

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° **6886**

Ref. Expediente N° NC2017/0004284

Señor(a)
RODRIGO BOTERO MONTAÑO
info@reyes-abogados.com

Asunto: **PATENTE DE INVENCION**

Patente de Invención	PT	Patente de Modelo de Utilidad			
Vía Nacional	NAL				
Vía PCT (Fase Nacional)		Capítulo I		Capítulo II	
No. Solicitud Internacional					
Fecha de Presentación Internacional					

Como resultado del examen de fondo realizado, con fundamento en el Artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se comunica:

1. Documentos estudiados

Descripción:	NC2017/0004284	27 de abril de 2017
Reivindicaciones:	NC2017/0004284	27 de abril de 2017
Reivindicaciones:	NC2017/0004284	14 de agosto de 2017
Dibujos:	NC2017/0004284	27 de abril de 2017
Dibujos:	NC2017/0004284	14 de agosto de 2017
Respuesta del solicitante:	NC2017/0004284	14 de agosto de 2017

2. Modificaciones presentadas (Art. 34 D 486 y Art. 19, 22 y 34 PCT)

Se aceptan las modificaciones presentadas comoquiera que se ajustan a las prescripciones contenidas en el reglamento del PCT y en el Art 34 de la Decisión 486.

3. Objeto de la invención

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 6886

Ref. Expediente N° NC2017/0004284

De acuerdo con lo establecido en el numeral 1.2.2.2 del Capítulo Primero del Título X de la Circular Única para efectos del examen de patentabilidad, se tendrá en cuenta la tasa pagada por el solicitante al momento de comenzar el examen para las reivindicaciones adicionales; esto es que cuando la solicitud contenga más de diez (10) reivindicaciones y no se haya pagado la tasa complementaria, sólo se estudiarán las cubiertas por la tasa pagada. Por lo tanto, se estudiarán las reivindicaciones 1 a 5 del capítulo reivindicatorio (Radicado No. NC2017/0004284 del 14 de agosto de 2017).

Título de la solicitud: “IMPULSOR ELECTROMAGNÉTICO TOROIDAL” (Radicado No. Radicado No. NC2017/0004284 del 27 de abril de 2017).

El problema planteado en esta solicitud consiste en la necesidad de proporcionar un impulsor electromagnético toroidal con cavidad asimétrica sin geometría ni concentración de campos electromagnéticos.

Para resolver este problema técnico, la solicitud en estudio proporciona un equipo capaz de generar fuerza impulsora a partir de la conversión de la energía disponible en ondas electromagnéticas contenidas en una cavidad resonante

El objeto de la presente solicitud se relaciona con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP): G01N 3/317.

4. De la solicitud de patente

Reivindicaciones (Art. 30 D 486, Art. 22 PCT)

Las siguientes frases “*impulsor electromagnético*”, “*antenas emisoras*”, “*ondas electromagnéticas*” (reiv. 1), “*emitir radiación*”, “*anillo toroidal exterior*”, “*cargas eléctricas*”, presentes en las reivindicaciones 1, 8 y 9 respectivamente son frases de carácter general que sugieren de forma imprecisa que la protección se extiende a posible variaciones o modificaciones.

Las reivindicaciones 2 y 5 se refieren a: “*caracterizado por emitir radiación sobre un anillo toroidal exterior, de tal forma que las cargas eléctricas de su superficie experimentan la fuerza que otorgan los campos eléctricos y magnéticos radiados*” (reiv. 2) “*caracterizado por disponer de un anillo toroidal donde las cargas eléctricas de su superficie experimentan la fuerza impulsora*” (reiv. 5), que son resultados a alcanzar y no definen al producto, puesto que la reivindicación incluiría no sólo la solución propuesta por el solicitante, sino todas las alternativas presentes o futuras

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 6886

Ref. Expediente N° NC2017/0004284

que lleguen a ese resultado. Se sugiere reemplazarlo por las características esenciales, estructurales o funcionales, que contribuyen a la obtención de ese efecto.

