

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-016114-00000-0000

Fecha: 2013-01-29 13:49:52

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR

Tra. 2 PATENTES

Eve: 1 REGDEPOSITO

Act. 411 PRESENTACION

Folios: 35

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

DELEGATURA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No. _____

54. TÍTULO DISPOSITIVO Y METODO
LASER Q-SWITCHING ACTIVO EN
CONFIGURACION LINEAL

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL _____

71. SOLICITANTE UNIVERSIDAD NACIONAL

DOMICILIO CRA 45 No 26 -85

74. APODERADO Julio PARRILLA

22. BOGOTÁ, D.C., 29 ENERO 2013



No. 13-016114- -00000-0000

Fecha: 2013-01-29 13:49:52 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 35

ión

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD DE PATENTE - NACIONAL

1	TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de invención	☐ Patente de Modelo de Utilidad
2	TÍTULO DE LA INVENCION (200 caracteres o espacios máximos)		3 CIP Clasificación Internacional de Patentes
		DISPOSITIVO Y METODO LASER Q-SWITCHING ACTIVO EN CONFIGURACION LINEAL	
4	SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE	IDENTIFICACIÓN
UNIVERSIDAD NACIONAL			8999990633 NIT
5	DATOS DEL SOLICITANTE		
DIRECCIÓN CRA 45 No 26 - 85		No. TELÉFONO	316 5000
CIUDAD BOGOTÁ D.C.		CORREO ELECTRÓNICO	jcpadilla@onal.edu.co
DEPARTAMENTO/ESTADO		NACIONALIDAD O	
PAÍS DE RESIDENCIA COLOMBIA		LUGAR DE CONSTITUCIÓN	COLOMBIA
6	INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS		NOMBRES	NACIONALIDAD
1. CAUSADO BUELVAS		JOSE DAVID	COLOMBIANO
2. TORRES TRUJILLO		PEDRO IGNACIO	COLOMBIANO
3.			
4.			
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:			
7	DATOS INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
PAÍS RESIDENCIA		DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD
1. COLOMBIA		BOGOTÁ D.C.	BOGOTÁ D.C.
2. COLOMBIA		BOGOTÁ D.C.	BOGOTÁ D.C.
3.			
DIRECCIÓN CRA 45 No 26 - 85			
CRA 45 No 26 - 85			
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)			
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja de información complementaria.			
8	☐ REPRESENTANTE LEGAL ☒ APODERADO		
APELLIDOS		NOMBRES	IDENTIFICACIÓN
PADILLA HERRERA		JULIO CESAR	C.C. 103247157 T.P. 200453
DIRECCIÓN CRA 45 No 26 - 85		No. TELÉFONO	310 300 1043
CIUDAD BOGOTÁ D.C.		CORREO ELECTRÓNICO	jcpadilla@onal.edu.co
PAÍS COLOMBIA		No. RADICACIÓN O PROTOCOLO DE PODER GENERAL	
9	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☐ SI ☒ NO		
(33) PAÍS DE ORIGEN		CÓDIGO PAÍS	(31) NÚMERO
1.			
2.			
3.			
		(32) FECHA (AAAA/MM/DD)	

10	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS		
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen.</i> ☐ SI ☒ NO Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente.			
11	DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES		
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.</i> ☐ SI ☒ NO Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado o número de registro.			
12	REDUCCIÓN DE TASAS		
<i>Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.</i> ☒ SI ☐ NO Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.			
Micro, pequeñas y medianas empresas ☐ Universidades públicas o privadas ☒ Entidades sin ánimo de lucro ☐			
Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos			
13	AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA ☐ SI ☐ NO		
Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de Internet.			
14	PARA PUBLICAR A PARTIR DE LA FECHA DE PRESENTACIÓN O DE LA PRIORIDAD INVOCADA:		15
Si es Patente de Invención ☐ 6 meses ☐ 12 meses ☐ 18 meses ☐ Otro Cual:		Si es Patente de Modelo de Utilidad ☐ 6 meses ☐ 12 meses ☐ Otro Cual:	COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO N° Fecha
16	FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL		
<i>Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)</i>			
APODERADO			
17	ANEXOS		
Documentación Técnica 1. ☐ Descripción N° de folios: 2. ☒ Reivindicaciones N° Reivindicaciones: 3. ☐ Dibujos y/o figuras N° folios: 4. ☐ Resumen. 5. ☐ Documento de Prioridad. 6. ☐ Traducción del documento de prioridad. 7. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso. 8. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso. 9. ☐ Arte final 12 x 12. 10. ☐ Anexo formato digital.		Documentación Jurídica 11. ☐ Poderes, si fuera el caso. 12. ☒ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante. 13. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, si fuera el caso. 14. ☐ Copia de la licencia o autorización de conocimientos tradicionales, o certificado o número de registro, si fuera el caso. 15. Reducción de tasas Micro, pequeñas o medianas empresas ☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea. ☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004. Universidades públicas o privadas ☒ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación Entidades sin ánimo de lucro ☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio. ☐ Hoja de información complementaria. ☐ Otros, especificar 16. ☐ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud. 17. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad. 18. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación. 19. ☐ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.	

3

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -



RECIBO DE CAJA

No. 13 - 008681

Bogotá D.C., Enero 29 de 2013 - 13:14:22

RECIBIDO DE : UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

NI 899.999.063

RE

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
RECIBO DE CA	999999999	8497	28/01/2013		237.500.00
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	557622063	29/01/2013	102.500.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	2247 DTO 50% TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCION	250.000.00	250.000.00
			\$250.000.00

SON: **DOSCIENTOS CINCUENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-016114- -00000-0000

Fecha: 2013-01-29 13:49:52 Dep. 2020 DIR NUEVASCR
Tra 2 PATENTES Eve 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 35

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mai: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Enero 29 de 2013 - 13:14:23

lx

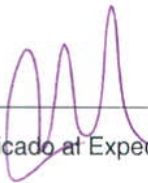
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 13 - 008682
		Bogotá D.C., Enero 29 de 2013 - 13:14:22

RECIBIDO DE : UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA					NI 899.999.063	RE
*** Soporte del Pago ***						
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO	
RECIBO DE CA	999999999	8497	28/01/2013		237.500.00	
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	557622063	29/01/2013	102.500.00	

*** Conceptos Pagados ***			
CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
3 50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC	30.000.00	90.000.00
			\$90.000.00

SON: **NOVENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable:  _____
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-016114- -00000-0000

Fecha: 2013-01-29 13:49:52 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act 411 PRESENTACION Folios: 35

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mai: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Enero 29 de 2013 - 13:14:23



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

RECTORÍA

0090

Bogotá, D. C. 23 ENE 2013

Señores

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Carrera 13 No 27-00

BOGOTÁ, D.C.

Referencia: Poder

IGNACIO MANTILLA PRADA identificado con cédula de ciudadanía 19.328.350 de Bogotá, actuando en nombre y representación de la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**, ente universitario autónomo del orden nacional, en mi calidad de Rector, nombrado por Resolución 032 del 29 de Marzo de 2012 y posesionado según consta en el Acta No. 001 del 02 de Mayo del mismo año y por tanto Representante legal de ella, conforme a lo dispuesto en el artículo 13 del decreto 1210 de 1993, a usted me permito manifestar que otorgo poder especial, amplio y suficiente a **JULIO CESAR PADILLA HERRERA**, mayor de edad, domiciliado en Bogotá, con cédula de ciudadanía 1.032.429.151 de Bogotá, Abogado en ejercicio portador de la Tarjeta Profesional No. 200453 del Consejo Superior de la Judicatura, para que adelante el trámite legal de solicitud de patente de invención denominada "Dispositivo y Método laser Q-Switching Activo en Configuración Lineal", cuyos inventores son José David Causado Buelvas y Pedro Ignacio Torres Trujillo.

El doctor JULIO CESAR PADILLA HERRERA, queda ampliamente facultado para recurrir, pedir pruebas, tramitar incidentes y demás facultades previstas en la ley para este tipo de mandatos.

Atentamente,


IGNACIO MANTILLA PRADA
C. C. 19.328.350 de Bogotá

Acepta:

JULIO CESAR PADILLA

C. C. 52.235.865 de Bogotá

T. P. 114.316 del C. S. de la J.

Reparto 272 de 2011

145 años
Innovando

Carrera 45 No. 26-85, EDIFICIO URIEL GUTIÉRREZ, 5º piso, Oficina 515
Telefax: (57-1) 316 5075 Conmutador: (57-1) 316 5000 Ext. 18167 Fax: 18167
Correo electrónico: ofijn_nal@unal.edu.co
Buzón de Notificaciones: notificaciones_juridica_nal@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia, Sur América

Mantel



Declaración de Cesión de Derechos de Inventor

Yo Jesús David Causado Buelvas, identificado con cédula de ciudadanía 71526787 de Medellín, ciudadano colombiano, domiciliado en la ciudad de Medellín, por el presente documento declaro ser el inventor de la invención titulada "Dispositivo y Método Láser Q-Switching Activo en Configuración Lineal", y cedo en plena propiedad y sin reserva ni limitación alguna, todos mis derechos sobre la misma a favor de la Universidad Nacional de Colombia, con domicilio en la carrera 30 No 45 - 03, Bogotá DC, quien podrá solicitar y obtener a su nombre, la respectiva patente de invención en la República de Colombia.

