

No. 13-002473- -00000-0000

Fecha: 2013-01-08 14:48:04
Tra. 11 PATENTEIYII
Act. 411 PRESENTACIONDep. 2020 DIR.NUEVASCR
Eve: 378 FASENACIONALI
Folios: 72

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

DELEGATURA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No. _____

54. TÍTULO _____

DISPOSITIVO PARA PERFORACIÓN

A LA'SEP

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL

E21B 7/00 C2006.01)
E21B 10/00 (2006.01)
B23K 26/00 (2006.01)

71. SOLICITANTE

FACULDADES CATÓLICAS, ASSOCIAÇÃO SEM FINS LUCRATIVOS,
MANUTENEDORA DA PASTORAL UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO
DE JANEIRO - RUC-RIO.

DOMICILIO

RIO DE JANEIRO - BRASIL

74. APODERADO

JESÚS M. MÉNDEZ BERMÚDEZ

22. BOGOTÁ, D.C.,

ENERO 8 DE 2013.



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-002473- -00000-0000

Fecha: 2013-01-08 14:48:04
Tra. 11 PATENTEIYII
Act. 411 PRESENTACION

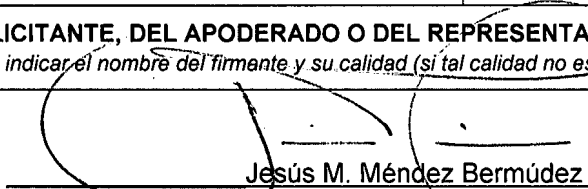
Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Eve: 378 FASENACIONALI
Folios: 72

de radicación

1
72

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD FASE NACIONAL -PCT

1	TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de invención ☒ Capítulo I	☐ Patente de Modelo de Utilidad ☐ Capítulo II
2	DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)		
Solicitud Internacional No.		PCT/BR2011/000211	Fecha 08.07.2011
Publicación Internacional No.		WO2012/003560	Fecha 12/01.2012
3	TÍTULO DE LA INVENCIÓN (200 caracteres o espacios máximos)		
DISPOSITIVO PARA PERFORACIÓN A LÁSER			
4	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP)		
E21B 7/00 (2006.01)		B23K 26/00 (2006.01)	
E21B 10/00 (2006.01)			
5	SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE	IDENTIFICACIÓN TIPO
1.		FACULTADES CATÓLICAS, Associação sem fins lucrativos, Mantenedora da Pontificia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC-Rio.	
6	DATOS DEL SOLICITANTE		
DIRECCIÓN: Rua Marquês de São Vicente, 225, Gávea, 22453-900 Rio de Janeiro, RJ (BR)		No. TELÉFONO: 6235828	
CIUDAD: Rio de Janeiro		CORREO ELECTRÓNICO notificaciones@wolfmendez.com	
DEPARTAMENTO/ESTADO		NACIONALIDAD O	
PAÍS DE RESIDENCIA: Brasil		LUGAR DE CONSTITUCIÓN	
7	INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS		NOMBRES	NACIONALIDAD
1.BRAGA		Arthur Martins Barbosa	Brasil
2.MARTELLI		Cicero	Brasil
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO: notificaciones@wolfmendez.com			
8	DATOS INVENTOR (ES)		
PAÍS RESIDENCIA	DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD	DIRECCIÓN
1.Brasil		Rio de Janeiro	Rua Cupertino Durão 104 apt 501, Leblon, 22441-030 Rio de Janeiro – RJ (BR).
2.Brasil		Rio de Janeiro	Rua Almirante Sadock de Sá 154 apt 302, Ipanema, 22411-040 Rio de Janeiro – RJ (BR).
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)			
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja a continuación.			
9	☐ REPRESENTANTE LEGAL ☒ APODERADO		
APELLIDOS		NOMBRES	IDENTIFICACIÓN
Méndez Bermúdez		Jesús M.	C.C.13.491.525 T.P.99.678
DIRECCIÓN	Calle 83 A No. 23-90	No. TELÉFONO	6235828
CIUDAD	Bogotá D.C.	CORREO ELECTRÓNICO	notificaciones@wolfmendez.com
PAÍS	Colombia	No. RADICACIÓN DE PROTOCOLO DE PODER GENERAL	

10	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☒ SI ☐ NO			
(33) PAÍS DE ORIGEN 1. BRASIL		CÓDIGO PAÍS BR	(31) NÚMERO PI 1002337-2	(32) FECHA (AAAA/MM/DD) 08.07.2010
11	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.				
12	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 expedido por la Autoridad competente.				
13	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				
14	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.				
15	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>			
 Jesús M. Méndez Bermúdez				
17	ANEXOS			
Documentación Técnica Solicitud Internacional en castellano 1. ☒ Descripción N° de folios: 2. ☒ Reivindicaciones N° Reivindicaciones: 3. ☒ Dibujos y/o figuras N° folios: 4. ☒ Resumen. 5. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso. 6. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso. 7. ☐ Arte final 12 x 12. 8. ☐ Anexo formato digital.		Documentación Jurídica 9. ☐ Poderes, si fuera el caso. 10. ☒ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante. 11. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso. 12. ☐ Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales, certificado o número de registro, si fuera el caso. 13. 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 14. ☐ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud. 15. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad. 16. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación. 17. ☐ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.		

1	(12) TIPO DE SOLICITUD	NUMERO DE RADICACIÓN		
☒ Patente de invención		FECHA DE PRESENTACIÓN Enero 8 de 2013		
☐ Patente de Modelo de Utilidad				
4	(71) SOLICITANTE (S)			
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE	IDENTIFICACIÓN	TIPO
		FACULTADES CATÓLICAS, Associação sem fins lucrativos, Mantenedora da Pontificia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC-Rio.		
5	DATOS DEL SOLICITANTE			
PAÍS DE RESIDENCIA		DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD	DIRECCIÓN
2. Brasil			Rio de Janeiro	Rua Marquês de São Vicente, 225, Gávea, 22453-900 Rio de Janeiro, RJ (BR).
TELÉFONO		FAX	E-MAIL	NACIONALIDAD
2.6235828		6170614	notificaciones@wolfmendez.com	Brasil
6	(72) INVENTOR (ES)			
APELLIDOS		NOMBRE	NACIONALIDAD	
1.BRAGA		Arthur Martins Barbosa	Brasil	
2.MARTELLI		Cicero	Brasil	
7	DATOS INVENTOR (ES)			
DIRECCIÓN		CIUDAD	DEPARTAMENTO/ESTADO	PAÍS RESIDENCIA
1. Rua Cupertino Durão 104 apt 501, Leblon, 22441-030 Rio de Janeiro – RJ (BR).		Rio de Janeiro		Brasil
2. Rua Almirante Sadock de Sá 154 apt 302, Ipanema, 22411-040 Rio de Janeiro – RJ (BR).		Rio de Janeiro		Brasil
9	(30) DECLARACIONES DE PRIORIDAD			
PAÍS DE ORIGEN		CÓDIGO PAÍS	NÚMERO	FECHA (AAAA/MM/DD)
4. Brasil		BR	PI 1002337-2	08.07.2010

CÓMO DILIGENCIAR EL PETITORIO PCT

Este formulario debe ser diligenciado únicamente por el (los) solicitante(s) que desea entrar en Colombia a la Fase Nacional en virtud del Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT).

1. TIPO DE SOLICITUD

Marcar en la casilla correspondiente si se trata de una solicitud internacional de Patente de Invención o de Patente de Modelo de Utilidad. Únicamente se acepta una opción por cada solicitud.

Indique si la solicitud se tramitó bajo el Capítulo I o el Capítulo II

2. DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT

Indique el número asignado como Solicitud Internacional por la Oficina receptora y la fecha de presentación de la solicitud. Además, indique el número y la fecha de la publicación internacional.

3. TÍTULO DE LA INVENCION

Defina en forma breve y precisa el nombre técnico de la invención que deberá ser congruente con las reivindicaciones y la descripción. El título no debe referirse a marcas ni nombres comerciales. Máximo 200 caracteres.

4. CIP (Clasificación Internacional de Patentes)

Indique las clasificaciones que aparecen en la publicación internacional.

5. SOLICITANTE (S)

Si existieran más solicitantes, utilícese las hojas de información complementaria.

- **Apellidos o Razón Social.**

En el caso de ser el solicitante una persona natural, indíquese los dos apellidos.

En el caso de ser el solicitante una persona jurídica indíquese la razón social completa de ésta.

- **Nombre.**

Llénese únicamente para personas naturales.

- **Identificación.**

Solo para solicitantes nacionales: Las personas naturales indicarán su C.C. (cédula de ciudadanía) y las personas jurídicas indicarán el NIT (Número de Identificación Tributaria).

- **Tipo de solicitante.**

Las personas jurídicas habrán de contestar con un dígito: [1] Microempresa: menos de 10 trabajadores, activos totales inferiores a 501 salarios mínimos legales vigentes. [2] Pequeña empresa. Entre 11 y 50 trabajadores, activos totales mayores a 501 y menores a 5.001 salarios mínimos mensuales vigentes. [3] Mediana empresa: personal entre 51 y 200 trabajadores, activos totales entre 5.001 y 15.000 salarios mínimos mensuales legales vigentes. [4] La empresa no es PYME. Si la persona jurídica no es empresa, indicar [5] Institución educativa (universidad, colegio, instituto, etc.). [6] Centro de investigación. [7] Si es persona natural.

6. DATOS DEL SOLICITANTE

Los datos indicados en esta sección, servirán para las posibles comunicaciones que la SIC realice, en caso de que la tramitación no se haga por intermedio de un representante o apoderado.

- **Dirección, ciudad, departamento/estado/provincia y país de residencia.**

Indíquese los datos completos de localización. Puede utilizar abreviatura del país (código de País según norma ST. 3 de OMPI).

En caso de ser necesario, por falta de espacio, utilice las hojas de información complementarias.

- **Nacionalidad.**

Indíquese la nacionalidad del solicitante. En caso de ser una persona jurídica, indíquese el lugar de constitución.

Puede utilizar abreviatura del país (código de País según norma ST. 3 de OMPI).

En caso de ser necesario, por falta de espacio, utilice las hojas de información complementarias.

e-mail: Indicar claramente el correo electrónico con el fin de establecer comunicación.

7. INVENTORES

Indicar Apellidos, nombre y nacionalidad del inventor o inventores (deben ser personas naturales) en las casillas correspondientes. En caso de ser necesario, por falta de espacio, utilice las hojas de información complementarias.

8. DATOS DE LOS INVENTORES

- **Dirección, ciudad, departamento/estado/provincia y país de residencia.**

Indicar los datos completos de localización. Puede utilizar abreviatura del país (código de País según norma ST. 3 de OMPI).

9. REPRESENTANTE O APODERADO

Si la solicitud la presenta una persona natural sin apoderado, no debe diligenciarse esta sección.

Si la solicitud la presenta una persona jurídica sin apoderado, debe diligenciarse esta sección indicando el nombre del representante legal. Deberá anexarse el documento que acredita la existencia y representación legal.

Si la solicitud se presenta a través de apoderado, debe diligenciarse esta sección indicando el nombre del abogado que adelantará la actuación administrativa. Deberá anexarse el poder.

Número de Protocolo: En caso de haber presentado poder general y tiene un número de protocolo asignado por favor escribirlo.

10. DECLARACIÓN DE PRIORIDAD

Si el solicitante reclamó prioridad en la Solicitud Internacional indicar: - País de origen.

Indique el país donde se presentó por primera vez la solicitud. Puede utilizar abreviatura del país (código de País según norma ST. 3 de OMPI).

- Número.

Indique el número asignado a la solicitud en el país del que se reivindica prioridad.

- Fecha (AAAA/MM/DD).

Indique la fecha de solicitud en el país del que se reivindica prioridad.

En caso de ser necesario, por falta de espacio, utilice las hojas de información complementarias.

11. DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS

Marcar "SI" cuando la invención fue desarrollada a partir de recursos genéticos o recursos biológicos de los que cualesquiera de los países miembros de la Comunidad Andina (Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú) es país de origen y anexar el contrato de acceso emitido por la Autoridad Nacional Competente (Ministerio del Medio Ambiente para Colombia).

12. DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES

Si la invención fue desarrollada usando conocimiento tradicional asociado a recursos genéticos o recursos biológicos de comunidades indígenas, afrodescendientes o locales de países miembros de la Comunidad Andina, debe anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional emitido por la comunidad.

14. COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO

Indique el número y fecha del recibo de pago de la tasa establecida o del pago electrónico. El comprobante de pago deberá anexarse.

15. FIRMA

Escribir el nombre completo y la firma de la persona que solicita la concesión de la patente.

Si se actúa a través de abogado la firma deberá ser la del apoderado; si actúa directamente una persona jurídica la firma deberá ser la del representante legal y si actúa directamente una persona natural ésta deberá firmar la solicitud.

16. RELACIÓN DE DOCUMENTOS QUE ACOMPAÑAN LA SOLICITUD

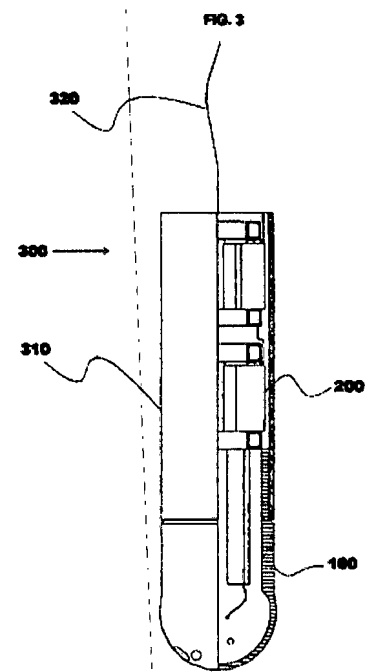
La documentación de la solicitud deberá presentarse en el orden que viene la relación de documentos, primero la documentación técnica y luego la documentación jurídica.

Señale en las casillas correspondientes a los documentos que acompañarán la solicitud e indíquese los números de folios y el número de reivindicaciones que correspondan.

OTROS: LISTADO DE SECUENCIAS

Si la solicitud contiene listado de secuencias aminoácidos y/o secuencias nucleótidos, estas deben suministrarse también en formato digital (CD o DVD con listado de secuencias en archivo de texto alfanumérico)

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO					
PATENTE PCT	☒	MODELO DE UTILIDAD	☐	DISEÑO INDUSTRIAL	☐
SOLICITANTE/S, RAZON SOCIAL O APELLIDOS Y NOMBRES		FACULTADES CATÓLICAS, Associação sem fins lucrativos, Mantenedora da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC-Rio.			
DOMICILIO		Rio de Janeiro - Brasil			
APODERADO		JESUS M. MÉNDEZ BERMÚDEZ			
TITULO		DISPOSITIVO PARA PERFORACIÓN A LÁSER			
EXPEDIENTE No.		CLASIFICACION			
CERTIFICADO No.		FECHA DE SOLICITUD	Enero 8 de 2013,	ROLLO MICROFILM	
PRORROGA		FECHA DE CONCESION		VIGENCIA DESDE	
TRASPASO A				HASTA	
INVENTOR (ES)	BRAGA, Arthur Martins Barbosa				
	MARTELLI, Cicero				
OTROS					

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES TARJETA ARCHIVO TEMATICO		
PATENTE DE INVENCION		☒ PCT	☒ MODELO DE UTILIDAD	☐ DISEÑO INDUSTRIAL
(21) N° de solicitud: (22) Fecha de solicitud: Enero 8 de 2013. (51) Clasificación Internacional : E21B 7/00 (2006.01) B23K 26/00 (2006.01) E21B 10/00 (2006.01)				
(71) Solicitante (s): FACULTADES CATÓLICAS, Associação sem fins lucrativos, Mantenedora da Pontificia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC-Rio.				
(72) Inventor (es): 1. BRAGA, Arthur Martins Barbosa 2. MARTELLI, Cicero				
(74) Apoderado: JESUS M. MÉNDEZ BERMÚDEZ				
(30) Prioridad: Si (31) PI 1002337-2 32) 08.07.2011 (33) BR				
(85) Fecha límite inicio fase nacional: Febrero 8 de 2013. (86) Datos relativos a la presentación de la PCT Fecha de presentación de la solicitud: 08.07.2011 No. de solicitud: PCT/BR2011/000211		(87) Publicación internacional: Fecha: 12.01.2012 No. Publicación: WO/2012/003560		
(54) Título: DISPOSITIVO PARA PERFORACIÓN A LÁSER				
(57) Resumen: DISPOSITIVO PARA PERFORACIÓN A LÁSER Se describe un equipamiento (300) para perforación a láser, incluyendo dicho equipamiento: a) un componente óptico o módulo de alimentación, compuesto por un conjunto de láseres (200) a fibra óptica (320) activa, en forma de bobina hueca (210), siendo la excitación del medio activo del láser realizado a través del acoplamiento de la luz que emiten los diodos láseres (220) hacia adentro de la fibra activa, y b) un componente mecánico compuesto por una broca óptica (100) con cuerpo (140) rígido y hueco y extremidad (130) de cualquier geometría, contando dicha broca (100) con orificios vaciantes (110) para la conexión de fibras ópticas (320) o bundle de fibras ópticas con las paredes de la broca (100) y orificios (120) a los efectos de permitir que se echen los fluidos de perforación y refrigeración en la superficie a perforar, proviniendo las fibras ópticas (320) o bundle de fibras ópticas de dicho módulo de alimentación. Es el módulo de alimentación responsable de la generación de luz de alta intensidad que se conduce a través de las fibras ópticas hasta la broca óptica. El módulo de alimentación y la broca óptica se acoplan a una columna de perforación.				

Informe Descriptivo de Patente de Invención

DISPOSITIVO PARA PERFORACIÓN A LÁSER

Campo de la Invención

5 La presente invención forma parte del campo de los equipamientos para perforación a láser, más específicamente a un equipamiento incluyendo una broca óptica y un módulo de alimentación con láseres incorporados.

Antecedentes de la Invención

10 Una solución para aquellos problemas asociados a la utilización de equipamiento convencional de perforación, el cual utiliza brocas de perforación que incluyen uno o más elementos mecánicos de corte, ha sido el uso de rayos láser como un medio de perforar pozos en tierra.

15 Así, la patente US 3.871.485 presenta un proceso de perforación utilizando un rayo láser en el cual un generador de rayo láser conectado a un generador de voltaje movido por lodo de perforación u otro líquido pasando a través de un compartimiento de rayo láser conectado a la columna de perforación se posiciona en el agujero del pozo y un cristal reflector se posiciona en el interior del
20 compartimiento de rayo láser, a los efectos de reflejar el rayo en un formato elíptico a través de la formación a penetrar.

La patente US 4.066.138 presenta un aparato para perforar la tierra, ubicado arriba del suelo, el cual dirige hacia abajo un anillo de energía láser de alta potencia, a los efectos de perforar un orificio cilíndrico mediante la fusión de
25 regiones anulares sucesivas de un estrato a penetrar a un nivel de potencia que fragmenta y eyecta sucesivas capas del orificio.

La patente US 4.113.036 presenta un método y sistema de perforación a láser para fines de recuperación de combustibles fósiles, en el cual un agujero vertical se perfora en una formación subterránea, un rayo láser se proyecta a través
30 del agujero vertical y se refleja de una forma horizontal desde el orificio a través de la formación a lo largo de una matriz de agujeros.

