

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 880 088**

51 Int. Cl.:

H01Q 7/06 (2006.01)

H01F 3/00 (2006.01)

H01Q 1/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.07.2017** **E 17382468 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.04.2021** **EP 3432421**

54 Título: **Antena de tres ejes con factor de calidad mejorado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
23.11.2021

73 Titular/es:

PREMO, S.A. (100.0%)
Av. Severo Ochoa, 47
29590 Campanillas Málaga, ES

72 Inventor/es:

COBOS REYES, SERGIO;
NAVARRO PÉREZ, FRANCISCO EZEQUIEL y
ROJAS CUEVAS, D. ANTONIO

74 Agente/Representante:

SALIS, Eli

ES 2 880 088 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

Antena de tres ejes con factor de calidad mejorado

5 Campo técnico

La presente invención se dirige a una antena de tres ejes que incluye un núcleo magnético rodeado por tres bobinas ortogonales bobinadas en las direcciones del eje X, el eje Y y el eje Z cruzándose entre sí, que permiten emitir y recibir una señal a/desde cualquier dirección, y adaptada para funcionar a una frecuencia baja como antena de recepción o de transmisión.

La antena propuesta está caracterizada porque tiene una alta ganancia mediante un aumento del factor Q (factor de calidad) de los ejes X, Y y Z obtenida mediante una reducción de la capacidad parásita equivalente total (intercalado y entre bobinado).

El factor de calidad es un parámetro adimensional que determina la relación existente entre la energía almacenada en una antena (un resonador oscilante) con respecto a la energía disipada por ciclo mediante procesos de amortiguamiento. Una antena de alto factor de calidad disipa menos energía por ciclo que una antena de bajo factor de calidad.

20 Estado de la técnica

En las figuras 10a y 10b del documento US5966641 (PLANTRONICS), se muestran vistas en planta lateral y superior, respectivamente; de una antena inductiva magnética de dos ejes que incluye un núcleo 1002 permeable y enrollamientos 1004 y 1006 primero y segundo. El núcleo 1002 está conformado en forma de caja y está formado por ferrita. El primer enrollamiento 1004 está dispuesto en la superficie del núcleo 1002 en un primer plano. El segundo enrollamiento 1006 está dispuesto en un segundo plano perpendicular al primer plano. Los enrollamientos 1004 y 1006 se orientan para minimizar la inductancia mutua. La construcción física de los enrollamientos 1004 y 1006 proporciona esta minimización que niega cualquier necesidad de ajuste o fijación mecánica adicionales, para la anulación. En la mayoría de aplicaciones, una estructura de este tipo se describe por tanto como de anulación por sí misma. Las dimensiones del núcleo 1002 se seleccionan de manera que los enrollamientos 1004 y 1006 tienen inductancia y capacitancia sustancialmente idénticas.

El documento US6407677 (VALEO) da a conocer un dispositivo para comunicación de baja frecuencia mediante acoplamiento magnético, que comprende un emisor situado en un vehículo y un receptor situado en un elemento de identificación, en el que uno del emisor o el receptor incluye una antena en cuadro, el otro del emisor o el receptor incluye tres bobinas asociadas bobinadas alrededor de tres ejes perpendicular que definen un triedro y que crean un campo magnético omnidireccional, y las tres bobinas asociadas se suministran con corrientes de frecuencias similares, 60 grados o 120 grados fuera de fase entre sí. Las bobinas asociadas en este documento están bobinadas entre sí alrededor de seis caras de un núcleo magnético paralelepípedo común.

El documento ES 2200652 (PREDAN) da a conocer una antena híbrida tridimensional que comprende un núcleo magnético monolítico en forma rectangular, con tres enrollamientos dispuestos mutuamente ortogonales de manera que la antena recibe una señal en cada uno de los enrollamientos cuando se somete a un campo electromagnético de baja frecuencia. Además, el núcleo magnético se une mediante adhesivo a una base de plástico, estando dicha base de plástico dotada de terminales en su lado inferior para la interconexión entre los enrollamientos dispuestos rodeando el núcleo y los sistemas externos.

El documento WO 2014072075 (PREMO) da a conocer una antena tridimensional con un núcleo magnético y tres enrollamientos 21, 22 y 23 bobinados alrededor de tres ejes mutuamente ortogonales, rodeando cada uno de dichos enrollamientos dicho núcleo 10 y se refieren a las disposiciones de enrollamientos en un núcleo magnético y sus conexiones entre los núcleos de enrollamiento y un PCB actuando como placa de soporte.

Tal como se conoce en la técnica, para una inductancia dada que tiene un número fijo de vueltas N, una forma dada de un núcleo en el que está bobinada, una frecuencia de funcionamiento fija y un material magnético de permeabilidad conocido con un enrollamiento de una longitud de sección y resistividad eléctrica dadas, cuanto menor sea la capacidad total distribuida, mayor será el valor de Q.