Para constancia se firma hoy 26 de mayo de 2011

Jesús David Causado
Jesús David Causado Buelvas
C.C. 71526787 de Medellín

RECONOCIMIENTO DE CONTENIDO Y DE FIRMA

Al despacho de la Notaría CATORCE del Circuito de Medellín,
Compareció (aron): *Jesús David Causado*
Buelvas

Identificado (s) con C.C. N° (s) *71526787*
Y manifestó (aron): Que reconoce (n) como cierto el contenido
del presente documento, y que es (son) suya (s) la (s) firma (s)
que en el mismo aparece (n). En constancia, firma (n). *

Jesús David Causado

Autorizo el anterior reconocimiento
Medellín, *26 MAY 2011*



3X

DECLARACIÓN DE CESIÓN DE DERECHOS DE INVENTOR

-0-

Yo, Pedro Ignacio Torres Trujillo, identificado con cédula de ciudadanía 79.355.413 de Bogotá, ciudadano colombiano, domiciliado en la ciudad de Medellín, por el presente documento declaro ser el inventor de la invención titulada "Dispositivo y método láser Q-switching activo en configuración lineal", y cedo en plena propiedad y sin reserva ni limitación alguna, todos mis derechos sobre la misma a favor de la Universidad Nacional de Colombia, con domicilio en la carrera 30 No 45 - 03, Bogotá DC, quien podrá solicitar y obtener a su nombre, la respectiva patente de invención en la República de Colombia.

Para constancia firmó hoy a los veintiséis días del mes de mayo de 2011.


Pedro Ignacio Torres Trujillo
C.C. 79355413 de Bogotá

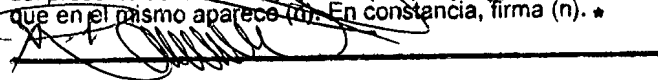
RECONOCIMIENTO DE CONTENIDO Y DE FIRMA

Al despacho de la Notaría CATORCE del Circulo de Medellín,
compareció (eron): Pedro Ignacio

Torres Trujillo.

Identificado (s) con C.C. N° (s) 79.355.413

Y manifestó (aron): Que reconoce (n) como cierto el contenido del presente documento, y que es (son) suya (s) la (s) firma (s) que en el mismo aparece (n). En constancia, firma (n). *



Autorizo el anterior reconocimiento
Medellín, 26 MAY 2011



DISPOSITIVO Y MÉTODO LÁSER Q-SWITCHING ACTIVO EN CONFIGURACIÓN LINEAL

1. Sector Tecnológico

5

La presente invención hace referencia al campo de los láseres pulsados mediante la técnica de Q-Switching usando presión local con dispositivos mecánicos.

2. Estado del Arte

10

Existen distintos métodos para generar un tren de pulsos laser. Entre los más comunes está el de Q-Switching que es una técnica principalmente usada con medios activos de estado sólidos para generar pulsos láser de corta duración y de alta potencia. Este método se basa en la modulación del factor Q de la cavidad resonante que mide la cantidad de luz generada por el medio activo que es retroalimentada por la cavidad resonante. La configuración de láseres Q-Switching de fibra óptica se divide en dos grupos: i) la que combina fibra óptica con dispositivos Q-Switching de espacio libre, y ii) la otra que no incluye óptica de espacio libre y es completamente a fibra óptica. Si bien altas potencias de pico y buena eficiencia se han reportado en la literatura mundial para dispositivos Q-Switching de espacio libre, la alineación de la óptica es necesaria para poder tener una salida del pulso láser bastante energética, es decir esto da cuenta de la eficiencia del láser. La necesidad de la realineación de los elementos óptico de espacio libre puede ser solucionada mediante un Q-Switching completamente a fibra óptica.

15

20

Haciendo referencia a la Figura 1, el láser Q-Switching, inicia su emisión con un haz de luz por medio de un láser de bombeo (101) que ingresa a la cavidad resonante (102). En la cavidad resonante se debe garantizar inicialmente, antes que entre la luz, que haya altas pérdidas y éstas se logran desajustando la alineación de la cavidad resonante.

25

La incorporación de redes de Bragg grabadas en fibra (en adelante FBG) (103) en láseres completamente a fibra óptica permite desarrollar cavidades resonantes lineales simples,

compactas y robustas, eliminando la necesidad de componentes ópticos de volumen como los usados en el Q-Switching de espacio libre.

La posibilidad de ajustar la respuesta espectral de una FBG en estos láseres agrega funcionalidad a estos sistemas, como la posibilidad de lograr Q-Switching activo mediante la sintonización por medios mecánicos, como se realiza en la presente invención.

Esta ventaja de los láseres de fibra óptica, hace que exista la posibilidad de crear láseres de alta eficiencia. Es por ello que cuando se quiere diseñar y construir un láser Q-Switching de fibra óptica las posibilidades en el ajuste y desajuste de la cavidad son más sencillas, y esto hace más fácil su manipulación en el ajuste y desajuste de la misma para generar los pulsos de luz a la salida del láser, una de estas posibilidades es ajustar la respuesta espectral de una FBG, que serían los espejos del láser de fibra óptica, esta posibilidad agrega funcionalidad a estos sistemas, que aunque se haga el ajuste mecánico de la respuesta espectral, todo ocurre dentro de la fibra óptica siendo así que el ajuste sea óptico

15

Las pérdidas de la cavidad resonante, básicamente se pueden modular de dos maneras:

- i. Q-Switching activo, en donde las pérdidas en la cavidad resonante son moduladas con un elemento de control activo, ya sea por efectos acusto-ópticos (105) o electro-ópticos, como por ejemplo celdas pockets para modulación electro óptica. En el Q-Switching activo el pulso láser se forma poco después de que llega una señal de disparo eléctrica que sale de un modulador de señales que puede ser un generador de señales o una fuente de corriente alterna. La energía y la duración del pulso dependen de la energía almacenada en el medio activo (106) de la cavidad resonante, es decir, de la potencia de luz bombeada para excitar los iones del medio activo de la cavidad resonante y de la tasa de repetición de los pulsos como lo demuestran en el artículo¹.
- ii. Q-Switching pasivo, donde las pérdidas son moduladas de forma automática, generalmente, con un absorbedor saturable que tiene la característica fundamental

25

¹ "Electro-optically Q-switched lasers with polarization output coupling and their pulse control, Xiaomeng Liu,, Peixin Hu, Daijun Li, Alexander Schell, Peng Shi, Claus Rudiger Haas, Nianle Wu, Keming Du"

de incrementar su transmisión a medida que aumenta la intensidad de la luz que incide sobre él. Los absorbedores naturales son cristales en el que la respuesta al paso o no paso de la luz depende de la intensidad de la luz. Aquí, el pulso de luz se forma tan pronto como la energía almacenada en el medio activo (y por tanto la ganancia) ha llegado a un nivel lo suficientemente alto. En muchos casos, la energía y la duración del pulso son definidas por la dinámica del absorbedor, y la potencia de bombeo de la luz sólo influye en la tasa de repetición de los pulsos láser.