La patente US 4.090.572 presenta un proceso y aparato para el tratamiento a láser de formaciones geológicas en las cuales se proyecta un rayo láser a través de un orientador para el fajo de luz en un agujero de pozo a lo largo de un

orientador de rayo, de modo a proveer suficiente energía láser a los efectos de hundir o vaporizar las formaciones bajo condiciones subterráneas.

A pesar de todas las ventajas asociadas a la utilización de dicho método de perforación no fundamentado en el contacto físico entre la broca y la superficie a perforar (entre las mismas la velocidad de perforación, la ausencia de contacto físico entre la broca de perforación y la superficie a perforar, la eficiencia energética etc.), no se ha desarrollado la utilización de láseres en perforación de pozos a niveles comerciales en virtud de la ausencia de láseres con la potencia mínima para la perforación eficiente y competitiva al cotejárselos con los equipamientos mecánicos.

Otros problemas que han limitado la implementación práctica de la perforación a láser de pozos consistieron en las dimensiones de los láseres que imposibilitaban su inserción en los orificios (pozos) perforados, así como la inexistencia de conductores ópticos (fibras ópticas) eficientes (con bajas pérdidas por confinamiento, alta transparencia y control de la susceptibilidad a la inducción de fenómenos no lineales), todo lo cual permitiría la orientación de luz láser a largas distancias y en sitios con pequeñas dimensiones y difícil acceso.

La patente US 5.107.936 presenta un proceso de perforación bajo calentamiento que utiliza rayos láser como fuente de calor y en el cual el perfil del agujero de pozo es derretido por la fuente de calor y la roca hundida resultante es presionada hacia la vecina rocha lateral durante el proceso de perforación.

Al fin de la década de los 90 e inicio de los años 2000, se volvieron comercialmente disponibles sistemas láseres compactos y de alta potencia, y se ha renovado el interés en su utilización para la perforación de pozos. Además del desarrollo de láseres de alta potencia (con base en distintas topologías y materiales activos, por ejemplo, gas, colorante, semiconductor, cristal, fibra óptica lubricada o no, etc.) el desarrollo de las fibras ópticas (monomodo, multimodo y con diversidad de perfiles de refracción de la sección transversal y materiales) con alta transparencia, bajas pérdidas por confinamiento y control de no linealidades constituye otro factor de motivación para el uso de la luz láser de alta intensidad a efectos de la perforación.

Mediante la utilización de fibras ópticas es posible conducir la luz láser de alta intensidad hacia largas distancias (algunas decenas de kilómetros) y mantener la calidad de la luz láser (intensidad y coherencias temporal y espacial) en la salida

de la fibra suficientemente alta, asegurando la entrega de altas densidades ópticas – una condición que incrementa la eficiencia del proceso de perforación.

Sobre la materia, indica la literatura de patentes los documentos más recientes sobre el asunto, a continuación.

5 La patente U.S. 6.365.871 se refiere a un método de perforación a láser a través de herramienta como pico inyector (40), en cavidad incluyendo agujero (41) de perforación a través de herramienta (40) con láser (50), proveyendo fluido con propiedades de barrera de láser en la cavidad, de forma que, cuando se abre el agujero (41) hacia la cavidad, la luz láser pasando a través del agujero (41) es
10 incidente sobre el fluido. razón por la cual la herramienta (40) transversal a la cavidad a partir del agujero (41) queda protegida de la luz láser, haciendo con que no entre el fluido en el agujero (41) perforado por el láser durante el proceso de perforación. Se describe asimismo el aparato para aplicar el método.

La patente U.S. 6.626.249 describe un sistema geotérmico de perforación y
15 recuperación el cual incluye sonda de perforación con ascensor con láser y cañoneo a radar ubicado en dicho ascensor, tubo de perforación, espejo giratorio ubicado de modo adyacente a la extremidad inferior del mencionado tubo de perforación y dispositivos a los efectos de establecer un vacuo adyacente a dicha extremidad inferior del tubo de perforación con el objeto de remover y recuperar
20 calor y residuos de perforación.

La patente U.S. 6.755.262 se refiere a un aparato de perforación de pozos que puede ser, por lo menos, parcialmente ubicado en pozo en perforación. Tal aparato incluye una pluralidad de fibras ópticas, cada una de las cuales cuenta con una extremidad cerca de la entrada de energía y una extremidad lejos de la salida
25 de energía de la fibra óptica. Por lo menos, se dispone una lente focal en la extremidad lejos de la salida de luz de la fibra óptica. Se coloca la lente focal a los efectos de recibir energía de la extremidad lejos de la salida de luz de fibra óptica correspondiente a, por lo menos, una fibra óptica y focalizar la misma hacia fuera desde la extremidad lejos de la salida de luz de la fibra óptica.

30 La patente U.S. 6.870.128 describe un método de perforación de pozos con rayo láser, consistiendo dicho método en orientar el rayo láser hacia adentro de un conducto, en el cual se conduce el rayo láser a través del conducto mediante la reflectividad interna de dicho conducto, y ampliando el conducto hacia adentro del pozo, de forma a que vaya el rayo láser que deja el conducto sobre el área en el
35 pozo a perforar. Igualmente, se provee un sistema para perforar el pozo con rayo

láser, incluyendo tal sistema un dispositivo para orientar el rayo láser en el interior del conducto, en el cual se conduce el rayo láser a través del conducto mediante la reflectividad interna de dicho conducto, y un dispositivo para ampliar el conducto en el interior del pozo, de forma a conducirse el rayo láser que deja el conducto hacia un área en el pozo a perforar. Provee, aún, la invención, un aparato constituido de conducto, el cual se puede ampliar hacia el interior del pozo, y una superficie en el interior del conducto, donde la superficie interna es reflectiva al rayo láser.

La patente U.S. 6.888.097B2 describe un aparato para la perforación de paredes de pozo, incluyendo dicho aparato un cable de fibra óptica con una extremidad hacia la entrada de láser y una extremidad hacia la salida de láser. Una fuente de láser se conecta a la extremidad de entrada de láser y una cabeza de láser se conecta a la extremidad de salida de láser. Incluye la cabeza de láser un componente de control de láser a los efectos de manejar por lo menos una característica del rayo láser. Se conectan elementos de control en la cabeza de láser al cable de fibra óptica. La cabeza de láser es protegida en un compartimiento, el cual protege al cable de fibra óptica y a elementos como reflectores y lentes a efectos de controlar al rayo láser que emite el cable de fibra óptica allí ubicado, del ambiente agresivo que se encuentra en las operaciones subterráneas.

La patente U.S. 7.147.064 describe un aparato de perforación a los efectos de perforar un pozo, compuesto por un conjunto de broca de perforación que incluye un ensamblaje de corte a láser y un ensamblaje para vacuo. El ensamblaje para vacuo se adapta para colectar vapores que genera el ensamblaje de corte a láser cerca del conjunto de broca de perforación, durante la operación del aparato de perforación. Pueden, por lo tanto, los vapores colectados procesarse mediante un analizador cromatográfico para determinar las características de la formación rocosa en proceso de perforación.

En la patente U.S. 7.487.834 se describe un método para perforación de pozos con láser de alta potencia destinado a proveer un rayo láser a la zona de producción del pozo, a los efectos de perforar el revestimiento, el cemento, ejecutando penetraciones de alta permeabilidad en la formación de la roca estanque, para incrementar el flujo de gas y/o aceite para el pozo. Se provee al rayo láser un perforador ubicado en la zona de producción a través de un cable de fibra óptica, teniendo dicho cable una inclinación alrededor de 90 grados y formateado en la orientación y el perfil de rayo deseados. Provee un pico cortante,

ubicado en la punta del perforador, un flujo de limpieza para 1) remover del pozo las gotitas de metal hundido y los fragmentos de cemento y roca que pueden bloquear al rayo láser y 2) crear un camino libre a través de los líquidos del pozo, permitiendo que alcance el rayo la superficie blanco durante la perforación.

5 La patente U.S. 7.416.258 describe un equipamiento y método para la utilización de láseres en la fragmentación y perforación de rocas. Se manobra a un grupo de rayos láseres de una forma controlable mediante una clave electro-óptica para ubicaciones sobre la superficie de la roca, creando múltiples orificios y removiendo a una capa de roca del diámetro deseado. Un único rayo láser de
10 irradiancia de alrededor de 1000 a 5000 W/cm² fragmenta la roca. Se realiza la remoción de roca tridimensional a través de la quiebra de capas consecutivas con un movimiento intermitente de la cabeza de láser perpendicular a la superficie de la roca recién perforada.

El pedido publicado norteamericano US 20100078414 A1 trata de un aparato
15 para perforación subterránea con, por lo menos, una fibra óptica a efectos de transmitir energía luminosa desde una fuente de energía láser ubicada arriba del suelo y hacia una ubicación de perforación subterránea, y una broca mecánica teniendo, por lo menos, una superficie cortante y formando por lo menos un canal de transmisión de luz alineado para transmitir luz desde, por lo menos, una fibra
20 óptica a través de la broca mecánica, utilizando por lo menos un canal de transmisión de luz. Se alega que el aparato desarrollado es especialmente adecuado para pozos no verticales.

El pedido brasileño publicado PI0806638-8 (Sistema y Método de Perforación Láser), de los mismos autores del presente documento, describe una
25 broca óptica (104) integrada a un sistema de perforación láser. Si embargo, tal pedido de patente no describe los detalles de dicha broca.

Es preciso subrayar que, aún en aquellas invenciones que proponen la utilización de fibra(s) óptica(s) para entregar luz láser de alta intensidad en regiones de fondo de pozo, no se encuentra ninguna demostración práctica de tal posibilidad
30 cuando se toma en cuenta largos tramos de fibra (pozos profundos, o sea, >centenares de metros). La razón principal para ello consiste en la inducción de fenómenos no lineales durante la propagación de luz láser de alta intensidad por largos tramos de fibra, siendo responsable por atenuar la luz conducida, degradar las transparencias de la fibra y, dependiendo de la densidad de la energía y/o
35 energía de pico dentro de la fibra, puede resultar un daño permanente de la fibra

óptica. Tal problema es clásico en el campo de la óptica orientada y muchos grupos de investigación y empresas vienen dedicando esfuerzos para reducirlo o eliminarlo. Ver sobre la materia el libro de A. Mendes & T.F. Morse, "Specialty Optical Fibers Handbook", Chapter 22, pp. 671-696, Editora Elsevier, 2007.

5 Entre las varias tecnologías láseres, es importante subrayar el desarrollo del láser a fibra óptica, en el cual se genera la luz láser de alta intensidad dentro de la misma fibra óptica. Dicho láser es compacto y en general no requiere refrigeración aún cuando operando con altas intensidades ($\geq kW$). Además, son mínimas las pérdidas en virtud de acoplamiento de la luz en la salida del láser, con fibra óptica conductora (responsable de conducir a la luz láser de alta intensidad a través de
10 largas distancias hasta la región de interés), una vez que se trata de un acoplamiento fibra-fibra y no espacio libre-fibra.

En lo concerniente a la longitud de onda de la luz láser, se observa la disponibilidad comercial de sistemas láseres de alta potencia con longitudes de ondas variadas (del ultravioleta al infrarrojo), dependiendo del elemento activo y del
15 proyecto de la cavidad láser, y láseres con longitud de onda sintonizable. Ello significa que, dependiendo del material de la superficie a perforar, es posible utilizar una longitud de onda de perforación que coincida con la banda de absorción de dicho material. Ello incrementa significativamente la eficiencia del proceso. Así,
20 durante la perforación, es posible seleccionar en tiempo real la longitud de onda de la luz láser más adecuada a la superficie. Se trata de otra ventaja tecnológica de la perforación a láser con relación a aquellos sistemas mecánicos convencionales.

Sería, por lo tanto, ventajoso que dispusiera la técnica de un equipamiento de perforación a láser capaz de generar luz de alta intensidad, siendo dicha luz
25 conducida a través de fibras ópticas hasta una broca óptica, constituyendo dicha broca el componente mecánico que soporta las fibras ópticas, provee un control geométrico a la acción de la luz de alta intensidad y promueve la interfaz del sistema de perforación con la superficie a perforar.

De lo que se aprehende en la literatura pesquisada, no se han encontrado
30 documentos que anticipen o sugieran las enseñanzas de la presente invención, de manera que posee la solución que aquí se propone una novedad y una actividad inventiva ante el estado de la técnica.

Sumario de la Invención

De una forma amplia, incluye el equipamiento de perforación a láser en conformidad con la invención:

5 a) Un componente óptico o módulo de alimentación, integrado por un conjunto de láseres a fibra óptica, activa, en forma de bobina hueca, realizándose el encendido del medio activo del láser a través del acoplamiento de luz emitida por diodos láseres hacia adentro de la fibra activa, y conectándose dichos diodos de la forma más eficiente a la bobina de fibra activa, teniendo en cuenta el espacio disponible y la transferencia de calor necesaria a la manutención de la temperatura de operación de los diodos; y

10 b) Un componente mecánico consistente en una broca óptica con cuerpo rígido y hueco y extremidad de cualquier geometría, contando dicha broca con orificios vaciantes para la conexión de fibras ópticas o *bundle* de fibras ópticas con las paredes de la broca y orificios, a los efectos de permitir que se echen a la superficie a perforar las fibras ópticas o *bundle* de fibras ópticas que provengan de dicho módulo de alimentación.

20 donde el módulo de alimentación es responsable de la generación de luz de alta intensidad, la cual, a través de las fibras ópticas, se conduce hasta la broca óptica, acoplándose tal módulo de alimentación y la broca óptica a una columna de perforación.

25 Para la cabeza de dicha broca con geometría esférica, se determina un ángulo α desde la línea trazada en el centro de la esfera y perpendicular hacia la conexión del cuerpo de la Broca Óptica a la columna de perforación hasta la intersección de la esfera con el remanente del cuerpo de la broca. Dicho ángulo define el ángulo máximo de operación de la Broca Óptica y, en consecuencia, la inclinación máxima del pozo o agujero perforado.

30 Así, provee la invención un equipamiento para la perforación a láser, en el cual es el sistema láser responsable de la generación de luz de alta intensidad que, a través de fibras ópticas, se conduce hasta la broca óptica, siendo ésta el componente que soporta a las fibras ópticas, provee control geométrico a la acción de la luz de alta intensidad y promueve la interfaz del sistema de perforación con la superficie a perforar.

Provee, además, la invención un equipamiento para perforación a láser con un número reducido de partes mecánicas móviles presentes en el sistema de perforación.

Provee la invención un equipamiento para perforación a láser el cual reduce significativamente la necesidad de rotación de la columna, agregando una gran ventaja operacional.

Provee, igualmente, la invención un equipamiento para perforación a láser apto a efectuar un monitoreo *in situ* del proceso de perforación, con un aumento del control del proceso.

Provee aún la invención un equipamiento para perforación a láser con capacidad de perforar distintos materiales, sin la necesidad de sustituir la broca.

Provee, asimismo, la invención, un equipamiento para perforación a láser en el cual, dependiendo del material a perforar, se accionan distintas longitudes de onda de luz a los efectos de aumentar la eficiencia de la perforación.

Provee aún la invención un equipamiento para perforación a láser en el cual es posible utilizar distintos regímenes de operación, cómo continuo o pulsado.

Provee también la invención un equipamiento para perforación a láser con costos reducidos de mantenimiento.

Provee aún la invención un equipamiento para perforación a láser en el cual se reducen los riesgos de movimiento tectónico causados por la perforación, en virtud de la ausencia de contacto entre la broca óptica y la superficie a perforar.

Provee, también, la invención, un equipamiento para perforación a láser, en el cual son menores las dimensiones del sistema de perforación y éste es, asimismo, más ligero que los sistemas tradicionales.

Provee aún la invención un equipamiento para perforación a láser en el cual, en general, es posible mantener un mayor control de la profundidad de perforación y de la orientación de la perforación.

Provee, también, la invención, un equipamiento para perforación a láser en el cual, en virtud del aumento de la resistencia mecánica de las paredes del pozo mediante la vitrificación de las superficies de las paredes, se puede razonablemente especular sobre una reducción de revestimiento durante la perforación.

Provee aún la invención un equipamiento para perforación a láser el cual permite un control de direccionalidad en la perforación, a través del formato de la

broca, donde el control del ángulo posibilita que perfore la broca agujeros a α grados de la línea mediana de la broca.

Provee, también, la invención, un equipamiento para perforación a láser con control individual de los láseres que alimentan a los puntos de interacción de la luz con la superficie, de forma a determinar el rumbo de la perforación, encendiendo o apagando los láseres en regiones específicas, de acuerdo con la necesidad.

Éstos y otros objetos de la invención serán inmediatamente valorados por los expertos en el arte y por las empresas con intereses en el segmento, y se les describirán con suficientes detalles para su reproducción, en la descripción que sigue.

Breve Descripción de las Figuras

La Figura 1 adjunta consiste en un corte de la broca óptica del equipamiento de perforación de la invención, el cual ilustra la cabeza y el cuerpo de la misma.

La Figura 2 adjunta consiste en una vista del sistema láser o módulo de alimentación del equipamiento de perforación de la invención.

La Figura 3 adjunta consiste en un corte general del equipamiento ubicado en una columna de perforación, con módulo de alimentación y broca óptica.

Descripción Detallada de la Invención

Los ejemplos que aquí se presentan tienen por objeto solamente enunciar una de las innúmeras maneras de se realizar la invención sin, no obstante, limitar su escopo.

Se trata, pues, la invención, de un equipamiento para perforación a láser en el cual es el sistema láser el responsable de la generación de luz de alta intensidad que, a través de fibras ópticas, se conduce hasta la broca óptica, consistiendo ésta en el componente mecánico que soporta a las fibras ópticas y promueve la interfaz del sistema de perforación con la superficie a perforar.

El equipamiento para perforación de pozos de petróleo, en conformidad con la invención, compuesto por un módulo de alimentación y broca óptica, puede integrarse directamente a sistemas convencionales de perforación, pudiendo operar en cualquier profundidad.

El módulo de alimentación se abastece a través de un conductor metálico de electricidad, siendo dicho módulo constituido por un conjunto de láseres los

cuales generan la luz con alta intensidad para la perforación, siendo acoplado entre la columna de perforación y la broca, de acuerdo con lo que exhibe la Figura 3. La luz que emiten los láseres se conduce hasta la broca óptica a través de fibras ópticas.

La flexibilidad mecánica en la conducción de la energía responsable de la perforación hasta la broca óptica, que proporcionan las fibras ópticas, permite la idealización de virtualmente cualquier formato de broca óptica.

Según el concepto de la presente invención, para cada punto de interacción de la luz láser con la roca a perforar hay una fibra óptica que suministra luz láser de alta intensidad. Asociado a cada fibra puede existir un láser o múltiples láseres combinados, los cuales producen la luz para la perforación. Todos los láseres que se utilizan en la perforación son introducidos en la broca mediante un dispositivo en forma de cilindro, constituido por el tubo estándar que se usa en la columna de perforación con las necesarias modificaciones internas a efectos de acondicionar los láseres. Así, forman los láseres con el cilindro soporte el denominado Módulo de Alimentación. Por lo tanto, consiste la función principal de dicho Módulo en la generación y el suministro de luz láser de alta intensidad para la broca óptica.

La Figura 3 ilustra el Módulo de Alimentación acoplado a la broca óptica.