En bobinas de altas frecuencias es necesario que no entren en autoresonancia a frecuencias cerca de la frecuencia de funcionamiento. Para resolver esto, una práctica habitual ha sido diseñar bobinas que tienen una frecuencia de resonancia un orden de magnitud por encima de la frecuencia de funcionamiento. Para esto los valores de la impedancia inductiva y capacitiva se calculan para ser iguales en módulo y opuestas en ángulo a la frecuencia de autoresonancia. Con el fin de poder trabajar a altas frecuencias de funcionamiento en sistemas de radio y de televisión, bobinas de onda media, y potenciómetros sintonizados de RF, es una práctica habitual de la década de 1950 a la década de 1970 para usar cuerpos de bobina de sección múltiple sobre los que se bobina el enrollamiento

fraccionándolo para reducir la capacidad distribuida y de ese modo elevar el factor Q de manera que la frecuencia de resonancia sea máxima.

5 Un ejemplo de esta técnica puede encontrarse en el documento EP2360704B1 (SUMIDA) que se refiere a una bobina de antena con un núcleo en forma de cruz y al menos tres series de enrollamientos por ramificación para reducir la capacidad distribuida y aumentar la frecuencia de resonancia y el factor Q.

10 El documento US9647340B2 (TOKO) describe una antena de tres ejes que tiene un núcleo magnético que define el eje X, el eje Y y el eje Z, incluyendo dicha antena una bobina de eje X bobinada alrededor del eje X, una bobina de eje Y bobinada alrededor del eje Y, y una bobina de eje Z bobinada alrededor del eje Z. Según este documento cada bobina incluye dos bobinas parciales paralelas y simétricas.

15 El núcleo magnético descrito en este documento tiene cuatro salientes en las cuatro esquinas que definen dos canales de bobinado ortogonales para contener la bobina de eje X y para contener la bobina de eje Y, pero careciendo el perímetro exterior del núcleo magnético de canal de bobinado para contener la bobina de eje Z.

20 El núcleo magnético se inserta dentro de una estructura de soporte que define dos canales de bobinado paralelos para contener las bobinas parciales de eje Z simétricas. Dicha estructura de soporte se interpone además parcialmente entre la bobina de eje X y el núcleo magnético, y además entre la bobina de eje Y y el núcleo magnético, incluyendo dicha estructura de soporte paredes de división que separan las bobinas parciales simétricas.

Dicha estructura de soporte separa las bobinas del núcleo magnético, pero produce un aumento de la longitud de bobina e introduce capacidades parásitas que reducen el factor de calidad de la antena.

25 El documento EP1526606A1 divulga una antena de tres ejes que comprende un núcleo magnético y bobinas de los ejes X, Y y Z que rodean el núcleo magnético, incluyendo el núcleo magnético al menos dos paredes del eje Z, pero sin paredes de separación. El documento KR20170074071 A divulga una antena de tres ejes que comprende un núcleo magnético y bobinas de los ejes X, Y y Z que rodean el núcleo magnético, incluyendo el núcleo magnético una sola pared del eje Z, pero sin paredes de separación. La presente invención se ha realizado con el fin de proporcionar una solución alternativa a las existentes en la técnica para obtener una antena de tres ejes con una alta ganancia mediante un aumento del factor Q basado en un núcleo especial en el que las tres bobinas o bobinas ortogonales están directamente enrolladas y al menos dos de dichas bobinas están separadas por tabiques del propio núcleo. La solución propuesta también proporciona miniaturización y ahorro de espacio.

35 Breve descripción de la invención

La presente invención se refiere a una antena de tres ejes para emitir y recibir una señal a/desde cualquier dirección teniendo dicha antena un factor de calidad mejorado.

40 El factor de calidad determina la relación existente entre la energía almacenada en un resonador oscilante, como una antena de inductor, con respecto a la energía disipada por ciclo mediante procesos de amortiguamiento.

El objetivo de la invención es obtener una antena de alto factor de calidad que disipe menos energía por ciclo que las antenas de factor de calidad más bajo conocidas previamente.

45 La invención propuesta comprende, tal como se conoce por el estado de la técnica:

50 • un núcleo magnético que tiene una configuración prismática que define un eje X, un eje Y, y un eje Z ortogonales entre sí, incluyendo dicha configuración prismática salientes que sobresalen en la dirección del eje Z en cada esquina del núcleo magnético, delimitando dichos salientes un canal de bobinado de eje X y un canal de bobinado de eje Y alrededor del núcleo magnético;

55 • una bobina de eje X bobinada alrededor del eje X que rodea el núcleo magnético dentro del canal de bobinado de eje X, comprendiendo dicha bobina de eje X dos bobinas parciales de eje X adyacentes y separadas;

• una bobina de eje Y bobinada alrededor del eje Y que rodea el núcleo magnético dentro del canal de bobinado de eje Y, comprendiendo dicha bobina de eje Y dos bobinas parciales de eje Y adyacentes y separadas;

60 • una bobina de eje Z bobinada alrededor del eje Z que rodea el núcleo magnético,

• en la que el canal de bobinado de eje X interseca con el canal de bobinado de eje Y en dos zonas de intersección opuestas en las que el canal de bobinado de eje Y se interrumpe por el canal de bobinado de eje X definido en un nivel inferior.

