

Señores

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

E. _____ S. _____ D. _____

Re: Expediente No. NC2016/0006122

Solicitud de Patente de Invención titulada: “ELECTROIMÁN DIPOLAR TIPO H”

Solicitante: UNIVERSIDAD EAFIT

Nuestra Ref.: P2016/000242

RESPUESTA AL OFICIO No. 9438,
NOTIFICADO EL 4 DE SEPTIEMBRE DE 2019
(PRIMER EXAMEN DE FONDO)

CARLOS R. OLARTE, mayor de edad y vecino de Bogotá, identificado tal como aparece al pie de mi firma, en mi carácter de apoderado de la sociedad solicitante, me permito manifestar lo siguiente ante el auto emanado por ese Despacho, dentro del plazo legal previsto en el artículo 45 de la Decisión 486, en los siguientes términos:

1. En primer lugar, con el ánimo de brindar mayor claridad a la materia reivindicada, me permito presentar un **Capítulo Reivindicatorio Modificado**, que reemplaza en su totalidad al Capítulo Reivindicatorio originalmente presentado.

a- a lo largo del Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto se reemplazó el término “yoke” por “*circuito magnético*”. Dicho término corresponde a una traducción al español que hace referencia al marco que rodea los dipolos, carretes y bobinas de potencia de la invención.

Valga anotar que las modificaciones efectuadas en el Capítulo Reivindicatorio cumplen a cabalidad con lo estipulado en el Artículo 34 de la Decisión 486, ya que éstas de ninguna manera implican una ampliación de la protección correspondiente a la divulgación contenida en la solicitud original.

2. a- El Despacho eleva las siguientes objeciones respecto a la claridad de las reivindicaciones:

i) El Despacho sugiere sustituir el término "yoke" por su equivalente en español.

ii) El Despacho sugiere establecer con precisión el valor que toma la "*distancia (a)*" o eliminarlo de la Reivindicación 1.

iii) El Despacho indica que la frase "*un material no magnético y conductividad térmica superior a 209,3 W/m·K, operacionalmente dispuestos sobre los dipolos*" en la Reivindicación 1, no es clara ya que no precisa el material no magnético.

b- i) En primer lugar, me permito llamar la atención al Despacho sobre las modificaciones realizadas al Capítulo Reivindicatorio como lo señalé en el punto 1 del presente memorial, donde se reemplazó el término "yoke" por "*circuito magnético*" tal como lo solicita el Despacho. Dicho término corresponde a una traducción al español que hace referencia al marco que rodea los dipolos, carretes y bobinas de potencia de la invención. Una referencia bibliográfica de dicha expresión puede encontrarse en Capítulo 2.4 del libro "Máquinas Eléctricas y Transformadores", Tercera Edición, autores: Bhag S. Guru, Hüseyin R. Hiziroglu, Editorial Alfaomega, México 2006.

ii) En relación con la objeción del valor que toma la "*distancia (a)*", me permito resaltar que las reivindicaciones deben contener las características esenciales para llevar a cabo la invención y pueden abarcar una extensa gama de posibilidades, tanto como el Capítulo Descriptivo y el estado de la técnica lo permitan. Además, me permito señalar respetuosamente al Despacho que en el Capítulo Descriptivo se explica que dicho valor de la distancia (a) se relaciona con la separación entre los dipolos y se menciona a lo largo del texto su relación con otras características de la invención, por ejemplo, en la FIG.13 se indica la homogeneidad en la densidad de flujo magnético axial en diferentes posiciones en la distancia (a) para diferentes valores de corriente aplicadas a las bobinas de potencia (5) y en la FIG. 14 se muestra el comportamiento de la densidad de flujo magnético axial para diferentes distancias de (a), manteniendo la sonda de efecto Hall en el centro (s) de la distancia (a) en función de la corriente aplicada a las bobinas de potencia (5). De acuerdo con lo anterior se evidencia que la invención no se extiende a otras variaciones o modificaciones no descritas en la descripción, pues el mismo término ha sido empleado en el Capítulo Descriptivo tanto para definir la solución al problema técnico planteado, así como para describir las diferentes modalidades de la invención, incluyendo las Figuras.