De forma ventajosa, la característica modular del equipamiento de la invención facilita la implementación del mismo, teniendo en cuenta que puede cada parte desarrollarse y probarse de manera independiente. Por ejemplo, es posible desarrollar primeramente un láser modular que pueda operar dentro de un cilindro y en las condiciones de presión y temperatura que se encuentran en el fondo de un pozo y, más aún, esté en condiciones de generar energía luminosa suficiente para la perforación de una roca. Con tal láser (correspondiente a solamente un punto de interacción de la luz láser con la roca en la broca óptica) se estima el área efectiva de acción sobre la roca y, consecuentemente, se determina el número de puntos activos en la broca óptica, lo cual corresponde directamente al número de láseres del módulo de alimentación.

Además, es posible evaluar detalles constructivos del acoplamiento de la fibra al láser y de la fibra a la broca óptica.

Aún ventajosamente, i) el hecho de que se introduzca el láser cerca de la broca óptica reduce significativamente la complejidad del sistema de perforación; ii) se eliminan problemas resultantes de la fragilidad mecánica de la fibra óptica, la pérdida de las propiedades ópticas con la difusión de hidrógeno, para el caso de

fibras de sílice, así como se eliminan limitaciones en el nivel de potencia transmitida sobre largas distancias (responsable de la inducción de fenómenos no lineales) etc.

Por otro lado, es necesario que los láseres que estarán introducidos cerca de la broca, soporten la operación bajo condiciones poco convencionales, altas presiones hidrostáticas externas y temperaturas elevadas. Además, se debe acondicionarlos en espacios reducidos, como el interior del ducto de perforación. Obviamente deben los láseres, aún en tales circunstancias, tener condiciones de generación de energía suficiente para promover una perforación eficiente de las rocas.

Con base en tales premisas, involucrando condiciones de operación y niveles de energía necesarios, fueron las investigaciones de los Requerientes conducentes al desarrollo de un láser encapsulado en forma de anillo o bobina, conforme se ilustra en la Figura 2. Consiste él en un láser a fibra óptica de alta potencia, siendo el láser bombeado por diodos emisores de luz láser. La luz que emiten varios diodos se combina para encender el medio activo del láser a fibra óptica produciendo, así, luz láser de alta intensidad y alta coherencia temporal y espacial, una condición *sine qua non* para la focalización de la luz en la salida de la fibra.

El formato en anillo o bobina con los diodos de bombeo posicionados sobre una mitad de la superficie del anillo otorga una característica modular al proyecto del láser. Ello permite el ensamblaje de los láseres uno sobre los otros dentro del ducto de perforación, formando el Módulo de Alimentación, en conformidad con la Figura 2 y la Figura 3.

Igualmente, posibilita el formato en anillo la circulación del fluido de perforación a través de los láseres, lo cual, además de conferir compatibilidad con el remanente del sistema de perforación, el cual circula en el interior de la columna de perforación, auxilia en la refrigeración de los láseres.

La luz que generan los láseres se puede conducir hasta la broca óptica mediante fibras ópticas difractivas cuyas propiedades son las ideales para el transporte de altas densidades de energía. Tienen dichas fibras, también, alta resistencia a daños en sus interfaces.

Importa subrayar que la idea de utilizar el láser a fibra óptica bombeado por diodos es simplemente motivada por la calidad óptica de la luz que emite dicho tipo de láseres. Una alternativa para la presente invención consiste en conectar directamente a la fibra los diodos y utilizar la luz por ellos producida para perforar, sin que se requiera una configuración con láser a fibra.

En general, la broca óptica se constituye de una estructura metálica, de dimensiones y formas específicas para cada proceso de perforación, en el cual las fibras ópticas que transportan la luz láser de alta intensidad se acoplan en la pared interna de dicha broca, suministrando luz de alta intensidad a la perforación.

Permite la broca óptica que se la configure en cualquier dimensión o formato físico necesarios para los distintos escenarios de perforación. Dependerán los formatos de la extremidad de la broca, del tipo de suelo o roca a perforar, del tipo de perforación a ejecutar, del diámetro de la perforación, de la profundidad del pozo y de la curvatura y/o la angulación del pozo o agujero resultante.

La broca óptica que presenta la Figura 1 consiste en un ejemplo de broca para perforación de pozos con un diámetro de 8". Cada canal en el cual se fijan las fibras ópticas está perpendicular a la tangente de la superficie de la broca en el punto de intersección. Ello asegura que incida la luz perpendicularmente a la superficie a perforar, en toda la superficie circunferencial de la broca;

El número de canales para la conexión de fibras, o sea, los puntos de interacción de la luz con la roca a perforar, depende del área superficial de la broca y de la eficiencia individual de cada láser en el proceso de perforación.

La eficiencia de perforación se obtiene de un modo simplificado, por la masa de roca removida dividida por la energía despendida en el proceso de perforación.

Permiten dos características del presente proyecto de broca el control de la direccionalidad en la perforación. El primer se realiza a través del formato de la broca. Según indicado en la Figura 1, la simetría esférica de la broca permite, mediante el control del ángulo α (parámetro constructivo), que perfora la broca agujeros a α grados de línea promedia de la broca.

Otra característica que permite el control de direccionalidad consiste en el control individual de los láseres que alimentan los puntos de interacción de la luz con la superficie. Es posible determinar la dirección en la cual se desea perforar, encendiendo o apagando los láseres en aquellas regiones específicas de la broca, de acuerdo con la necesidad. Así, tal como sucede en las operaciones de

cañoneo, la presente invención se puede utilizar para perforar agujeros perpendiculares al eje de la broca, a través de la formación y ultrapasando el revestimiento y la región de cementación, a los efectos de permitir el flujo de petróleo o gas del estanque hacia el pozo revestido.

Prevé, aún, el proyecto de la broca canales para la salida del fluido de perforación, conforme indicado en la Figura 1.

Ejemplo 1. Realización Preferencial

A continuación se describirá la invención, teniendo como referencia las Figuras juntas, sin, no obstante, limitar la misma a las configuraciones ilustradas.

La Figura 1 ilustra la broca óptica (100) del equipamiento de la invención. En dicha Figura, tiene la broca mencionada una cabeza (130) de cualquier formato, aquí ilustrada como esférica y como una posible modalidad entre otras, y un cuerpo tubular (140).

El ángulo α arriba citado se mide desde la línea trazada en el centro de la esfera y perpendicular hacia la dirección de la conexión del cuerpo de la broca óptica (100) con la columna de perforación hasta la intersección de la esfera con el remanente del cuerpo de la broca. Dicho ángulo define el ángulo máximo de operación de la broca óptica (100) y, en consecuencia, la inclinación máxima del pozo o agujero perforado.

Se encuentran presentes orificios vaciantes en la cabeza (130) de la broca (100), utilizándose los orificios (110) a los efectos de la conexión de fibras ópticas o *bundle* de fibras ópticas con las paredes de la broca y los orificios (120) para permitir que sean los fluidos de perforación y refrigeración echados en la superficie a perforar.

El número de orificios (110) para la conexión de fibras ópticas o *bundle* de fibras ópticas se determina desde el área perforada por cada fibra óptica o *bundle* de fibras ópticas, de modo que pueda toda la superficie de la cabeza (130) en forma de esfera tener condiciones para desarrollar la función de perforar.

El interior de la broca (100) es hueco, posibilitando la pasaje de las fibras ópticas o *bundle* de fibras ópticas (no representadas) conductoras de energía óptica para la perforación y respectiva conexión con los orificios vaciantes (110) y, asimismo, el flujo de fluidos de perforación y refrigeración hasta que se echen en la superficie a perforar a través de los orificios vaciantes (120).

La Figura 2 ilustra los láseres que se utilizan en el equipamiento de la invención.

Para que puedan los láseres (200), los cuales constituyen las fuentes de luz de alta intensidad utilizadas en la perforación a láser, integrarse a la columna de perforación, hay que construirlos con un formato específico. Además de eficientes fuentes de generación de luz de alta potencia, necesitan los láseres acondicionarse en el interior de tubos de la columna de perforación y, aún, permitir que pase el fluido de perforación a través de los mismos. La arquitectura más adecuada para tal tipo de necesidad es aquella de láseres a fibra óptica. En tal tipo de láseres, la fibra dopada con ion tierra rara, que constituye el medio activo, es flexible y se puede envolverla formando una bobina hueca (210), conforme señalado en la Figura 2.

La excitación del medio activo del láser, o sea, la fibra óptica dopada, se realiza a través del acoplamiento de la luz emitida por diodos láseres (220) hacia adentro de la fibra activa. Se denominan los diodos láseres (220) diodos de bombeo.

En el proyecto que presenta la Figura 2, los diodos láseres (220) se conectan de forma perpendicular a la bobina (210) de fibra activa. Así, el interior del láser (200) es completamente hueco. Dicho formato privilegia en especial la disipación térmica del proceso de conversión eléctrico-óptico de los diodos de bombeo. Utiliza dicha configuración el propio fluido de perforación como agente de control y estabilización de la temperatura.

Es aún posible que aquellos fluidos específicos para el enfriamiento se inyecten en el interior de la columna de perforación a los efectos de asegurar el control de temperatura de los láseres.

La ubicación de los diodos láseres (220) con relación a la bobina (210) de fibra óptica activa permite que sean dos módulos de láseres (200) a fibra óptica acoplados conforme señalado en la Figura 2, volviendo el sistema aún más compacto.

El módulo de alimentación está compuesto por la pluralidad de láseres (200) a fibra óptica, cuya luz emitida se conduce hasta la broca óptica (100) por las fibras ópticas (320) (Ver Figura 3).

Se pueden apilar decenas de láseres (200) a lo largo del tubo de la columna de perforación, conforme la necesidad, para una perforación eficiente.

Cada láser (200) es controlado de forma independiente, posibilitando que distintos regímenes de perforación, pulsado y continuo, por ejemplo, se utilicen en la perforación.

La figura 3 presenta la ilustración del concepto del equipamiento (300) de la invención, pudiéndose observar: la broca óptica (100), el módulo de alimentación compuesto por el conjunto de láseres (200) y las fibras ópticas (320) conectando cada láser (200) a un punto específico en el interior de la broca (100). Cada punto de conexión entre la broca (100) y la fibra (320) constituye un canal de comunicación con la superficie externa de la broca (100) y perpendicular a la superficie a perforar; así, suministra la fibra óptica (320) una luz de alta intensidad directamente sobre la superficie.

Los expertos en el arte valorizarán los conocimientos que aquí se presentan y podrán reproducir la invención en las modalidades expuestas y en otros variantes que abarca el objeto de las adjuntas reivindicaciones.

Reivindicaciones

DISPOSITIVO PARA PERFORACIÓN A LÁSER

1. Dispositivo para perforación a láser, caracterizado por incluir:

- 5 a) un componente óptico o módulo de alimentación compuesto por una pluralidad de láseres (200), cada uno de dichos láseres (200) siendo constituido de fibra óptica flexible (320), envuelta en forma de bobina hueca (210), y diodos láseres (220) perpendicularmente conectados a dicha bobina (210) de fibra activa; y
- 10 b) un componente mecánico o broca óptica (100), contando la broca con: una cabeza (130) con orificios (110) y (120), y un cuerpo (140), donde: i) el módulo de alimentación es responsable por la generación de luz de alta intensidad que, a través de las fibras ópticas (320), se conduce hasta la broca óptica (100), y ii) el módulo de alimentación y
- 15 dicha broca óptica (100) se acoplan a una columna de perforación.
2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por la geometría de los láseres (200) a los mismos otorgar una característica modular con posibilidad de armar dichos módulos unos sobre los otros en la columna de perforación.
- 20 3. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por su capacidad de aceptar cabezas (130) de cualquier formato.
4. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por tener la cabeza (130) de la broca óptica (100) un formato esférico.
5. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado por
- 25 presentar la cabeza (130) un ángulo que define el ángulo máximo de operación de dicha broca óptica (100).
6. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por ser el ángulo determinado a partir de una línea trazada en el centro de la esfera y perpendicular hacia la conexión del cuerpo de la broca óptica
- 30 (100), con la columna de perforación hasta la intersección de la cabeza (130) esférica con el restante del cuerpo (140) de la broca (100).
7. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por proveer control de direccionalidad en la perforación, a través del formato de la

broca óptica (100), donde posibilita el control del ángulo de operación que dicha broca perfora los agujeros en el ángulo mencionado, con relación a la línea mediana de la misma.

8. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por proveer, para cada punto de interacción de la luz láser con la roca a perforar, una fibra óptica (320) suministrando luz láser de alta intensidad.

9. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de ser a cada fibra óptica (320) asociado un láser (200) o múltiples láseres (200) combinados, los cuales producen la luz para la perforación.

10. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizados por los láseres (200) que se utilizan en la perforación incorporarse a la broca óptica (100) en un dispositivo constituido de tubo estándar usado en la columna de perforación.

11. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por incluir el control de los láseres (200) los cuales alimentan a los puntos de interacción de la luz con la superficie individualmente, de forma a determinar el rumbo de la perforación, encendiendo o apagando dichos láseres en regiones específicas de la broca (100), de acuerdo con la necesidad.

12. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por destinarse dichos orificios (110) a la conexión de fibras ópticas (320) o *bundle* de fibras ópticas con las paredes de la broca (100), mientras se destinan los orificios (120) a permitir que se echen los fluidos de perforación y refrigeración en la superficie a perforar.

13. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por cada orificio (110) al cual se fijan las fibras ópticas ubicarse perpendicularmente a la tangente de la superficie de la broca óptica (100) en el punto de intersección, asegurando la incidencia de luz de modo perpendicular a la superficie a perforar en toda el área de dicha broca óptica.

14. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por ser el número de orificios (110) determinado a partir del área perforada por cada fibra óptica o *bundle* de fibras ópticas, de forma que toda la

superficie de la cabeza (130) de la broca (100) esté habilitada para la función de perforar.

15. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por se tratar la broca óptica (100) del componente mecánico que soporta las fibras ópticas (320), provee controle geométrico a la acción de la luz de alta intensidad y promueve la interfaz de dicho dispositivo de perforación (300) con la superficie a perforar.

16. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por se efectuar la conexión de los diodos láser (220) a la bobina de fibra activa (210) teniendo en cuenta el espacio disponible y la transferencia de calor necesaria a efectos de mantener la temperatura de operación de dichos diodos láseres (220).

17. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por alternatively los diodos láser (220) conectarse directamente a las fibras ópticas (320) y utilizarse la luz generada por los mismos para la perforación, dispensando a las bobinas (210) de láser a fibra.

18. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por ser el régimen de operación del tipo pulsado.

19. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por ser el régimen de operación del tipo continuo.

Resumen

DISPOSITIVO PARA PERFORACIÓN A LÁSER

Se describe un equipamiento (300) para perforación a láser, incluyendo
5 dicho equipamiento: a) un componente óptico o módulo de alimentación,
compuesto por un conjunto de láseres (200) a fibra óptica (320) activa, en forma
de bobina hueca (210), siendo la excitación del medio activo del láser realizado a
través del acoplamiento de la luz que emiten los diodos láseres (220) hacia
adentro de la fibra activa, y b) un componente mecánico compuesto por una broca
10 óptica (100) con cuerpo (140) rígido y hueco y extremidad (120) de cualquier
geometría, contando dicha broca (100) con orificios vaciantes (110) para la
conexión de fibras ópticas (320) o bundle de fibras ópticas con las paredes de la
broca (100) y orificios (120) a los efectos de permitir que se echen los fluidos de
perforación y refrigeración en la superficie a perforar, proviniendo las fibras ópticas
15 (320) o bundle de fibras ópticas de dicho módulo de alimentación. Es el módulo de
alimentación responsable de la generación de luz de alta intensidad que se
conduce a través de las fibras ópticas hasta la broca óptica. El módulo de
alimentación y la broca óptica se acoplan a una columna de perforación.

