

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 951 410**

51 Int. Cl.:

G01R 33/00 (2006.01)

B03C 1/00 (2006.01)

C02F 1/48 (2013.01)

C02F 1/46 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.11.2017 PCT/IN2017/050539**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.05.2018 WO18092157**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.11.2017 E 17872049 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.05.2023 EP 3542174**

54 Título: **Acondicionador de agua con campo electromagnético de frecuencia variable**

30 Prioridad:

19.11.2016 IN 201621039518

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

20.10.2023

73 Titular/es:

**WEISMACHER ECO PRIVATE LIMITED (100.0%)
Mezzanine Floor M/2 N.R.House Near Popular
House Ashram Road
Ahmedabad, Gujarat 380009, IN**

72 Inventor/es:

**ACHARYA, RAJESHKUMAR HARIPRASAD;
SHARMA, RAMESHCHANDRA NARAYANLAL y
GHADIALI, YUSUF NAZMUDDIN**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 951 410 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

Acondicionador de agua con campo electromagnético de frecuencia variable

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a la prevención y eliminación de depósitos de incrustaciones y más particularmente se refiere a un aparato para prevenir y eliminar depósitos de incrustaciones en conductos u otros cuerpos huecos que contienen agua mediante la generación de un campo magnético alterno con frecuencia variable.

10

Antecedentes de la invención

Las tuberías son generalmente pasajes a través de los cuales se inducen y mueven líquidos como el agua. Las tuberías suelen estar incrustadas en pisos o paredes de edificios. Como tales tuberías se utilizan durante un tiempo relativamente largo, varios tipos de sustancias extrañas son susceptibles de ser adheridas en la superficie interna y por lo tanto se pueden producir incrustaciones. Las incrustaciones pueden solidificarse a medida que pasa el tiempo y son la causa del diámetro estrecho de un pasaje de tubería. Tal incrustación puede plantear problemas con la fontanería en su hogar. Puede formar depósitos duros de calcio llamados incrustación, afectando a los grifos, cabezales de ducha, lavavajillas y elementos calefactores de los calentadores de agua. Esto puede reducir el flujo de agua, la eficacia del calentamiento y dejar manchas en platos. También puede requerir más jabón para obtener buena espuma.

15

20

Se ha utilizado ampliamente un método para eliminar la incrustación en el que el agua mezclada con productos químicos pasa por una tubería en la que los productos químicos entran en contacto con la incrustación causando una reacción química. Dicho método funciona con un proceso de intercambio iónico en el que el calcio y el magnesio en el agua se reemplazan por sodio. Como resultado, la incrustación se disuelve en agua por la reacción química. Sin embargo, es perjudicial para la salud de los usuarios y causa impactos ambientales adversos. Además, los dispositivos que utilizan dicho método necesitan una reposición constante de los productos químicos y también requieren un trabajo de instalación considerable. Por lo tanto, la gente generalmente desea adaptar un removedor de incrustación donde no se utilicen productos químicos para eliminar la incrustación.

25

30

Con el fin de eliminar la solución química antes mencionada, se ha sugerido el uso de campos magnéticos para prevenir la formación de incrustación mediante el uso de intensidades de campo magnético capaces de causar cambios moleculares o la modificación de las propiedades de la solución para evitar la unión de partículas formadoras de incrustaciones. Por ejemplo, también se han utilizado imanes permanentes, pero se encontró que causan la formación de lodo blando sobre la formación de incrustaciones duras que tienden a adherirse a la superficie. El efecto del control de incrustación está muy limitado por tales condiciones. Sin embargo, dichos imanes permanentes pierden su magnetismo durante un período de tiempo y, por lo tanto, su eficiencia para eliminar la incrustación disminuye gradualmente. Por lo tanto, dichos imanes se requieren para ser reemplazados durante un período de tiempo que es un proceso bastante engorroso. Además, la acumulación de residuos en los imanes puede ocluir la tubería y, por lo tanto, reducir el flujo de agua. Estos dispositivos también requieren un trabajo de instalación considerable.

