de: un elemento resistivo variable (13), un elemento de diodo (14) que está configurado para aplicar una rectificación de media onda a una corriente en la bobina de desmagnetización y un condensador (15) que está configurado para cambiar la impedancia;

en el que el componente está dispuesto en serie con la bobina de desmagnetización con el fin de ajustar el segundo flujo magnético alterno,

en el que el componente se encuentra entre el conmutador (11) y la bobina de desmagnetización (1).

2. Un dispositivo de calentamiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el componente es el condensador y el regulador de desmagnetización (12) incluye adicionalmente una bobina (16) o un elemento resistivo en serie con el condensador.

3. Un dispositivo de calentamiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el circuito de desmagnetización (1, 11, 12) forma un circuito de resonancia que tiene una frecuencia de resonancia que es diferente de una frecuencia de resonancia de un circuito de excitación que incluye la bobina de excitación.

4. Un dispositivo de fijación que está adaptado para su uso en un aparato de formación de imagen y que está configurado para calentar y fijar una imagen sobre un material de registro al tiempo que se presiona y se transporta el material de registro con el uso de un miembro de calentamiento (2) y un miembro de presión (4), comprendiendo el dispositivo de fijación: un dispositivo de calentamiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores que calienta el miembro de calentamiento mediante calentamiento por inducción electromagnética.

5. Un dispositivo de fijación de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el miembro de calentamiento incluye un rodillo de calentamiento.

6. Un dispositivo de fijación de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el miembro de calentamiento incluye una correa de calentamiento.

7. Un aparato de formación de imagen capaz de formar imágenes sobre unos materiales de registro de diferentes anchuras, comprendiendo el aparato de formación de imagen:

un dispositivo de fijación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6.

8. Un método de control de una temperatura de un miembro de calentamiento que va a ser calentado por un sistema de calentamiento por inducción electromagnética y está dispuesto en un dispositivo de fijación para su uso en un aparato de formación de imagen, dispositivo de fijación que calienta y fija una imagen sobre un material de registro al tiempo que se presiona y se transporta el material de registro, en el que una bobina de excitación (3) que está dispuesta a lo largo del miembro de calentamiento genera un primer flujo magnético alterno para calentar el miembro de calentamiento mediante el calentamiento por inducción electromagnética, en el que un circuito de desmagnetización (1, 11, 12) incluye una bobina de desmagnetización (1) que rodea parte del primer flujo magnético alterno y genera una fuerza electromotriz que genera un segundo flujo magnético alterno en una dirección que cancela el primer flujo magnético alterno, y en el que el circuito de desmagnetización incluye un conmutador (11) que está configurado para abrir y cerrar la bobina de desmagnetización, comprendiendo el método:

ajustar el segundo flujo magnético alterno mediante el ajuste de la magnitud de una corriente a generar en la bobina de desmagnetización para controlar la temperatura del miembro de calentamiento mediante el uso de un regulador de desmagnetización (12) que se proporciona en el circuito de desmagnetización cuando el circuito de desmagnetización que incluye la bobina de desmagnetización genera la fuerza electromotriz, en el que:

- 5 el regulador de desmagnetización (12) incluye, entre el conmutador (11) y la bobina de desmagnetización (1), al menos uno de un elemento resistivo variable (13), un elemento de diodo (14) y un condensador (15) que está configurado para cambiar la impedancia.
- 10 9. Un método de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el regulador de desmagnetización incluye el condensador (15) y adicionalmente una bobina (16) y ajusta al menos una de una impedancia del condensador o una inductancia de la bobina para formar un circuito de resonancia.