- 10 En comparación con el Q-Switching activo, el Q-Switching pasivo es simple (elimina el modulador externo y sus componentes electrónicos), y es usado para cuando se requieren altas tasas de repetición y bajas potencias de los pulsos láser, así como se reporta, por ejemplo, en el artículo *Passive Q-Switching of short-length Tm³⁺-doped silica fiber lasers by polycrystalline Cr²⁺:ZnSe microchips*, Yulong Tang, Yong Yang, Jianqiu Xu, Yin Hang,
- 15 donde la duración del pulso es de 120 ns, la energía es de 14 μ J a una tasa de 53 kHz, en comparación con un Q-Switching activo que el pulso es de 4 ns, energía de 25 mJ a una tasa de 1 Hz que reporta *Electro-optic Q-switched intracavity optical parametric oscillator at 1.53 μ m based on KTiOAsO₄*, Haiyong Zhu a,c, Ge Zhang a, Chenghui Huang a, Hongyan Wang b, Yong Wei a, Yanfeng Lin a,c, Lingxiong Huang a, Gang Qiu b, Yidong
- 20 Huang. Por lo tanto, las energías de pulso son generalmente más bajas y la emisión es muy inestable en el caso del Q-Switching pasivo, por lo que en aplicaciones tanto a nivel de industrial como científico se prefieren las técnicas de Q-Switching activas como en la presente invención.
- 25 En las Figuras 2a y 2b se muestran las dos configuraciones más representativas de sintonización por medios mecánicos. En la técnica acústico-óptica (Figura 2a) se busca, mediante ondas acústicas, excitar vibraciones a lo largo de una segunda FBG (FBG2) (210) de manera que se generan bandas de reflexión laterales a ambos lados del espectro de reflexión original de esta red, de manera que si la respuesta espectral de la primera FBG
- 30 (FBG1) (208) está sintonizada en una de estas bandas laterales, las pérdidas de la cavidad resonante se pueden controlar con la frecuencia y amplitud de la señal acústica acoplada a

la fibra Así, se han reportado láseres Q-Switching con altas tasas de repetición (62.5 KHz) y pulsos de 82 ns como se mostró en el artículo "*Q-Switching of an all-fiber laser by acousto-optic modulation of a fiber Bragg grating*", OPTICS EXPRESS, Vol. 14, No. 3, 2006- M. Delgado-Pinar, D. Zalvidea, A. Díez, P. Pérez-Millán and M. V. Andrés.

5

En la segunda configuración (Figura 2b) la sintonización de la FBG2 (217) se logra vía un transductor controlado eléctricamente (214), como un transductor piezoeléctrico (en adelante PZT) o un elemento piezo-magnético. En este caso se usa una FBG1 (215) cuyo espectro está un poco corrido hacia longitudes de onda largas, de manera que por la acción del transductor la respuesta de la FBG2 (217) se corre hacia la de la FBG1 (215) hasta que los espectros se superponen por pocos periodos de tiempo que se traducen en un Q alto. El rango de frecuencias en las que estas técnicas pueden operar es limitado por el elemento electro-mecánico. En el caso del PZT, las frecuencias de Q-Switching están limitadas a un factor entero de la resonancia mecánica del transductor. Los piezo-magnetos son menos restringidos en este sentido, ya que tienen una respuesta de frecuencia relativamente plana, y Q-Switching se ha demostrado hasta 200 kHz, pulsos tan cortos como 200 ns y potencia de pico de 3 W.

A pesar de los buenos resultados, estos esquemas de Q-Switching activo por sintonización mecánica tienen la desventaja de que requieren pegar la FBG al transductor mecánico, por lo que podrían sufrir de pérdidas de eficiencia con el tiempo por la reiterada actuación sobre la red. Degradación que se podría acelerar cuando se considera el escalado de estas configuraciones en láseres de potencia por la alta disipación de calor. Como una alternativa a esta problemática, otros autores proponen que la cavidad láser que se esquematiza en la Figura 2b². Aquí, la FBG2 (217), de una reflectividad del 70%, se graba en una fibra birrefringente (216) con lo cual presenta dos picos de reflexión asociados a los ejes de propagación principales de esta fibra birrefringente. En este caso la FBG1 está grabada en una fibra estándar y de una reflectividad del 100%, que se selecciona de tal manera que su

² "*Compact, single-frequency all-fiber Q-switched laser at 1 μ m*", OPTICS EXPRESS, Vol. 32, No. 8, 2007 Matthew Leigh, Wei Shi, Jie Zong, Jiafu Wang, and Shibin Jiang, "*Single-frequency, all-fiber Q-switched laser at 1550-nm*", Presented at OSA Topical Meeting on Advanced Solid-State Photonics, 2004 - Yushi Kaneda, Yongdan Hu, Christine Spiegelberg, Jihong Geng, Shibin Jiang"

espectro de reflexión esté dentro la banda de uno de los espectros de la FBG2, de esta manera se tiene una cavidad resonante que depende de la polarización de la luz, permitiendo Q-Switching activo al modificarse la birrefringencia interna de la cavidad resonante, en donde se reportaron tasas de modulación de hasta 700 kHz y pulso de 12 ns.

5 No obstante mediante esta configuración (Figura 2b) el pulso de láser a la salida sufre de inestabilidades en el ancho del pulso, del pico y de la potencia debido a que la polarización de la luz cambia por las variaciones de la temperatura y las deformaciones que se generan en la cavidad resonante

10 A comienzos de 2010 se reportaron dos nuevas configuraciones de Q-Switching activo con modulación mediante medios mecánicos. Una de ellas bajo el enfoque de cavidad láser dependiente de la polarización de la luz, pero esta vez implementada en una fibra óptica de gran actualidad como son las fibras con electrodos internos³. En la otra configuración usada, en la solicitud de patente US20100002733A1 regresan al concepto de modulación de
15 la respuesta espectral, pero esta vez sobre una red de periodo largo (LPG) (405) que hace parte de la cavidad láser. Estas dos nuevas configuraciones son esquematizadas en las Figuras 3 y 4.

En la Figura 3 se muestra el circuito óptico del láser Q-Switching usando una fibra especial
20 de cuatro agujeros (301), en dos de ellos se insertaron electrodos de Bi-Sn (302) que se conectan a fuentes de alto voltaje, de manera que cuando se mandan pulsos de corriente a través de los electrodos, estos se expanden por efecto Joule, induciendo birrefringencia en el núcleo de la fibra especial. En este sistema, el Q-Switching funciona de la siguiente manera: inicialmente el sistema está inactivo, por lo que la cavidad resonante está en estado
25 de apagado, obligando al control de polarización 2 (PC2) (301) a comportarse como un $\lambda/4$ estático. Toda la radiación de la fibra dopada con Erblio (FDE) (308) que es reflejada por la FBG2 (303) sale de la cavidad resonante por medio del acoplador direccional por polarización (307), generándose pérdidas en la cavidad resonante. Cuando se aplica un pulso de alto voltaje se induce birrefringencia en la fibra de manera que con un cambio de

³ Zhangwei Yu, M. Malmström, O. Tarasenko, W. Margulis and F. Laurell, "Actively Q-switched all-fiber laser with an electrically controlled microstructured fiber", OPTICS EXPRESS, Vol. 18, No. 11, 2007

13
λ/4 el factor Q de la cavidad pasa de un estado bajo a un estado alto, obteniéndose pulsos de 6 ns con una potencia de pico de 50 W.

La configuración que se muestra en la Figura 4 que corresponde a la de la patente
5 US20100002733A1 (patente 733), que también es del tipo lineal, pero ahora incluye una red de periodo largo (LPG) (405) que, al igual que una FBG, es una red de difracción grabada en el núcleo de una fibra óptica, pero que funciona como un filtro en transmisión, acoplando luz de núcleo al revestimiento de la fibra, de esta manera el espectro de un haz de luz que se transmite por su estructura presenta varias bandas de atenuación a las
10 longitudes de onda que cumplen la condición de acoplamiento de la LPG (405). Si una de las bandas de atenuación coincide con los espectros de reflexión de la FBG (402) de la cavidad, las pérdidas son muy grandes (Q bajo). Con un actuador (404) que presiona una porción de la red de periodo largo (LPG) (405) se logra correr en longitud de onda las bandas de atenuación de tal manera que por cortos periodos de tiempo una de ellas no
15 coincide con los espectros de la FBG, alcanzando un Q alto.

En el caso de la patente (733) (Figura 4), el espectro de transmisión de la LPG (405) está compuesto por varias bandas de transmisión que están centradas en diferentes longitudes de onda que al ser presionada la LPG (405), una de las bandas de la LPG se ajusta a los espectros de las FBG1 (402) y FBG2 (406) de la cavidad resonadora y se genera la
20 retroalimentación del sistema. Para el caso de la presente invención, la presión sobre la FBG grabada en fibra birrefringente (506), genera la apertura de una banda de transmisión que permite que el sistema se conmute para la salida del pulso láser. Al hacer esto se garantiza que la banda estará centrada en la misma longitud de onda siempre dentro del espectro de la FBG (506), dándole más estabilidad a la salida del pulso láser debido a que la
25 presión que se le hace a la FBG está calibrada.

3. Descripción de los Dibujos

La Figura 1 representa –un láser Q-Switching activo por modulación acusto-óptica del estado del arte.

30 La Figura 2a representa –un láser Q-Switching activo por modulación acusto-óptica mediante un PZT de la respuesta espectral de la FBG del estado del arte.

La Figura 2b representa –un láser Q-Switching activo por sintonización mecánica de la FBG por medio de un transductor controlado eléctricamente del estado del arte.

La Figura 3 representa un láser Q-Switching por modulación eléctrica de una fibra especial con electrodos internos del estado del arte.