35

40

Los sistemas electromagnéticos en línea funcionan como sistemas magnéticos, sin embargo, algunos de los sistemas electromagnéticos incluyen la oscilación del campo magnético para compensar el efecto de polarización permanente. En un sistema magnético convencional, dicha oscilación del campo magnético se realiza mediante el uso de un circuito R-L-C. Aquí, un circuito de temporizador transmite una señal al circuito R-L-C en intervalos de tiempo irregulares, de modo que se produce un campo magnético alternado y variable dentro de la bobina. Aquí, dicho temporizador transmite una señal de corriente limitada produciendo así un campo magnético en la bobina de baja resistencia. Además, la transmisión de señales fuertes del temporizador provoca el calentamiento del IC de temporizador. Por lo tanto, la eficacia del dispositivo es limitada.

45

50

US 2013048569A1 revela un aparato para inhibir la formación de incrustaciones y el crecimiento de microorganismos dentro de un sistema de agua en movimiento, con el aparato que incluye: i) un ensamble de potencia de pulso que tenga un circuito generador de impulsos de retorno eficaz para producir un pulso de corriente que, cuando se termina, produzca un pico de tensión y genere una pluralidad de frecuencias de energía, donde el circuito generador de impulsos de retorno comprende una bobina como una porción integral del circuito generador de impulsos de retorno; y (ii) una cámara para pasar el agua desde el sistema de agua en movimiento a través de ella, donde la bobina se enrolla alrededor de la cámara para transmitir la pluralidad de frecuencias de energía a la cámara con el fin de inhibir la formación de incrustaciones y el crecimiento de microorganismos dentro del sistema de agua en movimiento. También se proporcionan sistemas de tratamiento de agua y métodos de uso del aparato.

55

60

Por lo tanto, es un problema de larga data en el arte producir campo magnético alterno de fuerza de deseo sin causar el problema de sobrecalentamiento del circuito.

Objeto de la invención

65

El objeto principal de la presente invención es proporcionar un dispositivo de eliminación y prevención de incrustaciones

de agua que resuelva los problemas planteados en el arte previo.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de eliminación y prevención de incrustaciones de agua que proporciona una solución libre de químicos para eliminar incrustaciones.

5

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de eliminación y prevención de incrustaciones de agua que tiene la capacidad de eliminar la incrustación del aparato de transporte de agua, es decir, una tubería, así como un medio de almacenamiento de agua, es decir, un tanque.

10

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de eliminación y prevención de incrustaciones de agua que elimine eficientemente las incrustaciones y que evite la formación de incrustaciones en el aparato de transporte de agua mediante la producción de un campo magnético alterno con una frecuencia variable.

15

Otro objeto de invención actual es proporcionar un dispositivo de eliminación y prevención de incrustaciones de agua que supere el problema del sobrecalentamiento del circuito y que produzca un fuerte campo magnético.

Breve descripción de la invención

20

La invención está definida en las reivindicaciones adjuntas.

25

La presente invención se refiere a un aparato para eliminar las incrustaciones y prevenir la formación de incrustaciones en la línea de suministro de agua. Dicho aparato comprende una fuente de alimentación de modo conmutado para generar una señal de tensión de CC entre su terminal positiva y su terminal negativa, al menos un cable de señal enrollado alrededor de una tubería de tal manera que se forman dos bobinas sobrepuestas de número óptimo de giros en la tubería, dicha tubería está configurada de tal manera que se pueda adaptar o incorporar a una tubería metálica en la que se debe eliminar la incrustación o se debe evitar la formación de incrustaciones. El aparato comprende además un transistor que tiene una baja frecuencia de operación y tres terminales. Dicho cable de señal tiene dos conductores conectados eléctricamente entre dos terminales selectivos del transistor. La toma central formada entre dichas bobinas sobrepuestas se conecta a un terminal positivo de la SMPS. Por lo tanto, dicha señal de la terminal positiva pasa a través de la bobina y el transistor y se recibe a los terminales negativos del SMPS. Cuando dicha señal se comunica a la bobina, se produce un campo electromagnético alrededor de la bobina. Aquí, dicha señal es interrumpida a intervalos de tiempo irregulares por dicho transistor causando la producción de un campo electromagnético alternativo con una frecuencia variable. Dicho campo electromagnético no continuo elimina y evita eficazmente la formación de incrustaciones en las tuberías de transporte de agua.

35

Breve descripción de los dibujos

40

Los objetos y las ventajas de la invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada tomada en conjunto con las figuras acompañantes en las que:

45

La Fig. 1 muestra un diagrama de bloques de la primera realización de un aparato para la eliminación y la prevención de la deposición de incrustaciones de acuerdo con la presente invención.