En ese sentido, el solicitante está en su derecho de reclamar el concepto inventivo en su totalidad, sin limitarlo por un rango que en este caso depende de otras características de la invención y pruebas realizadas con ella. Una prueba de que la Reivindicación 1 define de forma precisa la invención es que el Despacho ha sido capaz de comparar la invención con el estado de la técnica. Por lo que respetuosamente entiendo que la objeción planteada no

resulta procedente, pues no existe tal inconsistencia entre las reivindicaciones y la descripción.

iii) Respecto a que la frase "*un material no magnético y conductividad térmica superior a 209,3 W/m·K, operacionalmente dispuestos sobre los dipolos*" no es clara porque no precisa el material no magnético, me permito resaltar nuevamente que el solicitante está en su derecho de reclamar el concepto inventivo en su totalidad, por lo cual no es necesario especificar el material de los elementos de la invención, pues el concepto inventivo alrededor de dicha característica no está limitado por el hecho de indicar un material específico con una conductividad específica, pues como se indica en el Capítulo Descriptivo, cualquier material que sea no magnético y conduzca térmicamente, sería capaz de llevar a cabo el invento sin ir más allá de lo inicialmente divulgado, de hecho el solicitante ya ha limitado la reivindicación aclarando que dicho material de los carretes son fabricados con un material no magnético y con conductividad térmica superior a 209,3 W/m·K,. Restringir el material de los carretes a un tipo de material específico, limitaría injustificadamente el alcance del concepto inventivo, restringiendo el derecho del Solicitante a reclamar la totalidad el concepto inventivo desarrollado, además de poner en riesgo el concepto inventivo desarrollado, puesto que cualquier posible infractor de dicha patente podría, con cambios muy pequeños, desarrollar un producto que no esté dentro del alcance de la patente y así apropiarse injustamente del desarrollo técnico de los inventores de la presente invención, haciendo que la patente pierda todo su efecto.

Finalmente, considero respetuosamente que el Capítulo Reivindicatorio cumple con los requisitos de claridad y concisión establecidos en el MAP y la Guía de la SIC, permitiéndole a la persona medianamente versada en la materia comprender inequívocamente el alcance de la materia reclamada.

3. a- El Despacho afecta la novedad de la Reivindicación 1 con el Manual de usuario: Model EM4-HVA Electromagnet H-yoke, variable gap, horizontal field, 100 mm (4 inch) pole diameter electromagnet" (D1), ya que dicho documento divulga un electroimán EM4-HVA que comprende todas las características esenciales de la presente invención reclamada.

Así mismo, el Despacho considera que las reivindicaciones dependientes se encuentran anticipadas por el arte previo de la siguiente manera:

- Reivindicación 3: Materiales. Yoke: Acero bajo carbono (Pág. 3 línea 24).3;

- Reivindicación 4: Las figuras muestran las dimensiones del modelo EM4-HVA desde las vistas frontal, lateral y posterior (Pág. 3 línea 41);
- Reivindicación 6: Materiales. Polo/Núcleo: Acero bajo carbono (Pág. 3 línea 25);
- Reivindicación 7 y 8: Casquete. Tamaños de casquete disponibles, diámetro nominal: 25 mm (1 pulg.), 50 mm (2 pulg.), 75 mm (3 pulg.) 100 mm (4 pulg.) Ángulo cónico para enfocar: 45 grados. Protección contra la corrosión: sujetadores de níquel no electrolíticos, 3 por casquete: 1 / 4-20 Tornillos de cabeza de zócalo de acero de aleación (1/4 pulg. De diámetro, 20 hilos por pulg.) (Pág. 3 líneas 18 a 23); y
- Reivindicación 9, 10, 11: Espacio de aire: de 0 a 11.0 cm (4.3 in.) Continuamente variable. (Pág. 2 línea 5).

