

Manizales, 25 de junio de 2025

Señores

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

Superintendencia de Industria y Comercio

E. S. D.

Expediente: NC2020/0016240

Título: SISTEMA DE BOBINAS PARA GENERACIÓN DE CAMPO
MAGNÉTICO

Referencia: Respuesta a Oficio No. 1972 de 7 de febrero de 2025

FABIO HERNANDO ARIAS OROZCO, identificado como aparece al pie de mi firma, obrando en calidad de representante legal de la **UNIVERSIDAD DE CALDAS**, en calidad de Rector, nombrado mediante Resolución No. 34 del 17 de noviembre de 2022 y posesionado según Acta del 16 de diciembre de 2022 emanadas del Consejo Superior Universitario, facultado para responder a este requerimiento en nombre de la Universidad de Caldas por las disposiciones contenidas en el Capítulo III, Título II del Acuerdo No. 047 del 22 de diciembre de 2017 por el cual se expidió el Estatuto General de la Universidad, me permito dar respuesta al Oficio No. 1972 del 7 de febrero de 2025 emitido por la Dirección de Nuevas Creaciones en los siguientes términos:

1. ANTECEDENTES

El 23 de diciembre de 2020 se presentó la solicitud de patente de invención denominada “Sistema de bobinas para generación de campo magnético”, al cual le correspondió el radicado No. NC2020/0016240.

La solicitud se publicó en la Gaceta de la Propiedad Industrial No. 966 del 30 de junio de 2022, sin que se presentaran oposiciones.

La Superintendencia de Industria y Comercio emitió el Oficio No. 1972 del 7 de febrero de 2025, en el cual se trasladaron las objeciones del examen de patentabilidad, al cual se da respuesta en los siguientes términos:

2. MODIFICACIONES A LA SOLICITUD DE PATENTE



En primer lugar, manifiesto mi desacuerdo con el análisis realizado por la Superintendencia de Industria y Comercio. Sin embargo, presento un capítulo reivindicatorio modificado que contiene las siguientes modificaciones:

En la reivindicación 1, se aclara que *“el final de la primera bobina (1) se conecta con el inicio de la cuarta bobina (4), el final de la cuarta bobina (4) se conecta al inicio de la tercera bobina (3) y el final de la tercera bobina (3) se conecta con el inicio de la segunda bobina (2)”*, tal como se encuentra ilustrado en la Figura 3 de la solicitud, lo cual permite que los campos generados por cada bobina tengan una dirección tal que estos se superpongan de manera aditiva.

Asimismo, se incorporan las características de las anteriores reivindicaciones 2 y 12 en la reivindicación 1.

En consecuencia, se enumeran las siguientes reivindicaciones.

La materia contenida en el capítulo reivindicatorio modificado está plenamente soportada en la solicitud de patente inicial por lo que da cumplimiento a lo establecido en el artículo 34 de la Decisión 486 de 2000.

2. SOBRE LAS REIVINDICACIONES

La Entidad refiere que la reivindicación 1 no es clara porque tiene el siguiente fragmento: *“de tal manera que los campos generados por cada bobina tengan una dirección tal que estos se superpongan de manera aditiva, y están configuradas para generar un campo magnético”* porque no define la estructura de la invención. Al respecto, me permito señalar que la manera en la que se conectan las bobinas define el dispositivo, dado que, si se conectan en serie, pero si las bobinas (3) y (4) se conectarán de manera contraria, o todas se conectarán final con final, los campos generados por cada aro o bobina desarrollarían campos magnéticos con direcciones contrarias entre ellos, lo que implica que el campo resultante no incrementa el volumen de homogeneidad, sino que se tendría una fuente magnética que desarrollaría un gradiente de campo magnético.

Para aclarar lo anterior, se indica en la reivindicación que *“el final de la primera bobina (1) se conecta con el inicio de la cuarta bobina (4), el final de la cuarta bobina (4) se conecta al inicio de la tercera bobina (3) y el final de la tercera bobina (3) se conecta con el inicio de la segunda bobina (2)”*, tal como se encuentra ilustrado en la Figura 3 de la solicitud; esta configuración es la que permite que los campos generados por cada bobina tengan una dirección tal que estos se superpongan de manera aditiva. Así las cosas, se considera que se superan todas las objeciones por claridad.

Con base en lo anterior, se da cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 30 de la Decisión 486 de 2000, en relación con la claridad de las reivindicaciones.

3. DEL ESTADO DE LA TÉCNICA

La Superintendencia de Industria y Comercio refiere que hacen parte del estado de la técnica tres documentos referenciados como D1, D2 y D3.

Si bien el documento D1 hace referencia a bobinas, que esquemáticamente pueden parecerse a la presente invención porque es un arreglo de cuatro bobinas las bobinas externas son más grandes que las internas, no debería considerarse como estado de la técnica relevante para el examen de patentabilidad, toda vez que su objeto es totalmente opuesto al de la presente invención. Mientras que el documento D1 hace referencia a un dispositivo pasivo (sin fuente de alimentación) para cancelar el campo magnético, la invención aquí reclamada corresponde a un sistema de bobinas activo (con una única fuente de alimentación) para generar un campo magnético con un incremento del volumen de trabajo y de la densidad de flujo magnético.