50

La Fig. 2 muestra un diagrama de bloques de un aparato, que puede ser utilizado ventajosamente en relación con la presente invención, para la eliminación y prevención de la deposición de incrustaciones de acuerdo con la presente invención.

Descripción detallada de la invención

55

Antes de explicar la presente invención en detalle, se debe entender que la invención no se limita en su aplicación a los detalles de la construcción y disposición de las partes ilustradas en los dibujos que acompañan. La invención es capaz de otras realizaciones, como se describe en diferentes figuras como se describe anteriormente y de ser practicada o llevada a cabo de una variedad de maneras. Debe entenderse que la fraseología y la terminología empleada en la presente tiene por objeto la descripción y no la limitación. La extensión de la presente invención está determinada por las reivindicaciones adjuntas.

60

Refiriéndose a la Fig. 1, se muestra un aparato para prevenir incrustaciones y/o la eliminación de incrustaciones en un alojamiento (no se muestra). Aunque no se muestra en los dibujos, el alojamiento en esta realización es una tubería metálica o no metálica configurado para transportar agua. El aparato de la presente invención, sin embargo, puede ser aplicado a otros contenedores incluyendo conductos o tanques utilizados para transportar agua como agua dura que puede causar incrustaciones.

65

Refiriéndose a la Fig. 1, se proporciona un diagrama de una primera realización de un aparato para la eliminación y prevención de incrustaciones que comprende una SMPS (fuente de alimentación conmutada) (1) con una terminal positiva (1a) y una terminal negativa (1b) y capaz de generar una señal de tensión continua entre dichas terminales (1a, 1b) a partir de una fuente de alimentación auxiliar, una sección de tubería (3), preferiblemente de cobre o plástico, un cable de

señal (2) con un primer conductor (2a) y un segundo conductor (2b) que se muestra enrollado alrededor de la superficie exterior de la sección de tubería (3) y un transistor NPN (4), preferiblemente TTC5200, con terminales B, C y E. Los conductores (2a, 2b) de dicho cable de señal (2) se conectan respectivamente a los terminales B y C del transistor (4) y el terminal restante E se conecta a un terminal negativo (1b) de la SMPS (1) como se muestra en la Fig. 1. La sección de tubería (3) está configurada de tal manera que se puede instalar o incorporar en la tubería de alojamiento. Una vez instalados, los extremos opuestos de la sección de la tubería (3) se unen a las aberturas respectivas de la tubería de alojamiento de forma que la sección de tubería de plástico (3) y la tubería de alojamiento se comunican fluidamente entre sí.

Cabe señalar que dicha sección de tubería (3) está preferiblemente hecha de cobre o material plástico. Además, el propósito de utilizar el transistor TTC5200 NPN es hacer uso de su característica de baja frecuencia de operación que es adecuado para variar la frecuencia del campo magnético generado en la bobina. Sin embargo, está dentro del alcance de la invención actual utilizar otros transistores que tienen una configuración similar a la del TTC5200. Además, está dentro del alcance de la presente invención reemplazar el SMPS con una batería para producir la señal de voltaje de CC.

Haciendo referencia continua a la Fig. 1, se muestra una configuración de bobinado de dicho cable de señal (2) en la tubería (3). Dicho cable de señal (2) está enrollado de tal manera que cuando aproximadamente la mitad de la longitud del cable de señal (2) se enrolla en la tubería (3) para formar una primera bobina enrollando el número óptimo de giros, una toma central (2c) se forma extendiendo y uniendo algunas porciones del cable de señal (2). Otra mitad de porción del cable de señal se enrolla en la tubería (3) en una dirección lineal inversa para formar una segunda bobina. Por lo tanto, se forman dos bobinas sobrepuestas en la tubería (3) que contiene aproximadamente un número similar de giros.