5. Determinación del Estado de la Técnica

El estado de la técnica se determinó con base en la fecha de presentación de la solicitud de patente nacional: 27 de abril de 2017, y se encontraron los siguientes documentos que anticipan el objeto de esta solicitud:

Ítem	Documento	Título	Fecha de Publicación
D1	US20070234705	"Spacecraft thruster"	11/octubre/2007
D2	US2006198485	"Plasma electric generation and propulsion system"	7/septiembre/2006
D3	US20160029472	"Plasma Generator Using Dielectric Resonator"	28/enero/2016

El documento D1¹ divulga un propulsor que tiene una cámara definida dentro de un tubo. El tubo tiene un eje longitudinal que define un eje de empuje; un inyector inyecta gas ionizable dentro del tubo, en un extremo de la cámara. Un generador de campo magnético con dos bobinas genera un campo magnético paralelo al eje; el campo magnético tiene dos máximos a lo largo del eje; un generador de campo electromagnético tiene una primera cavidad resonante entre las dos bobinas que genera un campo ionizante de microondas en la resonancia ciclotrónica de electrones en la cámara, entre los dos máximos del campo magnético. El generador de campo electromagnético tiene una segunda cavidad resonante en el otro lado de la segunda bobina. La segunda cavidad resonante genera un campo acelerador ponderomotor que acelera el gas ionizado. El propulsor ioniza el gas mediante resonancia de ciclotrón de electrones y, posteriormente, acelera tanto los electrones como los iones mediante la fuerza ponderomotriz magnetizada (Resumen).

El documento D2² divulga un sistema y aparato para la fusión controlada en una topología magnética de configuración de campo invertido (FRC) y conversión de energías de productos de fusión directamente en energía eléctrica. Preferiblemente, los iones de plasma están confinados magnéticamente en el FRC mientras que los electrones de plasma están confinados electrostáticamente en un pozo de energía profunda, creado al sintonizar un campo magnético aplicado externamente. En esta configuración, los iones y los electrones pueden tener una densidad y temperatura adecuadas, de modo que tras las colisiones se fusionen por la fuerza nuclear,

1 <https://patents.google.com/patent/US20070234705A1/en?q=US2007234705>

2 <https://patentimages.storage.googleapis.com/06/b1/d7/23eb7f87da6a38/US20060198485A1.pdf>



REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 6886

Ref. Expediente N° NC2017/0004284

formando así productos de fusión que emergen en forma de un haz anular. La energía se elimina de los iones del producto de fusión a medida que pasan espiralmente por los electrodos de un convertidor de ciclotrón inverso. Ventajosamente, los plasmas de combustible de fusión que se pueden usar con el presente sistema de confinamiento y conversión de energía (Resumen).

El documento D3³ divulga un resonador dieléctrico se excita en su frecuencia de resonancia natural para producir un campo eléctrico altamente uniforme para la generación de plasma. El plasma puede ser utilizado espectrómetro óptico o de masas (Resumen).

6. Examen de Patentabilidad (Art. 14 D486)

Novedad (Art 16 D486)

La reivindicación 1 consiste en: *“Un impulsor electromagnético capaz de generar una fuerza impulsora, caracterizado por comprender una cavidad resonante estable en cuya superficie interior se disponen las antenas emisoras de las ondas electromagnéticas”* (Radicado No. NC2017/0004284 del 14 de agosto de 2017).

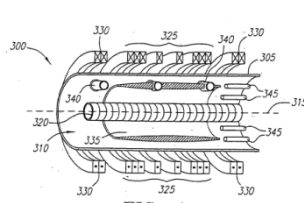
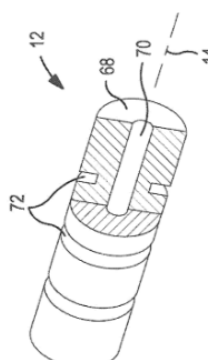
Tabla 1. Comparación de las características Esenciales con las del estado de la Técnica.