- 5 La Figura 4 representa un láser Q-Switching por modulación de la presión de una LPG del estado del arte.

La Figura 5 representa –un láser Q-Switching completamente a fibra óptica por modulación de la presión local en una FBG grabada en fibra óptica de alta birrefringencia (fibra birrefringente) de la presente invención.

- 10 La Figura 6 representa –El procedimiento para obtener un Q-Switching por modulación de la FBG de modulación, grabada en fibra óptica de alta birrefringencia (fibra birrefringente) de la presente invención.

15 4. Breve descripción del invento

El método y dispositivo propuesto en la presente invención se basa en la modulación del factor Q de la cavidad resonante en un dispositivo láser Q-Switching totalmente a fibra óptica.

- 20 La presente invención incorpora un control de polarización que permite fijar una polarización de la luz de tal manera que se pueden tener estables los picos de reflexión de las dos FBG en la cavidad resonante. Adicionalmente, en la presente invención la configuración del dispositivo no requiere dos FBG, es posible realizar una configuración usando un elemento reflector al inicio de la cavidad resonante, como un espejo, y una FBG
- 25 grabada en una fibra birrefringente al otro extremo.

Se realiza la modulación del factor Q por medio de un dispositivo electro mecánico que realiza una presión sobre la FBG de modulación y permite la emisión de los pulsos láser.

5. Descripción detallada de la invención

30

La presente invención desarrolla un concepto completamente nuevo en la tecnología de los láseres Q-Switching a fibra óptica. Se trata de configurar una cavidad resonante dependiente de la polarización de la luz, con la diferencia de que en vez de modular la birrefringencia interna de la fibra birrefringente, se logra Q-Switching activo deformando la respuesta espectral de una FBG grabada en una fibra birrefringente (506)(FBG de modulación) Fig 5 .

La cavidad resonante como parte del dispositivo láser, es un elemento en el cual la luz entra y es reflejada en su interior repetidamente y contiene el medio activo (504).

Un medio activo (504) es el elemento que permite la amplificación de la luz en la cavidad resonante por la excitación de los iones libres a un nivel de energía superior debido a la incidencia de la luz y emiten fotones.

Una cavidad resonante responde a frecuencias próximas a las frecuencias naturales mucho más fuerte de lo que lo hace a otras frecuencias, el factor Q para una cavidad láser comúnmente se define como la razón entre la frecuencia central (frecuencia de resonancia) y el ancho de banda (medido a media altura) del espectro de emisión láser.

El factor Q es una relación matemática que mide la cantidad de luz generada por el medio activo en la cavidad resonante, que es retroalimentada en si misma por la cavidad resonante. Entendiendo por medio activo (504) como el elemento que realiza la amplificación de la luz y que está dopado con iones de elementos de tierras raras como erbio o iterbio entre otros.

Para el caso de la presente invención, se hará referencia a láseres Q-Switching completamente a fibra óptica, no se incluirán dispositivos Q-Switching de espacio libre ya que no son de interés de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 5, al ser emitida la luz por el láser de bombeo (501), solo una parte ingresa a la cavidad resonante y la cantidad que ingresa no es suficiente para asegurar emisión láser. Lo que hace que los iones del medio activo (504) dentro de la cavidad resonante se acumulen durante una fracción tiempo hasta que las pérdidas en la cavidad resonante sean bajas, que es cuando se alinea la cavidad resonante

Entonces, y de manera repentina, las pérdidas de la cavidad resonante se reducen a un valor pequeño (Q alto), por lo que la potencia de la luz se acumula muy rápidamente en la cavidad resonante.

5

Un factor Q alto (bajo) corresponde a bajas (altas) pérdidas de potencia óptica cuando un haz de luz viaja por la cavidad resonante. La potencia óptica es la medida en vatios (W) de la intensidad de la luz y la disminución de ésta a la salida con respecto a la entrada son las pérdidas.

10

Una vez que la capacidad de emisión láser de la cavidad resonante temporalmente alcanza la energía de saturación, la ganancia del medio activo comienza a saturar. El pico del pulso se alcanza cuando la ganancia del medio activo es igual al valor de las pérdidas que hay en ese momento en la cavidad. Este proceso lleva a un agotamiento de la energía almacenada en la cavidad resonante, tiempo en el que decae la capacidad de emisión láser de la cavidad resonante.

15

Cuando se acumula la energía en la cavidad resonante, al llegar a la saturación, se genera la emisión del láser representado en un pulso de corta duración y alta potencia, y todo este proceso se repite periódicamente hasta lograr una serie de pulsos.

20

El tiempo de duración de los pulsos generados con la técnica genérica pueden ir desde los microsegundos hasta algunos nanosegundos. La energía de cada pulso de luz generado es normalmente superior a la energía de saturación del medio activo. La potencia de pico puede alcanzar niveles de hasta el orden de los kilovatios y dependerá de la configuración del sistema láser, de la ganancia del medio activo y del tamaño de la cavidad resonante.

25

En un dispositivo láser para Q-Switching activo se requiere una configuración de los siguientes elementos (Figura 5).

30

1. Un láser de bombeo (501), que es el que emite la luz que entra a la cavidad resonante y excita los iones del elemento de tierras raras del medio activo (504),

2. Un aislador óptico (502) es un elemento por el cual pasa la luz antes de ingresar a la cavidad resonante y tiene la función de asegurar que la luz viaje en una sola dirección y atenuar la luz que se refleja, con el fin de evitar inestabilidad en el láser de bombeo (501), en conclusión garantizar la unidireccionalidad del sistema.
- 5 3. La cavidad resonante es la cavidad donde se hace la retroalimentación del sistema por la reflexión de la luz a su interior. La luz ingresa a la cavidad resonante con una longitud de onda que permite que pase por el elemento reflector (503) sin ser reflejada, ingresa a la cavidad resonante y excita los iones del medio activo (504) y se amplifica, generando luz de espectro de ancho de banda grande el cual tiene la
- 10 característica de que la longitud de onda de la FBG de modulación (506) está dentro del ancho de banda de la luz generada a la salida del medio activo (504). El elemento reflector (503) debe ser, preferiblemente una FBG. Con la FBG de modulación, que es la FBG al final de la cavidad, se escoge la longitud de onda de emisión del láser y como la luz se encuentra a la misma longitud de onda se genera
- 15 una reflexión de la luz entre las dos FBG y se genera retroalimentación del sistema hasta que se modula la FBG de modulación y se genera una banda de atenuación que permite la salida y la emisión del láser.

A su vez la cavidad resonante debe configurarse para que los elementos en su interior permitan la retroalimentación de la luz. La cavidad resonante puede configurarse como anillo o lineal. Una de las modalidades preferidas de la presente invención usó una configuración lineal. El interior de la cavidad resonante está conformado por los siguientes elementos (En la figura 5 se muestra el esquema de la cavidad resonante implementada.):

- 25
- i. Un elemento reflector (503), que está a la entrada de la cavidad resonante y tiene reflectividad mayor a la de la FBG de modulación (506). Este elemento reflector permite que la luz sea reflejada entre este y la FBG de modulación. El elemento reflector posee una reflectividad mayor al 4%, que es la mínima
- 30 reflexión que tiene un vidrio, por lo que sería el mínimo valor de un elemento

reflector. Esto se soporta por medio de las ecuaciones de Fresnel, para el coeficiente de reflexión.

- 5 ii. Una FBG de modulación (506) al otro extremo de la cavidad resonante, para una configuración lineal.
- iii. Sobre esta FBG de modulación se hace presión, usando un dispositivo electromecánico (507) y se logra el Q-Switching.
- 10 iv. Esta FBG de modulación (506) debe estar grabada en fibra birrefringente porque está característica es la que permite que al hacerse presión aparezca la banda de atenuación que permite la emisión del láser.
- v. Un control de polarización (505) que sirve para asegurar la polarización más adecuada de entrada de la luz a la FBG de modulación (506). La polarización
15 más adecuada es la necesaria para que la banda de atenuación quede centrada en la longitud de onda central de la FBG de modulación. Un control de polarización (505) puede ser un sistema de elementos retardadores $\lambda/2$ y $\lambda/4$ ajustables
- 20 4. Un medio activo, que está dopado con elemento de tierras raras porque contiene iones libres que permiten que suceda la amplificación de la luz. Se pueden usar fibras dopadas con cualquier elemento de tierras raras como iterbio o erbio, que se selecciona dependiendo la longitud de onda del láser que se quiere a la salida de la cavidad resonante
- 25 5. Un modulador (507), que es un elemento electromecánico que hace presión sobre la FBG de modulación (506) cada vez que se da una señal eléctrica que lo acciona (509). El modulador es un pistón, que el extremo de su embolo hace contacto en una región, que es donde se encuentra la FBG de modulación (506) al interior de la
30 cavidad resonante. En el momento que el modulador deforma la región donde se encuentra la FBG de modulación se genera una banda de atenuación en el espectro de esta que permite la emisión del láser a alta potencia. Esta emisión ocurrirá

siempre que el embolo sea accionado y haga presión sobre la FBG de modulación.
Con este sistema se puede obtener pulsos con una frecuencia de hasta 64 KHz.