Ahora, refiriéndose a la Fig.1 de nuevo, dicha toma central (2c) está conectada eléctricamente a la terminal positiva (1a) del SMPS (1). En dicha realización, el primer conductor (2a) del cable de señal (2) está conectado a la terminal B a través de la resistencia R1 para limitar el flujo de corriente de base y el segundo conductor (2b) del cable de señal (2) está conectado a la terminal C del transistor (4). Dicha terminal E del transistor (4) está conectada a la terminal negativa (1b) del SMPS. Aquí, dicha señal de CC aplicada al cable de señal (2) produce un campo electromagnético (mostrado en línea punteada) completando el circuito desde la terminal positiva (1a) a la terminal negativa (1b). La configuración anterior permite que el transistor (4) entre en la trayectoria de dicha señal de CC durante el flujo de la terminal positiva (1a) a la terminal negativa (1b).

En operación, se proporciona una fuente de alimentación de CA estándar a la entrada del SMPS (1) que produce una señal de voltaje de CC estable entre dicha terminal positiva y negativa. Ahora, cuando dicha señal se aplica a la toma central (2) del cable de señal, dichas bobinas son energizadas para producir un campo magnético alterno en el que las líneas de flujo de campo magnético producidas desde una bobina se dirigen a lo largo de la trayectoria de flujo de fluido establecida por dicha tubería (3) y las líneas de flujo de campo magnético producidas desde otra (segunda) bobina se dirigen hacia la dirección opuesta de la trayectoria del flujo de fluido. Por lo tanto, se produce un campo magnético alterno en las bobinas. Desde la toma central (2c), dicha corriente se divide fluyendo a través de los conductores (2a, 2b). Aquí, dicha corriente se aplica a la terminal B desde el primer conductor pasando a través de la resistencia R1 que controla la corriente de dicha señal. Del mismo modo, dicha señal se aplica a la terminal C mediante un segundo conductor sin utilizar ningún componente limitador de corriente en su trayectoria. Debido a la baja frecuencia de operación del transistor (4), dicha señal pasará alternativamente de la terminal B a la terminal E y de la terminal C a la terminal E. Aquí, en ambos casos, se producen campos magnéticos de diferentes valores en las bobinas que se muestran a continuación.

En la primera realización, el campo magnético se calcula en las bobinas sobrepuestas de la tubería pasando la señal de 0,26 amperios en ambas bobinas. Cada bobina contiene N=100 giros enrollados en la longitud L=0,06m de la sección de tubería (3). El campo magnético producido en ambas bobinas se calcula a continuación.

En la primera bobina, dicha señal se pasa a través de la resistencia de R1 = 6,6K, por lo que la corriente se reduce hasta $0,8 \cdot 10^{-3}$ amperios. Por lo tanto, de acuerdo con la ecuación,

$$B1 = 4 \pi \cdot 10^{-7} \cdot 100 \cdot 0,8 \cdot 10^{-3} / 0,06$$

$$= 1,67 \mu T$$

se produce el campo magnético.

En la segunda bobina, según la ecuación,

$$B2 = 4 \pi \cdot 10^{-7} \cdot 100 \cdot 0,26 / 0,06$$

se produce un campo magnético = 0,544mT.

Al comparar los campos magnéticos inducidos en ambas bobinas, se observa que un campo magnético alterno con frecuencia variable se genera en las bobinas a diferentes intervalos de tiempo mediante el uso de dicho transistor. La

frecuencia del campo magnético varía en el rango de 360 Hz a 3,70 kHz. Aquí, dichos campos magnéticos

B1 y B2 estarán en dirección opuesta. Además, dicho transistor está equipado con un disipador de calor que mantiene dicho transistor frío.

5

Además, al aumentar la corriente, el valor del campo magnético en cada bobina aumenta sin causar ningún problema de sobrecalentamiento. Por lo tanto, se logra un campo electromagnético de la fuerza deseada en las bobinas. Además, el calor de todo el circuito también es disipado por el ventilador de enfriamiento (no se muestra) que es operado por dicha señal de CC o cualquier otro medio de fuente de alimentación externa.

10

En un ejemplo como se muestra en la Fig. 2, que se puede utilizar ventajosamente en relación con la presente invención, para mejorar los rangos de frecuencia variable del campo electromagnético, se utiliza una pluralidad de transistores (4a, 4b, 4c, 4d). En aras de la comprensión, la toma central (2c) y los conductores (2b, 2b) se muestran en el cuadro diferente. En esta realización, los transistores 4a, 4b y 4d, son BC337, 2N3904 y 2N2222, respectivamente, son transistores de NPN y el transistor es BC327, y es un transistor de PNP. Como se muestra en la Fig. 2 la señal de CC del SMPS se suministra a la toma central (2) pasando a través de los medios reguladores (U1). Después de eso, dicha señal pasa de dichas bobinas hacia su conductor (2a) y conductor (2b). Aquí, la configuración de dicho transistor varía la frecuencia del campo electromagnético de la manera que se discute a continuación.