Dichos salientes sobresalen en la dirección del eje Z preferiblemente en ambos lados opuestos del núcleo magnético, y están separados entre sí definiendo un espacio entre los mismos confinado entre las superficies laterales de los salientes enfrentados entre sí. Dicho espacio es un canal de bobinado en el que puede bobinarse una bobina alrededor del núcleo magnético y retenerse en esta posición mediante dichos salientes.

Cuando se intersecan ambos canales de bobinado de eje X y de eje Y, el canal de bobinado de eje X está en un nivel inferior que el canal de bobinado de eje Y, interrumpiendo dicho canal de bobinado de eje Y por un agrandamiento en el que puede alojarse la bobina de eje X sin interferir con la bobina de eje Y alojada en el canal de bobinado de eje Y que permanece superpuesto con la bobina de eje X en dichas zonas de intersección. Por lo tanto, la parte del canal de bobinado de eje Y contenida entre superficies laterales de los salientes enfrentados entre sí está en un nivel diferente que el canal de bobinado de eje X, interrumpiendo el canal de bobinado de eje Y por una región rebajada que contiene el canal de bobinado de eje X.

Esta característica permite en primer lugar un bobinado de la bobina de eje X, y después un bobinado de la bobina de eje Y que pasa por encima de la bobina de eje X sin interferir.

A diferencia de las soluciones del estado de la técnica dadas a conocer, la presente invención propone las siguientes características:

- dichos salientes están también sobresaliendo en las direcciones del eje X y del eje Y definiendo un perímetro exterior alrededor del que la bobina de eje Z está bobinada sin interferir con la bobina de eje X y la bobina de eje Y,
- dicho núcleo magnético incluye al menos una pared de división de eje X que sobresale del canal de bobinado de eje X dividiendo el canal de bobinado de eje X en dos canales de bobinado parciales de eje X en los que se alojan las dos bobinas parciales de eje X adyacentes y separadas, no interfiriendo dicha pared que sobresale del eje X con el canal de bobinado de eje Y;
- dicho núcleo magnético incluye al menos una pared de división de eje Y que sobresale del canal de bobinado de eje Y dividiendo el canal de bobinado de eje Y en dos canales de bobinado parciales de eje Y en los que se alojan las dos bobinas parciales de eje Y adyacentes y separadas.

La protuberancia de los salientes en las direcciones del eje X y del eje Y que define el perímetro exterior del núcleo magnético proporciona una configuración escalonada en las superficies perimetrales del núcleo magnético, siendo las superficies exteriores las superficies más distantes del centro del núcleo magnético y estando las superficies exteriores perimetrales menos distantes del centro situadas entre la parte de salientes de dichos canal de bobinado de eje X y canal de bobinado de eje Y.

Se entenderá que las superficies principales del núcleo magnético son aquellas superficies en las que la bobina de eje X y la bobina de eje Y se cruzan entre sí, perpendiculares al eje Z, siendo las superficies perimetrales aquellas superficies que rodean dichas superficies principales.

La bobina de eje Z bobinada alrededor de dichas superficies exteriores del núcleo magnético no interfieren con la bobina de eje X y la bobina de eje Y, que se alojan entre los salientes.

La geometría del núcleo magnético permite el bobinado de las tres bobinas de eje X, Y y Z directamente en contacto con la superficie del núcleo magnético, sin requerir ningún soporte estructural adicional. Bobinar las bobinas en el núcleo magnético reduce la longitud de cada vuelta de la bobina, y la longitud total del cable constituyente de dicha bobina. Esto aumenta el factor de calidad de la antena.

Tal como se estableció anteriormente, cada bobina de eje X comprende dos bobinas parciales de eje X adyacentes y separadas. El núcleo magnético incluye una pared de división de eje X alojada en el canal de bobinado de eje X y que sobresale del núcleo magnético. Dicha pared de división de eje X define dos canales de bobinado parciales de eje X paralelos entre sí, y permite un bobinado automático, exacto y fácil de las dos bobinas parciales de eje X separadas en el núcleo magnético.

Existen paredes de división equivalentes en el canal de bobinado de eje Y, que definen dos canales de bobinado parciales de eje Y paralelos, paralelos entre sí.