En el proceso (Figura 6) para lograr un Q-Switching se requiere que en la cavidad resonante se garantice que uno de los elementos reflectores tenga mayor reflectividad que el otro. En una modalidad preferida de la presente invención los elementos reflectores son el elemento reflector (503) y la FBG de modulación (506). En una de las modalidades preferidas de la presente invención se tiene una cavidad resonante lineal, donde la FBG de modulación tiene reflectividad tal que no afecte la funcionalidad del espectro, siendo la respuesta espectral del elemento reflector centrada en el pico de reflexión asociado al eje rápido de la FBG de modulación. El hecho de que cuando se presiona la región central de una FBG grabada en una fibra de alta birrefringencia (fibra birrefringente), se induce una banda de transmisión de menos de 100 pm dentro del espectro de reflexión asociado con el eje perpendicular a la dirección de la fuerza. Se aplica presión verificando que la línea que une a los SAP (elementos generadores de esfuerzo) de la fibra birrefringente quede horizontal.

En una de las modalidades preferidas, el proceso de Q-Switching comienza inicialmente asegurando que las pérdidas de la cavidad resonante sean altas antes del ingreso de la luz, presionando localmente la FBG de modulación con una fuerza (voltaje específico en el piezoeléctrico) tal que induzca la banda de transmisión en todo el centro de su espectro de reflexión, constituyéndose en una referencia muy bien definida para la fase de la señal electrónica de control. La luz de bombeo del láser de bombeo (501) se emite luego que se han asegurado las pérdidas.

Al ingresar la luz al interior de la cavidad resonante se excitan los iones del medio activo (504) y se genera la luz del ancho de banda a la salida del medio activo pero no se genera la retroalimentación por la presión inicial en la FBG de modulación (506). Luego se conmuta la presión que se está haciendo a la FBG de modulación y se genera la retroalimentación hasta que se emite el láser cuando se presiona nuevamente la FBG de modulación (506), que es cuando aparece otra vez la banda de atenuación.

Si la frecuencia de conmutación o de switcheo es bajo la potencia pico del pulso a la salida es mayor porque se en el medio activo se excitarían muchos más iones, es decir que hay más tiempo de retroalimentación dentro de la cavidad resonante.

5

Con este proceso se garantiza una generación de una serie de pulsos láser de alta potencia que llamaremos proceso de Q-Switching activo, usando un dispositivo electromecánico.

CAPÍTULO REIVINICATORIO

1. Un dispositivo laser Q-Switching que comprende:
 - a. Un Láser de bombeo,
 - 5 b. Al menos un aislador óptico, y
 - c. Una cavidad laser que comprende:
 - i. Un elemento reflector,
 - 10 ii. Por lo menos una FBG de modulación
 - iii. Un control de polarización, y
 - iv. Un medio activo de ganancia del láser
 - d. Un Modulador
2. Dispositivo de la reivindicación 1 caracterizado porque la FBG de
15 modulación está grabada en fibra birrefringente.
3. Dispositivo de la reivindicación 1 caracterizado porque el elemento reflector
posee una respuesta espectral que cubre el pico de reflexión asociado al eje rápido de
la sección grabada en FBG de modulación de la reivindicación 2.
20
4. Dispositivo de la reivindicación 1 caracterizado porque el elemento reflector
de la reivindicación 3 tiene reflectividad mayor del 4%.
5. Dispositivo de la reivindicación 1 caracterizado porque el elemento reflector
25 de la reivindicación 3 es preferiblemente una FBG.
6. Dispositivo de la reivindicación 1 caracterizado porque el elemento
modulador es un dispositivo electromecánico cuyo extremo de contacto con la FBG
de modulación debe ser de un diámetro tal que se asegure una perturbación en la FBG
30 de modulación

22

7. Dispositivo de la reivindicación 1 caracterizado por que el láser de bombeo se acopla al aislador óptico y dirige la luz a la cavidad laser donde se encuentran el reflector, la FBG de modulación, la fibra de ganancia y el control de polarización.

5 8. Dispositivo de la reivindicación 1 caracterizado porque el control de polarización es un dispositivo integrado a fibra óptica,

10 9. El dispositivo de la reivindicación 8 donde el dispositivo integrado a fibra óptica es preferiblemente con 2 placas $\lambda/4$ y una placa $\lambda/2$, de tal manera que puede cambiar la polarización con el movimiento de la placa $\lambda/2$

10. Un procedimiento para el pulsado de la luz usando el dispositivo de la reivindicación 1 mediante Q-Switching que comprende:

15 a. Introducir la luz bombeada a la cavidad laser
b. Cambiar el factor Q mediante la aplicación de esfuerzo sobre la FBG de modulación.

20 11. Procedimiento para el pulsado de la luz de la reivindicación 10 caracterizado porque inicialmente se debe asegurar que las pérdidas de la cavidad sean altas, por lo que, el proceso Q-Switching se comienza presionando localmente la FBG de modulación con una fuerza tal que induzca la banda de transmisión en todo el centro de su espectro de reflexión, constituyéndose en una referencia muy bien
25 definida para la fase de la señal electrónica de control.

12. Procedimiento según la reivindicación 10 caracterizado porque el esfuerzo en la FBG de modulación se realiza preferiblemente en la región central

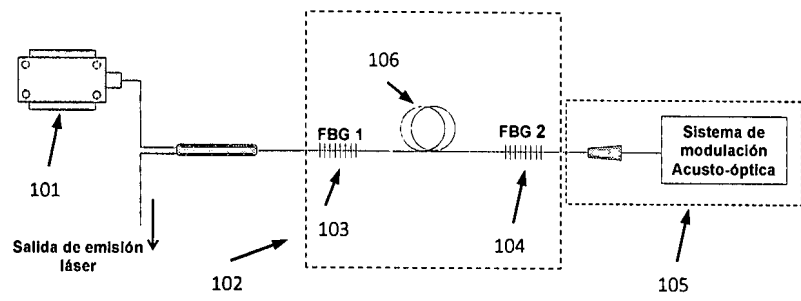
30

21

13. El procedimiento de la reivindicación 10 caracterizado porque el esfuerzo induce una banda de transmisión menor a 100 pm dentro del espectro de reflexión asociado con el eje perpendicular a la dirección de la fuerza

24

FIG. 1



5

FIG. 2a.
FIG. 2a.

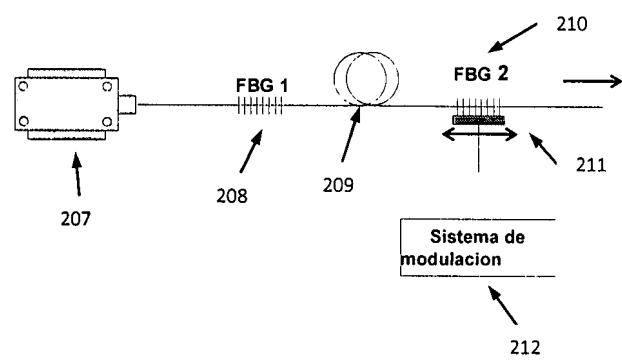
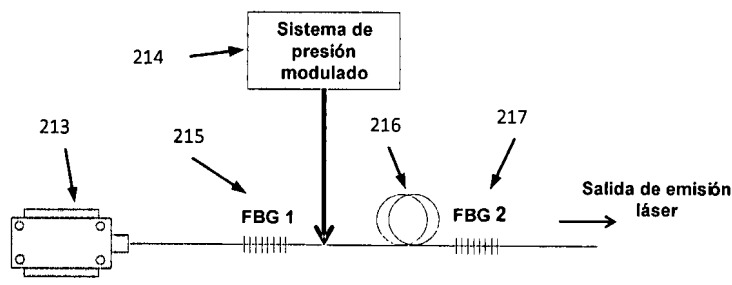


FIG. 2b.



10

FIG. 3.