4. EXAMEN DE PATENTABILIDAD

a. Novedad

La Superintendencia de Industria y Comercio considera que la invención definida en la reivindicación 1 carece de novedad frente a lo divulgado en el documento D1. Sin embargo, es preciso hacer algunas precisiones frente al análisis realizado por la Entidad.

El dispositivo de cancelación de campo magnético pasivo (PMFCD) no tiene fuente de alimentación, la conexión genera un bucle cerrado. El esquema circuital es teórico y no presenta una fuente de alimentación estrictamente constituida, lo que presenta es una fuente que se denomina una fuente de voltaje ideal. La conexión que indica la Figura 2 de D1 plantea la descripción de los parámetros eléctricos de la bobina; sin embargo, esta no indica explícitamente que tenga una conexión a una fuente de corriente o de alimentación, toda vez que, se reitera, se trata de una fuente de “voltaje ideal”.

El PMFCD necesariamente debe de estar construido con superconductores de alta temperatura para que pueda cumplir con sus especificaciones de diseño, lo cual no ocurre en la presente invención, pues la presente invención puede alcanzar el objetivo de diseño con conductores convencionales.

Las bobinas internas de la presente invención no tienen configuración de Helmholtz, mientras que el dispositivo del documento D1 lo define de esa manera, en donde cada par de las cuatro bobinas corresponden a bobinas con la configuración de Helmholtz.

En el sistema del documento D1 las bobinas internas deben generar un campo contrario para cancelar el campo magnético ambiental que es el objetivo principal de dicha aplicación, pues, se recuerda que D1 divulga un dispositivo de cancelación de campo magnético.

No obstante, se presenta un capítulo reivindicatorio modificado, en el que la reivindicación 1 reclama:

“Un dispositivo de generación de campo magnético, que comprende:

- *una primera bobina (1) con un primer diámetro medio (D1);*
- *una segunda bobina (2) con un segundo diámetro medio (D2) igual al primer diámetro medio (D1);*
- *una tercera bobina (3) con un tercer diámetro medio (D3) menor que el primer diámetro medio (D1) dispuesta entre la primera bobina (1) y la segunda bobina (2);*
- *una cuarta bobina (4) con dos terminales, con un cuarto diámetro medio (D4) igual que el tercer diámetro medio (D3) y dispuesta entre la primera bobina (1) y la tercera bobina (3); y*
- *una fuente de alimentación (5) conectada a un terminal de la primera bobina (1) y una terminal de la segunda bobina (2); donde el final de la primera bobina (1) se conecta con el inicio de la cuarta bobina (4), el final de la cuarta bobina (4) se conecta al inicio de la tercera bobina (3) y el final de la tercera bobina (3) se conecta con el inicio de la segunda bobina (2), lo que permite que los campos generados por cada bobina tengan una dirección tal que estos se superpongan de manera aditiva; donde el diámetro medio de la tercera bobina (D3) y de la cuarta bobina (D4) está entre 80 % y 97 % del diámetro medio de la primera bobina (D1) y de la segunda bobina (D2); y donde la primera bobina (1), la segunda bobina (2), la tercera bobina (3) y la cuarta bobina (4) están apoyadas sobre un soporte (6).”*

De manera general, se encuentran las siguientes diferencias entre la invención y el dispositivo divulgado en el documento D1, entre otras:

- La presente invención tiene una fuente de alimentación conectada a un terminal de la primera bobina (1) y una terminal de la segunda bobina (2), mientras que en el documento D1 no hay fuente de alimentación conectada a alguna bobina.
- El diámetro medio de la tercera bobina (D3) y de la cuarta bobina (D4) está entre 80 % y 97 % del diámetro medio de la primera bobina (D1) y de la segunda bobina (D2), mientras que en el documento D1 no es así.
- Las bobinas están apoyadas en un soporte, mientras que la configuración del documento D1 nada dice al respecto.
- El objetivo principal de D1 es la cancelación del campo magnético ambiental, en tanto el de la presente invención no tiene nada que ver con el campo magnético ambiental.

Teniendo en cuenta que se presentan varias diferencias entre la invención y el dispositivo divulgado en el documento D1, la presente invención es nueva.

b. Nivel inventivo

La Superintendencia refiere que la invención reclamada en la anterior reivindicación 2 carece de nivel inventivo frente a las enseñanzas de los documentos D1 y D2, mientras que la invención de la antigua reivindicación dependiente 12 se deriva de manera obvia frente a las enseñanzas de los documentos D1 y D3. Sin embargo, la invención no se deriva de manera obvia a partir de dichas anterioridades, como a continuación se demuestra.