Cada bobina parcial genera su propio campo magnético. La inclusión de dos bobinas parciales paralelas en cada bobina genera campos magnéticos paralelos que evitan la disipación de dichos campos magnéticos, reduciendo la disipación de energía y por tanto aumentando el factor de calidad de la antena.

La inclusión de dichas paredes de división directamente en el campo magnético evita el uso de una estructura de soporte no magnética para soportar las paredes de división lo que aumentará la longitud de las bobinas y por tanto

reducirá el factor de calidad de la antena (véase por ejemplo la estructura de soporte usada en el documento US9647340B2).

La pared de división puede ser o una pared de división o preferiblemente múltiples paredes de división coplanarias.

Según una realización de la presente invención la pared de división de eje X está sobresaliendo en la dirección del eje Y y/o en la dirección del eje Z. La pared de división de eje Y puede también estar sobresaliendo en la dirección del eje X y/o en la dirección del eje Z.

La pared de división de eje X es preferiblemente una pared continua que se extiende alrededor de cuatro caras adyacentes del núcleo magnético. En las zonas de intersección en las que el canal de bobinado de eje X se cruza con el canal de bobinado de eje Y y/o con el canal de bobinado de eje Z la altura de dicha pared de división de eje X es igual o menor que la configuración escalonada que limita entre el canal de bobinado de eje X y los otros canales de bobinado. Esto evita que la pared de división de eje X interfiera con la bobina de eje Y o con la bobina de eje Z.

Según una realización, la pared de división de eje Y son dos paredes simétricas e independientes, extendiéndose cada una de manera continua alrededor de tres caras adyacentes del núcleo prismático, estando dichas dos paredes simétricas e independientes separadas por el canal de bobinado de eje X. En las zonas de intersección en las que el canal de bobinado de eje Y se cruza con el canal de bobinado de eje Z la altura de dicha pared de división de eje Y es igual o menor que la configuración escalonada que limita entre el canal de bobinado de eje Y y el canal de bobinado de eje Z, evitando que la pared de división de eje Y interfiera con la bobina de eje Z.

Preferiblemente la pared de división de eje X y/o la pared de división de eje Y son equidistantes de los salientes, estando centradas en el canal de bobinado correspondiente. Esto determina que las bobinas parciales están ubicadas igual y simétricamente, y que los campos magnéticos generados son también simétricos, aumentando el factor de calidad.

También se propone que dicho perímetro exterior del núcleo magnético incluya una pared de eje Z que sobresalga en las direcciones del eje X y/o del eje Y. Esta solución permite la creación de un núcleo magnético que puede producirse por medio de un elemento fundido inyectado con material magnético, teniendo dicho núcleo magnético una geometría que puede desmoldarse fácilmente de un elemento fundido de dos partes. Esta característica permite una fabricación exacta, rápida, económica y fácil del núcleo magnético.

Dicha pared de eje Z puede situarse en el centro del perímetro exterior definiendo dos canales de bobinado parciales de eje Z simétricos, definiendo dichos canales parciales juntos el canal de bobinado de eje Z. En esta realización, la bobina de eje Z bobinada alrededor del eje Z comprenderá dos bobinas parciales de eje Z adyacentes y separadas cada una bobinada en un canal de bobinado parcial de eje Z diferente.

Alternativamente, la pared de eje Z puede sobresalir en una posición no centrada del perímetro exterior, estando la bobina de eje Z bobinada alrededor del eje Z en un lado de la pared de eje Z que define un límite de bobinado para dicha bobina de eje Z.

Según una realización adicional, una pared adicional de eje Z está sobresaliendo en una posición no centrada del perímetro exterior, siendo dicha pared adicional de eje Z simétrica a la pared de eje Z que define un canal de bobinado de eje Z entre las mismas, y estando la bobina de eje Z alojada en dicho canal de bobinado de eje Z. Esta solución evita el movimiento de la bobina de eje Z de su posición, pero la producción del núcleo magnético se vuelve más complicada y cara, por tanto, dicha forma no puede obtenerse a partir de un elemento fundido de dos partes, que requiere un fundido más complejo o requiere operaciones de fresado en el núcleo magnético para crear el canal de bobinado de eje Z.

En una realización alternativa, el núcleo magnético podría incluir una pluralidad de paredes de eje Z ubicadas en la posición no centrada creando múltiples canales de enrollamiento de eje Z para bobinas Z parciales.

Preferiblemente dicho núcleo magnético estará compuesto por un material seleccionado de entre material ferromagnético, PBM (material magnético blando de enlace polimérico), polvo metálico sinterizado y sometido a presión.

La configuración prismática puede ser una configuración prismática rectangular que tiene dos caras principales perpendiculares a cada uno del eje X, el eje Y y el eje Z.

También se propone que entre las bobinas de eje X, de eje Y y de eje Z y el núcleo magnético exista un recubrimiento de un material aislante eléctrico, que evite la circulación de corrientes inducidas elevadas (corrientes de Eddy) y la generación de resistencias equivalentes en paralelo a los inductores de bobina debido a la conductividad eléctrica del núcleo magnético, aumentando el factor de calidad de la antena.