FIG.1

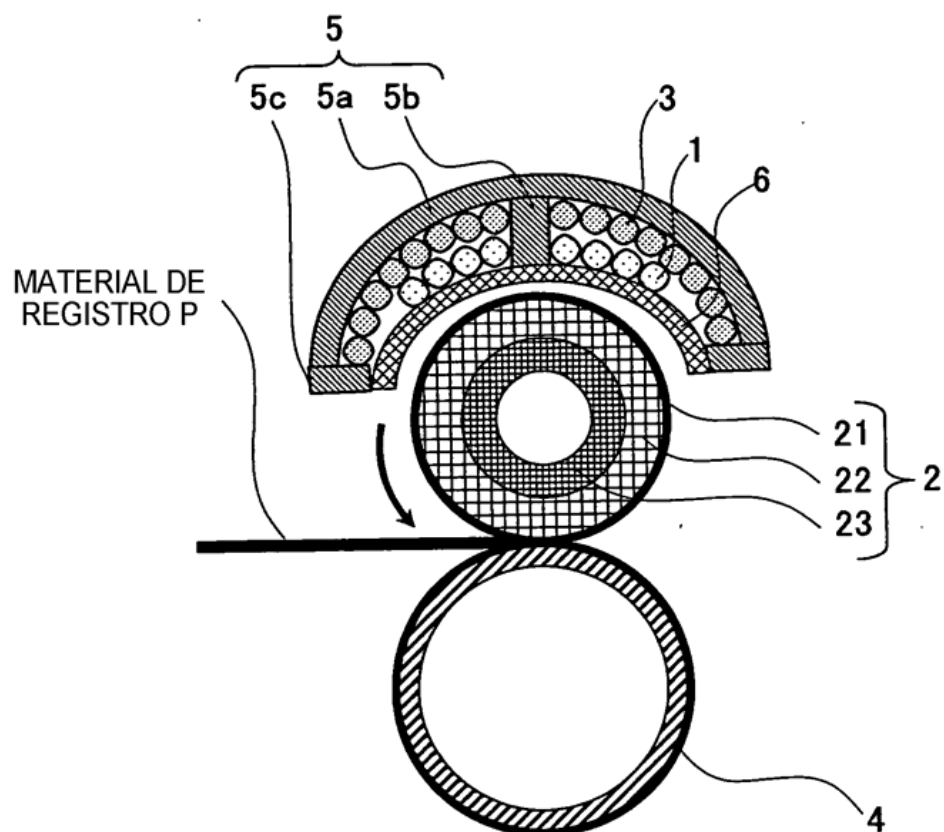


FIG.2

CENTRO EN LA DIRECCIÓN
DEL EJE DE ROTACIÓN

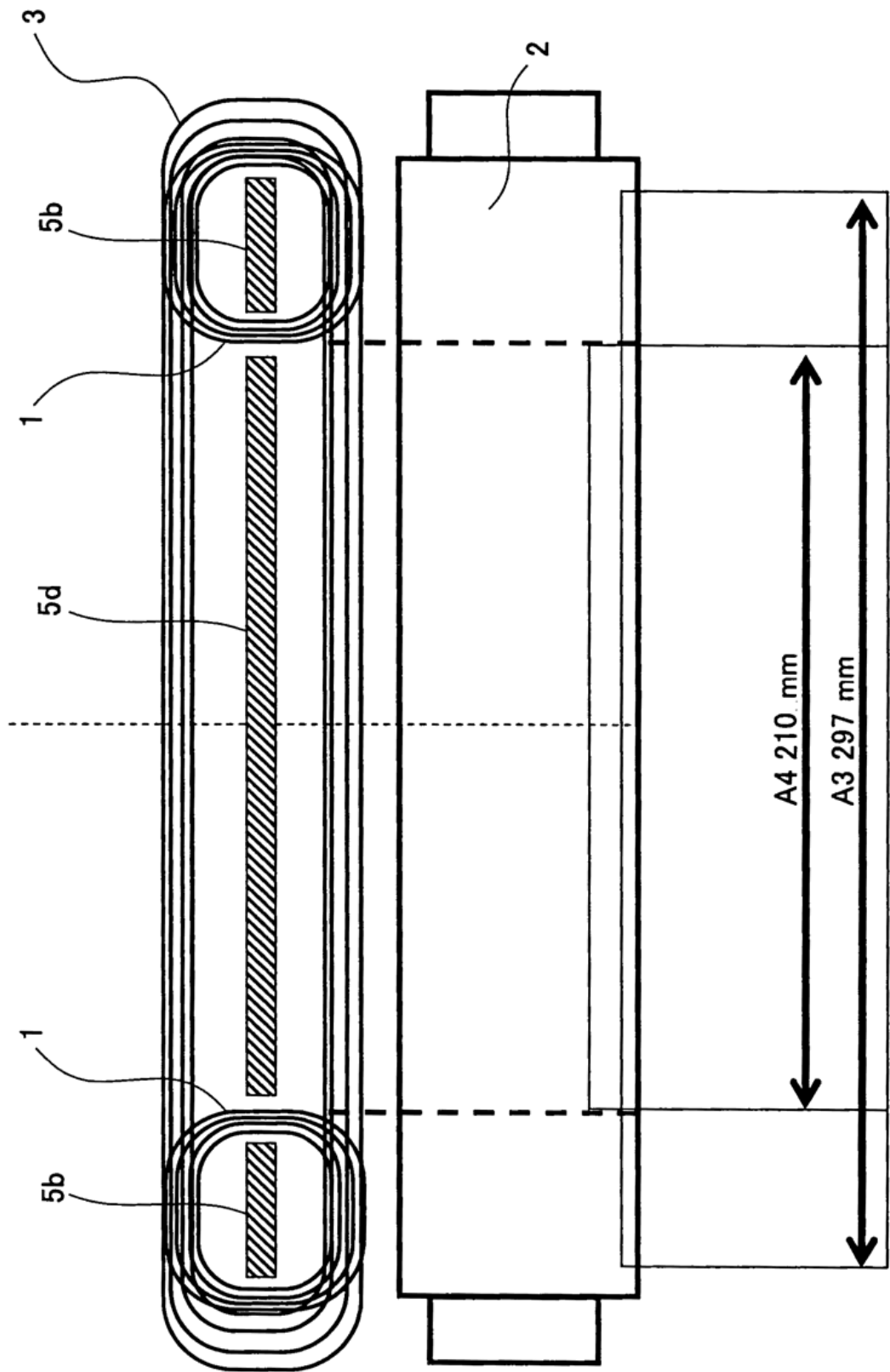


FIG.3