20

25

30

35

Figuras

FIG. 1

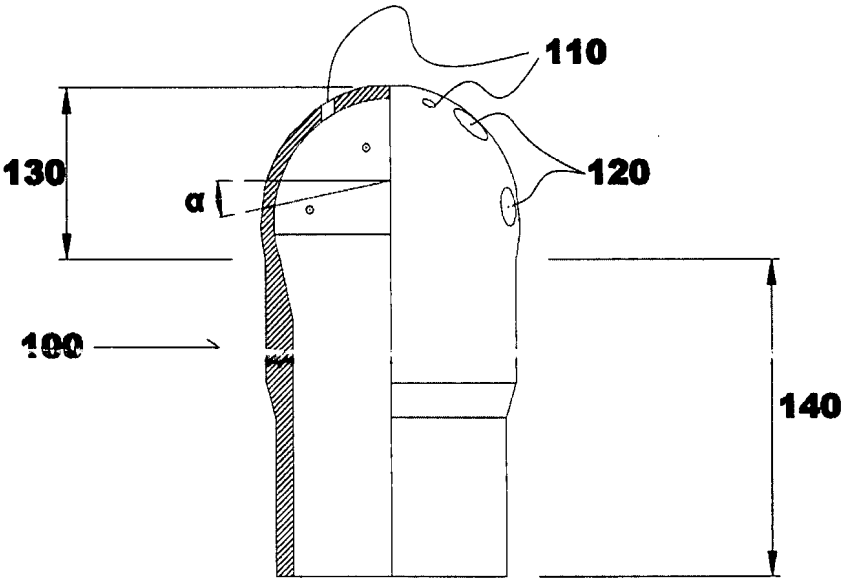


FIG. 2

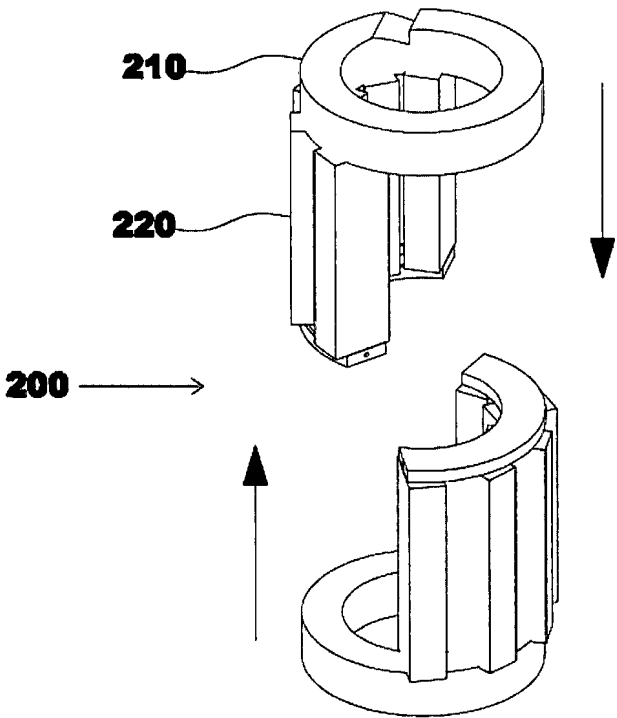
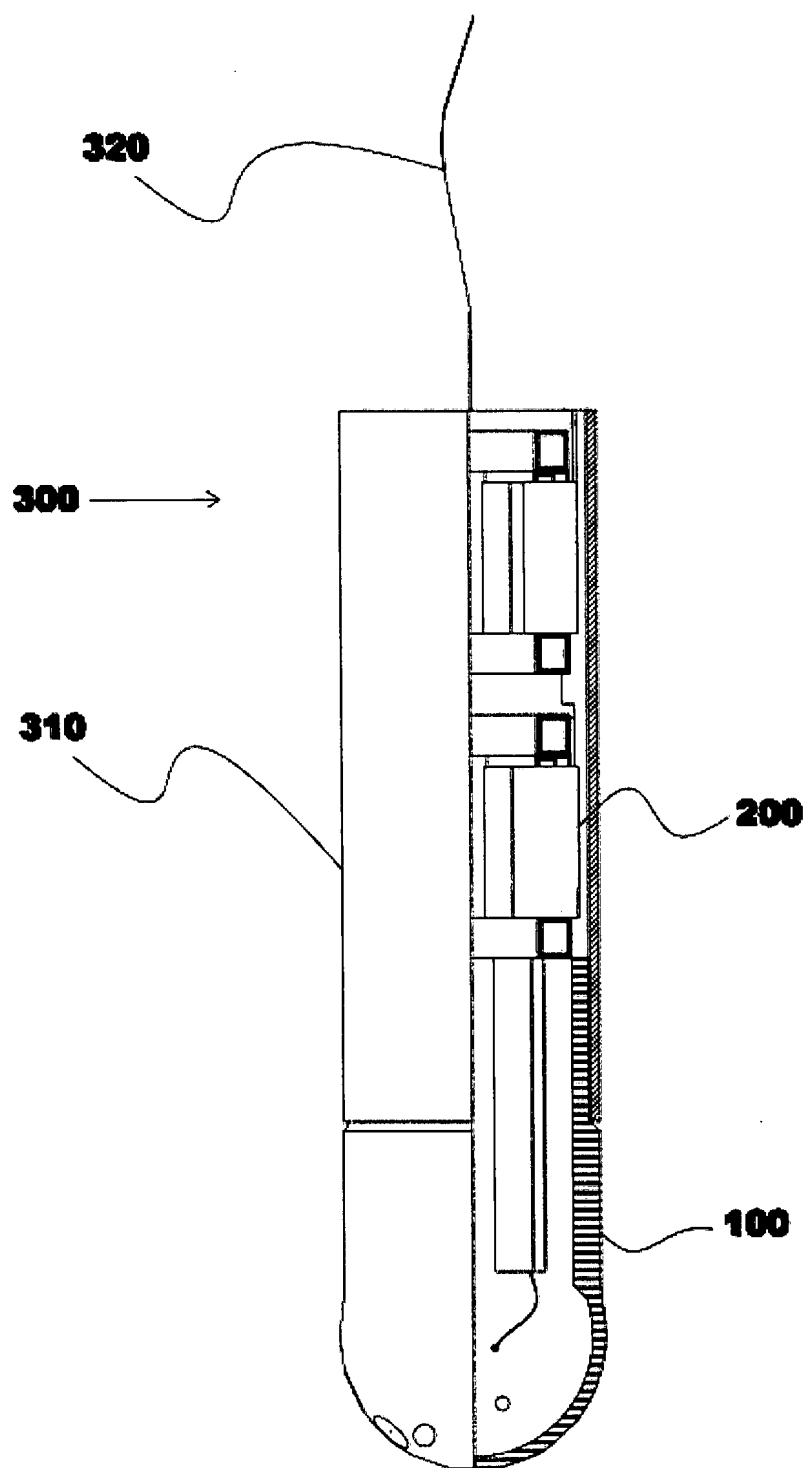


FIG. 3



(12) PEDIDO INTERNACIONAL PUBLICADO SOB O TRATADO DE COOPERAÇÃO EM MATÉRIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organização Mundial da Propriedade Intelectual
Secretaria Internacional



(10) Número de Publicação Internacional
WO 2012/003560 A1

(43) Data de Publicação Internacional
12 de Janeiro de 2012 (12.01.2012)

PCT

(51) Classificação Internacional de Patentes :
E21B 7/00 (2006.01) > B23K 26/00 (2006.01) >
E21B 10/00 (2006.01)

(21) Número do Pedido Internacional :
PCT/BR2011/000211

(22) Data do Depósito Internacional :
8 de Julho de 2011 (08.07.2011)

(25) Língua de Depósito Internacional : Português

(26) Língua de Publicação : Português

(30) Dados Relativos à Prioridade :
PI 1002337-2 8 de Julho de 2010 (08.07.2010) BR

(71) Requerente (para todos os Estados designados, exceto US) : **FACULDADES CATÓLICAS, SOCIEDADE CIVIL MANTENEDORA DA PUC Rio** [BR/BR]; Rua Marquês de São Vicente, 225, Gávea, 22453-900 Rio de Janeiro, RJ (BR).

(72) Inventores; e

(75) Inventores/Requerentes (para US unicamente) :
{**BRAGA, Arthur Martins Barbosa** [BR/BR]; Rua Cupertino Durão 104 apt 501, Leblon, 22441-030 Rio de Janeiro - RJ (BR). **MARTELLI, Cicero** [BR/BR]; Rua Almirante Sadock de Sá 154 apt 302, Ipanema, 22411-040 Rio de Janeiro - RJ (BR).

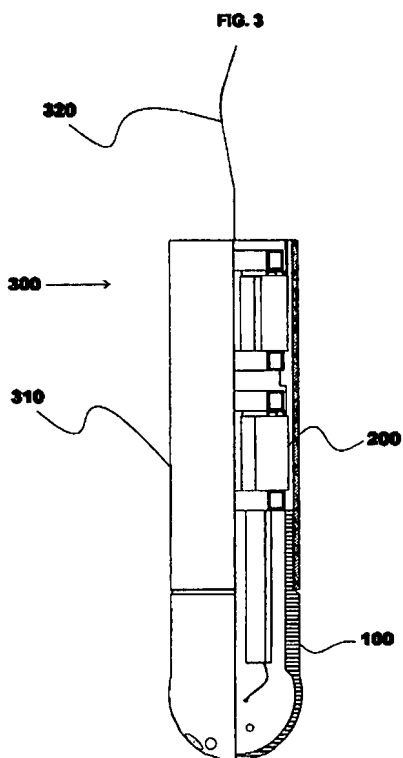
(74) Mandatário : **ATEM E REMER ASSESSORIA E CONSULTORIA DE PROPRIEDADE INTELECTUAL LTDA**; Praça Floriano, 19/28º andar, Cinelândia, 20031-050 Rio de Janeiro - RJ (BR).

(81) Estados Designados (sem indicação contrária, para todos os tipos de proteção nacional existentes) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU,

(Continua na página seguinte)

(54) Title : LASER DRILLING DEVICE

(54) Título : DISPOSITIVO PARA PERFURAÇÃO A LASER



(57) Abstract : A laser drilling equipment (300) is described, comprising: a) an optical component or supply module, constituted by a set of lasers (200) with active optical fibre (320), in the form of a hollow reel (210), the active medium of the laser being excited by means of the coupling of the light emitted by laser diodes (220) inside the active fibre; and b) a mechanical component which is an optical bit (100) with a rigid, hollow body (140) and end (130) of any geometry, said bit (100) being provided with orifices (110) for the connection of optical fibres (320) or a bundle of optical fibres with the walls of the bit (100) and orifices (120) for allowing drilling and cooling fluids to be projected onto the surface to be drilled, the optical fibres (320) or bundle of optical fibres extending from said supply module. The supply module is responsible for generating high-intensity light which, via the optical fibres, is guided to the optical bit. The supply module and the optical bit are coupled to a drilling column.

(57) Resumo : É descrito um equipamento (300) para perfuração a laser, o equipamento compreendendo: a) um componente ótico ou módulo de alimentação, constituído de um conjunto de lasers (200) a fibra ótica (320) ativa, em forma de bobina oca (210), a excitação do meio ativo do laser sendo feita através do acoplamento da luz emitida por diodos lasers (220) para dentro da fibra ativa, e b) um componente mecânico que é uma broca ótica (100) com corpo (140) rígido e oco e extremidade (130) de qualquer geometria, dita broca

(Continua na página seguinte)

WO 2012/003560 A1

SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) Estados Designados** *(sem indicação contrária, para todos os tipos de proteção regional existentes)* : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasiático (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), Europeu (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
- Declarações sob a Regra 4.17 :**

 - *relativa à autoria da invenção (Regra 4.17(iv))*

Publicado:

 - *com relatório de pesquisa internacional (Art. 21(3))*

(100) sendo dotada de orifícios vazantes (110) para a conexão de fibras óticas (320) ou bundie de fibras óticas com as paredes da broca (100) e orifícios (120) para permitir que fluidos de perfuração e refrigeração sejam lançados na superfície a ser perfurada, as fibras óticas (320) ou bundie de fibras óticas sendo provenientes do dito módulo de alimentação. O módulo de alimentação é responsável pela geração de luz de alta intensidade que através das fibras óticas é guiada até a broca ótica. O módulo de alimentação e a broca ótica são acoplados a uma coluna de perfuração.

Relatório Descritivo de Patente de Invenção

DISPOSITIVO PARA PERFURAÇÃO A LASER

Campo da Invenção

5 A presente invenção pertence ao campo dos equipamentos para perfuração a laser, mais especificamente a tal equipamento compreendendo uma broca ótica e módulo de alimentação com lasers embarcados.

Antecedentes da Invenção

10 Uma solução para os problemas associados ao uso de equipamento convencional de perfuração que emprega brocas de perfuração que compreendem um ou mais elementos mecânicos de corte foi o uso de raios laser como meio de furar poços em terra.

15 Assim, a patente US 3.871.485 ensina um processo de perfuração usando um raio laser em que um gerador de raio laser conectado a um gerador de voltagem atuado por lama de perfuração ou outro líquido que passa através de um compartimento de raio laser conectado à coluna de perfuração é posicionado no furo de poço e um cristal refletor é posicionado no interior do
20 compartimento de raio laser para refletir o raio em um formato elíptico através da formação a ser penetrada.

A patente US 4.066.138 ensina um aparelho para perfurar a terra montado acima do solo que dirige para baixo um anel de energia laser de alta potência para perfurar um orifício cilíndrico pela fusão de regiões anulares
25 sucessivas do estrato a ser penetrado em um nível de potência que estilhaça e ejeta sucessivas camadas do orifício.

A patente US 4.113.036 ensina um método e sistema de perfuração a laser para recuperação de combustíveis fósseis em que um furo vertical é perfurado em uma formação subterrânea, um raio laser é projetado através do

furo vertical e refletido horizontalmente a partir do orifício através da formação ao longo de uma matriz de furos.

A patente US 4.090.572 ensina um processo e aparelho para o tratamento a laser de formações geológicas onde um raio laser é projetado através de um guia para o feixe de luz em um furo de poço ao longo de um guia de raio de modo a prover suficiente energia laser para fundir ou vaporizar as formações sob condições subterrâneas.

Apesar de todas as vantagens associadas à utilização deste método de perfuração não baseado no contato físico entre a broca e a superfície a ser perfurada (entre elas velocidade de perfuração, ausência de contato físico entre a broca de perfuração e a superfície a ser perfurada, eficiência energética etc), a utilização de lasers em perfuração de poços não foi desenvolvida a níveis comerciais em função da ausência de lasers com potência mínima necessária para a perfuração eficiente e competitiva quando comparados aos equipamentos mecânicos.

Outros problemas que limitaram a implementação prática da perfuração a laser de poços foram as dimensões dos lasers que impossibilitavam a sua inserção nos orifícios (poços) perfurados bem como a inexistência de condutores óticos (fibras óticas) eficientes (com baixas perdas por confinamento, alta transparência e controle da suscetibilidade à indução de fenômenos não lineares), que permitiria o guiamento da luz laser a longas distâncias e em locais com pequenas dimensões e difícil acesso.

A patente US 5.107.936 ensina um processo de perfuração a quente que emprega raios laser como fonte de calor no qual o perfil do furo de poço é derretido pela fonte de calor e a rocha fundida resultante é pressionada para a rocha lateral vizinha durante o processo de perfuração.

No final da década de 90 e início dos anos 2000 sistemas lasers compactos e de alta potência se tornam comercialmente disponíveis e o interesse em sua utilização em perfuração de poços é renovado. Além do desenvolvimento de lasers de alta potência (baseados em diferentes topologias e materiais ativos, por exemplo gás, corante, semicondutor, cristal, fibra ótica

dopada ou não, etc) o desenvolvimento das fibras óticas (mono-modo, multi-modo e com diversidade de perfis de índice de refração da seção transversal e materiais) com alta transparência, baixas perdas por confinamento e controle de não linearidades constitui outro fator motivador da utilização da luz laser de alta intensidade para perfuração.

Com a utilização de fibras óticas é possível conduzir a luz laser de alta intensidade a longas distâncias (algumas dezenas de quilômetros) e manter a qualidade da luz laser (intensidade e coerências temporal e espacial) na saída da fibra suficientemente alta garantindo a entrega de altas densidades óticas – condição que aumenta a eficiência do processo de perfuração.

A este respeito, a literatura de patentes aponta os seguintes documentos mais recentes sobre o assunto.

A patente U.S. 6.365.871 refere-se a método de perfuração a laser através de ferramenta como bico injetor (40), em cavidade que compreende furo (41) de perfuração através da ferramenta (40) com laser (50), provendo fluido com propriedades de barreira de laser na cavidade de modo que, quando o furo (41) é aberto para a cavidade, a luz laser passando através do furo (41) é incidente sobre o fluido pelo que a ferramenta (40) transversal a cavidade a partir do furo (41) é protegida da luz laser, e fazendo com que o fluido não entre no furo (41) perfurado pelo laser durante o processo de perfuração. O aparelho para efetuar o método também é descrito.

A patente U.S. 6.626.249 descreve sistema geotérmico de perfuração e recuperação que compreende sonda de perfuração tendo elevador com laser e canhoneio a radar montado no dito elevador, tubo de perfuração, espelho giratório montado adjacente à extremidade inferior do dito tubo de perfuração e dispositivos para estabelecer vácuo adjacente à dita extremidade inferior do tubo de perfuração para remover e recuperar calor e resíduos de perfuração.

A patente U.S. 6.755.262 trata de aparelho de perfuração de poços que pode ser pelo menos parcialmente colocado em poço em perfuração. O aparelho inclui pluralidade de fibras óticas, cada uma das quais tem uma extremidade próxima de entrada de energia e uma extremidade distante de saída de energia

da fibra ótica. Pelo menos uma lente focal está disposta na extremidade distante de saída de luz da fibra ótica. A lente focal é colocada para receber energia da extremidade distante de saída de luz de fibra ótica correspondente a pelo menos uma fibra ótica e focalizar a mesma para fora a partir da extremidade distante de saída de luz da fibra ótica.

A patente U.S. 6.870.128 descreve método de perfuração de poços com raio laser, o método compreendendo dirigir o raio laser para dentro de conduto, onde o raio laser é guiado através do conduto pela refletividade interna do dito conduto, e estendendo o conduto para dentro do poço, de modo que o raio laser que deixa o conduto se dirige sobre área no poço a ser furada. Um sistema para furar poço com raio laser é igualmente provido, o sistema compreendendo dispositivo para dirigir o raio laser no interior de conduto, em que o raio laser é guiado através do conduto pela refletividade interna do dito conduto, e dispositivo para estender o conduto no interior do poço, de modo que o raio laser que deixa o conduto é dirigido para uma área no poço a ser furado. A invenção provê ainda aparelho formado de conduto que pode ser estendido para o interior do poço, e superfície no interior do conduto, onde a superfície interna é refletiva ao raio laser.

A patente U.S. 6.888.097B2 descreve um aparelho para a perfuração de paredes de poço, o aparelho incluindo um cabo de fibra ótica com uma extremidade para entrada de laser e uma extremidade para saída de laser. Uma fonte de laser é conectada à extremidade de entrada de laser e uma cabeça de laser é conectada à extremidade de saída de laser. A cabeça de laser inclui um componente de controle de laser para controlar pelo menos uma característica do raio laser. Elementos de controle na cabeça de laser para controlar o movimento e locação da cabeça de laser são conectados ao cabo de fibra ótica. A cabeça de laser é protegida em um compartimento, que protege o cabo de fibra ótica e elementos como refletores e lentes para controlar o raio laser emitido pelo cabo de fibra ótica ali disposto, do ambiente agressivo encontrado em operações subterrâneas.

A patente U.S. 7.147.064 descreve um aparelho de perfuração para perfurar um poço tendo um conjunto de broca de perfuração que inclui uma montagem de corte a laser e uma montagem para vácuo. A montagem para vácuo é adaptada para coletar vapores gerados pela montagem de corte a laser próxima ao conjunto de broca de perfuração durante a operação do aparelho de perfuração. Os vapores coletados podem então ser processados por um analisador cromatográfico para determinar as características da formação rochosa sendo perfurada.

Na patente U.S. 7.487.834 é descrito um método para perfuração de poços com laser de alta potência destinado a prover um raio laser à zona de produção do poço para perfurar o revestimento, o cimento, e formar penetrações de alta permeabilidade na formação de rocha reservatório para aumentar o fluxo de gás e/ou óleo para o poço. O raio laser é provido a um perfurador laser posicionado na zona de produção por um cabo a fibra ótica, o cabo sendo inclinado de cerca de 90 graus e formatado na orientação e perfil de raio desejados. Um bico cortante na ponta do perfurador provê um fluxo de limpeza para 1) remover do poço as gotículas de metal fundido, e os fragmentos de cimento e rocha quebrados que podem bloquear o raio laser e 2) criar um caminho livre através dos líquidos do poço permitindo que o raio atinja a superfície alvo durante a perfuração.

A patente U.S. 7.416.258 descreve equipamento e método para usar lasers na quebra e perfuração de rochas. Um grupo de raios lasers são manobrados de modo controlável por uma chave eletro-ótica para locações sobre a superfície da rocha, criando orifícios múltiplos e removendo uma camada de rocha de diâmetro desejado. Um único raio laser de irradiância de cerca de 1000 a 5000 W/cm² quebra a rocha. Remoção de rocha tridimensional é realizada pela quebra de camadas consecutivas com movimento intermitente da cabeça de laser perpendicular à superfície de rocha recém perfurada.

O pedido publicado norte-americano US 20100078414 A1 trata de um aparelho para perfuração subterrânea tendo pelo menos uma fibra ótica para transmitir energia luminosa de uma fonte de energia laser disposta acima do

solo em direção a uma locação de perfuração subterrânea e uma broca mecânica tendo pelo menos uma superfície cortante e formando pelo menos um canal de transmissão de luz alinhado para transmitir luz a partir da pelo menos uma fibra ótica através da broca mecânica utilizando pelo menos um canal de transmissão de luz. É alegado que o equipamento desenvolvido é especialmente adequado para poços não verticais.

O pedido brasileiro publicado PI0806638-8 (Sistema e Método de Perfuração Laser), dos mesmos autores do presente documento, descreve uma broca ótica (104) integrada a um sistema de perfuração laser. No entanto, este pedido de patente não descreve o detalhamento da dita broca.