b- En cuanto a la supuesta falta de novedad, si bien es cierto que el arte citado divulga características relacionadas con el electroimán dipolar tipo H de la presente invención, el Despacho pasa por alto aspectos importantes de la presente invención a la luz del arte previo citado.

i) En primer lugar, me permito señalar que la presente invención reclama un electroimán dipolar tipo H que comprende un circuito magnético (1) paralelepípedo recto de acero con las aristas interiores (2) redondeadas, dos dipolos (3) de acero separados una distancia (a), y acoplados al circuito magnético (1), dos carretes (4) de un material no magnético y conductividad térmica superior a 209,3 W/m·K, operacionalmente dispuestos sobre los dipolos, y dos bobinas de potencia (5) devanadas sobre los carretes (4), que están operacionalmente dispuestas en los dipolos (3).

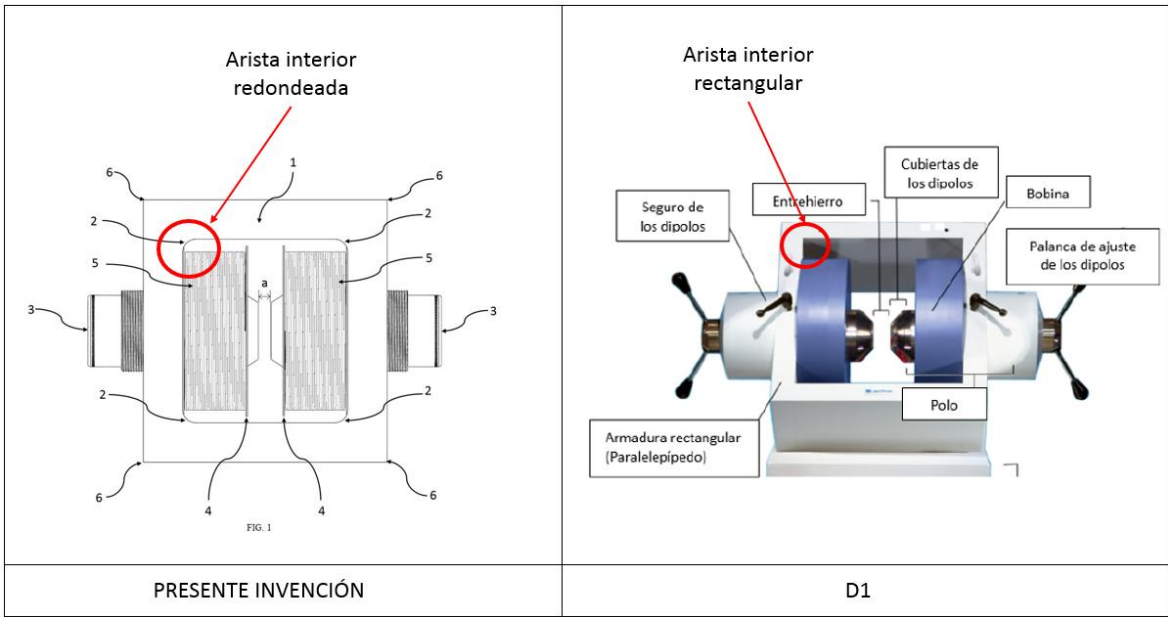
Donde las aristas interiores redondeadas del circuito magnético del electroimán dipolar tipo H implican una mayor densidad de líneas de flujo magnético en las zonas contiguas a las aristas redondeadas internas en comparación a la densidad de líneas de flujo magnético en zonas contiguas a aristas rectas. La menor reluctancia magnética que presentan las aristas redondeadas aumenta la fuerza magnetomotriz en el circuito magnético, que es proporcional a la corriente inyectada a las bobinas de potencia.