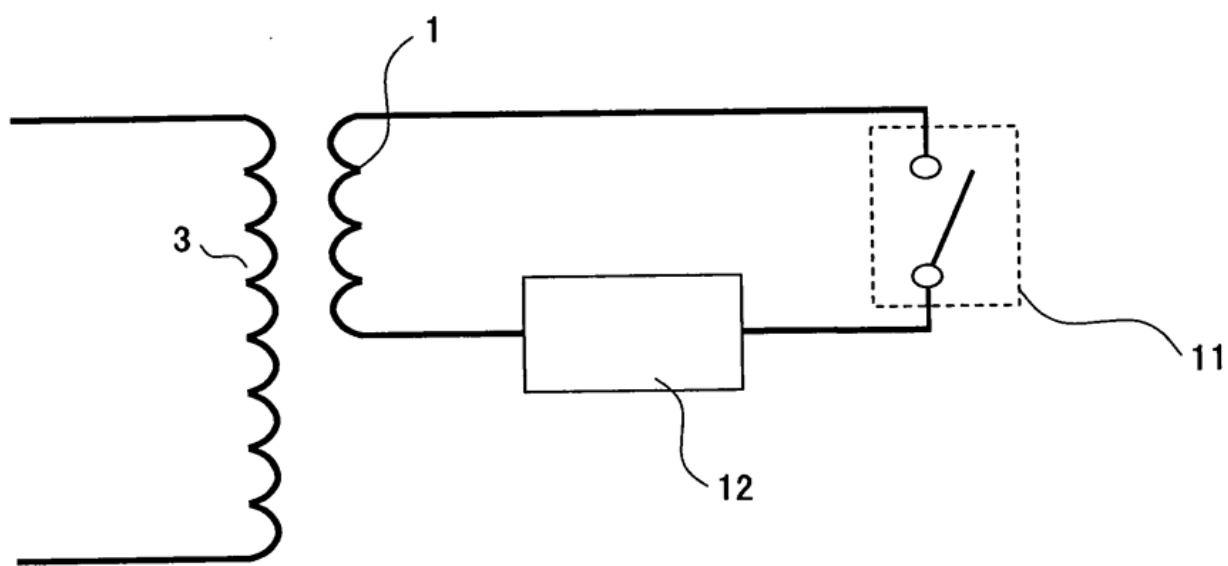


FIG.4A

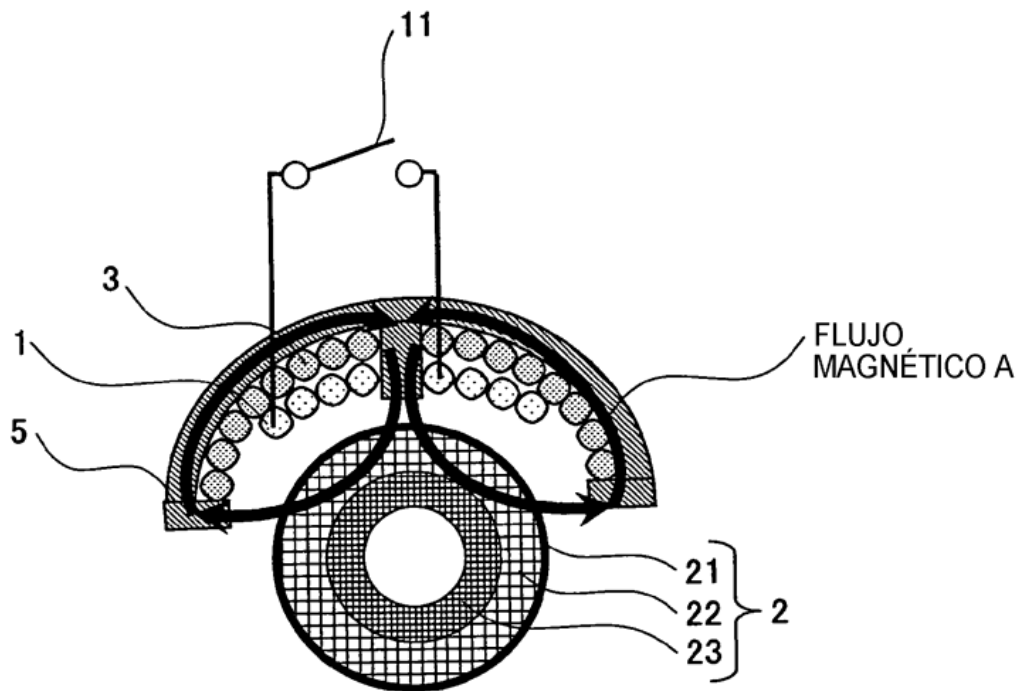


FIG.4B

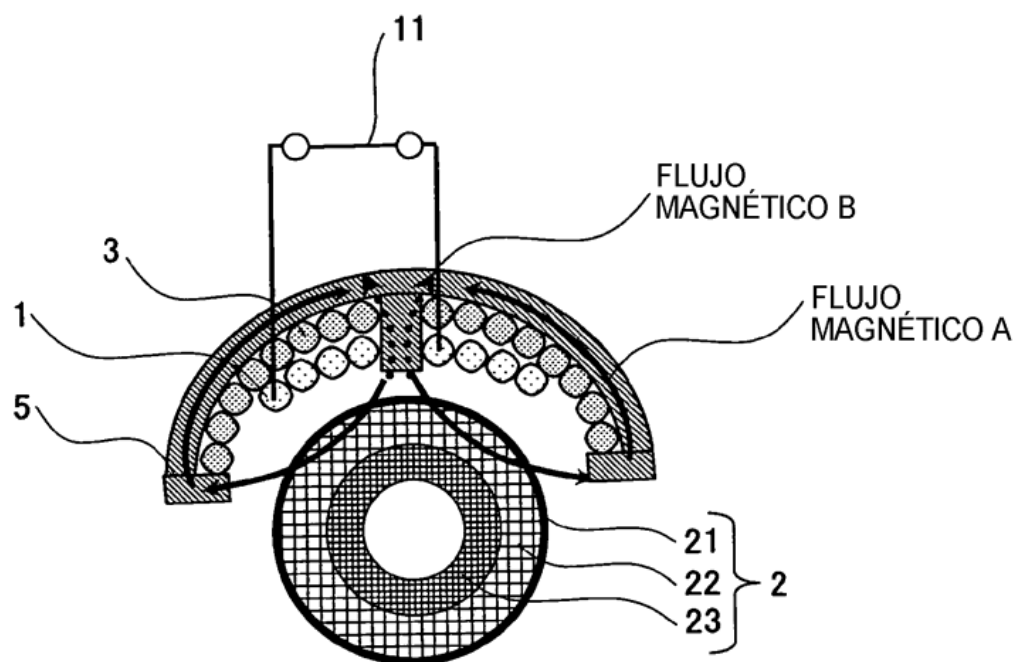


FIG.5A