15

20

Como se muestra en la Fig. 2, un temporizador (U2) recibe la señal del SMPS y la aplica la señal mediante la lógica 0 y 1. La lógica "0" presenta una señal "baja" y la lógica "1" presenta una señal alta. Cuando el temporizador (U2) envía la lógica 1, el transistor (4A) se activará de manera que la señal de la terminal (2a) se aplica a la terminal base del transistor (4b) pasando a través de la resistencia R2. Así, se activará el transistor (4b) que permite el paso de la señal del conductor (2b) a la terminal negativa (1b) del SMPS. Del mismo modo, cuando el temporizador (U2) envía la lógica 0, el transistor (transistor PNP) se acciona de manera que la señal del conductor (2b) se aplica a la terminal base del transistor (4d). Así, se activará el transistor (4D) que permite que la señal pase del conductor a la terminal negativa (1b) del SMPS. Además, dichos chips de temporizador (U2) envían pulsos de lógica "0" y lógica "1" a intervalos de tiempo irregulares.

25

30

Mediante dicha configuración, la frecuencia del campo electromagnético producido en las bobinas se varía en un amplio rango que es más eficaz para eliminar las incrustaciones de las tuberías. Aquí, la frecuencia del campo magnético inducido en las bobinas varía en el rango de 10Hz a 400Hz. Además, en el ejemplo, se genera un campo magnético modulado.

35

Por lo tanto, cada vez, la frecuencia y la magnitud del campo electromagnético serán variadas. Además, dicho temporizador (U2) se utiliza para proporcionar corriente base a los transistores que es mucho más baja (es decir, en micro amperios) en comparación con la corriente extraída del temporizador en el circuito R-L-C. Por lo tanto, a diferencia del circuito R-L-C, el temporizador no se calienta.

40

De acuerdo con la presente invención, por variación en la frecuencia de campo electromagnético alterno, se logra una disminución múltiple en la cantidad de calcio en el depósito. Por lo tanto, se elimina la formación de incrustaciones en la tubería. Por lo tanto, la instalación de la invención instantánea en la línea de suministro de agua principal de una residencia puede evitar la formación de incrustaciones dentro del sistema de tubería del hogar.

45

La invención ha sido explicada en relación con la realización específica. Se infiere que la descripción anterior es solo ilustrativa de la presente invención y no se pretende que la invención sea limitada o restrictiva a la misma. La extensión de la invención está determinada por el conjunto de reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para la eliminación y prevención de la deposición de incrustaciones que comprende:

- 5 un generador (1) que tenga una terminal positiva (1a) y una terminal negativa (1b) para generar una señal de CC entre dichas terminales (1a, 1b);
un miembro tubular alargado (3) configurado para ser interconectado con un conducto de transporte de agua de manera axial, teniendo en un primer extremo una entrada y en un segundo extremo longitudinalmente opuesto al primer extremo una salida para el fluido que fluye;
- 10 al menos un cable de señal (2) envuelto alrededor de dicho miembro alargado para formar una primera bobina y una segunda bobina; dicho cable tiene un conductor (2a, 2b) en sus dos extremos; dicha primera bobina y dicha segunda bobina tienen giros sucesivos;
- 15 al menos un transistor (4) que tenga tres terminales, B, C y E, asociados con el generador (1) para garantizar que la señal no es continua y se puede modular con frecuencia variable;
una resistencia (R1);
en donde dichas bobinas son sobrepuestas entre sí y están conectadas eléctricamente entre sí formando así una toma central (2c);
en donde dicha toma central está conectada eléctricamente con el terminal positivo (1) del generador, de modo que se aplica una señal a las bobinas para energizar las bobinas y generar un campo electromagnético variable correspondiente
- 20 en el conducto;
en donde uno de dichos conductores (2a) del cable (2) está conectado eléctricamente a la terminal B del transistor (4) a través de dicha resistencia (R1);
en donde el otro de dichos conductores (2) del cable (2) está conectado eléctricamente a la terminal C del transistor (4);
en donde la terminal negativa (1) del generador está conectada eléctricamente a la terminal E del transistor (4);
- 25 en donde dicha señal energiza dicha primera bobina y dicha segunda bobina para producir un campo magnético alterno en dichas bobinas;
en donde dicho transistor (4) es un transistor NPN que tiene una característica de baja frecuencia de operación por la cual varía la frecuencia de dicho campo magnético inducido en dichas primera y segunda bobinas;
en donde el transistor NPN tiene un disipador de calor;
- 30 en donde los giros sucesivos de cada una de dichas primeras y segundas bobinas están en dirección opuesta;
en donde las dos bobinas sobrepuestas que se forman en la tubería contienen un número similar de vueltas.