ii) Ahora bien, en relación con el arte previo citado, me permito señalar que D1 divulga un electroimán diseñado para aplicaciones que incluyen estudios magneto-ópticos, magnéticos, estudios de histéresis, estudios de efecto Hall, medidas de susceptibilidad magnética, resonancia magnética y estudios biológicos. El circuito magnético del electroimán de D1 es un paralelepípedo recto con aristas rectas. Además, el

electroimán de D1 requiere una corriente de 14A y una potencia de 98W para obtener una densidad de flujo magnético de 1 T en una distancia (a) de 10 mm, y tiene una relación de densidad de flujo magnético/peso x potencia de entrada de 4.49×10^{-5} T/W.

iii) Habiendo descrito las características que definen el presente invento, y D1, me permito señalar en cuanto a la novedad, que las características del presente invento se diferencian del arte previo citado de la siguiente manera:

- D1 no divulga un circuito magnético (1) paralelepípedo recto de acero con las aristas interiores (2) redondeadas. En ninguna parte de D1 se enseña que las aristas del marco H-Yoke de D1 sean redondeadas, por el contrario, dichas aristas son rectas, como se muestra a continuación:



El Despacho en su análisis omite que el circuito magnético incluye la característica técnica estructural de: “aristas interiores redondeadas”, de tal manera que no realizó un análisis de novedad correcto ya que está omitiendo la relación estructural de las partes reclamadas sin ningún argumento que indique la razón de su omisión. Por ejemplo, el Despacho indica que la Reivindicación 1 está compuesta por "Un yoke paralepipedo recto.", pero lo que debió analizar fue "un yoke paralelepípedo recto de acero con las aristas interiores (2) redondeadas".

No se puede considerar a las aristas interiores redondeadas como elementos no estructurales, pues dichas aristas redondeadas en efecto corresponden a características estructurales sobre la forma como está conformado el circuito magnético, las cuales, como se explica en detalle en el Capítulo Descriptivo, permiten:

- disminuir la reluctancia, esto se sustenta en la página 10 línea 6 a 24 del Capítulo Descriptivo, donde se calcula la reluctancia para un yoke o