Características Esenciales	D1	D2	D3
Un impulsor electromagnético o capaz de generar una fuerza impulsora.	Propulsor de naves espaciales (título). Un propulsor tiene una cámara definida dentro de un tubo. El tubo tiene un eje longitudinal que define un eje de empuje; un inyector inyecta gas ionizable dentro del tubo, en un extremo de la cámara. Un generador de campo magnético con dos bobinas genera un campo magnético paralelo al eje; el campo magnético tiene dos máximos a lo largo del eje; un generador de campo electromagnético tiene una primera cavidad resonante entre las dos bobinas que genera un campo ionizante de microondas en la resonancia ciclotrónica de electrones en la cámara, entre los dos máximos del campo magnético. El generador de campo electromagnético tiene una segunda cavidad resonante en el	Sistema de propulsión y generación eléctrica de plasma (Título).	La presente invención se refiere en general a antenas eléctricas y, en particular, a una antena que genera un campo electromagnético eficiente y uniforme para la generación de plasma y similares (Pág. 1, Párr. 0002).
Comprender una cavidad resonante estable en cuya superficie interior se disponen las antenas emisoras de las ondas electromagnéticas.	genera un campo magnético paralelo al eje; el campo magnético tiene dos máximos a lo largo del eje; un generador de campo electromagnético tiene una primera cavidad resonante entre las dos bobinas que genera un campo ionizante de microondas en la resonancia ciclotrónica de electrones en la cámara, entre los dos máximos del campo magnético. El generador de campo electromagnético tiene una segunda cavidad resonante en el	Un impulsor de corriente de RF, llamado rotomak, se ha empleado para FRC en el que la corriente es transportada principalmente por electrones. Implica un campo magnético radial giratorio producido por dos antenas en fase. Los electrones son magnetizados y congelados en las líneas del campo magnético rotativo. Esto mantiene la corriente hasta que las colisiones de Coulomb de los iones con los electrones causan la aceleración de los iones y la reducción de la corriente. El rotomak, sin embargo, no es adecuado para mantener la corriente indefinidamente, pero ha sido exitoso durante milisegundos	La presente invención proporciona una estructura de antena para generar plasma usando una antena dieléctrica. Los presentes inventores han determinado que tales antenas, cuando se fabrican con el material que tiene una alta constante dieléctrica y bajas pérdidas dieléctricas, pueden funcionar en resonancia para proporcionar intensidades de campo elevadas con baja disipación de potencia (Pág. 1, Párr. 0007).

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 6886

Ref. Expediente N° NC2017/0004284

	otro lado de la segunda bobina. La segunda cavidad resonante genera un campo acelerador ponderomotor que acelera el gas ionizado. El propulsor ioniza el gas mediante resonancia de ciclotrón de electrones y, posteriormente, acelera tanto los electrones como los iones mediante la fuerza ponderomotriz magnetizada (Resumen).	dispositivo se llama un peniotron. En el modo TE111, la cavidad resonante tiene ondas estacionarias en las que el campo eléctrico tiene simetría cuadripolar (Pág. 19, Párr. 0224).  FIG. 1	 FIG. 7
--	---	---	--

De acuerdo con la tabla anterior, las características esenciales del aparato de la reivindicación 1 habían sido divulgadas previamente en los documentos D2, D3 y D3, por lo tanto, la materia reivindicada no es nueva.

En consecuencia, la reivindicación 1 no es nueva, según lo divulgado en los documentos D2, D3 y D3.

Asimismo, los documentos D1, D2 y D3 divulgan las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicaciones 2 y 5: La figura 15 es una vista en sección transversal esquemática de un propulsor en otra realización más de la invención; en el ejemplo de la figura 15, la cámara (52) tiene forma de anillo. Además, el propulsor de la figura 15 usa imanes permanentes en lugar de bobinas. La figura muestra la cámara (52), con la inyección de gas en un extremo (flechas 54 y 56). El tubo comprende así un cilindro interior (58) y un cilindro externo (59) dispuestos alrededor del mismo eje. La inyección de gas puede llevarse a cabo realmente alrededor del anillo que forma el extremo de la cámara, con uno o varios inyectores (no representados en la figura 15). Las cavidades resonantes⁴ primera y segunda (60 y 62) están provistas a lo largo del tubo; cada una de las cavidades está formada por una parte interior situada en el interior del tubo (58) y una parte exterior

3 <https://patentimages.storage.googleapis.com/44/36/a7/9d9c5106bf7171/US20160029472A1.pdf>