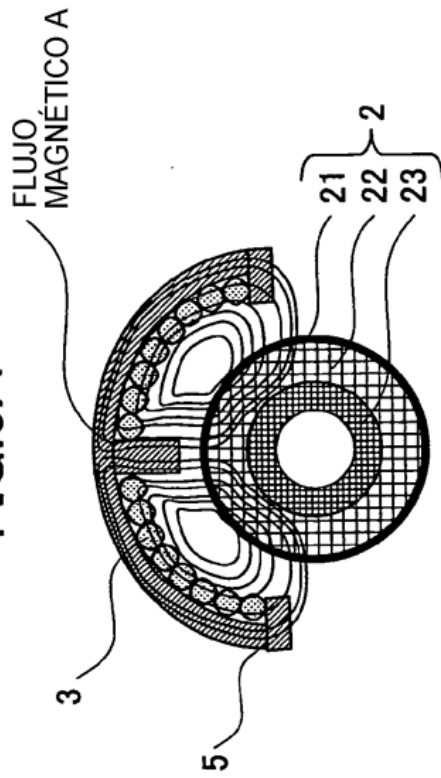


FIG.5C

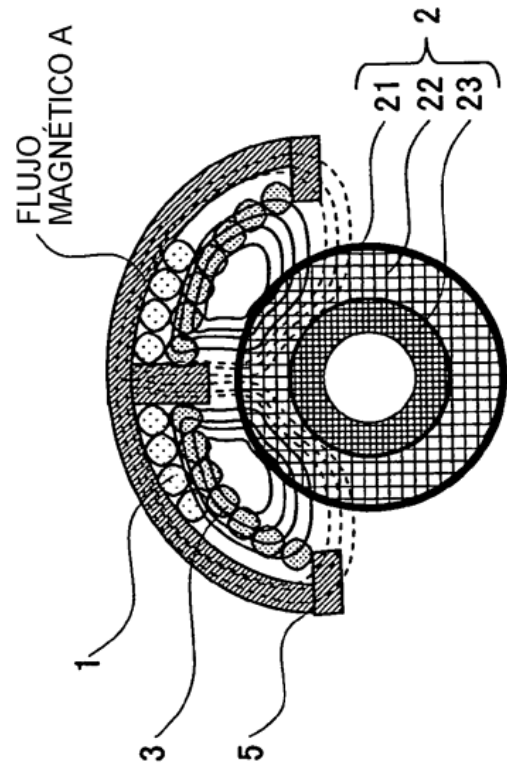


FIG.5B

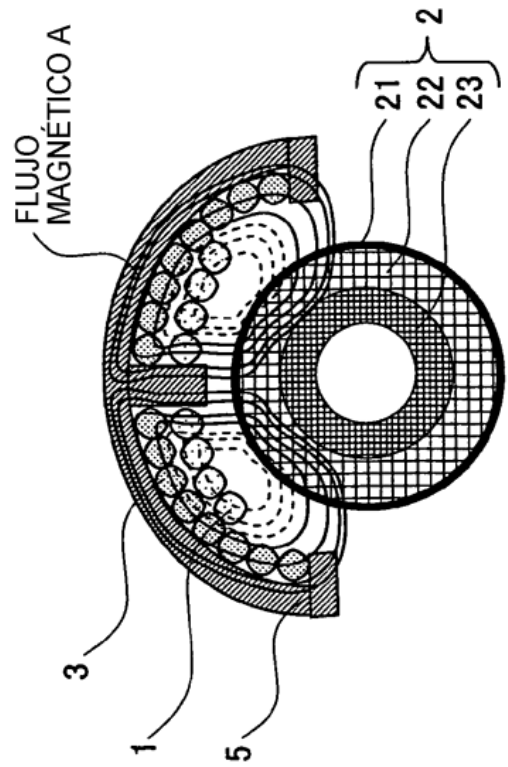


FIG.6