Como se indicó en el anterior acápite, la reivindicación 1 reclama un dispositivo de cancelación de campo magnético que difiere del dispositivo divulgado en el documento D1 en al menos los siguientes aspectos:

- La presente invención tiene una fuente de alimentación conectada a un terminal de la primera bobina (1) y una terminal de la segunda bobina (2), mientras que en el documento D1 la fuente es ideal, es decir, no tiene fuente de alimentación real conectada a alguna bobina.
- El final de la primera bobina (1) se conecta con el inicio de la cuarta bobina (4), el final de la cuarta bobina (4) se conecta al inicio de la tercera bobina (3) y el final de la tercera bobina (3) se conecta con el inicio de la segunda bobina (2).
- El diámetro medio de la tercera bobina (D3) y de la cuarta bobina (D4) está entre 80 % y 97 % del diámetro medio de la primera bobina (D1) y de la segunda bobina (D2), mientras que en el documento D1 no es así.
- Las bobinas están apoyadas en un soporte, mientras que la configuración del documento D1 nada dice al respecto.

Las anteriores diferencias dan lugar a la generación de un campo magnético con un incremento del volumen de trabajo, un incremento de la densidad de flujo magnético y una homogeneidad alta. Al respecto, el Ejemplo 2 de la presente solicitud demuestra que la bobina conforme a la presente invención presenta *“una homogeneidad de 97 % el volumen de trabajo incrementó en 41 %, y la densidad de flujo magnético aumento en 14 %”*.

De manera que el problema técnico objetivo no es el identificado por la Superintendencia de Industria y Comercio, sino se podría plantear así: ¿Cómo modificar el dispositivo divulgado en D1 para generar campo magnético, incrementar el volumen de trabajo y la densidad de flujo magnético, con una alta homogeneidad del campo magnético? No obstante, se insiste en que el documento D1 no puede ser considerado el estado de la técnica cercano a la invención porque el dispositivo allí divulgado cancela el campo magnético, contrario a la presente invención que genera y lo incrementa de manera homogénea.

Ahora bien, ninguno de los documentos D2 o D3 orienta a la persona del oficio normalmente versada en la materia sobre cómo llegar al objeto de la presente invención.

De una parte, las bobinas divulgadas en el documento D2 son más cercanas y de menor diámetro y buscan un tamaño más pequeño (Resumen), pero no un volumen de trabajo más grande. Ahora bien, aunque el documento D2 habla de una alta homogeneidad del campo, el análisis de las variables propuestas en dicho documento no se realiza con el objetivo de aumentar o llegar a una máxima homogeneidad posible con un arreglo de cuatro bobinas. Adicionalmente, el documento D2 exige que el arreglo de bobinas tenga las siguientes características (Col. 7, líneas 1-19):

- a/b , correspondiente al calibre de la bobina interna: menor o igual que 0,4
- a/b , correspondiente al calibre de la bobina externa: menor o igual que 1,0
- r_c , correspondiente a la relación del producto de la corriente que circula a través de la bobina externa y el número de espiras de la bobina externa respecto del producto de la corriente que circula a través de la bobina interna y el número de espiras de la bobina interna, el cual está entre 0,6 y 1,0. Lo que implica que la corriente circulante en las bobinas externas sea diferente al de las bobinas internas, por lo que requiere de dos fuentes de alimentación de energía.

De manera que, aunque el documento D2 orienta a la persona del oficio normalmente versada en la materia a disponer el radio de las bobinas internas entre un 80% y 120% de las bobinas externas, también señala como indispensable: i) que el calibre de las bobinas externas sea diferente al de las bobinas internas; ii) disponer dos fuentes de alimentación de energía: uno para las bobinas externas y otro para las bobinas internas. Por lo tanto, el documento D2, en lugar de acercar al técnico medio al objeto de la presente invención, lo aleja.

Por otra parte, el documento D3 enseña un sistema de bobinas con un soporte, pero dicho soporte es móvil, toda vez que permite que las bobinas se muevan para variar su posición en el arreglo. Por lo tanto, la persona del oficio normalmente versada en la materia se vería motivada a disponer el sistema de bobinas en un soporte móvil, lo cual no está relacionado con el objeto de la presente invención.

De manera que ninguno de los documentos D2 o D3 indica cómo modificar el dispositivo divulgado en D1 para incrementar el volumen de trabajo y la densidad de flujo magnético, con una alta homogeneidad del campo magnético.

Por lo tanto, a partir de la combinación de las enseñanzas de los documentos D1 con D2, D1 con D3, o D2 con D3 no es posible llegar al objeto de la presente invención. En consecuencia, y teniendo en cuenta que el estado de la técnica no sugiere de manera obvia el objeto reclamado en el capítulo reivindicatorio modificado, esta invención cumple con el requisito de nivel inventivo.

5. PETICIÓN

Con base en los argumentos expuestos, amablemente solicito:

- Que se acepte la modificación a las reivindicaciones.
- Que se confiera el derecho de patente a la invención presentada.

6. ANEXOS

- Soporte del pago de las tasas correspondientes a la modificación de las reivindicaciones.

Atentamente,



FABIO HERNANDO ARIAS OROZCO

C. C. 16.111.454 de Samaná
Rector y Representante Legal
UNIVERSIDAD DE CALDAS