4 https://es.wikipedia.org/wiki/Cavidad_resonante

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 6886

Ref. Expediente N° NC2017/0004284

situada en el exterior del tubo. El propulsor de la FIG. (15) usa imanes⁵ permanentes. Dos imanes internos en forma de anillo (64 y 66) están provistos dentro del cilindro (58); los imanes (68 y 70) exteriores en forma de anillo correspondientes están fuera del cilindro exterior (59), mirando hacia los imanes interiores en forma de anillo. Se proporciona un tercer imán (72) a la izquierda de la cámara (52). Tiene forma circular y se extiende sustancialmente con el mismo diámetro externo que el diámetro exterior de los imanes exteriores en forma de anillo. Para guiar líneas de campo magnético, se proporciona un primer tubo circular en un material tal como hierro blando por fuera de los imanes exteriores en forma de anillo, y se conecta con la periferia externa del imán circular (72). Se encuentra un segundo tubo circular (76) en un material similar provisto dentro del primer imán interno (64) en forma de anillo y conectada cerca del centro del imán circular (72). Una varilla (78) guía líneas de campo magnético desde la periferia interna del segundo imán (66) en forma de anillo interno al centro del imán circular (78) Por supuesto, otras estructuras de las guías de línea de campo son posibles (D1, Pág. 7, Párr. 103).

Preferiblemente, la temperatura del electrón se mantiene tan baja como sea posible para reducir la cantidad de radiación bremsstrahlung, que de lo contrario puede conducir a pérdidas de energía radiativa. El pozo de energía electrostática de la presente invención proporciona un medio eficaz para lograr esto (D2, Pág. 17, Párr. 0204).

Refiriéndose ahora a la figura 8, se apreciará que el resonador dieléctrico (12) no necesita ser un anillo, sino que puede generarse un plasma toroidal (40) alrededor de la periferia exterior de un resonador dieléctrico (12) en forma de un disco (74). El toroide del plasma 40 puede ser centrado alrededor del eje (14) que es un eje de simetría del disco (74). La selección adecuada del modo resonante asegura un componente de corriente circunferencial primario en la resonancia del disco (74) (D3, Pág. 4, Párr. 0083).

- Reivindicación 3: El campo magnético tiene dos máximos a lo largo del eje. un generador de campo electromagnético tiene una primera cavidad resonante entre las dos bobinas que genera un campo ionizante de microondas en la resonancia ciclotrónica de electrones en la cámara, entre los dos máximos del campo magnético (D1, Resumen). Un impulsor de corriente de RF, llamado rotomak, se ha empleado para FRC en el que la corriente es transportada principalmente por electrones. Implica un campo magnético radial giratorio producido por dos antenas

5 <https://es.wikipedia.org/wiki/Im%C3%A1n>

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° **6886**

Ref. Expediente N° NC2017/0004284

en fase. Los electrones son magnetizados y congelados en las líneas del campo magnético rotativo. Esto mantiene la corriente hasta que las colisiones de Coulomb de los iones con los electrones causan la aceleración de los iones y la reducción de la corriente. El rotomak, sin embargo, no es adecuado para mantener la corriente indefinidamente, pero ha sido exitoso durante milisegundos (D2, Pág. 13, Párr. 0172).

- Reivindicación 4: El propulsor de la figura 8 es similar al de la figura 4; sin embargo, comprende además bobinas de control de gradiente adicionales (34, 36), situadas en ambos lados de la segunda cavidad resonante (18). La primera bobina de gradiente (34), que está situada entre la segunda bobina (14) y la segunda cavidad resonante (18) genera un campo magnético paralelo al generado por la segunda bobina. La segunda bobina de gradiente (36), que está situada en el lado de la segunda cavidad resonante (18) opuesta a la segunda bobina (14) genera un campo magnético opuesto al generado por la segunda bobina, por lo tanto, estas bobinas de control de gradiente están adaptadas para variar el gradiente de magnética campo en el volumen de aceleración del propulsor; además, se pueden usar para aumentar el valor máximo del campo magnético producido por la segunda bobina mientras se mantiene la posición del campo resonante cerca del plano medio de la cavidad. La presencia de las bobinas de control de gradiente cambiará ligeramente la posición de la bobina. la cavidad resonante en el volumen de aceleración del propulsor (D1, Pág. 7, Párr. 0094).