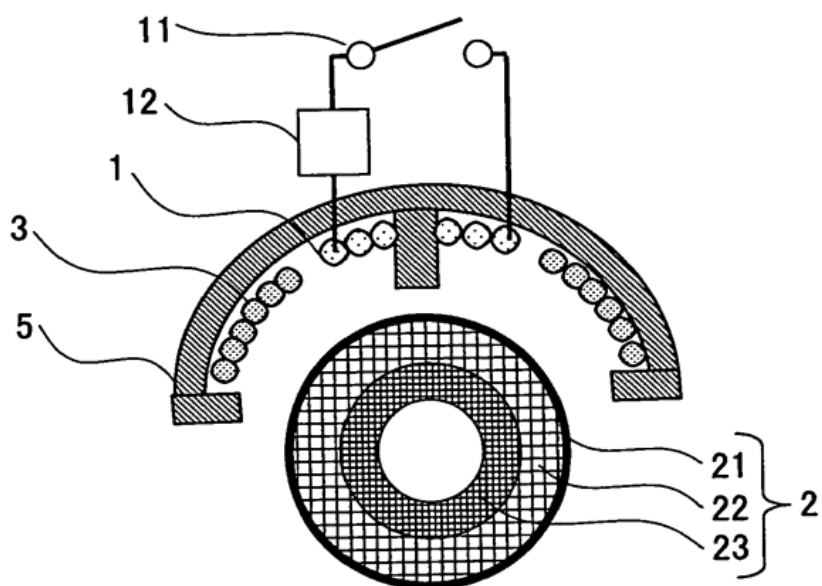


FIG.7

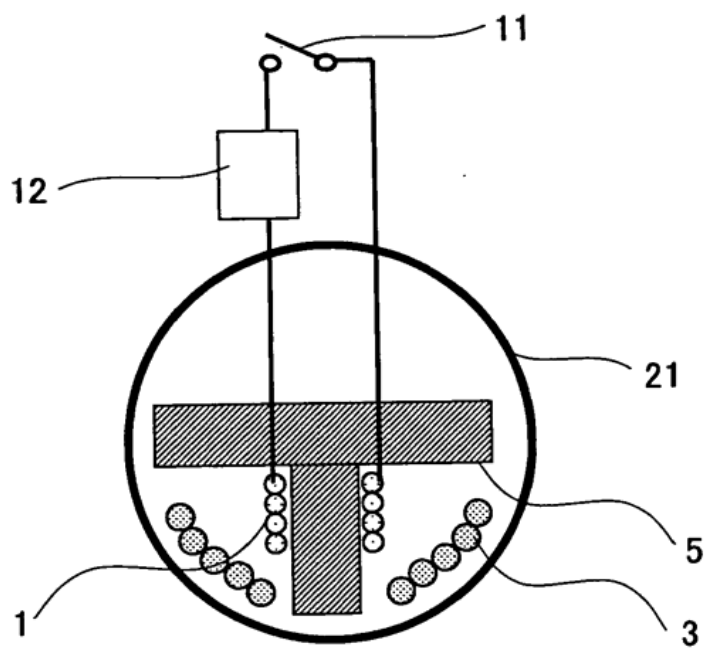


FIG.8

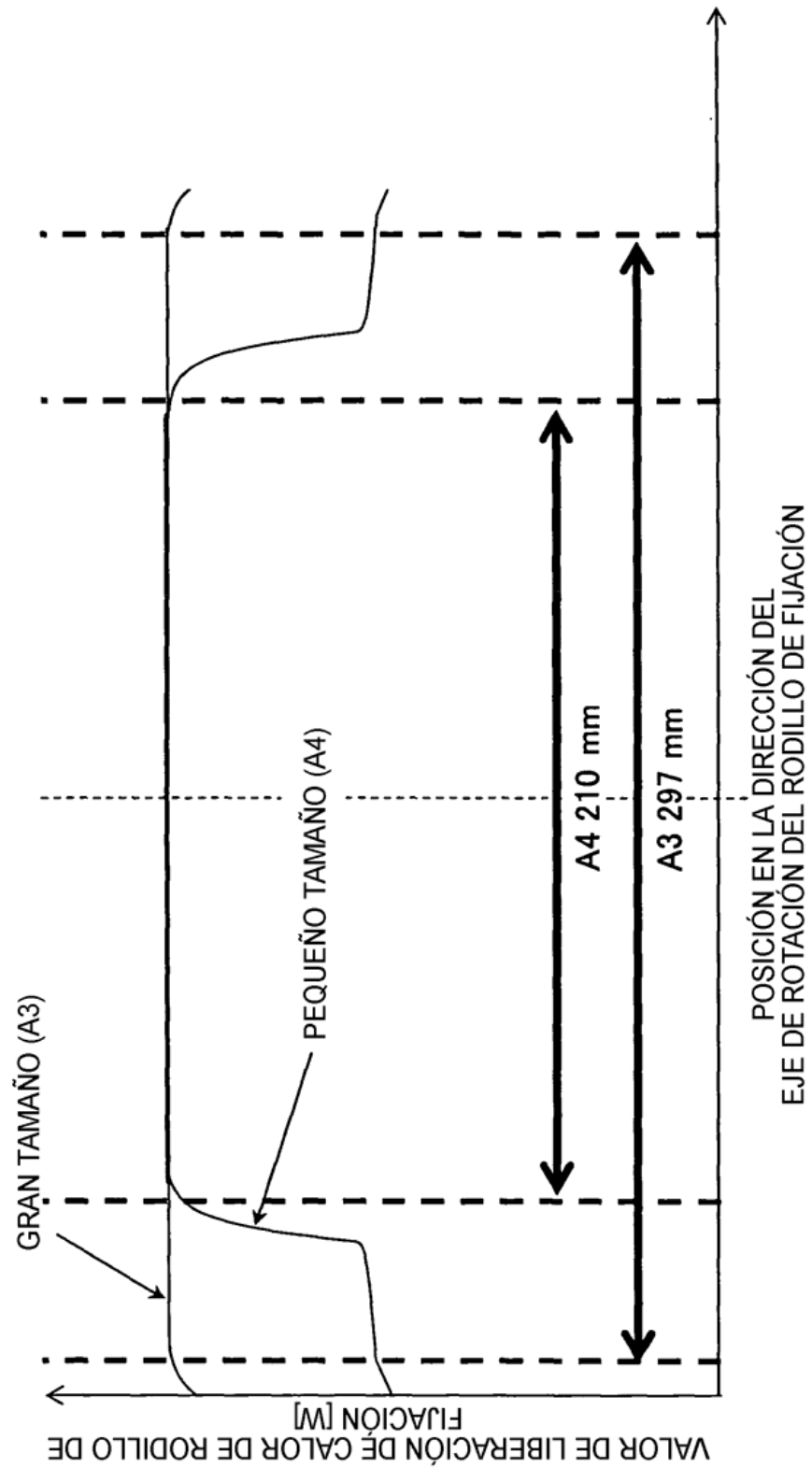


FIG.9