Importa ressaltar que mesmo nas invenções que propõem a utilização de fibra(s) ótica(s) para entregar luz laser de alta intensidade em regiões de fundo de poço não há nenhuma demonstração prática desta possibilidade quando considerados longos trechos de fibra (poços profundos, *i.e.* >centenas de metros). A principal razão para isso é a indução de fenômenos não lineares durante a propagação de luz laser de alta intensidade por longos trechos de fibra, que é responsável por atenuar luz guiada, degradar as transparências da fibra e, dependendo da densidade de energia e/ou energia de pico dentro da fibra, pode levar a dano permanente da fibra ótica. Este problema é clássico dentro da ótica guiada e muitos grupos de pesquisa e empresas têm dedicado esforços para reduzi-lo ou eliminá-lo. Vide a este respeito o compêndio por A. Mendes & T.F. Morse, "Specialty Optical Fibers Handbook", Chapter 22, pp. 671-696, Editora Elsevier, 2007.

Entre as várias tecnologias lasers, importa ressaltar o desenvolvimento do laser a fibra ótica onde a luz laser de alta intensidade é gerada dentro da própria fibra ótica. Este laser é compacto e geralmente não requer refrigeração mesmo quando operando com altas intensidades ($\geq$ kW). Ademais, as perdas por acoplamento da luz na saída do laser, com fibra ótica condutora (responsável por conduzir a luz laser de alta intensidade por longas distâncias até a região de interesse) são mínimas uma vez que se trata de acoplamento fibra-fibra e não espaço livre-fibra.

No que tange ao comprimento de onda da luz laser, observa-se a disponibilidade comercial de sistemas lasers de alta potência com comprimentos de onda variados (do ultravioleta ao infravermelho), dependendo do elemento ativo e do projeto da cavidade laser, e lasers com comprimento de onda sintonizável. Isto significa que, dependendo do material da superfície a ser perfurada, é possível utilizar comprimento de onda de perfuração que coincida com a banda de absorção deste material. Isto aumenta significativamente a eficiência do processo. Assim, durante a perfuração é possível selecionar em tempo real o comprimento de onda da luz laser mais adequado para a superfície. Esta é outra vantagem tecnológica da perfuração a laser em relação a sistemas mecânicos convencionais.

Seria, portanto, vantajoso que a técnica dispusesse de um equipamento de perfuração a laser capaz de gerar luz de alta intensidade, tal luz sendo guiada através de fibras óticas até uma broca ótica, tal broca sendo o componente mecânico que suporta as fibras óticas, fornece controle geométrico à ação da luz de alta intensidade e promove a interface do sistema de perfuração com a superfície a ser perfurada.

Do que se depreende da literatura pesquisada, não foram encontrados documentos antecipando ou sugerindo os ensinamentos da presente invenção, de forma que a solução aqui proposta possui novidade e atividade inventiva frente ao estado da técnica.

Sumário da Invenção

De um modo amplo, o equipamento de perfuração a laser conforme a invenção compreende:

- a) Um componente ótico ou módulo de alimentação, constituído de um conjunto de lasers a fibra ótica, ativa, em forma de bobina oca, a excitação do meio ativo do laser sendo feita através do acoplamento da luz emitida por diodos lasers para dentro da fibra ativa, ditos diodos sendo conectados da forma mais eficiente à bobina de fibra ativa considerando o espaço disponível e a

transferência de calor necessária para manter a temperatura de operação dos diodos; e

- b) Um componente mecânico que é uma broca ótica com corpo rígido e oco e extremidade de qualquer geometria, dita broca sendo dotada de orifícios vazantes para a conexão de fibras óticas ou *bundle* de fibras óticas com as paredes da broca e orifícios para permitir que fluidos de perfuração e refrigeração sejam lançados na superfície a ser perfurada, as fibras óticas ou *bundle* de fibras óticas sendo provenientes do dito módulo de alimentação,

onde o módulo de alimentação é responsável pela geração de luz de alta intensidade que através das fibras óticas é guiada até a broca ótica, o dito módulo de alimentação e a broca ótica sendo acoplados a uma coluna de perfuração.

Para a cabeça da dita broca com geometria esférica, é determinado um ângulo α a partir de linha traçada no centro da esfera e perpendicular à direção da conexão do corpo da Broca Ótica com a coluna de perfuração até a intersecção da esfera com o restante do corpo da broca. Este ângulo define o ângulo máximo de operação da Broca Ótica e conseqüentemente a inclinação máxima do poço ou furo perfurado.

Assim, a invenção provê um equipamento para perfuração a laser onde o sistema laser é responsável pela geração de luz de alta intensidade que através de fibras óticas é guiada até a broca ótica, esta sendo o componente mecânico que suporta as fibras óticas, fornece controle geométrico à ação da luz de alta intensidade e promove a interface do sistema de perfuração com a superfície a ser perfurada.

A invenção provê ainda um equipamento para perfuração a laser com número reduzido de partes mecânicas móveis presentes no sistema de perfuração.

A invenção provê um equipamento para perfuração a laser que reduz significativamente a necessidade de rotação da coluna, com grande vantagem operacional.

5 A invenção provê também um equipamento para perfuração a laser apto a efetuar monitoração *in situ* do processo de perfuração, com aumento do controle do processo.

A invenção provê ainda um equipamento para perfuração a laser com capacidade de perfurar diferentes materiais sem a necessidade de substituir a broca.

10 A invenção provê também um equipamento para perfuração a laser onde dependendo do material a ser perfurado diferentes comprimentos de onda da luz laser são acionados para aumentar a eficiência da perfuração.

A invenção provê ainda um equipamento para perfuração a laser onde é possível utilizar diferentes regimes de operação como contínuo ou pulsado.

15 A invenção provê também um equipamento para perfuração a laser com custos reduzidos de manutenção.

A invenção provê ainda um equipamento para perfuração a laser onde os riscos de movimentação tectônica, causados pela perfuração são reduzidos devido à ausência de contato entre a broca ótica e a superfície a ser perfurada.

20 A invenção provê também um equipamento para perfuração a laser onde as dimensões do sistema de perfuração são menores e este é também mais leve do que os sistemas tradicionais.

A invenção provê ainda um equipamento para perfuração a laser onde de maneira geral é possível manter maior controle da profundidade de perfuração e da direção de perfuração.

25 A invenção provê também um equipamento para perfuração a laser onde devido ao aumento da resistência mecânica das paredes do poço perfurado mediante vitrificação da superfície das paredes, é razoável especular sobre redução da necessidade de revestimento durante a perfuração.

30 A invenção provê ainda um equipamento para perfuração a laser que permite o controle de direcionalidade na perfuração através do formato da

broca, onde o controle do ângulo α possibilita que a broca perfure buracos a α graus da linha média da broca.

A invenção provê também um equipamento para perfuração a laser com controle individual dos lasers que alimentam os pontos de interação da luz com a superfície, de modo a determinar a direção da perfuração ligando ou desligando os lasers em regiões específicas da broca conforme necessidade.

Estes e outros objetos da invenção serão imediatamente valorizados pelos versados na arte e pelas empresas com interesses no segmento, e serão descritos em detalhes suficientes para sua reprodução na descrição a seguir.

Breve Descrição das Figuras

A Figura 1 anexa é um corte da broca ótica do equipamento de perfuração da invenção mostrando a cabeça e o corpo da mesma.

A Figura 2 anexa é uma vista do sistema laser ou módulo de alimentação do equipamento de perfuração da invenção.

A Figura 3 anexa é um corte geral do equipamento montado em uma coluna de perfuração, com módulo de alimentação e broca ótica.

Descrição Detalhada da Invenção

Os exemplos aqui mostrados têm o intuito somente de exemplificar uma das inúmeras maneiras de se realizar a invenção, contudo, sem limitar o escopo da mesma.

A invenção trata, pois, de um equipamento para perfuração a laser onde o sistema laser é responsável pela geração de luz de alta intensidade que através de fibras óticas é guiada até a broca ótica, esta sendo o componente mecânico que suporta as fibras óticas e promove a interface do sistema de perfuração com a superfície a ser perfurada.

O equipamento para perfuração de poços de petróleo conforme a invenção, formado por módulo de alimentação e broca ótica, pode ser diretamente integrado a sistemas convencionais de perfuração e pode operar a qualquer profundidade.

O módulo de alimentação é alimentado por condutor metálico de eletricidade, dito módulo sendo constituído por conjunto de lasers, que geram a luz com alta intensidade para perfuração, e é acoplado entre a coluna de perfuração e a broca, conforme pode ser visto na Figura 3. A luz emitida pelos lasers é conduzida até a broca ótica através de fibras óticas.

A flexibilidade mecânica na condução da energia responsável pela perfuração até a broca ótica, proporcionada pelas fibras óticas permite a idealização de virtualmente qualquer formato de broca ótica.

De acordo com o conceito da presente invenção, para cada ponto de interação da luz laser com a rocha a ser perfurada existe uma fibra ótica fornecendo luz laser de alta intensidade. Associado a cada fibra pode haver um laser ou múltiplos lasers combinados produzindo a luz para perfuração. Todos os lasers utilizados na perfuração são embarcados junto à broca em dispositivo em forma de cilindro constituído de tubo padrão empregado na coluna de perfuração com as modificações internas necessárias para acondicionar os lasers. Assim, os lasers com o cilindro suporte formam o chamado Módulo de Alimentação. Portanto, a função principal deste Módulo é a geração e o fornecimento de luz laser de alta intensidade para a broca ótica.

A Figura 3 mostra o Módulo de Alimentação acoplado à broca ótica.

Vantajosamente, a característica modular do equipamento da invenção facilita a implementação do mesmo uma vez que cada parte pode ser desenvolvida e testada independentemente. Por exemplo, é possível desenvolver primeiramente um laser modular que possa operar dentro de um cilindro e nas condições de pressão e temperatura encontradas no fundo de um poço e que ainda tenha condições de gerar energia luminosa suficiente para a perfuração de uma rocha. Com este laser (que corresponde a apenas um ponto de interação da luz laser com a rocha na broca ótica) estima-se a área efetiva de ação sobre a rocha e conseqüentemente determina-se o número de pontos ativos na broca ótica, o que corresponde diretamente ao número de lasers do módulo de alimentação.

Além disso, é possível avaliar detalhes construtivos do acoplamento da fibra ao laser e da fibra à broca ótica.

Ainda vantajosamente, i) o fato de ter o laser embarcado junto à broca ótica reduz significativamente a complexidade do sistema de perfuração; ii) problemas com a fragilidade mecânica da fibra ótica, perda das propriedades óticas com a difusão de hidrogênio, para o caso de fibras de sílica, bem como limitações com o nível de potência transmitida sobre longas distâncias (responsável pela indução de fenômenos não-lineares) etc. são eliminados.

Por outro lado, é necessário que os lasers, que estarão embarcados junto à broca, suportem a operação em condições pouco convencionais, altas pressões hidrostáticas externas e temperaturas elevadas. Além disso, eles devem ser acondicionados em espaços reduzidos como o interior do duto de perfuração. Obviamente os lasers devem, mesmo assim, ter condições de gerar energia suficiente para promover a perfuração eficiente de rochas.

15

Com base nestas premissas, envolvendo condições de operação e níveis de energia necessários, as pesquisas dos Requerentes levaram ao desenvolvimento de um laser encapsulado em forma de anel ou bobina que é apresentado na Figura 2. Ele consiste em um laser a fibra ótica de alta potência, o laser sendo bombeado por diodos emissores de luz laser. A luz emitida por vários diodos é combinada para excitar o meio ativo do laser a fibra ótica e assim produzir luz laser com alta intensidade e alta coerência temporal e espacial condição *sine qua non* para focalização da luz na saída da fibra.

O formato em anel ou bobina com os diodos de bombeio posicionados sobre uma metade da superfície do anel confere característica modular ao projeto do laser. Isto permite que os lasers sejam montados uns sobre os outros dentro do duto de perfuração formando o Módulo de Alimentação, conforme Figura 2 e Figura 3.

O formato em anel também possibilita a circulação do fluido de perfuração através dos lasers o que, além de conferir compatibilidade com o

30

restante do sistema de perfuração, onde o fluido circula por dentro da coluna de perfuração, auxilia na refrigeração dos lasers.

A luz gerada pelos lasers pode ser conduzida até a broca ótica por fibras óticas difrativas cujas propriedades são ideais para o transporte de altas densidades de energia. Estas fibras também têm alta resistência a danos em suas interfaces.

Importa ressaltar que a idéia de utilizar laser a fibra ótica bombeado por diodos é simplesmente motivada pela qualidade ótica da luz emitida por este tipo de lasers. Uma alternativa para a presente invenção é conectar os diodos diretamente à fibra e utilizar a luz produzida por eles para perfurar, sem a necessidade da configuração com laser a fibra.

A broca ótica, de modo geral, é formada por estrutura metálica, com dimensões e formas específicas para cada processo de perfuração, onde fibras óticas que transportam a luz laser de alta intensidade são acopladas na parede interna da dita broca e fornecem luz de alta intensidade para a perfuração.

A broca ótica admite ser configurada em qualquer dimensão ou formato físico necessários para os diferentes cenários de perfuração. Os formatos da extremidade da broca vão depender do tipo de solo ou rocha a ser perfurado, do tipo de perfuração a ser executada, do diâmetro da perfuração, da profundidade do poço ou furo e da curvatura e/ou angulação do poço ou furo resultante.

A broca ótica apresentada na Figura 1 é exemplo de broca para perfuração de poços com diâmetro de 8". Cada canal onde as fibras óticas são fixas está perpendicular à tangente da superfície da broca no ponto de intersecção. Isto garante que a luz incide perpendicularmente à superfície a ser perfurada em toda a superfície circunferencial da broca.

O número de canais para conexão de fibras, ou seja, pontos de interação da luz laser com a rocha a ser perfurada, depende da área superficial da broca e da eficiência individual de cada laser no processo de perfuração.

A eficiência de perfuração é dada de modo simplificado pela massa de rocha removida dividida pela energia despendida no processo de perfuração.

Duas características do presente projeto de broca permitem o controle de direcionalidade na perfuração. O primeiro é através do formato da broca. Conforme mostrado na Figura 1, a simetria esférica da broca permite, mediante controle do ângulo α (parâmetro construtivo), que a broca perfure buracos a α graus da linha média da broca.

Outra característica que permite o controle de direcionalidade é o controle individual dos lasers que alimentam os pontos de interação da luz com a superfície. É possível determinar a direção em que se deseja perfurar ligando ou desligando os lasers em regiões específicas da broca conforme necessidade. Assim, tal como nas operações de canhoneio, esta invenção pode ser utilizada para perfurar furos perpendiculares ao eixo da broca, através da formação e ultrapassando o revestimento e a região de cimentação, para permitir o fluxo de petróleo ou gás do reservatório para o poço revestido.

O projeto da broca prevê ainda canais para a saída do fluido de perfuração conforme mostrado na Figura 1.

Exemplo 1. Realização Preferencial

A Invenção será descrita a seguir por referência às Figuras anexas, sem, no entanto, limitar a mesma às configurações ilustradas.

A Figura 1 ilustra a broca ótica (100) do equipamento da invenção. Nesta Figura, a dita broca tem uma cabeça (130) de qualquer formato, aqui ilustrada como esférica como uma modalidade possível entre outras e um corpo tubular (140).

O ângulo α mencionado acima é medido a partir de linha traçada no centro da esfera e perpendicular à direção da conexão do corpo da broca ótica (100) com a coluna de perfuração até a intersecção da esfera com o restante do corpo da broca. Este ângulo define o ângulo máximo de operação da broca ótica (100) e conseqüentemente a inclinação máxima do poço ou furo perfurado.

Orifícios vazantes estão presentes na cabeça (130) da broca (100), sendo os orifícios (110) empregados para a conexão de fibras óticas ou *bundle*

de fibras óticas com as paredes da broca e os orifícios (120) para permitir que os fluidos de perfuração e refrigeração sejam lançados na superfície a ser perfurada.

O número de orifícios (110) para a conexão de fibras óticas ou *bundle* de fibras óticas é determinado a partir da área perfurada por cada fibra ótica ou *bundle* de fibras óticas de forma que toda a superfície da cabeça (130) em forma de esfera possa ter condições de exercer a função de perfurar.

O interior da broca (100) é oco, possibilitando a passagem das fibras óticas ou *bundle* de fibras óticas (não representadas) condutoras de energia ótica para a perfuração e sua conexão com os orifícios vazantes (110) e também fluxo de fluidos de perfuração e refrigeração até serem lançados na superfície a ser perfurada pelos orifícios vazantes (120).

A Figura 2 ilustra os lasers usados no equipamento da invenção.

Para que os lasers (200), que são as fontes de luz de alta intensidade empregadas na perfuração a laser, possam ser integrados à coluna de perfuração, eles precisam ser construídos com formato específico. Além de serem eficientes fontes de geração de luz de alta potência, os lasers precisam ser acondicionados no interior de tubos da coluna de perfuração e ainda permitir que o fluido de perfuração passe através deles. A arquitetura mais adequada para este tipo de necessidade é a de lasers a fibra ótica. Neste tipo de lasers, a fibra dopada com íon de terra rara, que constitui o meio ativo, é flexível e pode ser enrolada formando bobina oca (210) conforme mostrado na Figura 2.

A excitação do meio ativo do laser, a fibra ótica dopada, é feita através do acoplamento da luz emitida por diodos lasers (220) para dentro da fibra ativa. Os diodos lasers (220) são chamados de diodos de bombeio.

No projeto apresentado na Figura 2 os diodos lasers (220) são conectados perpendicularmente à bobina (210) de fibra ativa. Assim, o interior do laser (200) é completamente oco. Este formato privilegia principalmente a dissipação térmica do processo de conversão eletro-ótico dos diodos de

bombeio. Essa configuração utiliza o próprio fluido de perfuração como agente de controle e estabilização da temperatura.

É possível ainda que fluidos específicos para resfriamento sejam injetados no interior da coluna de perfuração para garantir o controle de temperatura dos lasers.

A posição dos diodos lasers (220) relativamente à bobina (210) de fibra ótica ativa permite que dois módulos de lasers (200) a fibra ótica sejam acoplados conforme indicado na Figura 2 fazendo o sistema ainda mais compacto.

O módulo de alimentação é composto pela pluralidade de lasers (200) a fibra ótica cuja luz emitida é levada até a broca ótica (100) pelas fibras óticas (320) (Vide Figura 3).

Dezenas de lasers (200) podem ser empilhadas ao longo de tubo da coluna de perfuração conforme a necessidade, para perfuração eficiente.

Cada laser (200) é controlado de forma independente possibilitando que diferentes regimes de perfuração, pulsado e contínuo, por exemplo, sejam empregados na perfuração.

A Figura 3 mostra ilustração do conceito do equipamento (300) da invenção onde podem ser observados: a broca ótica (100), o módulo de alimentação formado pelo conjunto de lasers (200) e as fibras óticas (320) conectando cada laser (200) a um ponto específico no interior da broca (100). Cada ponto de conexão entre a broca (100) e a fibra (320) é um canal de comunicação com a superfície externa da broca (100) e perpendicular à superfície a ser perfurada, assim, a fibra ótica (320) fornece luz de alta intensidade diretamente sobre a superfície.

Os versados na arte valorizarão os conhecimentos aqui apresentados e poderão reproduzir a invenção nas modalidades apresentadas e em outras variantes, abrangidos no escopo das reivindicações anexas.