2. Un método para la eliminación y prevención de la deposición de incrustaciones a través del aparato como se reclama en la reivindicación 1 comprende los siguientes pasos:

- 35 a) enrollar un número de giros de dicho cable de señal (2) alrededor de dicho miembro tubular alargado (3) para formar dicha primera bobina y enrollar un número de vueltas en la primera bobina con el mismo cable en dirección opuesta alrededor de dicho miembro tubular alargado (3) para formar dicha segunda bobina sobrepuesta;
- 40 b) formando dicha toma central (2c) en el punto de conexión oH4w dichas bobinas;
- c) conectan eléctricamente dicha toma central (2c) con la terminal positiva del generador (1);
- 45 d) conectan eléctricamente uno de los conductores del cable (2a) de señal (2) a la terminal B del transistor (4) a través de dicho resistor (R1);
- e) conectan eléctricamente uno de los conductores del cable (2a) de señal a la terminal C del transistor (4);
- f) conectan eléctricamente la terminal negativa (1b) del generador (1) a la terminal E del transistor (4);
- g) se aplica dicha señal a través de dichas conexiones eléctricas para pasar a través de dicha primera bobina y segunda bobina;
- h) producen un campo magnético alterno en dichas bobinas aplicando dicha señal a dichas bobinas sobrepuestas;
- i) variando la frecuencia del campo magnético producido en dichas bobinas por dicho transistor (4) interrumpiendo dicha señal para eliminar efectivamente las incrustaciones.