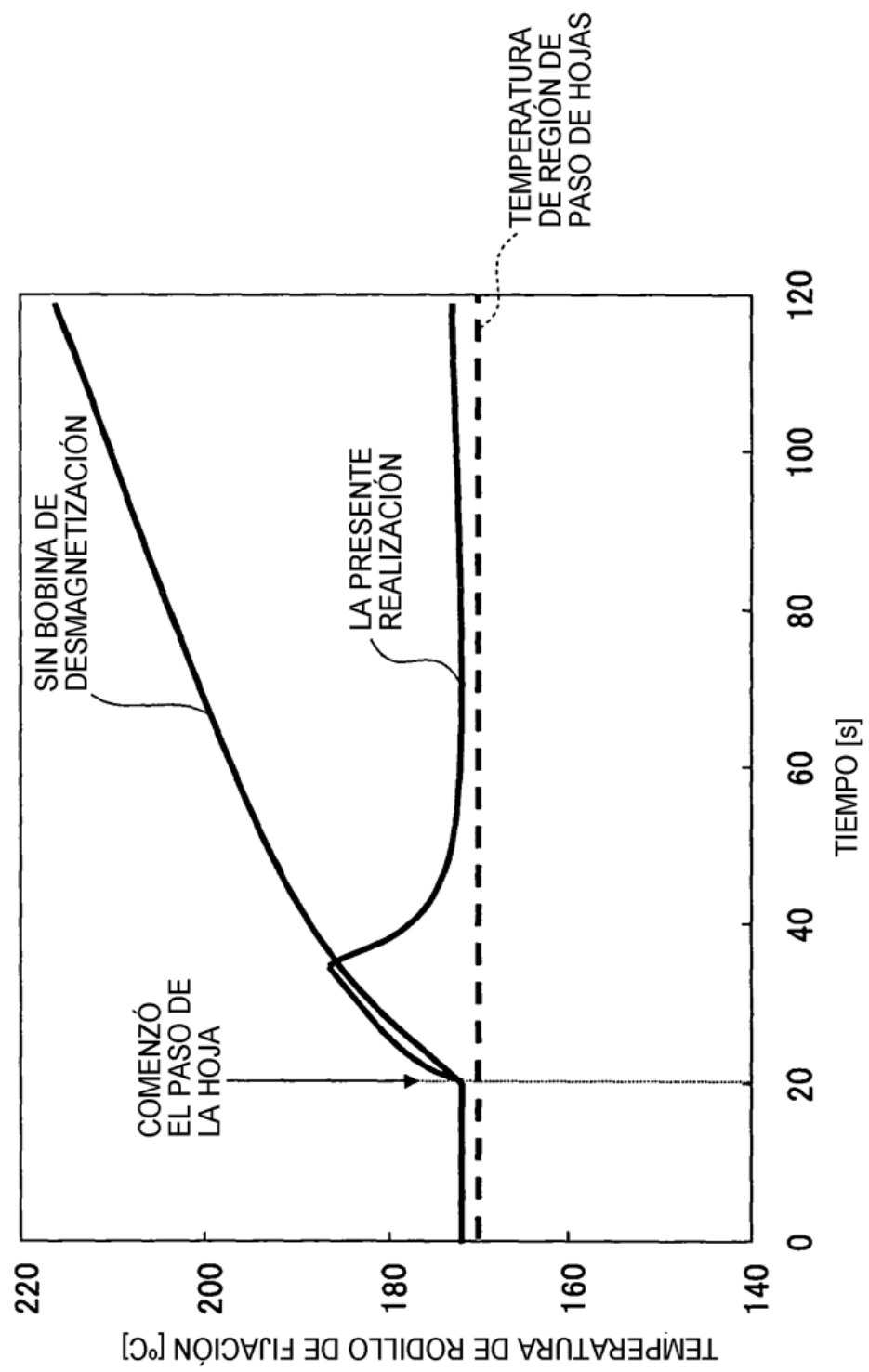


FIG.10

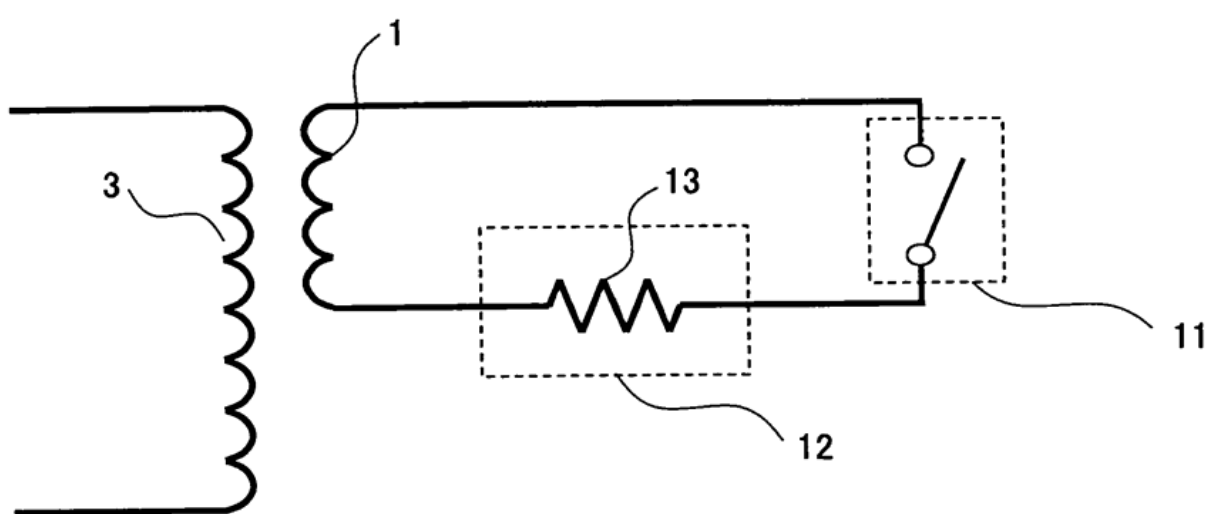


FIG.11A

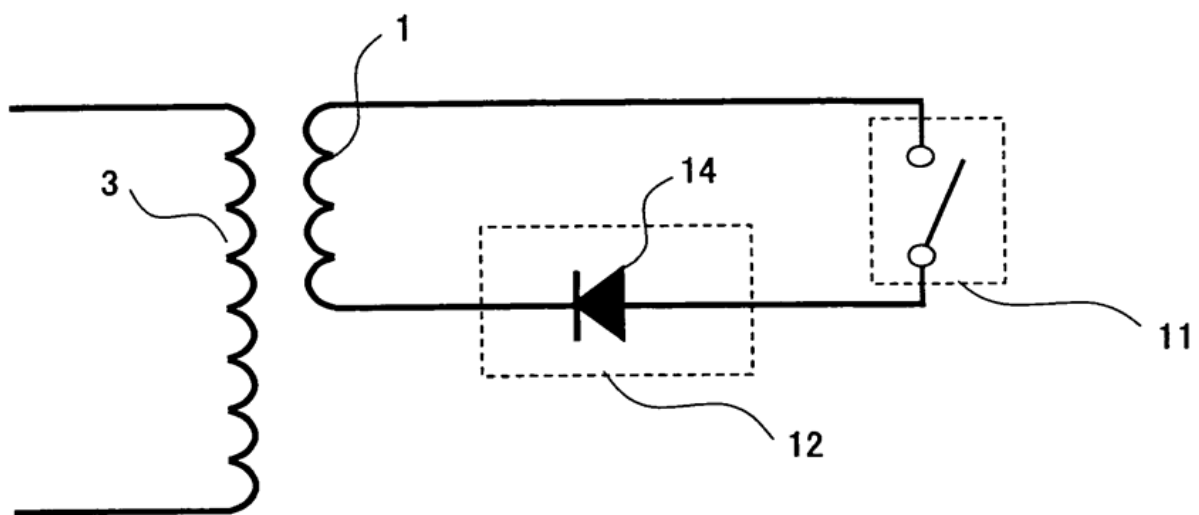


FIG.11B



FIG.11C