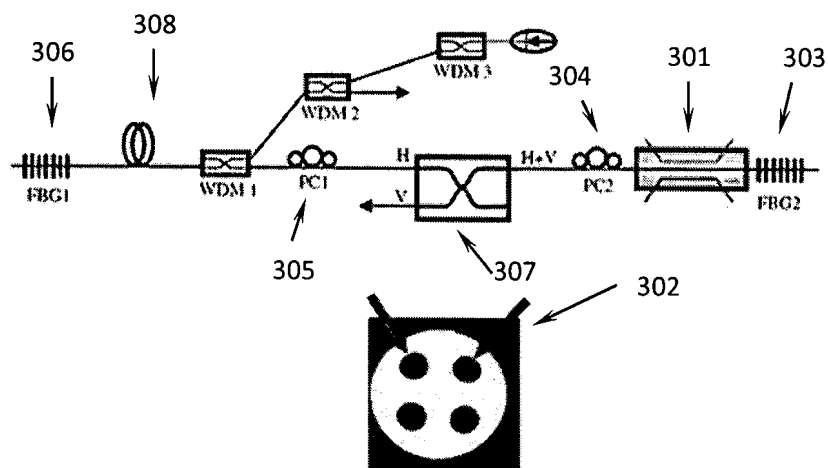


FIG. 4.

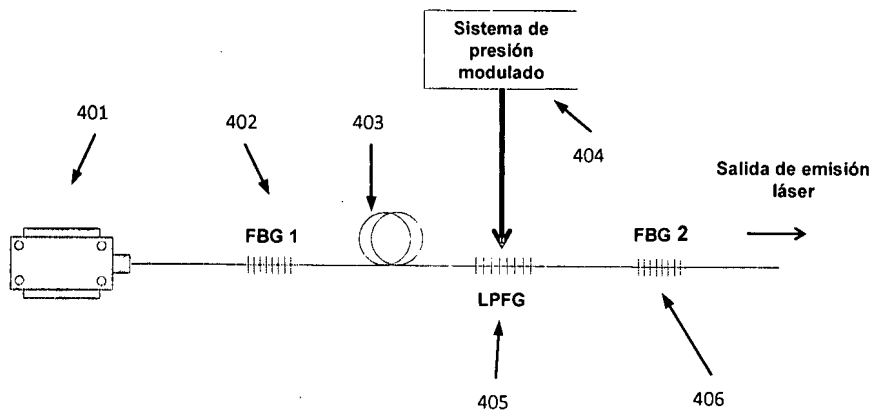


FIG. 5.

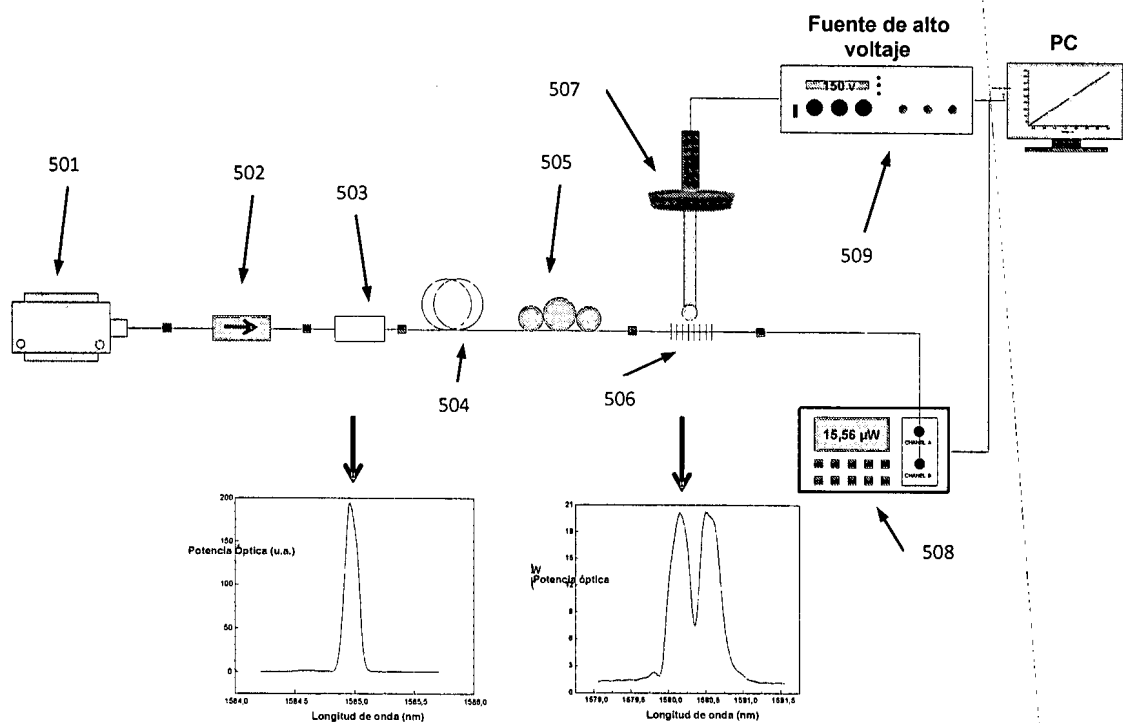
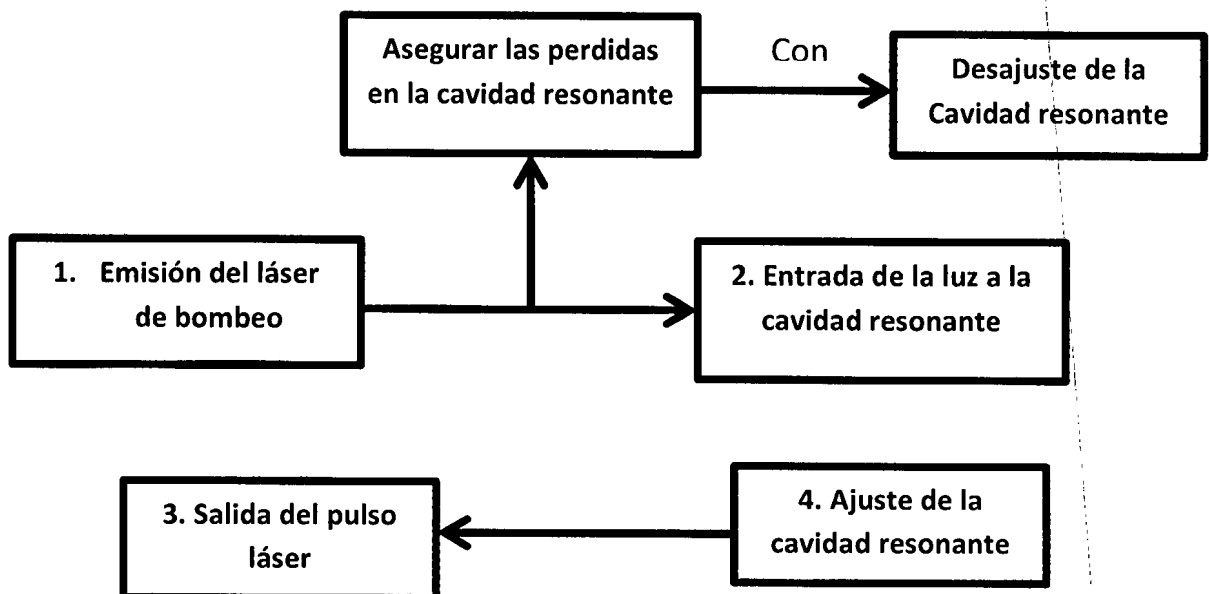