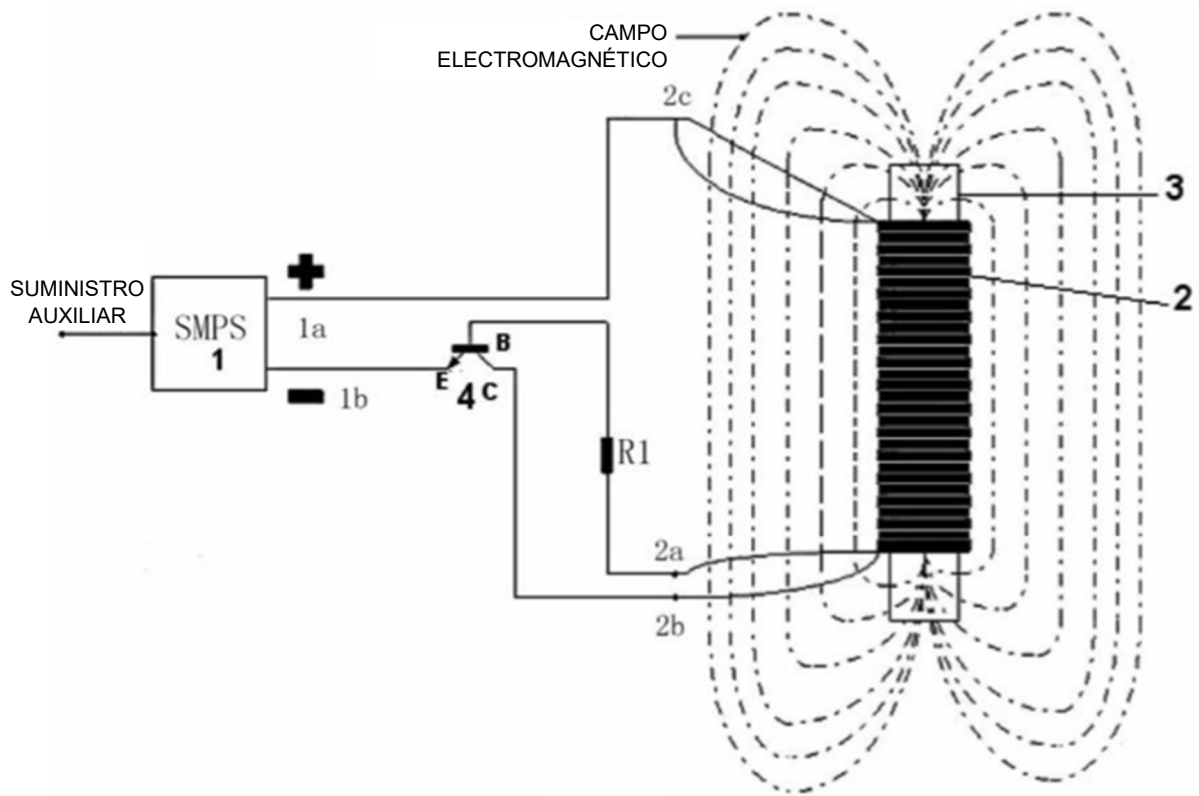


Figura 1

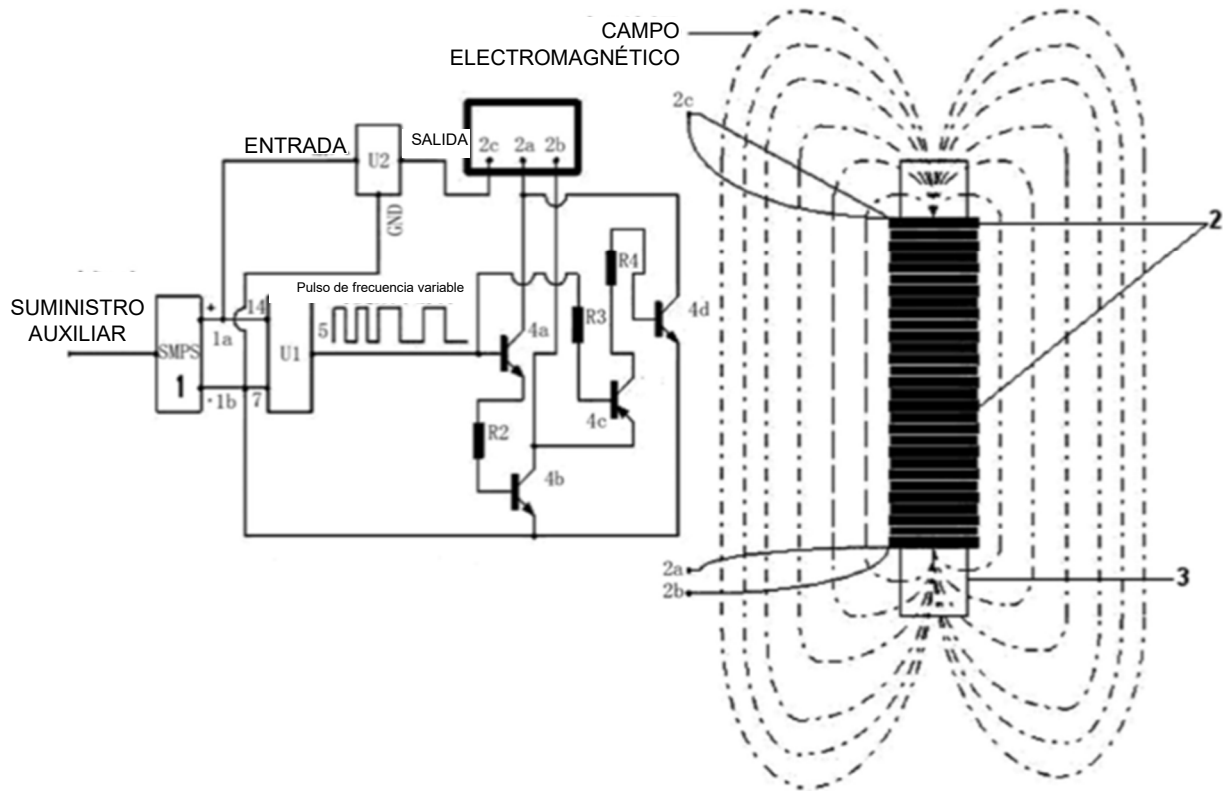


Figura 2