Dicho material aislante eléctrico será preferiblemente un polímero depositado químicamente en fase vapor, que crea un recubrimiento aislante ultradelgado del núcleo magnético. Dicho aislante de material ultradelgado no produce un aumento de la longitud de cada vuelta de las bobinas.

La antena de tres ejes puede sobremoldearse con un material aislante, en el que los terminales de conexión metálicos permanecen embebidos en el mismo, estando cada uno de los terminales de conexión metálicos conectado a un extremo de un cable constituyente de una bobina, y teniendo cada terminal de conexión metálica una parte sin cubrir por el material aislante accesible desde el exterior de la cubierta de antena de tres ejes. Dicho sobremoldeo evita el movimiento de las bobinas desde su posición exacta, evitando manipulaciones o accidentes que reducirán el factor de calidad y los terminales de conexión metálicos permiten una conexión fácil y segura de la antena de tres ejes a un circuito, actuando los extremos de dichos terminales como almohadillas de superficie de montaje.

Otras características de la invención se muestran a partir de la siguiente descripción detallada de una realización.

Breve descripción de las figuras

Las anteriormente mencionadas y otras ventajas y características se comprenderán mejor a partir de la siguiente descripción detallada de una realización haciendo referencia a los dibujos adjuntos, que van a tomarse de manera ilustrativa y no limitativa, en los que:

la figura 1 es una vista en perspectiva de un núcleo magnético según una primera realización de la presente invención;

la figura 2 es una vista en perspectiva del mismo núcleo magnético mostrado en la figura 1 que tiene la bobina de eje X, la bobina de eje Y y la bobina de eje Z bobinadas alrededor del mismo, incluyendo también terminales de conexión metálicos;

la figura 3 es una vista en perspectiva de un núcleo magnético según una segunda realización de la presente invención;

la figura 4 es una vista en perspectiva del mismo núcleo magnético mostrado en la figura 3 que tiene la bobina de eje X, la bobina de eje Y y la bobina de eje Z bobinadas alrededor del mismo;

Descripción detallada de una realización

Las anteriormente mencionadas y otras ventajas y características se comprenderán mejor a partir de la siguiente descripción detallada de una realización haciendo referencia a los dibujos adjuntos, que van a tomarse de manera ilustrativa y no limitativa, en los que:

según una primera realización de la antena de tres ejes propuesta, el núcleo 10 magnético se obtiene a partir de un polvo metálico sinterizado y sometido a presión. Dicho núcleo 10 magnético se produce en un elemento fundido de dos partes gracias a su geometría, que permite una extracción del elemento fundido fácil a partir de un elemento fundido de dos partes. En una realización alternativa, podría usarse otro material para el núcleo, preferiblemente un material ferromagnético, PBM (material magnético blando de enlace polimérico). La forma del núcleo 10 magnético, mostrada en la figura 1, es una configuración prismática que define un eje X X, un eje Y Y y un eje Z Z, ortogonales entre sí, y que tiene dos caras principales perpendiculares al eje Z con cuatro esquinas.

En cada esquina, un saliente 11 sobresale de dicho núcleo 10 magnético, sobresaliendo dichos cuatro salientes 11 en ambas caras principales del núcleo 10 magnético, extendiéndose dichos salientes 11 en la dirección radial hacia el exterior de la configuración prismática definiendo un perímetro exterior del núcleo 10 magnético.

En cada cara principal del núcleo 10 magnético, entre los cuatro salientes 11, se crean dos canales de bobinado 12X y 12Y perpendiculares. El canal 12X de bobinado de eje X cruza ambas caras principales. El espacio definido entre dos salientes 11 adyacentes no ocupado por el canal 12X de bobinado de eje X incluye una superficie elevada que crea una configuración escalonada con el canal 12X de bobinado de eje X. Dicha superficie elevada define el canal 12Y de bobinado de eje Y que está a una altura diferente con respecto al canal 12X de bobinado de eje X.

Las caras perimetrales del núcleo 10 magnético son aquellas caras que conectan las caras principales del núcleo 10 magnético, situadas en su perímetro y que incluyen el perímetro exterior del núcleo 10 magnético.

Tal como se estableció anteriormente, los salientes 11 sobresalen en direcciones radiales (direcciones de eje X X y de eje Y Y). Entre los salientes 11 que sobresalen en direcciones radiales se definen una parte del canal 12X de bobinado de eje X y del canal 12Y de bobinado de eje Y, estando dicha partes definidas en las superficies de perímetro del núcleo 10 magnético.

El canal 12X de bobinado de eje X incluye, en su centro, una pared 14X de división de eje X que, en esta realización es una pared anular y continua que rodea el núcleo 10 magnético.