FIG. 6



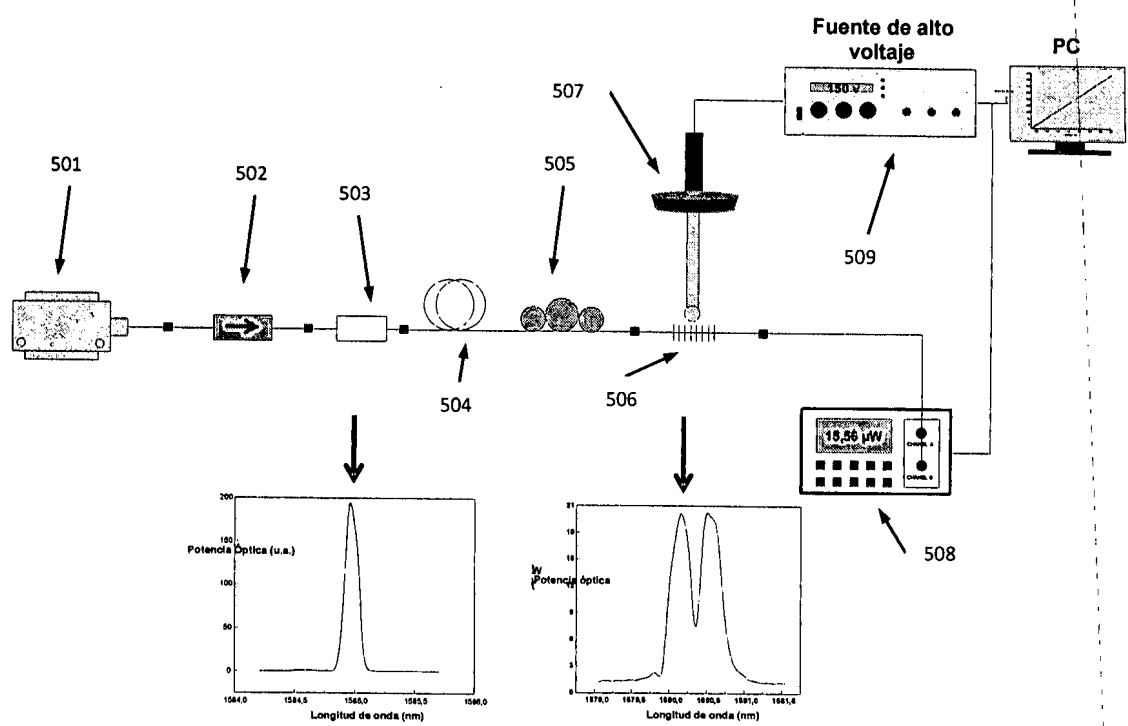
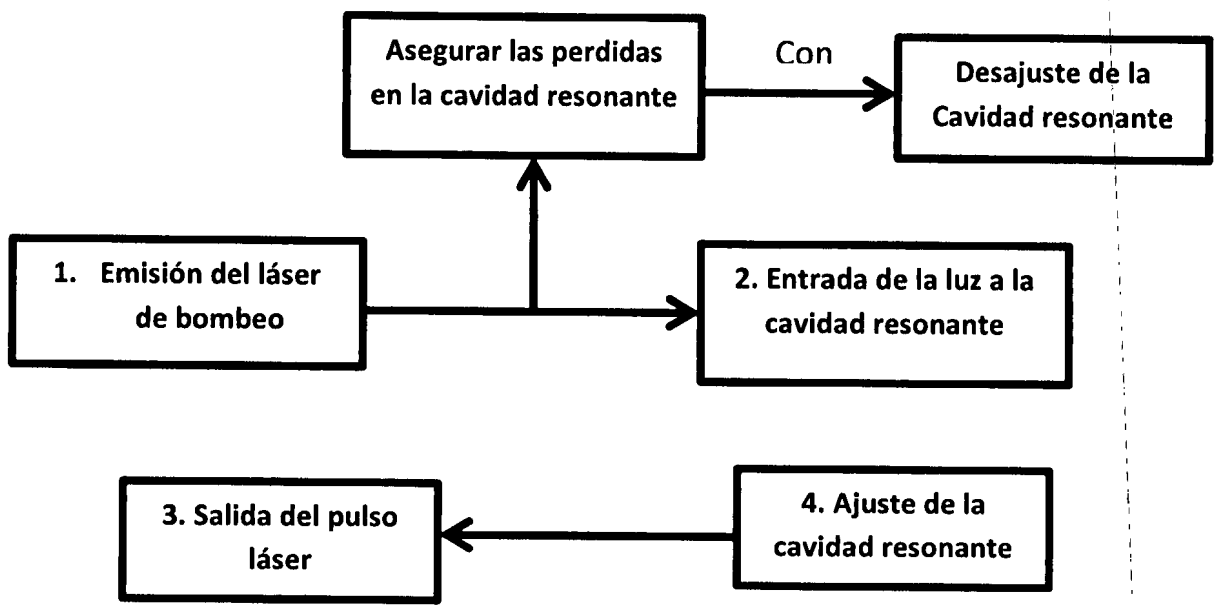


FIG. 6



SOLICITUD								
 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	Espacio reservado para el adhesivo de radicación							
REDUCCIÓN DE TASAS DE SOLICITUD DE PATENTE								
1 APLICACION A:								
☒ Patente de Invención ☐ Patente de Modelo de Utilidad								
☒ Presentación solicitud ☐ Exámen de patentabilidad ☐ Tasas de mantenimiento								
2 BENEFICIARIO	<table border="1"> <tr> <td> IDENTIFICACION </td> </tr> <tr> <td> <table> <tr> <td>☐ C.C.</td> <td>☐ NIT</td> </tr> <tr> <td>☐ C.E.</td> <td>☐ Otro</td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td> Número <u>899999063-3</u> </td> </tr> </table>	IDENTIFICACION	<table> <tr> <td>☐ C.C.</td> <td>☐ NIT</td> </tr> <tr> <td>☐ C.E.</td> <td>☐ Otro</td> </tr> </table>	☐ C.C.	☐ NIT	☐ C.E.	☐ Otro	Número <u>899999063-3</u>
IDENTIFICACION								
<table> <tr> <td>☐ C.C.</td> <td>☐ NIT</td> </tr> <tr> <td>☐ C.E.</td> <td>☐ Otro</td> </tr> </table>	☐ C.C.	☐ NIT	☐ C.E.	☐ Otro				
☐ C.C.	☐ NIT							
☐ C.E.	☐ Otro							
Número <u>899999063-3</u>								
Nombre: Universidad Nacional de Colombia Dirección: Carrera 45 No 26 - 85 Nacionalidad o Domicilio: Colombia Teléfono: 3165000 Ext 18022								
En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.								
3 Anexos								
Micro, pequeñas y medianas empresas								
☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea								
☐ Documento de constancia de cumplimiento a lo establecido en la Ley 905 de 2004								
Universidades públicas o privadas								
☒ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación								
Entidades sin ánimo de lucro								
☐ Copia del registro vigente en Cámara de Comercio								
4 Solicito la reducción de la tasa de patente,								
Nombre: <u>[Firma]</u>								
Firma: <u>[Firma]</u>								
C.C. <u> </u> TP <u> </u>								
Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página								

CÓMO DILIGENCIAR LA SOLICITUD DE REDUCCIÓN DE TASAS DE REGISTRO DE PATENTES

1. Aplicación a: Debe marcarse en la casilla correspondiente si se trata de Patente de Invención o Patente Modelo de Utilidad

En caso de patente de invención, la reducción de tasas aplica para la presentación de la solicitud, examen de patentabilidad y las tasas de mantenimiento (anualidades)

En caso de patente de modelo de utilidad la reducción de tasas aplica para la presentación de la solicitud y el examen de patentabilidad.

2. Beneficiario: Persona natural o jurídica que está solicitando el registro de la patente. Debe indicarse nombre, dirección, nacionalidad o domicilio y teléfono.

Identificación: Corresponde a la indicación del documento de identidad del solicitante discriminando en la casilla correspondiente si se trata de C.C (cédula de ciudadanía), NIT (número de identificación tributaria), C.E (cédula de extranjería); u otro (en caso de que la identificación del solicitante corresponda a un documento diferente a los anteriores).

Domicilio: Indicar el país o estado, departamento y ciudad.

3. Anexos: Deben marcarse con una X las casillas correspondientes a los documentos que acompañan la solicitud

4. Firma: Si actúa directamente una persona jurídica, la firma deberá ser la de su representante legal y si actúa una persona natural, ésta deberá firmar la solicitud.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SECRETARÍA GENERAL

LA SECRETARIA GENERAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

HACE CONSTAR:

Que por Ley 66 de 1867 se creó la Universidad Nacional de Colombia.

Que la Ley 30 de 1992, otorgó facultades extraordinarias al Presidente de la República para reestructurar la Universidad Nacional de Colombia.

Que en virtud de esas facultades, se expidió el Decreto Número 1210 de 1993, "Por la cual se reestructura el régimen orgánico de la Universidad Nacional de Colombia".

Que según el Artículo 1º del Decreto 1210 de 1993, la Universidad Nacional de Colombia es un ente universitario autónomo del orden nacional vinculado al Ministerio de Educación Nacional, con régimen especial, de carácter docente e investigativo.

Que según el Artículo 3º del mismo Decreto la Universidad Nacional de Colombia es una persona jurídica autónoma, con gobierno, patrimonio y rentas propias.

Que de conformidad con el Artículo 13 del mismo Decreto el Rector es el representante legal de la Universidad y el responsable de su dirección académica y administrativa.

Que la Universidad Nacional de Colombia tiene su domicilio en la ciudad de Bogotá, Distrito Capital.

Que según resolución No.032 del 29 de marzo de 2012 y Acta de Posesión Número 001 del 02 de mayo de 2012 del Consejo Superior Universitario, el doctor **IGNACIO MANTILLA PRADA**, identificado con la Cédula de Ciudadanía número 19.328.350 de Bogotá, ejerce las funciones de Rector de la Universidad Nacional de Colombia para el periodo 2012-2015.

Esta constancia se expide en Bogotá, a los


CATALINA RAMÍREZ GÓMEZ
Secretaria General

Mireya N.