FIG.12

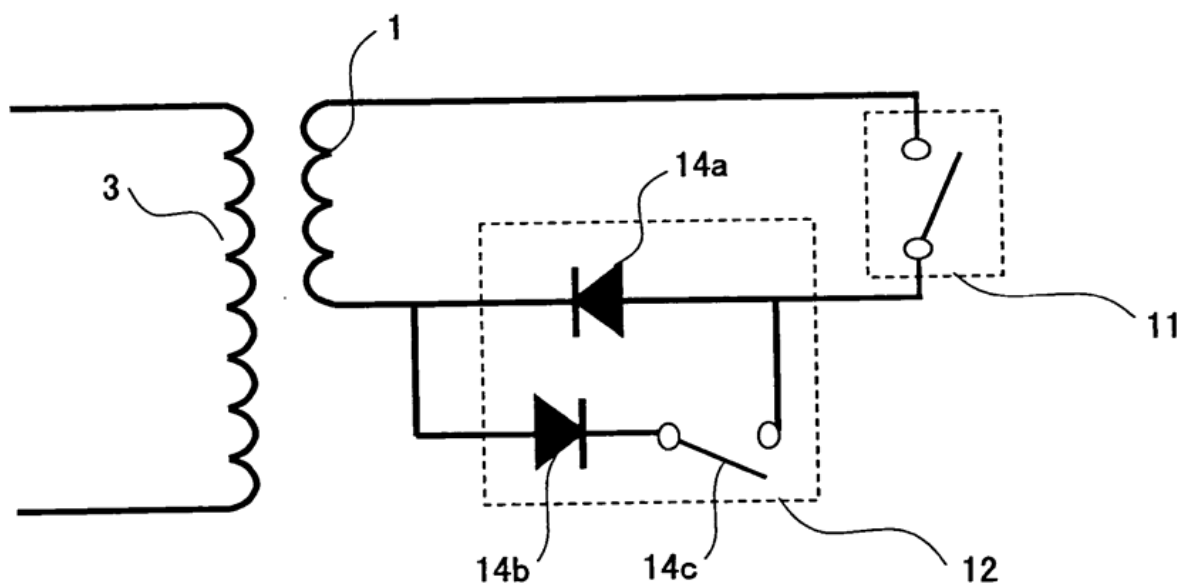


FIG.13

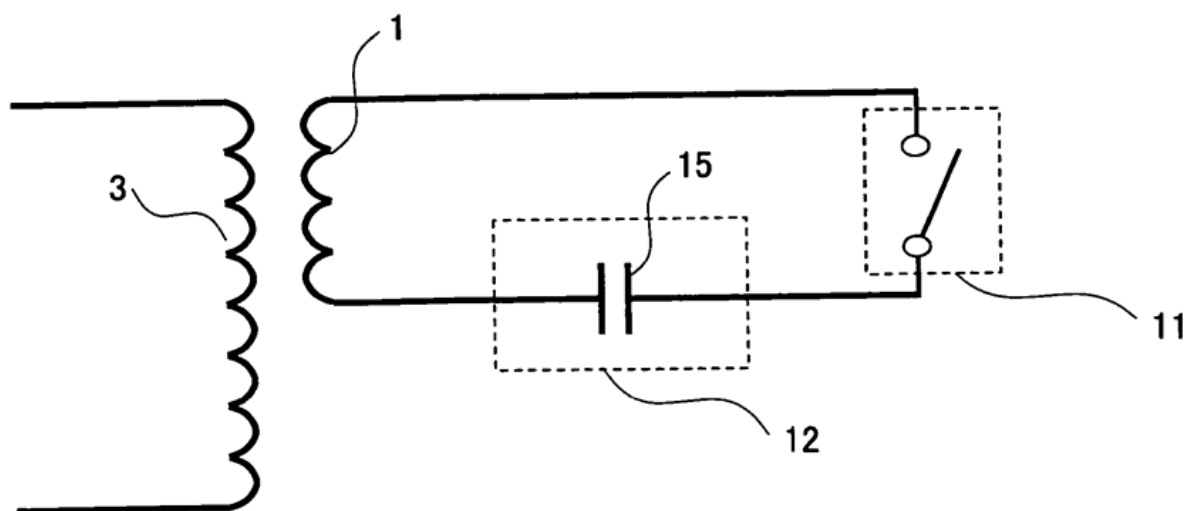


FIG.14

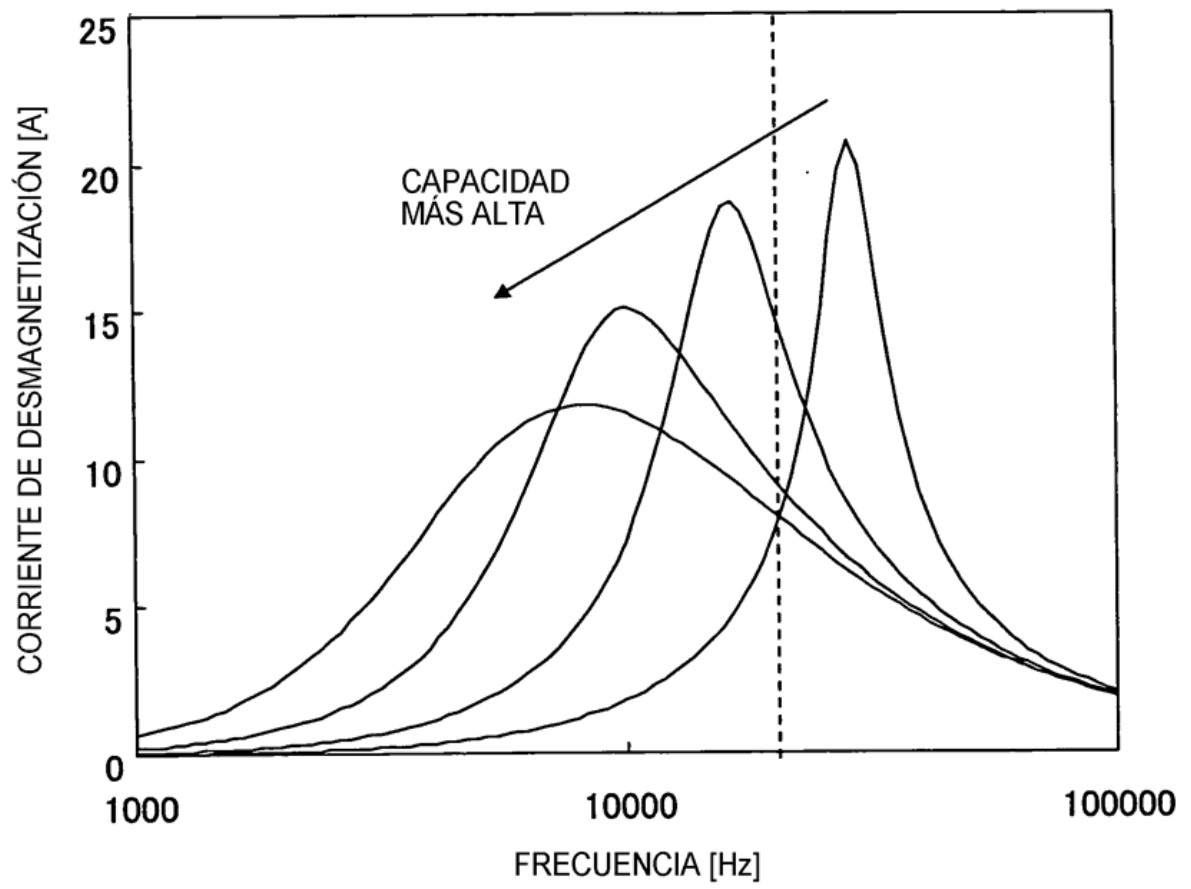


FIG.15