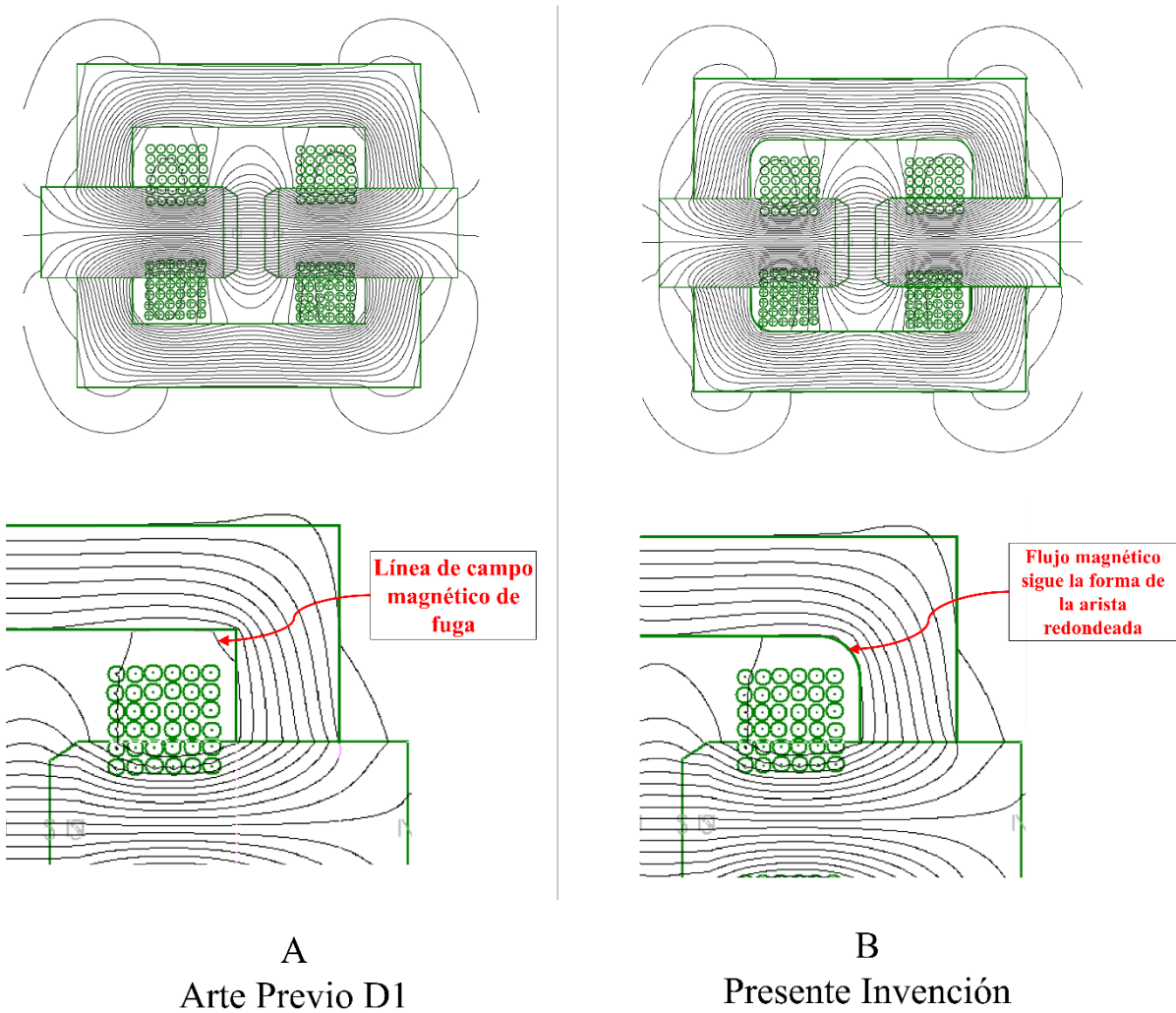
- circuito magnético de aristas rectas y de aristas redondeadas, dando como resultado una reducción porcentual de reluctancia de un yoke o circuito magnético con aristas redondeadas del 5%;
- incrementar la densidad de flujo magnético, al disminuir la reluctancia. Tal como se indica en el Capítulo Descriptivo, *"La implementación de aristas redondeadas en el yoke se sustenta en el teorema de la divergencia de Gauss, el cual establece que las líneas de densidad de flujo magnético en cualquier geometría, además de ser cerradas, siguen una trayectoria curvilínea y suave a través del camino de menor reluctancia. Lo anterior implica que las líneas de densidad de flujo magnético se apartarán de las aristas rectas por la mayor densidad de momento magnético que se acumula en el área confinada de una arista recta, buscando formar circuitos curvos con menor densidad de flujo magnético dispersivo."* página 10 línea 26 a Pag 11 línea 8 del Capítulo Descriptivo;
 - aumentar el valor de la relación de densidad de flujo magnético dividida entre el peso por la potencia entrada, el cual es un parámetro muy representativo de la eficiencia del electroimán, ya que involucra tres de sus magnitudes críticas: densidad de flujo magnético (variable de salida), potencia eléctrica consumida (variable de entrada) y peso del material magnetizable (parámetro de transferencia). Una comparación de este parámetro con el estado de la técnica se encuentra en la página 13 del Capítulo Descriptivo presentado originalmente, en la siguiente tabla:

Parámetro	Modalidad de la invención (ejemplo)	DXSB-50 Dexing Magnet	EM4-HVA Lake Shore (D1)	EM7-HVA Lake Shore
Relación <i>densidad de flujo magnético/peso × potencia de entrada</i>	<u>2,77 x10⁻⁴</u> <u>T/kg.W</u>	3,33 x10 ⁻⁵ T/kg.W	<u>4,49 x10⁻⁵</u> <u>T/kg.W</u>	1,60 x10 ⁻⁵ T/kg.W

Lo anterior evidencia que el valor de la relación de densidad de flujo magnético dividida entre el peso por la potencia entrada del ejemplo de la invención es 6 veces mayor que el valor de la relación de densidad de flujo magnético dividida entre el peso por la potencia entrada del electroimán de D1.