145 años
Innovando

Carrera 45 No. 26-85, EDIFICIO URIEL GUTIÉRREZ, piso 5º. Oficina 557
Teléfonos: 3165280 Conmutador: 3165000 ext 18050 - 18054 - 18351
Telefax: 3165107 ext 18052
Correo electrónico: secgener@unal.edu.co
Bogotá Colombia, Sur América



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

RESOLUCIÓN 032 DE 2012

(Acta 03 del 29 de marzo)

"Por la cual se designa al profesor **IGNACIO MANTILLA PRADA** como Rector de la Universidad Nacional de Colombia para el periodo institucional 2012 – 2015"

EL CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO,

en uso de sus atribuciones legales y estatutarias, específicamente de lo establecido en el artículo 14, numeral 3 del Acuerdo 011 de 2005 del Consejo Superior Universitario – Estatuto General y en el artículo 12, literal c, del Decreto Extraordinario Decreto 1210 de 1993

RESUELVE:

ARTÍCULO 1. Designar al profesor **IGNACIO MANTILLA PRADA**, identificado con la Cédula de Ciudadanía 19.328.350 de Bogotá, como Rector de la Universidad Nacional de Colombia para el periodo institucional comprendido entre el 2 de mayo de 2012 y el 1 de mayo de 2015.

ARTÍCULO 2. La presente resolución rige a partir de la fecha de su expedición.

COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE.-

Dada en Bogotá, D.C., a veintinueve (29) de marzo de dos mil doce (2012)



MARÍA FERNANDA CAMPO SAAVEDRA
Presidenta



JORGE ERNESTO DURÁN PINZÓN
Secretario



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

ACTA DE POSESIÓN No. 001

En Bogotá, D.C., hoy dos (02) de mayo del año dos mil doce (2012), en presencia de la Señora Ministra de Educación Nacional, en su calidad de Presidenta del Consejo Superior Universitario, tomó posesión del cargo de Rector de la Universidad Nacional de Colombia el Doctor **IGNACIO MANTILLA PRADA**, quien fue designado mediante Resolución No. 032 de fecha 29 de marzo de 2012, expedida por el Consejo Superior Universitario.

El posesionado se comprometió ante el Consejo Superior Universitario a cumplir la Constitución de la República, las leyes y los reglamentos de la Universidad Nacional de Colombia, sirviendo con lealtad a la Nación y a la Universidad en el desempeño de la misión que se le encomienda.

Adjunta los siguientes documentos:

- Cédula de Ciudadanía No. 19.328.350 de Bogotá
- Libreta Militar No. 19.328.350 – D.M. No. 1

Para que conste, se refrenda la presente Acta con las firmas de la Presidenta del Consejo Superior Universitario y del posesionado.

MARÍA FERNANDA CAMPO SAAVEDRA
La Presidenta

IGNACIO MANTILLA PRADA
El Posesionado

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO 19.328.350

MANTILLA PRADA

APELLIDOS

IGNACIO

NOMBRES

FIRMA



INDICE DE HECHO

FECHA DE NACIMIENTO 12-ABR-1957

LOS SANTOS
(SANTANDER)

LUGAR DE NACIMIENTO

1.73

ESTATURA

O+

G.S. RH

M

SEXO

25-FEB-1977 BOGOTA D.C.

FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

Carlos Ariel Sanchez Torres

REGISTRADOR NACIONAL

CARLOS ARIEL SANCHEZ TORRES



A.1500100-00027724-M-0019328350 20080721

0001318332A 1

6180001914



899.999.063 3

NUMERO DE IDENTIFICACION TRIBUTARIA DV

DIGO 31 ADMINISTRACION BTA GRANDES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
A

FECHA DE EXPEDICION 97/04/30

CONTROL DE EXPEDICIONES

EL SUBDIRECTOR DE INSPECCION Y VIGILANCIA DEL
VICEMINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN
CUMPLIMIENTO DE LAS FUNCIONES ATRIBUIDAS POR EL
DECRETO 5012 DE 2009 Y LA RESOLUCIÓN 7245 DE 2011

RL-0004301-2012

CERTIFICA:

Que el/(la) UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA (Código:1101), con domicilio en BOGOTÁ D.C., es una institución de educación superior, OFICIAL, organizada como ente universitario autónomo, con régimen especial, vinculada al Ministerio de Educación Nacional en lo que se refiere a las políticas y la planeación del sector educativo, creada mediante la Ley 66 de 20 de Abril de 1867.

Que mediante Resolución Ministerial No.2513 del 9 de abril de 2010, le fue otorgada a la Universidad Nacional de Colombia. Acreditación de Alta Calidad por un periodo de 10 años.

Que la mencionada institución cuenta con seccional(es) en:

- 1102 MEDELLIN
- 1103 MANIZALES
- 1104 PALMIRA
- 1124 ARAUCA
- 1125 LETICIA
- 1126 SAN ANDRES

Que al folio 534 distinguido con el registro 528 del libro de rectores y representantes legales de las instituciones de educación superior aparece inscrito(a) el/(la) DOCTOR IGNACIO MANTILLA PRADA, identificado(a) con cédula de ciudadanía No 19328350 expedida en Bogotá D.C. como RECTOR , por un periodo comprendido entre el 2 de Mayo de 2012 y el 1 de Mayo de 2015, que dicha inscripción se efectuó el 7 de Mayo de 2012 de conformidad con lo dispuesto en el/(la) RESOLUCIÓN 032, del 29 de Marzo de 2012, expedido(a) por el/(la) CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO.

Que al folio 534 distinguido con el registro 528 del libro de rectores y representantes legales de las instituciones de educación superior aparece inscrito(a) el/(la) DOCTOR IGNACIO MANTILLA PRADA, identificado(a) con cédula de ciudadanía No 19328350 expedida en Bogotá D.C. como REPRESENTANTE LEGAL , por un periodo comprendido entre el 2 de Mayo de 2012 y el 1 de Mayo de 2015, que dicha inscripción se efectuó el 7 de Mayo de 2012 de conformidad con lo dispuesto en el/(la) RESOLUCIÓN 032, del 29 de Marzo de 2012, expedido(a) por el/(la) CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO.

La información consignada en este certificado corresponde a la última reportada por parte de la institución.

De conformidad con lo establecido por la ley 962 de 2005, los actos de registro aquí certificados quedan en firme cinco (5) días hábiles después de la fecha de inscripción, siempre que no sean objeto del recursos en la vía gubernativa.

El presente documento electrónico tiene validez por cumplir los requisitos de que trata la Ley 527 de 1999, el Decreto Reglamentario 1747 de 2000 y las demás normas que los complementen, modifiquen o reemplacen. Para verificar la autenticidad del presente certificado o ver el documento electrónico, deberá ingresar a www.mineduacion.gov.co, menú de Trámites, opción de Consulta de Certificados e ingresar el número de radicado.

Se expide la presente certificación en Bogotá D.C. a los 15 días del mes de Noviembre de 2012, por solicitud de UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA UNIVERSIDAD NACIO.

Certificado JUAN GUILLERMO PLATA PLATA
Propietario T=SUBDIRECCION DE INSPECCION Y VIGILANCIA, SN=PLATA PLATA, STREET=CALLE 43 NO. 57 14 CAN, 3=BOGOTA D.C. OU=MINISTERIO DE EDUCACION, SERIALNUMBER=204818, OID.1.3.6.1.4.1.23267.2.3=8999990017, OID.1.3.6.1.4.1.23267.2.2=91298420, OID.1.3.6.1.4.1.23267.2.1=52, O=MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL, L=BOGOTA D.C., G=JUAN, E=JPLATA@MINEDUCACION.GOV.CO, C=CO, CN=JUAN GUILLERMO PLATA PLATA
Fecha Firma 2012-11-15T15:05:12.890 Emisor CN=AC Subordinada Certicámara S.A. O=Sociedad Cameral de Certificación Digital - Certicámara S.A., C=CO

PATENTE DE INVENCION ☒

MODELO DE UTILIDAD ☐

Art 33 Decisión 486/00

☒	Indicación que se solicita una patente.
☒	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☒	Descripción de la invención
☒	Dibujos de ser estos pertinentes
☒	Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
Completa ☒	Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☐

MODELO DE UTILIDAD PCT ☐

Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☐	Indicación que se solicita una PCT
☐	Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita Diseño industrial
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita un esquema de trazado
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica de un esquema de trazado
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-016114- -00000-0000

Fecha: 2013-01-29 13:49:52 Dep. 2020 DIR NUEVASCR
Tra 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 35

PI02-F09 (2009-11-18)

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
CONSULTA DE DOCUMENTOS

PAGINA SIN DIGITALIZAR