Se han informado resultados similares para un haz que pasa a través de una cavidad resonante que contiene un fuerte campo magnético axial y que opera en el modo TE111 (véase Yoshikawa et al.). Este dispositivo se llama un peniotron. En el modo TE111, la cavidad resonante tiene ondas estacionarias en las que el campo eléctrico tiene simetría cuadrupolar. Los resultados son cualitativamente similares a algunos de los resultados descritos en este documento. Existen diferencias cuantitativas en que la cavidad de resonancia es mucho más grande en tamaño (10 metros de longitud), y opera a una frecuencia mucho más alta (155 Mhz) y campo magnético (10 T). La extracción de energía de las ondas de alta frecuencia requiere un rectenna. El espectro de energía del haz reduce la eficiencia de la conversión. La existencia de dos tipos de iones es un problema más serio, pero la eficiencia de conversión es adecuada para un reactor D-He3 que produce protones de 15 MeV (D2, Pág. 19, Párr. 0224).

Las figuras 27a y 27b muestran secciones transversales A-A y B-B, respectivamente, de un reactor de fusión tokamak (900) que usa resonadores dieléctricos (12) de la presente invención. El recipiente de vacío (42) también sirve

Página 7 de 9

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 6886

Ref. Expediente N° NC2017/0004284

como un escudo de RF y está rodeado por electroimanes superconductores (902) que crean un campo magnético estático toroidal para el confinamiento magnético del plasma (40). El resonador dieléctrico (12) está hecho en forma de un anillo, de un material cerámico dieléctrico con una gran constante dieléctrica relativa. La potencia de RF (150) del orden de millones de vatios a una frecuencia entre 10 MHz y 100 MHz, típica de ICRH, se suministra a través de una línea de transmisión coaxial (22) terminada por un acoplador de bucle (20) ubicado dentro de una cavidad (904) que forma parte de la RF escudo (42) (D3, Pág. 9, Párr. 0118).

Las reivindicaciones dependientes 2 a 5 no mencionan alguna característica que haga nuevo al aparato de la reivindicación 1, por lo cual se considera que no son nuevas.

7. Conclusión

Los requisitos de Patentabilidad de la presente solicitud están afectados así:

Ítem	Documento	Reivindicaciones Afectadas	Requisito que Afecta
D1	US20070234705	1 a 5	Novedad
D2	US2006198485	1 a 5	Novedad
D3	US20160029472	1, 2 y 4, 5	Novedad

8. Respuesta a los argumentos del señor solicitante

Se realiza el examen de patentabilidad sobre las reivindicaciones allegadas por el solicitante como respuesta al Oficio No. 8274 notificado el 12 de junio de 2017, donde se atendió los requerimientos trasladados, y sobre este capítulo reivindicatorio se realiza el examen de patentabilidad como se muestra anteriormente en este oficio, donde se refleja unas objeciones similares al Oficio del examen de forma y otros adicionales.

En cumplimiento del artículo 45, de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le indica que debe dar respuesta dentro del término de sesenta (60) días contados a partir de la fecha de notificación de la presente comunicación. En caso de no dar respuesta al presente requerimiento, o si a pesar de la respuesta subsistieran los impedimentos para la concesión, se denegará la patente.

Si como respuesta a este requerimiento el solicitante llegara a modificar: i) el capítulo reivindicatorio, ii) la descripción de la invención a proteger, iii) o presente un nuevo capítulo reivindicatorio, y desee que se realice un nuevo examen de patentabilidad a esta modificación, no deberá pagar la tasa de modificación voluntaria pero sí la correspondiente a la tasa de examen de patentabilidad. En todo caso, el número de

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 6886

Ref. Expediente N° NC2017/0004284

requerimientos por no patentabilidad estará supeditado a que el término del estudio de patentabilidad no sea superior a 18 meses, contados desde la publicación de la solicitud de patente de invención. Adicionalmente, se le recuerda al solicitante que si como respuesta a este requerimiento llegara a modificar el capítulo reivindicatorio y éste contenga más de diez (10) reivindicaciones deberá pagar la tasa por reivindicación adicional.

Se invita al solicitante se sirva indicar, si así lo considera, su renuncia al término faltante para los sesenta (60) días.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el Título I, Actuaciones ante la Superintendencia de Industria y Comercio; Capítulo sexto, publicación, comunicación, notificación y ejecutoria de las decisiones de la Superintendencia de Industria y Comercio, informándoles que contra el mismo no procede el recurso de la vía gubernativa.

Atentamente,



[DirectorName]
DIRECTOR DE NUEVAS CREACIONES

Elaborado: JUAN SEBASTIAN RONCANCIO AREVALO
Revisado: RACHID PONCE VERJEL
Aprobado: JOSÉ LUIS SALAZAR LÓPEZ