Con el fin de ilustrar lo mencionado anteriormente, a continuación se presenta una imagen de una simulación magnetostática comparativa donde se visualizan las líneas de flujo

magnético en el circuito magnético del electroimán de la presente invención y en el electroimán de aristas rectas de D1:



En la figura A, se observa en detalle una línea de campo magnético de fuga que se produce debido a que las líneas de densidad de flujo magnético se apartan de las aristas rectas formando circuitos curvos con menor densidad de flujo magnético dispersivo. Por el contrario, en la figura B se observa cómo las líneas de densidad de flujo magnético siguen la forma de la arista redondeada siguiendo un camino de menor reluctancia e incrementando la densidad de flujo magnético.

A la luz de las anteriores diferencias, los inventores del presente caso han hecho el esfuerzo de hacer un estudio detallado de los efectos dados por simulaciones magnetostáticas en electroimanes con circuitos magnéticos de aristas rectas y redondeadas, con el fin de explicar y dar sustento a las diferencias anteriormente expuestas, se adjunta un Anexo técnico que le permitirá a la SIC comprender el alcance de las diferencias de la forma que las aristas pueden proporcionar.

En este punto es importante resaltar que para fundamentar una afectación válida contra la novedad de una invención, el arte previo debe divulgar explícitamente todas y cada una de

las características de la invención.¹ Es más, el Tribunal Andino de Justicia (TAJ) ha determinado que para establecer una objeción válida contra la novedad, la divulgación del arte previo debe ser lo suficientemente detallada para que una persona versada en la materia pueda usar dicha información para reproducir y explotar la invención.² En el presente caso, los elementos revelados en D1 resultan diferentes a los del electroimán reclamado en el Capítulo Reivindicatorio Modificado, por lo que este es sin duda novedoso frente al arte previo citado.

iv) En cuanto a las reivindicaciones dependientes 3, 4, y, 6 a 11, me permito señalar que dichas reivindicaciones heredan las características novedosas de la Reivindicación 1 de la que dependen, la cual como se explicó anteriormente es novedosa frente al arte previo citado. Por tanto y tal como lo indica el MAP, *“Una reivindicación dependiente es patentable si la reivindicación independiente de la cual se deriva es también patentable, aunque defina elementos ya conocidos del estado de la técnica. La patentabilidad se deriva de la reivindicación independiente.”*³. Así las cosas, dichas reivindicaciones heredan las características novedosas de la que dependen, siendo estas novedosas a la luz del arte previo citado.

6. Finalmente, considero que la presente solicitud cumple con los requisitos de patentabilidad establecidos por la Decisión 486 y por consiguiente solicito respetuosamente que el Despacho proceda con la concesión de la patente.

Atentamente,



CARLOS R. OLARTE

C.C. No. 79.782.747 de Bogotá

T.P. 74.295

Anexos:

- Capítulo Reivindicatorio Modificado
- Anexo que muestra un estudio técnico sobre las simulaciones magnetostáticas en el circuito magnético del electroimán de la presente invención y de D1

¹ Comunidad Andina de Naciones, *op. cit.*, Sección 9.4

² Proceso 06-IP-89 (<http://intranet.comunidadandina.org/Documentos/Procesos/209-IP-2005.doc>); y Proceso 36-IP-2004 (<http://www.notinet.com.co/serverfiles/servicios/archivos/30jul04/ca36-04.htm>)

³ Comunidad Andina de Naciones, Manual Andino de Patentes, 2004, Sección 4.5.2