5 Dicha pared 14X de división de eje X es una protuberancia del núcleo 10 magnético, y define dos canales 13X de bobinado parciales de eje X, uno en cada lado.

10 El canal 12Y de bobinado de eje Y incluye también en su centro una pared 14Y de división de eje Y que, en esta realización, son dos paredes coplanarias e independientes, que cubren cada una de las tres caras del núcleo 10 magnético, siendo dicha pared 14Y de división de eje Y una protuberancia del núcleo 10 magnético y definiendo dos canales 13Y de bobinado parciales de eje Y, uno en cada lado.

15 El perímetro exterior del núcleo 10 magnético, definido por superficies externas de los salientes 11, incluye también una pared 14Z de eje Z que sobresale del núcleo 10 magnético que, en esta realización, incluye cuatro paredes coplanarias, una en cada saliente 11, centradas en el perímetro exterior definiendo dos canales de bobinado parciales de eje Z 13Z, uno en cada lado.

20 En la figura 2 se muestra cómo, en cada canal 13X de bobinado parcial de eje X, está bobinada una bobina 21X parcial de eje X, creando las dos bobinas 21X parciales de eje X juntas una bobina 20X de eje X que rodea el núcleo 10 magnético.

Además, en cada canal 13Y de bobinado parcial de eje Y, está bobinada una bobina 21Y parcial de eje Y, creando las dos bobinas 21Y parciales de eje Y juntas una bobina 20Y de eje Y que rodea el núcleo 10 magnético.

25 Finalmente, en cada canal 13Z de bobinado parcial de eje Z, está bobinada una bobina 21Z parcial de eje Z, creando las dos bobinas 21Z parciales de eje Z juntas una bobina 20Z de eje Z que rodea el núcleo 10 magnético.

30 Entonces, los terminales 30 de conexión metálicos se disponen alrededor de la antena de tres ejes, estando cada terminal 30 de conexión metálica conectado a un extremo de un cable constituyente de una bobina 21X, 21Y, 21Z parcial.

Tal como se muestra en la figura 2, cada terminal 30 de conexión metálica está unido al núcleo 10 magnético por ejemplo mediante un adhesivo en cada uno de los salientes 11 y proporciona partes para una conexión de montaje de superficie, actuando como almohadillas de superficie de montaje.

35 Adicionalmente, se creará entonces una cubierta sobremoldeada alrededor de la antena de tres ejes dejando partes de todos los terminales 30 de conexión metálicos expuestas para la conexión eléctrica de la antena creada a un circuito. Esta cubierta sobremoldeada no se ha indicado en los dibujos.

40 Según una realización alternativa mostrada en la figura 3, la pared 14X de división de eje X puede ser no continua y no anular.

45 La pared 14Z de división de eje Z, en esta realización, está situada en una posición no centrada del perímetro exterior, definiendo un canal 12Z de bobinado de eje Z sólo en un lado de la misma, en el que una única bobina 20Z de eje Z se bobinará, tal como se muestra en la figura 4.

Se entenderá que diversas partes de una realización de la invención pueden combinarse libremente con partes descritas en otras realizaciones, incluso no estando dicha combinación descrita explícitamente, dicha combinación proporcionada sin perjuicio.