Reivindicações

DISPOSITIVO PARA PERFURAÇÃO A LASER

1. Dispositivo para perfuração a laser, caracterizado por compreender:

- 5 a) um componente ótico ou módulo de alimentação, composto por uma pluralidade de *lasers* (200), cada um dos *lasers* (200) sendo constituído de fibra ótica flexível (320), enrolada em forma de bobina oca (210), e diodos *lasers* (220) conectados perpendicularmente à dita bobina (210) de fibra ativa; e
- 10 b) um componente mecânico ou broca ótica (100), a broca sendo dotada de: uma cabeça (130) com orifícios (110) e (120), e de um corpo (140),

onde: i) o módulo de alimentação é responsável pela geração de luz de alta intensidade que através das fibras óticas (320) é guiada até a broca ótica (100), e ii) o módulo de alimentação e a dita broca ótica (100) são acoplados a uma coluna de perfuração.

15

2. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pela geometria dos *lasers* (200) conferir aos mesmos característica modular com possibilidade de montar ditos *lasers* uns sobre os outros na coluna de perfuração.

20

3. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por ser capaz de aceitar cabeças (130) de qualquer formato.

4. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pela cabeça (130) da broca ótica (100) ter formato esférico.

25 5. Dispositivo de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pela cabeça (130) apresentar um ângulo que define o ângulo máximo de operação da dita broca ótica (100).

6. Dispositivo de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo ângulo ser determinado a partir de linha traçada no centro da esfera e

perpendicular à direção da conexão do corpo da broca ótica (100) com a coluna de perfuração até a intersecção da cabeça (130) esférica com o restante do corpo (140) da broca (100).

- 5 7. Dispositivo de acordo com a reivindicação 5, caracterizado por prover controle de direcionalidade na perfuração através do formato da broca ótica (100), onde o controle do ângulo de operação possibilita que a dita broca perfure buracos no referido ângulo, em relação à linha média da mesma.
- 10 8. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por prover, para cada ponto de interação da luz laser com a rocha a ser perfurada, uma fibra ótica (320) fornecendo luz laser de alta intensidade.
- 15 9. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a cada fibra ótica (320) ser associado um laser (200) ou múltiplos lasers (200) combinados produzindo a luz para perfuração.
- 10 10. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelos lasers (200) utilizados na perfuração serem embarcados junto à broca ótica (100) em dispositivo constituído de tubo padrão empregado na coluna de perfuração.
- 20 11. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender controle dos lasers (200) que alimentam os pontos de interação da luz com a superfície ser individual, de modo a determinar a direção da perfuração ligando ou desligando os ditos lasers em regiões específicas da broca (100) conforme necessidade.
- 25 12. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelos ditos orifícios (110) serem destinados à conexão de fibras óticas (320) ou *bundle* de fibras óticas com as paredes da broca (100), enquanto os orifícios (120) se destinam a permitir que os fluídos de perfuração e refrigeração sejam lançados na superfície a ser perfurada.

13. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por cada orifício (110) onde as fibras óticas são fixas ser perpendicular à tangente da superfície da broca ótica (100) no ponto de intersecção, garantindo a incidência da luz de modo perpendicular à superfície a ser perfurada em toda a superfície da dita broca ótica.
14. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo número de orifícios (110) ser determinado a partir da área perfurada por cada fibra ótica ou *bundle* de fibras óticas de forma que toda a superfície da cabeça (130) da broca (100) esteja habilitada para a função de perfurar.
15. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pela broca ótica (100) ser o componente mecânico que suporta as fibras óticas (320), fornece controle geométrico à ação da luz de alta intensidade e promove a interface do dito dispositivo de perfuração (300) com a superfície a ser perfurada.
16. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pela conexão dos diodos laser (220) à bobina de fibra ativa (210) ser efetuada considerando o espaço disponível e a transferência de calor necessária para manter a temperatura de operação dos ditos diodos lasers (220).
17. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1 caracterizado por alternativamente os diodos laser (220) serem conectados diretamente às fibras óticas (320) e a luz gerada pelos mesmos ser utilizada para a perfuração, dispensando as bobinas (210) de laser a fibra.
18. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo regime de operação ser do tipo pulsado.
19. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo regime de operação ser do tipo contínuo.

50

Figuras

FIG. 1

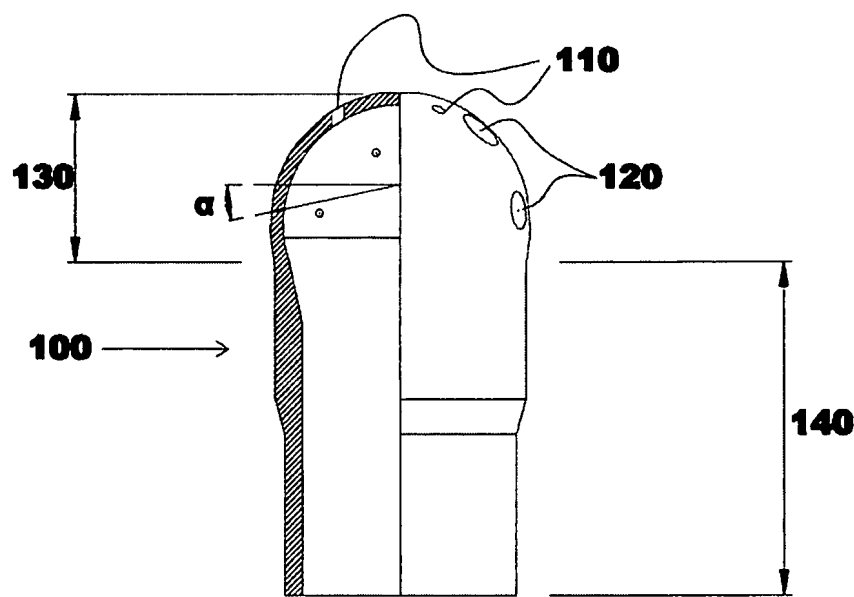
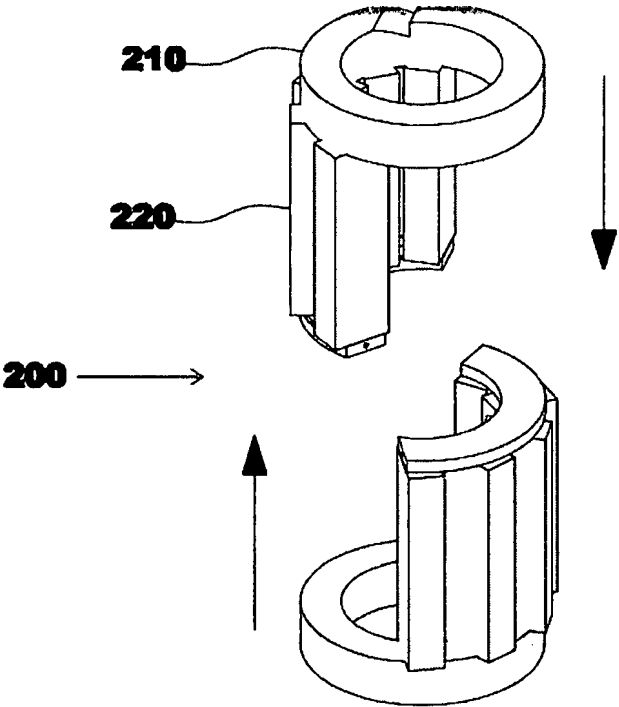
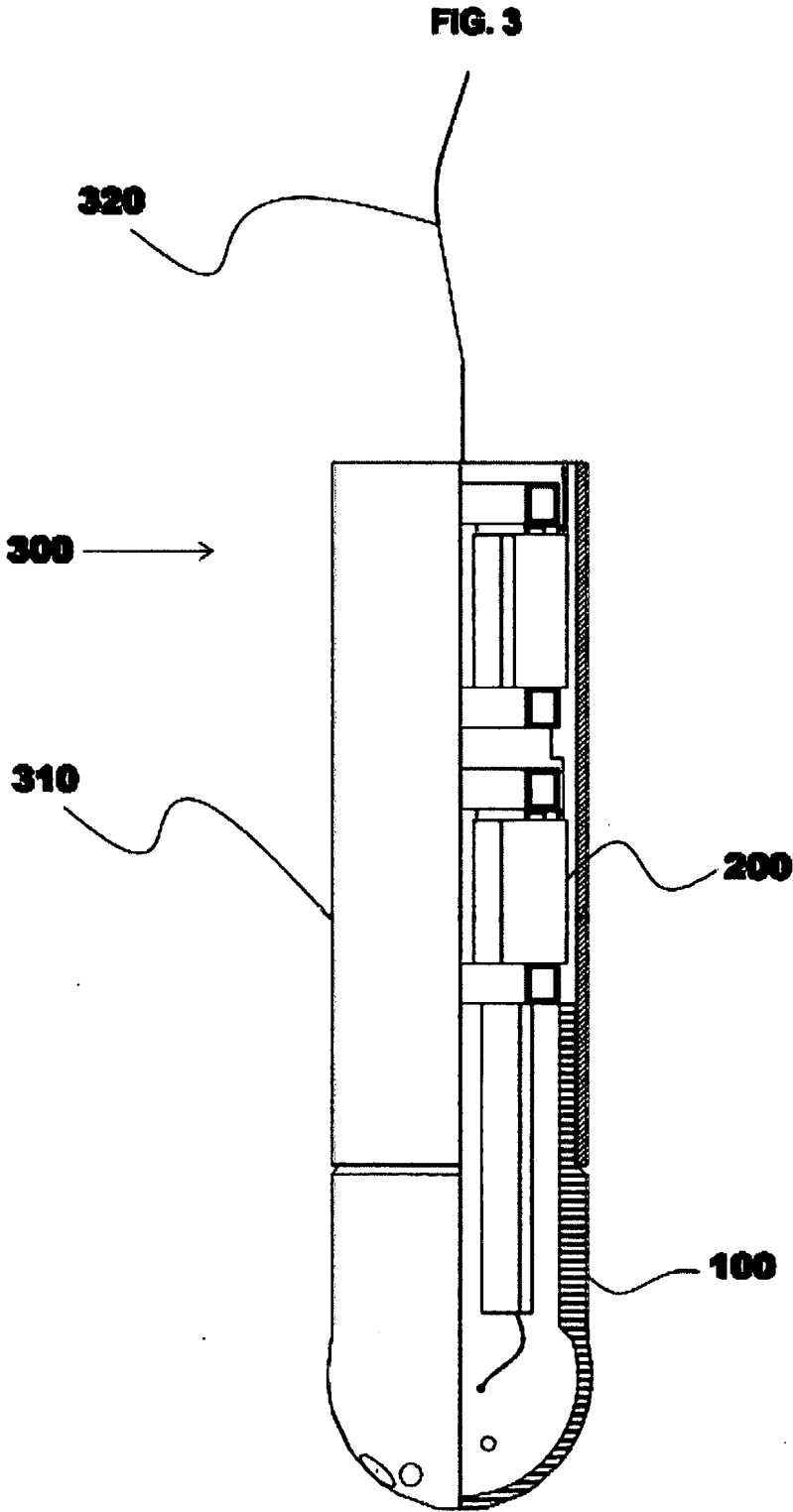


FIG. 2





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/BR2011/000211

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
E21B7/00 (2006.01), E21B10/00 (2006.01), B23K26/00 (2006.01)		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
E21B, B23K, H01S		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
EPODOC, USPTO		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2006102343 A1	1-4, 7-9,
	18 may 2006 (2006-05-18)	11-17
X	paragraphs: 57, 63, 65	10
	paragraph: 52	18, 19
	figures: 1, 2	10
	figures: 5a-5c	5, 6
A	US 2004256103 A1	1-16, 18, 19
	23 december 2004 (2004-12-23)	
X	paragraphs: 18, 19, 23	17
	figures: 1, 2	17
	claim 1	17
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
25 August 2011		190911
Name and mailing address of the ISA/ INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL Rua Mayrink Veiga nº 9, 18º andar cep: 20090-050, Centro - Rio de Janeiro/RJ		Authorized officer Reginaldo Rocha da Silva
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/BR2011/000211

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2004195003 A1	1-9,11-16,
	07 october 2004 (2004-10-07)	18,19
X	paragraph: 27	10,17
	figures: 1, 5	10
	figure: 2	17
	claims 1, 13	10,17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/BR2011/000211

US 2006102343 A	2006-05-18	NONE	
-----	-----	-----	-----
US 2004256103 A1	2004-12-23	US 6888097 B2	2005-05-03
		WO 2005001239 A1	2005-01-06
-----	-----	-----	-----
US 2004195003 A1	2004-10-07	US 6851488 B2	2005-02-08
-----	-----	-----	-----

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL

Depósito internacional Nº
PCT/BR2011/000211

A. CLASSIFICAÇÃO DO OBJETO
E21B7/00 (2006.01), E21B10/00 (2006.01), B23K26/00 (2006.01)

De acordo com a Classificação Internacional de Patentes (IPC) ou conforme a classificação nacional e IPC

B. DOMÍNIOS ABRANGIDOS PELA PESQUISA

Documentação mínima pesquisada (sistema de classificação seguido pelo símbolo da classificação)

E21B, B23K, H01S

Documentação adicional pesquisada, além da mínima, na medida em que tais documentos estão incluídos nos domínios pesquisados

Base de dados eletrônica consultada durante a pesquisa internacional (nome da base de dados e, se necessário, termos usados na pesquisa)

EPODOC, USPTO

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoria*	Documentos citados, com indicação de partes relevantes, se apropriado	Relevante para as reivindicações Nº
A	US 2006102343 A1 18 maio 2006 (2006-05-18)	1-4, 7-9, 11-17
X	Parágrafos: 57, 63, 65 Parágrafo: 52 Figuras: 1, 2 Figuras: 5a-5c	10 18,19 10 5,6
A	US 2004256103 A1 23 dezembro 2004 (2004-12-23)	1-16, 18,19
X	Parágrafos: 18, 19, 23 Figuras: 1, 2 Reivindicação 1	17 17 17

☒ Documentos adicionais estão listados na continuação do quadro C ☒ Ver o anexo de famílias das patentes

* Categorias especiais dos documentos citados: "A" documento que define o estado geral da técnica, mas não é considerado de particular relevância. "E" pedido ou patente anterior, mas publicada após ou na data do depósito internacional "L" documento que pode lançar dúvida na(s) reivindicação(ões) de prioridade ou na qual é citado para determinar a data de outra citação ou por outra razão especial "O" documento referente a uma divulgação oral, uso, exibição ou por outros meios. "P" documento publicado antes do depósito internacional, porém posterior a data de prioridade reivindicada. "T" documento publicado depois da data de depósito internacional, ou de prioridade e que não conflita como depósito, porém citado para entender o princípio ou teoria na qual se baseia a invenção. "X" documento de particular relevância; a invenção reivindicada não pode ser considerada nova e não pode ser considerada envolver uma atividade inventiva quando o documento é considerado isoladamente. "Y" documento de particular relevância; a invenção reivindicada não pode ser considerada envolver atividade inventiva quando o documento é combinado com um outro documento ou mais de um, tal combinação sendo óbvia para um técnico no assunto. "&" documento membro da mesma família de patentes.

Data da conclusão da pesquisa internacional 25 agosto 2011	Data do envio do relatório de pesquisa internacional: 190911
---	---

Nome e endereço postal da ISA/BR INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL Rua Marink Veiga nº 9, 18º andar cep: 20090-050, Centro - Rio de Janeiro/RJ Nº de fax: +55 21 3037-3663	Funcionário autorizado Reginaldo Rocha da Silva Nº de telefone: +55 21 3037-3493/3742
--	---

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL

Depósito internacional Nº
PCT/BR2011/000211

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoria*	Documentos citados, com indicação de partes relevantes, se apropriado	Relevante para as reivindicações Nº
A	US 2004195003 A1	1-9,11-16,
	07 outubro 2004 (2004-10-07)	18,19
X	Parágrafo: 27	10,17
	Figuras: 1, 5	10
	Figura: 2	17
	Reivindicações 1, 13	10,17

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL
Informação relativa a membros da família de patentes

Depósito internacional Nº
PCT/BR2011/000211

Documentos de patente citados no relatório de pesquisa	Data de publicação	Membro(s) da família de patentes	Data de publicação
US 2006102343 A	2006-05-18	Nenhum	
US 2004256103 A1	2004-12-23	US 6888097 B2	2005-05-03
		WO 2005001239 A1	2005-01-06
US 2004195003 A1	2004-10-07	US 6851488 B2	2005-02-08

PCT

REQUERIMENTO

O abaixo assinado solicita que o presente pedido internacional seja processado de acordo com o Tratado de Cooperação em matéria de Patentes

Reservado para o Organismo receptor
PCT/BR 2011 / 000211 Pedido internacional No.
08 JUL 2011 080711 Data do depósito internacional
INPI/BRAZIL-PCT INTERNATIONAL APPLICATION Nome do Organismo receptor e "Pedido internacional PCT"
Referência do processo do requerente ou do mandatário (facultativo) (12 caracteres no máximo) PCT Dispositivo

Quadro No. I TÍTULO DA INVENÇÃO	
DISPOSITIVO PARA PERFURAÇÃO A LASER	
Quadro No. II REQUERENTE ☐ Esta pessoa é também inventor.	
Nome e endereço: (Apelido seguido do nome próprio; no caso de uma pessoa jurídica a designação oficial completa. O endereço deve incluir o código postal e o nome do país. O país do endereço indicado neste quadro é o Estado de domicílio do requerente se não for indicado nenhum domicílio abaixo). FACULDADES CATÓLICAS, SOCIEDADE CIVIL MANTENEDORA DA PUC Rio Rua marquês de São Vicente, 225, Gávea CEP: 22453-900 Rio de Janeiro, RJ - BRASIL	No. de telefone No. de fax No. do registo do requerente junto do Organismo
☐ Autorização relativa ao correio electrónico: o facto de marcar esta casa autoriza o Organismo receptor, a Autoridade responsável pela pesquisa internacional, a Secretaria Internacional e a Autoridade responsável pelo exame preliminar internacional a utilizar o endereço de correio electrónico indicado neste quadro para enviar, se o Organismo ou Autoridade assim o desejar, versões preliminares de notificações relativas a este pedido internacional. (Ver também as notas sobre os Quadros Nos. II e III)	Endereço de correio electrónico
Nacionalidade (nome do Estado): BR	Domicílio (nome do Estado): BR
Esta pessoa é requerente para: ☐ todos os Estados designados ☒ todos os Estados designados excepto os Estados Unidos da América ☐ apenas os Estados Unidos da América ☐ os Estados indicados no quadro suplementar	
Quadro No. III OUTRO(S) REQUERENTE(S) E/OU OUTRO(S) INVENTOR(ES)	
☐ Outros requerentes e/ou outros inventores são indicados numa folha de continuação.	
Quadro No. IV MANDATÁRIO OU REPRESENTANTE COMUM; OU ENDEREÇO PARA A CORRESPONDÊNCIA	
A pessoa identificada a seguir é/foi nomeada para actuar em nome do(s) requerente(s) perante as autoridades internacionais competentes, como: ☐ mandatário ☒ representante comum	
Nome e endereço: (Apelido seguido do nome próprio; no caso de uma pessoa jurídica, a designação oficial completa. O endereço deve incluir o código postal e o nome do país) ATEM E REMER ASSESSORIA E CONSULTORIA DE PROPRIEDADE INTELECTUAL LTDA Praça Floriano, 19/28º andar CEP: 20031-050 - Cinelândia - Rio de Janeiro - RJ Brasil	No. de telefone 55 21 3212 8200 No. de fax 55 21 3212 8201 No. do registo do mandatário junto do Organismo 1946
☒ Autorização relativa ao correio electrónico: o facto de marcar esta casa autoriza o Organismo receptor, a Autoridade responsável pela pesquisa internacional, a Secretaria Internacional e a Autoridade responsável pelo exame preliminar internacional a utilizar o endereço de correio electrónico indicado neste quadro para enviar, se o Organismo ou Autoridade assim o desejar, versões preliminares de notificações relativas a este pedido internacional. (Ver também as notas sobre os Quadros Nos. II e III).	Endereço de correio electrónico patents@atemeremer.com.br
☐ Endereço para a correspondência: marcar esta casa se não for/tiver sido nomeado nenhum mandatário ou representante comum e o espaço acima for utilizado para indicar um endereço especial para o qual deve ser enviada a correspondência.	