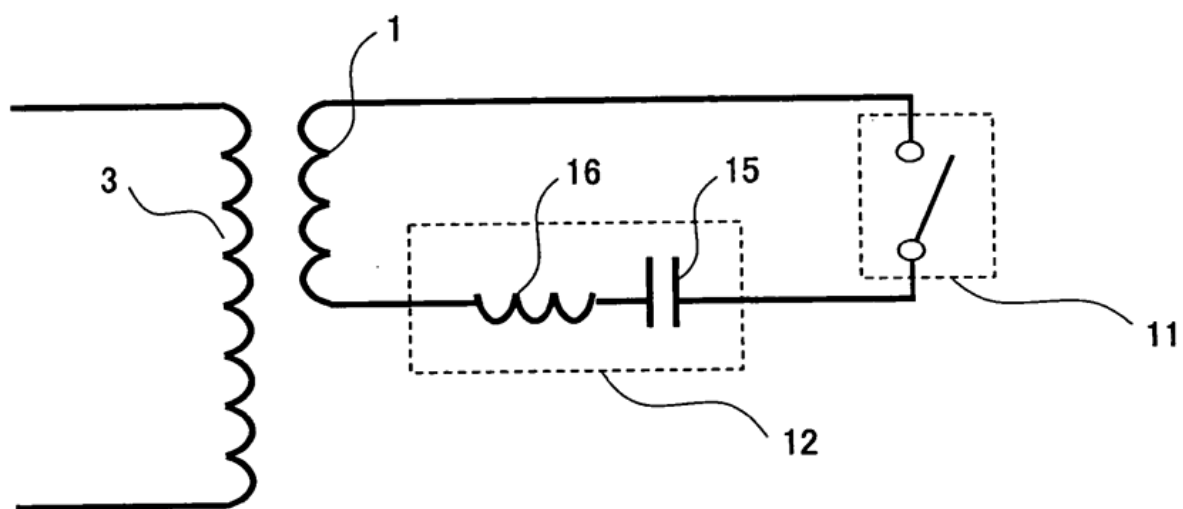


FIG.16

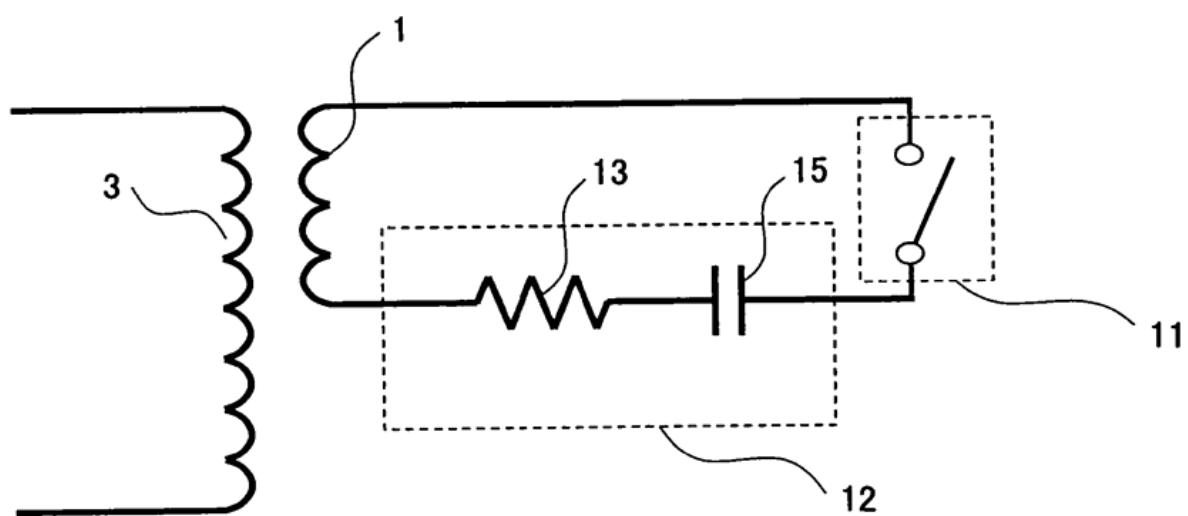


FIG.17

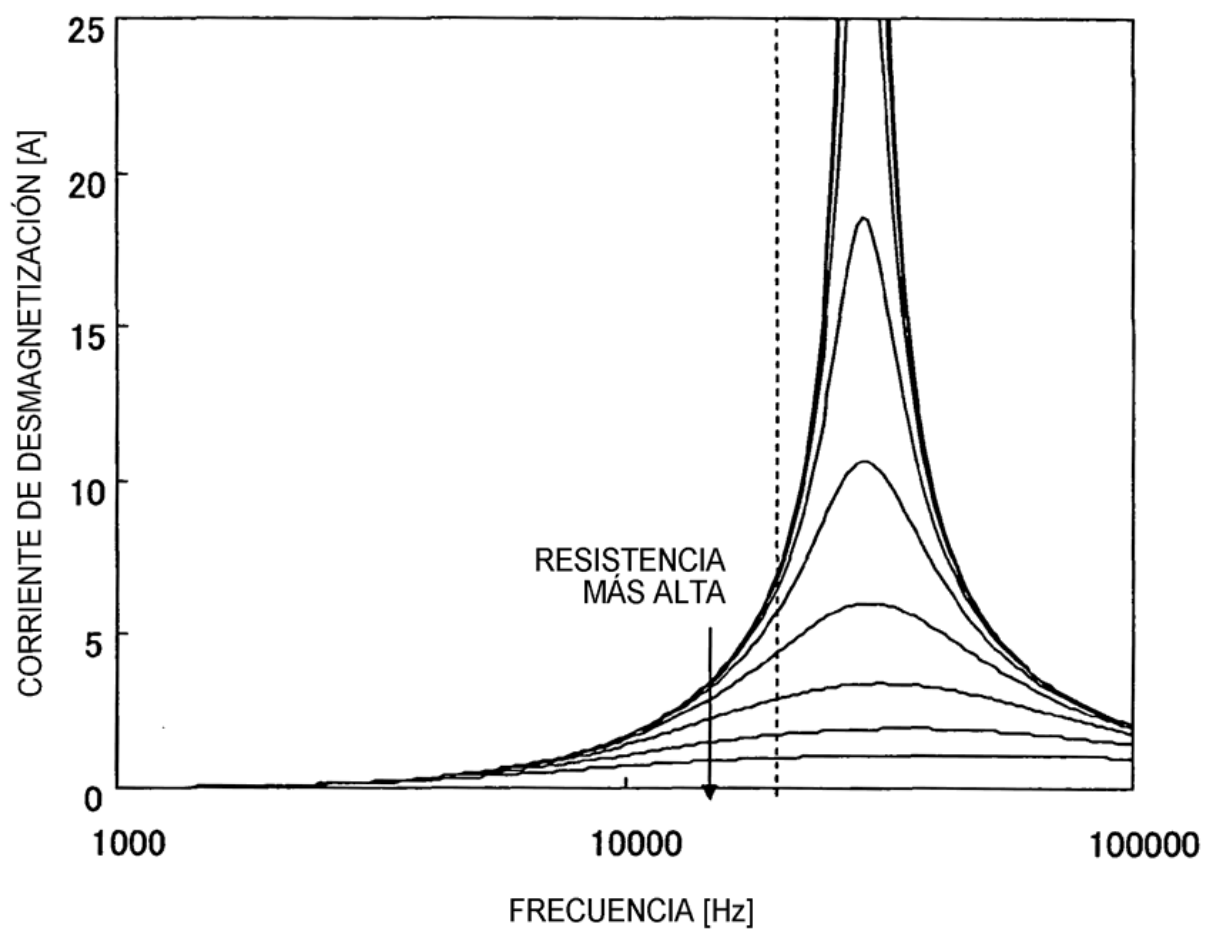


FIG.18