REIVINDICACIONES

1. Antena de tres ejes con un factor de calidad mejorado que comprende:

- 5 un núcleo (10) magnético que tiene una configuración prismática que define un eje X (X), un eje Y (Y), y un eje Z (Z) ortogonales entre sí, siendo dicha configuración prismática una configuración prismática rectangular que tiene dos caras principales perpendiculares a cada uno de los ejes X (X), Y (Y) y Z (Z), dicha configuración prismática incluye unos salientes (11) que sobresalen en la dirección del eje Z (Z) en cada esquina del núcleo magnético (10), dichos salientes (11) delimitan un canal de bobinado del eje X (12X) y un canal de bobinado del eje Y (12Y) alrededor del núcleo magnético (10); una bobina del eje X (20X) bobinada alrededor del eje X (X) que rodea el núcleo magnético (10) dentro del canal de bobinado del eje X (12X), comprendiendo dicha bobina del eje X (20X) dos bobinas parciales del eje X (21X) separadas y adyacentes;
- 10 una bobina (20Y) de eje Y bobinada alrededor del eje Y (Y) que rodea el núcleo (10) magnético dentro del canal (12Y) de bobinado de eje Y, comprendiendo dicha bobina (20Y) de eje Y dos bobinas (21Y) parciales de eje Y adyacentes y separadas;
- 15 una bobina (20Z) de eje Z bobinada alrededor del eje Z (Z) que rodea el núcleo (10) magnético, en la que el canal (12X) de bobinado de eje X interseca con el canal (12Y) de bobinado de eje Y en dos zonas de intersección opuestas en las que el canal (12Y) de bobinado de eje Y se interrumpe por el canal (12X) de bobinado de eje X definido en un nivel inferior;
- 20 caracterizada porque
- 25 dichos salientes (11) están también sobresaliendo en las direcciones del eje X (X) y del eje Y (Y) definiendo un perímetro exterior alrededor del que la bobina (20Z) de eje Z está bobinada sin interferir con la bobina (20X) de eje X y la bobina (20Y) de eje Y,
- 30 dicho núcleo (10) magnético incluye:
- al menos una pared (14X) de división de eje X que sobresale del canal (12X) de bobinado de eje X dividiendo el canal (12X) de bobinado de eje X en dos canales (13X) de bobinado parciales de eje X en los que se alojan las dos bobinas (21X) parciales de eje X adyacentes y separadas, no interfiriendo dicha pared que sobresale del eje X con el canal (12Y) de bobinado de eje Y;
 - 35 • al menos una pared (14Y) de división de eje Y que sobresale del canal (12Y) de bobinado de eje Y dividiendo el canal (12Y) de bobinado de eje Y en dos canales (13Y) de bobinado parciales de eje Y en los que se alojan las dos bobinas (21Y) parciales de eje Y adyacentes y separadas; y
 - 40 • una única pared del eje Z (14Z) que consiste en secciones coplanares incluidas en el perímetro exterior del núcleo magnético (10) y que sobresalen en las direcciones del eje X (X) y/o del eje Y (Y), proporcionando un núcleo magnético que tiene una geometría fácil de producir en un molde de dos partes.
- 45 2. Antena de tres ejes según la reivindicación 1, en la que la pared (14X) de división de eje X está sobresaliendo en la dirección del eje Y (Y) y/o en la dirección del eje Z (Z).
3. Antena de tres ejes según la reivindicación 1 o 2, en la que la pared (14Y) de división de eje Y está sobresaliendo en la dirección del eje X (X) y/o en la dirección del eje Z (Z).
- 50 4. Antena de tres ejes según cualquier reivindicación anterior, en la que la pared de separación del eje X (14X) es una pared continua que se extiende alrededor de cuatro caras adyacentes del núcleo magnético (10).
- 55 5. Antena de tres ejes según cualquier reivindicación anterior, en la que la pared (14Y) de división de eje Y comprende dos paredes simétricas e independientes, extendiéndose cada una de manera continua alrededor de tres caras adyacentes del núcleo (10) prismático, estando dichas dos paredes simétricas e independientes separadas por el canal (12X) de bobinado de eje X.
- 60 6. Antena de tres ejes según cualquier reivindicación anterior, en la que la pared (14X) de división de eje X y/o la pared (14Y) de división de eje Y son equidistantes de los salientes (11).
- 65 7. Antena de tres ejes según la reivindicación 1, en la que la pared (14Z) de eje Z está situada en el centro del perímetro exterior definiendo dos canales (13Z) de bobinado parciales de eje Z simétricos que definen juntos el canal (12Z) de bobinado de eje Z, y en la que la bobina (20Z) de eje Z bobinada alrededor del eje Z (Z) comprende dos bobinas (21Z) parciales de eje Z adyacentes y separadas cada una bobinada en uno de los canales (13Z) de bobinado parciales de eje Z diferentes.

- 5 8. Antena de tres ejes según la reivindicación 1, en la que la pared (14Z) de eje Z está sobresaliendo en una posición no centrada del perímetro exterior, estando la bobina (20Z) de eje Z bobinada alrededor del eje Z (Z) en un lado de la pared (14Z) de eje Z que define un límite de bobinado para dicha bobina (20Z) de eje Z.
9. Antena de tres ejes según cualquier reivindicación anterior, en la que dicho núcleo (10) magnético está compuesto por un material seleccionado de entre material ferromagnético, PBM (material magnético blando de enlace polimérico), y polvo metálico sinterizado y sometido a presión.
- 10 10. Antena de tres ejes según cualquier reivindicación anterior, en la que entre las bobinas (20X, 20Y, 20Z) de eje X, de eje Y y de eje Z y el núcleo (10) magnético hay un material aislante eléctrico.
11. Antena de tres ejes según la reivindicación 10, en la que dicho material aislante eléctrico es un polímero depositado químicamente en fase vapor.
- 15 12. Antena de tres ejes según cualquier reivindicación anterior, en la que la antena de tres ejes está sobremoldeada con un material aislante, incluyendo dicho material aislante terminales (30) de conexión metálicos embebidos en el mismo, estando cada uno de los terminales (30) de conexión metálicos conectado a un extremo de un cable constituyente de una bobina (21X, 21Y, 21Z) parcial, y teniendo cada terminal (30) de conexión metálica una parte
- 20 sin cubrir por el material aislante accesible desde el exterior de la cubierta de antena de tres ejes.