Quadro No. III OUTRO(S) REQUERENTE(S) E/OU OUTRO(S) INVENTOR(ES)	
Se não for utilizado nenhum dos seguintes sub-quadros, esta folha não deve ser incluída no requerimento.	
Nome e endereço: <i>(Apelido seguido do nome próprio; no caso de uma pessoa jurídica a designação oficial completa. O endereço deve incluir o código postal e o nome do país. O país do endereço indicado neste quadro é o Estado de domicílio do requerente se nenhum domicílio for indicado abaixo).</i> Arthur Martins Barbosa BRAGA Rua Cupertino Durão 104 apt 501, Leblon, CEP: 22441-030, Rio de Janeiro, RJ	Esta pessoa é: ☐ apenas requerente ☒ requerente e inventor ☐ apenas inventor <i>(se esta casa for marcada, não preencher o seguinte espaço).</i> No. do registro do requerente junto do Organismo
Nacionalidade (nome do Estado): BR	Domicílio (nome do Estado): BR
Esta pessoa é requerente para: ☐ todos os Estados designados ☐ todos os Estados designados exceto os Estados Unidos da América ☒ apenas os Estados Unidos da América ☐ os Estados indicados no quadro suplementar	
Nome e endereço: <i>(Apelido seguido do nome próprio; no caso de uma pessoa jurídica a designação oficial completa. O endereço deve incluir o código postal e o nome do país. O país do endereço indicado neste quadro é o Estado de domicílio do requerente se nenhum domicílio for indicado abaixo).</i> Cicero Martelli Rua Almirante Sadock de Sá 154 apt 302, Ipanema, CEP: 22411-040, Rio de Janeiro, RJ	Esta pessoa é: ☐ apenas requerente ☒ requerente e inventor ☐ apenas inventor <i>(se esta casa for marcada, não preencher o seguinte espaço).</i> No. do registro do requerente junto do Organismo
Nacionalidade (nome do Estado): BR	Domicílio (nome do Estado): BR
Esta pessoa é requerente para: ☐ todos os Estados designados ☐ todos os Estados designados exceto os Estados Unidos da América ☒ apenas os Estados Unidos da América ☐ os Estados indicados no quadro suplementar	
Nome e endereço: <i>(Apelido seguido do nome próprio; no caso de uma pessoa jurídica a designação oficial completa. O endereço deve incluir o código postal e o nome do país. O país do endereço indicado neste quadro é o Estado de domicílio do requerente se nenhum domicílio for indicado abaixo).</i>	Esta pessoa é: ☐ apenas requerente ☐ requerente e inventor ☐ apenas inventor <i>(se esta casa for marcada, não preencher o seguinte espaço).</i> No. do registro do requerente junto do Organismo
Nacionalidade (nome do Estado):	Domicílio (nome do Estado):
Esta pessoa é requerente para: ☐ todos os Estados designados ☐ todos os Estados designados exceto os Estados Unidos da América ☐ apenas os Estados Unidos da América ☐ os Estados indicados no quadro suplementar	
Nome e endereço: <i>(Apelido seguido do nome próprio; no caso de uma pessoa jurídica a designação oficial completa. O endereço deve incluir o código postal e o nome do país. O país do endereço indicado neste quadro é o Estado de domicílio do requerente se nenhum domicílio for indicado abaixo).</i>	Esta pessoa é: ☐ apenas requerente ☐ requerente e inventor ☐ apenas inventor <i>(se esta casa for marcada, não preencher o seguinte espaço).</i> No. do registro do requerente junto do Organismo
Nacionalidade (nome do Estado):	Domicílio (nome do Estado):
Esta pessoa é requerente para: ☐ todos os Estados designados ☐ todos os Estados designados exceto os Estados Unidos da América ☐ apenas os Estados Unidos da América ☐ os Estados indicados no quadro suplementar	
Nome e endereço: <i>(Apelido seguido do nome próprio; no caso de uma pessoa jurídica a designação oficial completa. O endereço deve incluir o código postal e o nome do país. O país do endereço indicado neste quadro é o Estado de domicílio do requerente se nenhum domicílio for indicado abaixo).</i>	Esta pessoa é: ☐ apenas requerente ☐ requerente e inventor ☐ apenas inventor <i>(se esta casa for marcada, não preencher o seguinte espaço).</i> No. do registro do requerente junto do Organismo
Nacionalidade (nome do Estado):	Domicílio (nome do Estado):
Esta pessoa é requerente para: ☐ todos os Estados designados ☐ todos os Estados designados exceto os Estados Unidos da América ☐ apenas os Estados Unidos da América ☐ os Estados indicados no quadro suplementar	
☐ Outros requerentes e/ou outros inventores são indicados numa folha de continuação.	

Quadro No. V DESIGNAÇÕES				
O depósito deste requerimento constitui, de acordo com a Regra 4.9.a), a designação de todos os Estados Contratantes vinculados pelo PCT na data do depósito internacional, para os fins da concessão de qualquer tipo de protecção disponível e, se for caso disso, para os fins da concessão tanto de patentes regionais como de patentes nacionais. Porém, ☐ DE a Alemanha não é designada para nenhum tipo de protecção nacional ☐ JP o Japão não é designado para nenhum tipo de protecção nacional ☐ KR a República da Coreia não é designada para nenhum tipo de protecção nacional ☐ RU A Federação Russa não é designada para nenhum tipo de protecção nacional (As casus acima só podem ser utilizadas para excluir (irrevogavelmente) as designações em questão se, no momento do depósito, ou ulteriormente de acordo com a Regra 26bis.1, o pedido internacional reivindicar, no Quadro No. VI, a prioridade de um pedido nacional anterior depositado no Estado em questão, para evitar que esse pedido nacional anterior deixe de produzir efeitos, em virtude da legislação nacional).				
Quadro No. VI REIVINDICAÇÃO DE PRIORIDADE				
A prioridade do(s) seguinte(s) pedidos anterior(es) é reivindicada:				
Data do depósito do pedido anterior (dia/mês/ano)	Número do pedido anterior	No caso de o pedido anterior ser:		
		um pedido nacional: país ou membro da OMC	um pedido regional: Organismo regional	um pedido internacional: Organismo receptor
Ponto 1) 08/07/2010	PI 1002337-2	BR		
Ponto 2)				
Ponto 3)				
Ponto 4)				
☐ Outras reivindicações de prioridade são indicadas no quadro suplementar.				
Transmitir uma cópia certificada: pede-se que o Organismo receptor prepare e transmita à Secretaria Internacional uma cópia certificada do(s) pedido(s) anterior(es) (apenas se o pedido anterior tiver sido depositado junto do Organismo que, para os fins deste pedido internacional, é o Organismo receptor) identificado(s) acima como: ☐ todos os pontos ☒ ponto 1) ☐ ponto 2) ☐ ponto 3) ☐ ponto 4) ☐ outros, ver o quadro suplementar				
Restaurar o direito de prioridade: pede-se que o Organismo receptor restaure o direito de prioridade a respeito do(s) pedido(s) anterior(es) identificado(s) acima ou no quadro suplementar como ponto(s): (). (Ver também as notas sobre Quadro No. VI; é necessário fornecer mais informações para apoiar um pedido de restauração do direito de prioridade).				
Incorporação por referência: se um elemento do pedido internacional mencionado no Artigo 11.1)iii)d) ou e), ou uma parte da descrição, das reivindicações ou dos desenhos mencionada na Regra 20.5.a), não estiver de outro modo contido neste pedido internacional mas figurar integralmente num pedido anterior cuja prioridade é reivindicada na data em que um ou mais elementos mencionados no Artigo 11.1)iii) foram recebidos inicialmente pelo Organismo receptor, esse elemento ou essa parte é, sob reserva da confirmação prevista na Regra 20.6, incorporado por referência neste pedido internacional, para os efeitos da Regra 20.6.				
Quadro No. VII AUTORIDADE RESPONSÁVEL PELA PESQUISA INTERNACIONAL				
Escolha da Autoridade responsável pela pesquisa internacional (ISA) (se duas ou mais Autoridades responsáveis pela pesquisa internacional forem competentes para efectuar a pesquisa internacional, indicar a Autoridade escolhida; o código de duas letras pode ser utilizado): ISA / BR - INPI				

Continuação do Quadro No. VII UTILIZAÇÃO DE RESULTADOS DE UMA PESQUISA ANTERIOR, REFERÊNCIA A ESSA PESQUISA		
☐ Pede-se que a Autoridade responsável pela pesquisa internacional (ISA) indicada no Quadro No. VII tenha em conta os resultados da(s) pesquisa(s) anterior(es) indicada(s) abaixo (ver também as notas sobre o Quadro No. VII: utilização dos resultados de mais de duas pesquisas anteriores).		
Data de depósito (dia/mês/ano)	Número do pedido	País (ou Organismo regional)
☐ Declaração (Regra 4.12.ii): o pedido internacional é o mesmo, ou fundamentalmente o mesmo, que o pedido a respeito do qual foi efectuada a pesquisa anterior excepto, se for caso disso, que está depositado numa língua diferente.		
☐ Disponibilidade de documentos: os seguintes documentos são obtíveis pela ISA numa forma e maneira aceitável para ela e, por isso, não é necessário que o requerente os forneça a essa autoridade (Regra 12bis.1.f): ☐ uma cópia dos resultados da pesquisa anterior.* ☐ uma cópia do pedido anterior. ☐ uma tradução do pedido anterior numa língua admitida pela ISA, ☐ uma tradução dos resultados da pesquisa anterior numa língua admitida pela ISA, ☐ uma cópia de qualquer documento mencionado nos resultados da pesquisa anterior. (Queira indicar a seguir, se os conhecer, os documentos obtíveis pela ISA):		
☐ Transmissão de uma cópia dos resultados de uma pesquisa anterior e de outros documentos: (no caso de a pesquisa anterior não ter sido efectuada pela ISA indicada acima, mas pelo mesmo organismo que aquele que actua como Organismo receptor): pede-se que o Organismo receptor prepare e transmita à ISA (Regra 12bis.1.c)): ☐ uma cópia dos resultados da pesquisa anterior.* ☐ uma cópia do pedido anterior, ☐ uma cópia de qualquer documento mencionado nos resultados da pesquisa anterior.		
* No caso de os resultados da pesquisa anterior não serem, nem obtíveis a partir de uma biblioteca digital, nem transmitidos pelo Organismo receptor, pede-se que o requerente os forneça (Regra 12bis.1.a)). (Ver o ponto 11 na lista de controle e também as notas sobre o Quadro No. VII).		
Data de depósito (dia/mês/ano)	Número do pedido	País (ou Organismo regional)
☐ Declaração (Regra 4.12.ii): o pedido internacional é o mesmo, ou fundamentalmente o mesmo, que o pedido a respeito do qual foi efectuada a pesquisa anterior excepto, se for caso disso, que está depositado numa língua diferente.		
☐ Disponibilidade de documentos: os seguintes documentos são obtíveis pela ISA numa forma e maneira aceitável para ela e, por isso, não é necessário que o requerente os forneça a essa autoridade (Regra 12bis.1.f): ☐ uma cópia dos resultados da pesquisa anterior.* ☐ uma cópia do pedido anterior. ☐ uma tradução do pedido anterior numa língua admitida pela ISA, ☐ uma tradução dos resultados da pesquisa anterior numa língua admitida pela ISA, ☐ uma cópia de qualquer documento mencionado nos resultados da pesquisa anterior. (Queira indicar a seguir, se os conhecer, os documentos obtíveis pela ISA):		
☐ Transmissão de uma cópia dos resultados de uma pesquisa anterior e de outros documentos: (no caso de a pesquisa anterior não ter sido efectuada pela ISA indicada acima, mas pelo mesmo organismo que aquele que actua como Organismo receptor): pede-se que o Organismo receptor prepare e transmita à ISA (Regra 12bis.1.c)): ☐ uma cópia dos resultados da pesquisa anterior,* ☐ uma cópia do pedido anterior, ☐ uma cópia de qualquer documento mencionado nos resultados da pesquisa anterior.		
* No caso de os resultados da pesquisa anterior não serem, nem obtíveis a partir de uma biblioteca digital, nem transmitidos pelo Organismo receptor, pede-se que o requerente os forneça (Regra 12bis.1.a)). (Ver o ponto 11 na lista de controle e também as notas sobre o Quadro No. VII).		
☐ Outras pesquisas anteriores são indicadas numa folha de continuação.		
Quadro No. VIII DECLARAÇÕES		
As seguintes declarações encontram-se no Quadro No. VIII.i) a v) (marcar a seguir as casas aplicáveis e indicar na coluna da direita o número de cada tipo de declaração):		Número de declarações
☐ Quadro No. VIII.i)	Declaração relativa à identidade do inventor	:
☐ Quadro No. VIII.ii)	Declaração relativa ao direito do requerente, na data do depósito internacional, de pedir e obter uma patente	:
☐ Quadro No. VIII.iii)	Declaração relativa ao direito do requerente, na data do depósito internacional, de reivindicar a prioridade de um pedido anterior	:
☒ Quadro No. VIII.iv)	Declaração de autoria da invenção (apenas para os fins da designação dos Estados Unidos da América)	1
☐ Quadro No. VIII.v)	Declaração relativa a divulgações não prejudiciais ou excepções à falta de novidade	:

Quadro No. VIII.iv) DECLARAÇÃO: AUTORIA DA INVENÇÃO (apenas para os fins da designação dos Estados Unidos da América)

A declaração deve conformar-se com o texto normalizado previsto na Instrução 214; ver as notas sobre os Quadros No. VIII, VIII.i) a v) (generalidades) e as notas específicas sobre o Quadro No. VIII.iv). Se este quadro não for utilizado, esta folha não deve ser incluída no requerimento.

Declaração de autoria da invenção (Regras 4.17.iv) e 51bis.1.a)iv)) para os fins da designação dos Estados Unidos da América

Declaro, por este meio, que penso ser o primeiro, original e único inventor (se um só inventor for mencionado abaixo) ou um dos primeiros co-inventores (se mais de um inventor for mencionado abaixo) do objecto reivindicado para o qual é pedida uma patente.

Esta declaração refere-se ao pedido internacional de que faz parte (se a declaração for apresentada com o pedido).

Esta declaração refere-se ao pedido internacional No. PCT/.....(se a declaração for apresentada de acordo com a Regra 26ter).

Declaro, por este meio, que o meu domicílio, o meu endereço postal, e a minha nacionalidade, são os que estão indicados junto ao meu nome.

Declaro, por este meio, que examinei e compreendo o conteúdo do pedido internacional acima identificado, inclusive as reivindicações do referido pedido. Indiquei no requerimento do referido pedido, de acordo com a Regra 4.10 do PCT, qualquer reivindicação de prioridade de um pedido estrangeiro e identifiquei abaixo, sob o título "Pedidos anteriores", através do número do pedido, do país ou membro da Organização Mundial do Comércio, do dia, do mês e do ano do depósito, qualquer pedido de patente ou de certificado de inventor depositado num país que não seja os Estados Unidos da América, inclusive qualquer pedido internacional segundo o PCT que designa pelo menos um país que não seja os Estados Unidos da América, cuja data de depósito é anterior à data do pedido do qual é reivindicada a prioridade.

Pedidos anteriores:

Reconheço, por este meio, a obrigação de divulgar informações de que tenha conhecimento e que sejam importantes para a patenteabilidade tal como definida no Título 37 § 1.56 do Código Federal das Regulações, inclusive, no que diz respeito a pedidos de continuation-in-part, informações importantes que se tenham tomado acessíveis entre a data do depósito do pedido anterior e a data do depósito internacional PCT do pedido de continuation-in-part.

Declaro, por este meio, que todas as declarações feitas por este meio são verdadeiras, que eu saiba, e que creio que são verdadeiras todas as declarações feitas a partir de informações ou de suposições; e também que estas declarações foram feitas com o conhecimento de que declarações falsas intencionais ou desse tipo são puníveis por prisão ou multa, ou ambas as coisas, de acordo com a Secção 101 do Título 18 do Código dos Estados Unidos, e que tais declarações intencionalmente falsas podem comprometer a validade do pedido ou de qualquer patente emitida na base dessas declarações.

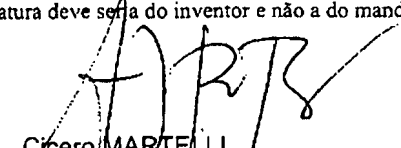
Nome: Arthur Martins Barbosa BRAGA

Domicílio: Brasil
(cidade e Estado dos Estados Unidos da América, se for caso disso, ou país)

Endereço postal: Rua Cupertino Durão 104 apt 501, Leblon, Rio de Janeiro, RJ, CEP: 22441-030

Nacionalidade: Brasileiro

Assinatura do inventor: Data: 27 de junho de 2011
(A assinatura deve ser a do inventor e não a do mandatário)



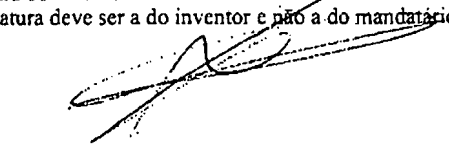
Nome: Cicero MARTELLI

Domicílio: Brasil
(cidade e Estado dos Estados Unidos da América, se for caso disso, ou país)

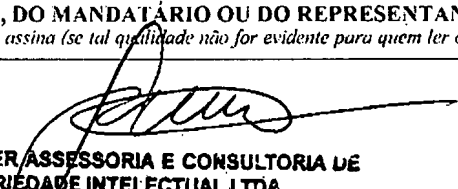
Endereço postal: Rua Almirante Sadock de Sá 154 apt 302, Ipanema, Rio de Janeiro, RJ CEP: 22411-040

Nacionalidade: Brasileiro

Assinatura do inventor: Data: 27 de junho de 2011
(A assinatura deve ser a do inventor e não a do mandatário)



☐ Esta declaração continua na folha seguinte, "Continuação do Quadro No. VIII.iv)".