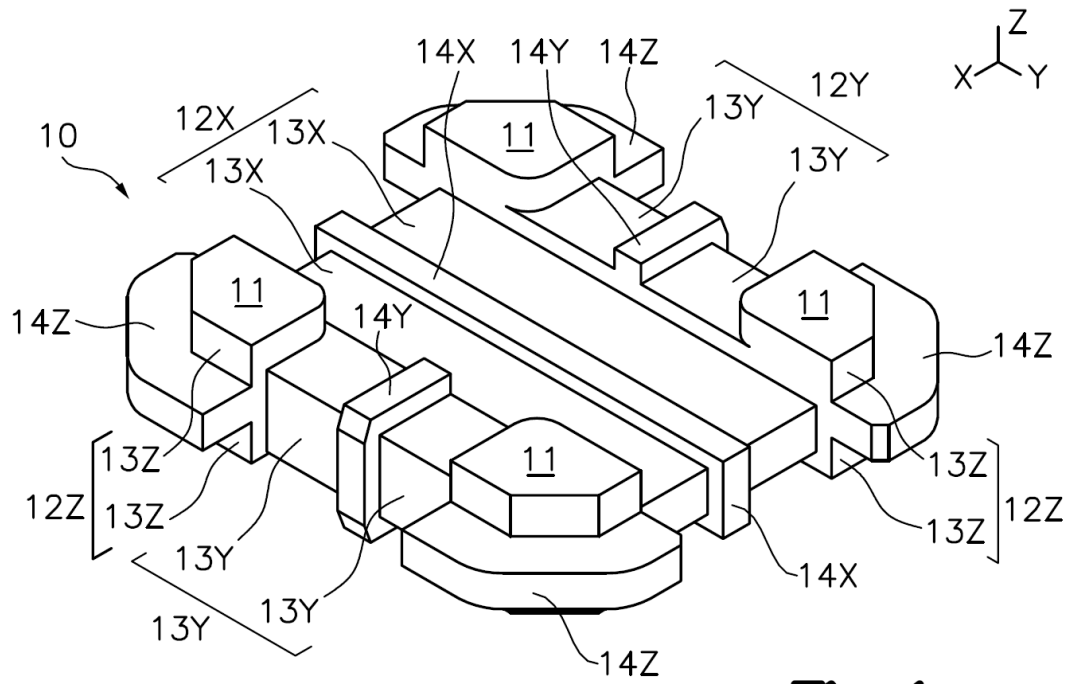


Fig. 1

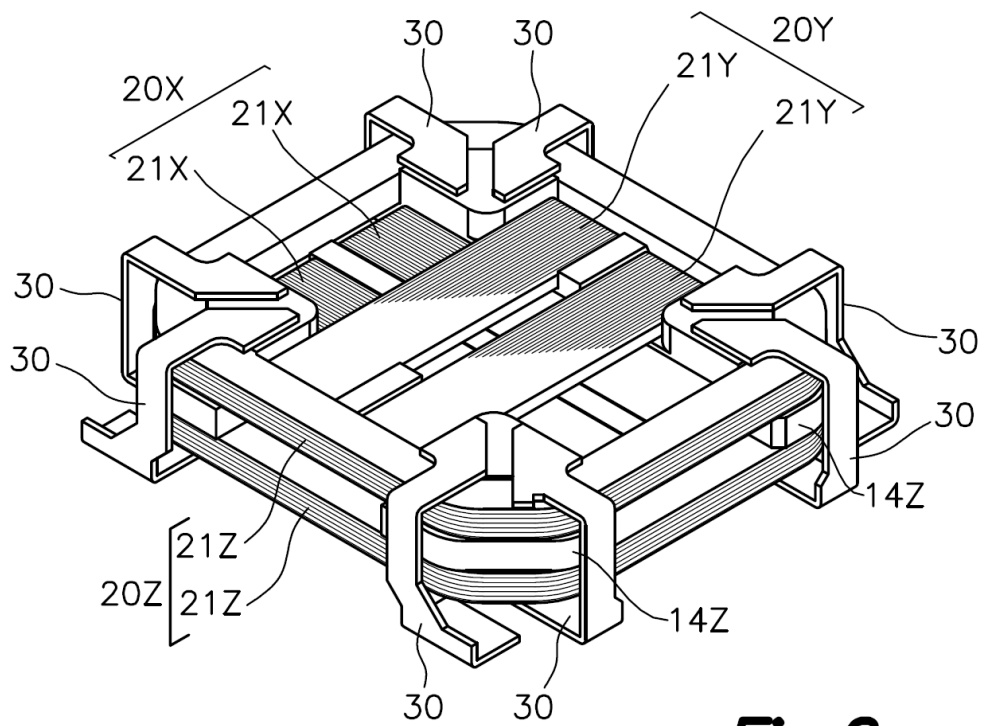


Fig. 2