Quadro No. IX LISTA DE CONTROLE para depósitos feitos em PAPEL – esta folha só deve ser utilizada quando o depósito de um pedido internacional for feito em PAPEL			
Este pedido internacional contém o seguinte:	Número de folhas	Este pedido internacional é acompanhado pelo(s) seguinte(s) documento(s) (marcar as casus apropriadas e indicar na coluna da direita o número de cada documento)	Número de documentos
a) formulário de requerimento PCT/RO/101 (incluindo quaisquer declarações e folhas suplementares)	6	1. ☒ folha de cálculo das taxas	1
b) descrição (excluindo qualquer parte da listagem de sequências da descrição, ver f) abaixo)	16	2. ☐ procuração separada original	
c) reivindicações	3	3. ☐ procuração geral original	
d) resumo	1	4. ☐ cópia da procuração geral: número de referência:	
e) desenhos (se for caso disso)	2	5. ☐ declaração explicativa da falta de assinatura	
f) parte da listagem de sequências da descrição (se for caso disso)		6. ☐ documento(s) de prioridade indicado(s) no Quadro No. VI no(s) ponto(s):	
		7. ☐ tradução do pedido internacional em (língua):	
		8. ☐ indicações separadas relativas a microrganismos depositados ou a outro material biológico	
		9. ☐ cópia da listagem de sequências em forma electrónica (ficheiro texto segundo o Anexo C/ST.25) em suporte(s) físico(s) de dados, não fazendo parte do pedido internacional, fornecida apenas para os fins da pesquisa internacional de acordo com a Regra 13ter (tipo e número de suportes físicos de dados)	
		10. ☐ uma declaração confirmando que “as informações em forma electrónica submetidas de acordo com a Regra 13ter são idênticas à listagem de sequências contida no pedido internacional” depositado em papel	
Número total de folhas	28	11. ☐ cópia dos resultados de pesquisa(s) anterior(es) (Regra 12bis.1.a))	
		12. ☐ outros documentos (especificar):	
Figura dos desenhos que deve acompanhar o resumo:		Língua do depósito do pedido internacional:	Português
Quadro No. IX ASSINATURA DO REQUERENTE, DO MANDATÁRIO OU DO REPRESENTANTE COMUM			
Junto a cada assinatura, indicar o nome e a qualidade de quem assina (se tal qualidade não for evidente para quem ler o requerimento).			
 ATEM & REMER/ASSESSORIA E CONSULTORIA DE PROPRIEDADE INTELECTUAL LTDA. CNPJ No. 07.338.918/0001-55			
Reservado apenas para o Organismo receptor			
1. Data efectiva de recepção do alegado pedido internacional:	08 JUL 2011 080711		2. Desenhos:
3. Data efectiva de recepção, corrigida devido à recepção ulterior, mas dentro do prazo, de documentos ou desenhos que completam o alegado pedido internacional:			☐ recebidos:
4. Data da recepção, dentro do prazo, das correções exigidas de acordo com o Artigo 11.2) do PCT:			☐ não recebidos:
5. Autoridade responsável pela pesquisa internacional (se duas ou mais forem competentes): ISA /	6. ☐ Transmissão da cópia de pesquisa diferida até ao pagamento da taxa de pesquisa.		
Reservado para a Secretaria Internacional			
Data da recepção da via original pela Secretaria Internacional:			

Esta folha não faz parte de, e não conta como, uma folha do pedido internacional.

PCT

FOLHA DE CÁLCULO DAS TAXAS

Anexo do requerimento

Reservado para o Organismo receptor

PCT/BR 2011 / 000211

Pedido internacional No.

Referência do processo do
requerente ou do mandatário

PCT Dispositivo

Carimbo datador do Organismo receptor

Requerente

FACULDADES CATÓLICAS, SOC. CIVIL MANTENEDORA DA PUC RIO

CÁLCULO DAS TAXAS PRESCRITAS

1. TAXA DE TRANSMISSÃO R\$80,00 T

2. TAXA DE PESQUISA R\$760,00 S

Pesquisa internacional a ser efectuada por INPI/BRASIL

(Se duas ou mais Autoridades responsáveis pela pesquisa internacional forem competentes para efectuar a pesquisa internacional, indicar o nome da Autoridade escolhida para efectuar a pesquisa internacional).

3. TAXA DE DEPÓSITO INTERNACIONAL

Escrever o número total de folhas indicado no Quadro No. IX: 28

i1 primeiras 30 folhas CHF 1330 i1

i2 número de folhas x taxa por folha = i2
excedentes de 30

Somar os valores indicados em i1 e i2 e escrever o total em I

(Os requerentes de certos países têm direito a uma redução de 90% da taxa de depósito internacional. Se o requerente tiver (ou todos os requerentes tiverem) direito a esta redução, o valor que deve aparecer em I é igual a 10% da taxa de depósito internacional).

4. TAXA PELO DOCUMENTO DE PRIORIDADE (se for caso disso) R\$150,00 P

5. TAXA PELO RESTABELECIMENTO DO DIREITO DE PRIORIDADE (se for caso disso) RP

6. TAXA POR DOCUMENTOS DE PESQUISA ANTERIOR (se for caso disso) ES

7. TOTAL DAS TAXAS DEVIDAS
Somar os valores que aparecem em T, S, I, P, RP e ES, e escrever o resultado na casa TOTAL

MODO DE PAGAMENTO (Nem todos os modos de pagamento são possíveis em todos os Organismos receptores)

- ☐ autorização para debitar uma conta corrente ☐ vale de correio ☐ cartão de crédito (os pormenores devem ser fornecidos separadamente e não devem ser incluídos nesta folha) ☐ numcrário
- ☐ cheque ☐ transferência bancária ☐ selos fiscais ☒ outro modo (especificar): GRU

AUTORIZAÇÃO PARA DEBITAR (OU CREDITAR) UMA CONTA CORRENTE

(Este modo de pagamento pode não ser possível em todos os Organismos receptores)

- ☐ Autorização para debitar o total das taxas indicado acima.
- ☐ (Esta casa só pode ser marcada se o permitirem as condições do Organismo receptor relativamente às contas correntes) Autorização para debitar qualquer valor que falte – ou creditar qualquer excedente – no pagamento do total das taxas indicado acima.
- ☐ Autorização para debitar a taxa pelo documento de prioridade.

Organismo receptor: RO/

Conta corrente No. :

Data:

Nome:

Assinatura:

PCT

POWER OF ATTORNEY

(for an international application filed under the Patent Cooperation Treaty)

(PCT Rule 90.4)

The undersigned applicant(s) (Names should be indicated as they appear in the Request Form (PCT/RO/101)):

FACULDADES CATÓLICAS, ASSOCIAÇÃO PRIVADA SEM FINS LUCRATIVOS
MANTENEDORA DA PUC Rio
Rua Marquês de São Vicente, 225, Gávea, CEP: 22453-900
Rio de Janeiro, RJ - BRASIL

hereby appoints (appoint) the following person as:

☒ agent☐ common representative

Name and address

(Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)

ATEM E REMER ASSESSORIA E CONSULTORIA DE
PROPRIEDADE INTELECTUAL LTDA
Praça Floriano, 19/28º andar, Cinelândia, CEP 20031-050,
Rio de Janeiro
RJ, Brasil

to represent the undersigned before

☒ all the competent International Authorities☐ the International Searching Authority only☐ the Authority specified for supplementary search only: _____
(please indicate the Authority(ies) specified for supplementary search)☐ the International Preliminary Examining Authority only

in connection with the international application identified below:

Title of the invention: DISPOSITIVO PARA PERFURAÇÃO A LASER

Applicant's or agent's file reference: PCT DISPOSITIVO PERFURAÇÃO

International application number (if already available):

filed with the following Office INPI-BRAZIL

as receiving Office

and to make or receive payments on behalf of the undersigned.

Signature of the applicant(s) (where there are several applicants, each of them must sign; next to each signature, indicate the name of the person signing and the capacity in which the person signs, if such capacity is not obvious from reading the request or this power):



Pe. José Carlos de Siqueira S. J.

Reitor

PUC-RIO

CNPJ: 33.555.921/0001-70

Date: June 27, 2011





**ESTATUTO DE "FACULDADES CATÓLICAS" - ASSOCIAÇÃO MANTENEDORA
PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO - 2008**

**CAPÍTULO I
DA DENOMINAÇÃO, SEDE, FORO, OBJETO E DURAÇÃO**

Art. 1º – FACULDADES CATÓLICAS, Associação sem fins lucrativos, com sede e foro jurídico na cidade do Rio de Janeiro, na Rua Marquês de São Vicente, 225, declarada de utilidade pública pelo Decreto Federal n. 43.454, de 26 de março de 1958, e reconhecida como de fins filantrópicos pelo Conselho Nacional de Assistência Social, rege-se por este Estatuto, pelas disposições canônicas e pela legislação aplicável.

Art. 2º – O objeto da Associação é fundar, manter e administrar instituições de educação e estabelecimentos de ensino superior integrantes da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, ou que venham a integrá-la, promovendo, inclusive, através da mesma, ações de assistência social, **sem qualquer discriminação de etnia, gênero, orientação religiosa ou por qualquer forma de deficiência**. No cumprimento de suas funções sociais e educacionais, a Associação poderá fundar, manter e administrar serviço ou órgão responsável por edição e publicação de livros, revistas científicas e outras obras de interesse da Universidade, além de serviços de comunicação social e difusão cultural.

Art. 3º – O prazo de duração da Associação é indeterminado.

**CAPÍTULO II
DOS ASSOCIADOS**

Art. 4º – São associados:

- I - os fundadores da Associação, signatários de seu primeiro Estatuto;
- II - os admitidos por proposta do Presidente e aprovação da Assembléia Geral; e
- III - os membros do Conselho Diretor, enquanto no exercício do seu mandato.

Art. 5º – Os associados não respondem, nem individual nem solidariamente, pelas obrigações sociais, **bem como não recebem qualquer salário, vantagem, benefício, jetom, seja a que título for**.

Art. 6º – A Associação poderá, a qualquer tempo, por proposta do Presidente e mediante parecer do Conselho Diretor, excluir, com justa causa, qualquer associado não fundador, não cabendo ao excluído qualquer direito ao patrimônio social.

Parágrafo único – É assegurado ao excluído o direito de recorrer da decisão à Assembléia Geral.

**CAPÍTULO III
DA ASSEMBLÉIA GERAL**

Art. 7º – Os associados reunir-se-ão em Assembléia Geral Ordinária, no decurso do primeiro semestre de cada ano, mediante convocação feita pelo Presidente, com a finalidade de examinar e aprovar o Relatório de Gestão, o Balanço e as Contas do exercício anterior, apresentados pelo Presidente, com parecer do Conselho Diretor e do Conselho Fiscal; em Assembléia Geral Extraordinária, quando convocada pelo Presidente, por iniciativa própria ou a requerimento de um quinto dos associados.

Art. 8º – Compete privativamente à Assembléia Geral:



I – eleger e destituir, na forma deste Estatuto, os membros do Conselho Diretor e do Conselho Fiscal;

II – examinar e aprovar as contas; e

III – alterar o Estatuto.

§ 1º. A Assembléia só poderá instalar-se e deliberar validamente com a presença da maioria absoluta dos associados.

§ 2º. A Assembléia será presidida pelo Presidente do Conselho Diretor, e do deliberado será lavrada ata em livro próprio.

CAPÍTULO IV DO CONSELHO DIRETOR

Art. 9º – O Conselho Diretor, órgão superior executivo da Associação, será composto por cinco membros, eleitos pela Assembléia Geral, sendo um deles por indicação do Senhor Núncio Apostólico da Santa Sé, acreditado junto ao Governo da República Federativa do Brasil; dois a partir de indicação do Senhor Arcebispo Metropolitano da Arquidiocese de São Sebastião do Rio de Janeiro; dois a partir de indicação do Presidente da Sociedade Brasileira de Educação*, dentre os membros desta, referendada pelo Senhor Arcebispo Metropolitano da Arquidiocese de São Sebastião do Rio de Janeiro.

Art. 10º – Dentre os cinco membros do Conselho Diretor, um será eleito, pela Assembléia Geral, Presidente, e um outro será designado Secretário.

§ 1º. O Presidente será eleito pela Assembléia Geral, a partir de indicação da Sociedade Brasileira de Educação*.

§ 2º. O Secretário será designado pelo Presidente, com a aprovação dos outros membros do Conselho Diretor.

Art. 11 – O mandato dos membros do Conselho Diretor será por tempo indeterminado; entretanto, qualquer Conselheiro poderá ser dispensado, a qualquer época, por motivo justificado ou por iniciativa da entidade que o indicou, mediante decisão de dois terços da Assembléia Geral, convocada especialmente para este fim. A substituição em caso de falecimento, demissão, dispensa por motivo de moléstia ou outro impedimento se fará da mesma forma que a nomeação.

Art. 12 – Compete ao Conselho Diretor, relativamente à Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro:

I - zelar pela observância das finalidades e pela orientação geral das atividades da Universidade;

II - aprovar a proposta orçamentária e a prestação de contas da administração, bem como elaborar e publicar, em cada exercício social, demonstrações financeiras, certificadas por auditores independentes, com parecer do Conselho Fiscal;

III - receber legados, doações e heranças;

* A Sociedade Brasileira de Educação passou a denominar-se Associação Nóbrega de Educação e Assistência Social – ANEAS, devidamente registrada no Cartório de Registro Civil de Pessoas Jurídicas, matrícula nº 8.173, em 19/01/2004.

IV - fixar as taxas escolares;

V - criar e incorporar unidades e entidades universitárias;

VI - decidir sobre assuntos que envolvam criação ou aumento de despesas;

VII - fixar a política salarial;

VIII - aprovar o Plano Diretor;

IX - homologar a reforma do Estatuto da Universidade;

X – homologar os mandatos procuratórios para celebração de convênios, emitidos pelo Presidente do Conselho Diretor;

XI - aprovar e criar Centros Universitários, Unidades Complementares e Departamentos, definido-lhes a categoria ou modificando a dos já criados, a fim de evitar a duplicidade;

XII - aceitar em propriedade ou administração, acervos vinculados, constituídos por conjunto de bens com destinação específica estabelecida e no ato da respectiva instituição;

XIII - decidir sobre propostas de criação e incorporação de novas entidades ou que envolvam aumento de despesas e responsabilidades, além das previsões orçamentárias normais, que lhe forem apresentadas pelo Conselho Universitário;

XIV - homologar as decisões do Presidente, no que se refere à fiscalização da gestão e da administração de todos os bens utilizados pela Universidade, nos termos do Inciso III do art. 15;

XV - encaminhar o pedido de aprovação prévia da Autoridade Arquidiocesana, para qualquer venda de bens ou para operações onerosas; e

XVI - resolver os casos omissos, no âmbito das suas respectivas competências ou que lhe forem apresentados pelo Conselho Universitário.

Art. 13 – Ao Conselho Diretor incumbe, de modo geral, assistir e auxiliar o Presidente na administração superior da Associação.

Art. 14 – O Conselho Diretor reunir-se-á ordinariamente três vezes por ano, em dia fixado pelo Presidente; extraordinariamente, quando convocado por este, por motivos graves e urgentes.

Parágrafo único – O Conselho Diretor só poderá deliberar com a presença da maioria de seus membros e as suas resoluções serão tomadas por maioria dos seus membros presentes.

Art. 15 – Ao Presidente do Conselho Diretor compete:

I – convocar e presidir as reuniões da Assembléia Geral e do Conselho Diretor;

II – dirigir e administrar os negócios da Associação e representá-la em juízo e fora dele, podendo delegar estes poderes de representação, por período limitado, para fins determinados, com exceção dos casos judiciais; e



III – supervisionar e fazer cumprir, através do Conselho Diretor, as normas relativas à fiscalização da gestão administrativa da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro e todos os bens por ela utilizados.

CAPÍTULO V DO CONSELHO FISCAL

Art. 16 – O Conselho Fiscal será integrado por três membros efetivos e três suplentes, nomeados pela Assembléia Geral, para um mandato de dois anos, permitida a recondução.

§ 1º. Um dos membros e seu respectivo suplente serão escolhidos dentre uma lista tríplice apresentada pelo Conselho Universitário da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro; e outro dos membros efetivos e seu respectivo suplente serão nomeados dentre os membros do Conselho de Desenvolvimento da Universidade.

§ 2º. As deliberações do Conselho Fiscal serão tomadas pela maioria de seus membros.

Art. 17 – Compete ao Conselho Fiscal:

I – emitir, a cada exercício social, parecer técnico-contábil sobre:

a) a proposta orçamentária da Associação, abrangente da proposta administrativa da Universidade; e

b) as contas da administração da Universidade e as respectivas demonstrações financeiras, certificadas por auditores independentes.

II – emitir, quando solicitado pelo Presidente, parecer técnico-contábil sobre:

a) planos de aplicação e execução financeira; e

b) orçamento analítico do exercício em curso.

Art. 18 – O Conselho Fiscal reunir-se-á:

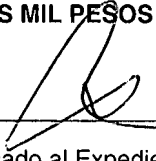
I – ordinariamente, duas vezes a cada exercício social, a fim de deliberar sobre as matérias enumeradas no Inciso II, alíneas “a” e “b” do art. 17; e

II – extraordinariamente, quando convocado pelo Presidente da Associação, por iniciativa própria ou por solicitação do Conselho Diretor.

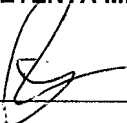
CAPÍTULO VI DO PATRIMÔNIO SOCIAL

Art. 19 – O patrimônio da Associação se comporá dos bens móveis e imóveis e dos valores acumulados desde a sua fundação, assim como dos que, no futuro vierem a integrá-lo. As rendas e demais recursos da Associação constituem sua fonte de recursos para a sua manutenção, devendo ser aplicados integralmente no país, para a consecução de suas finalidades, não podendo ser distribuídos, no todo ou em parte, por qualquer título, aos associados, diretores ou mantenedores.

§ 1º. As doações e subvenções que venham a ser destinadas à Associação especificamente para seus fins de assistência social serão integralmente aplicadas no país nessa atividade.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO NIT : 800.176.089-2 -/-					
 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA			No. 13 - 001474	
				Bogotá D.C., Enero 08 de 2013 - 14:32:43	
RECIBIDO DE : WOLF MENDEZ ABOGADOS ASOCIADOS LTDA				NI 830.029.907	
*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	444196896	08/01/2013	873.000.00
*** Conceptos Pagados ***					
CANT	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr. CONCEPTO	
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	500.000.00	500.000.00	
				=====	
				\$500.000.00	
SON: **QUINIENTOS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**					
Responsable: 					
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____					
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  No. 13-002473- -00000-0000 Fecha: 2013-01-08 14:48:04 Tra. 11 PATENTEIYII Act. 411 PRESENTACION Dep. 2020 DIR.NUEVASCR Eve: 378 FASENACIONALI Folios: 72					
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 8 de 2013 - 14:32:43					

72
72

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO NIT : 800.176.089-2 - / -					
 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA			No. 13 - 001473	
				Bogotá D.C., Enero 08 de 2013 - 14:32:43	
RECIBIDO DE : WOLF MENDEZ ABOGADOS ASOCIADOS LTDA					NI 830.029.907
*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	444196896	08/01/2013	873.000.00
*** Conceptos Pagados ***					
CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. LINDITARIO		Vr. CONCEPTO
1 50005-01-01	SOLICITUDES	1850 SOL. TRANSFERENCIA / LICENCIA USO MULTI-MARCA / LEMA	270.000.00		270.000.00
					\$270.000.00
SON: **DOSCIENTOS SETENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**					
Responsable: 					
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____					
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO					
					
No. 13-002473- -00000-0000					
Fecha: 2013-01-08 14:48:04 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR					
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONAL					
Act. 411 PRESENTACION Folios: 72					
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 8 de 2013 - 14:32:43					



No. 13-002473-00000-0000

Fecha: 2013-01-08 14:48:04 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 72

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE

☐
☐
☐
☐
☐

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 ☐