

CAVELIER

ABOGADOS

EDIFICIO SISKI

CARRERA 4 No. 72-35
BOGOTÁ, COLOMBIA

WEB SITE: www.cavellier.com
E-MAIL: cavellier@cavellier.com

TELEFONO: (57) (1) 347-3611
TELEFAX: (57) (1) 211-8650 (57) (1) 540-0860

Señora Jefe de la
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES
Superintendencia de Industria y Comercio
E. S. D.

SUPERINTENDENCIA Y COMERCIO
Radicación : 05079338 00000003 Folios: 44
Fecha (GUB): 2005-11-09 18:01:34
Trámite : 002 PÁGINAS: 3 1 REGISTRO/ 444 REGISTROS
Dependencia: DE LA DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

Trámite : 002
Evento : 001
Actuación: 444

Referencia : Expediente No. 05.079.338
Asunto : Solicitud de patente para SISTEMA PARA LA MEDIDA Y ADQUISICIÓN DE DATOS PARA SENSORES DE FIBRA ÓPTICA
Solicitante : PETROLEO BRASILEIRO S.A. PETROBRAS
Fecha solicitud : 10 de agosto de 2005

1. Yo, Emilio FERRERO, obrando como apoderado del solicitante en el asunto antes identificado, me refiero al Oficio No 8800, notificado por fijación en lista de 29 de septiembre de 2005.

2. Mediante el Oficio No 8800 se puso en conocimiento del solicitante el informe que contiene las observaciones hechas por ese Despacho sobre la presente solicitud de patente. Atiendo las observaciones de la manera siguiente:

2.1. Cesión: Presento junto con este escrito el documento en que consta la cesión del derecho a la patente de los inventores José Luiz ARIAS VIDAL, Manoel Feliciano DA SILVA JUNIOR, Ricardo MUÑOZ FREITAS, Lincoln Homero THOMÉ FERREIRA a favor de la sociedad PETROLEO BRASILEIRO S.A. PETROBRAS, debidamente firmado, notarizado y legalizado, así como su correspondiente traducción al español.

2.2. Figura característica: Aporto junto este escrito por duplicado la figura característica de la solicitud de patente de invención de la referencia para efectos de su publicación en la Gaceta de Propiedad Industrial en tamaño de 12 x 12 cms.

2.3. Copia certificada de la solicitud de la prioridad: Presento copia certificada de la solicitud de patente en Brasil No PI 0403268-3 de 10 de agosto de 2004 cuya

prioridad invoco en el asunto de la referencia
acompañada de la traducción de las reivindicaciones.

3. Puesto que se han atendido a cabalidad las
bservaciones hechas por ese Despacho sobre la presente
s litud de patente de invención, atentamente solicito que
se continúe su tramitación y se ordene la publicación en la
Gaceta de la Propiedad Industrial.

Bogotá,
Señora Jefe,


EMILIO FERRERO
T.P.A. No. 31.929

COLO 00795 801 024 6

OCB/JJR/

ID-000498/WPCL0795

CAVELIER

ABOGADOS

EDIFICIO SISKI

CARRERA 4a N° 72-35
BOGOTÁ, 8 - COLOMBIA

374

CESION

Yo, (nosotros) abajo firmado (a)

José Luiz ARIAS VIDAL,

Manoel Feliciano DA SILVA JUNIOR

Ricardo MUNOZ FREITAS

Lincoln Homero THOME FERREIRA

domiciliado(s) en

Rua Conde de Bonfim, no.101 ap.1001, Tijuca, Rio de Janeiro RJ, BRASIL; Rua Maxwell, no.113 ap.102, Tijuca, Rio de Janeiro, RJ, BRASIL; Rua Uruguai, no.246, apt.801, Tijuca, Rio de Janeiro, RJ, BRASIL; Rua Caminho do Cabungui, no.759 lote 8 casa1, Vargem Grande, Rio de Janeiro, RJ, BRASIL, respectivamente.

declaro(amos) bajo juramento ser único(s) y verdadero(s) inventor(es) de la invención: **SISTEMA PARA LA MEDIDA Y ADQUISICION DE DATOS PARA SENSORES DE FIBRA OPTICA.**

declaro(amos) así mismo que cedo(amos) y transfiero(amos), sin limitación, a favor de la sociedad **PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS**

constituida y existente de conformidad con las leyes de

BRASIL

domiciliada en

Av. República do Chile no.65, Rio de Janeiro, RJ,
BRASIL

todos los derechos inherentes a dicha invención y que la citada Compañía queda facultada para solicitar en su nombre la patente de invención correspondiente en la

ASSIGNMENT

I (we), the undersigned

José Luiz ARIAS VIDAL,

Manoel Feliciano DA SILVA JUNIOR

Ricardo MUNOZ FREITAS

Lincoln Homero THOME FERREIRA

Of

Rua Conde de Bonfim, no.101 ap.1001, Tijuca, Rio de Janeiro RJ, Brazil; Rua Maxwell, no.113 ap.102, Tijuca, Rio de Janeiro, RJ, BRAZIL; Rua Uruguai, no.246, apt.801, Tijuca, Rio de Janeiro, RJ, BRAZIL; Rua Caminho do Cabungui, no.759 lote 8 casa1, Vargem Grande, Rio de Janeiro, RJ, BRAZIL, respectively

state(s) under oath to be sole and true inventor(s) of the invention:

SYSTEM FOR THE MEASUREMENT AND DATA ACQUISITION FOR OPTICAL FIBER SENSORS

state as well, that assign, without reservations or limitations in favour of

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS

a corporation constituted and existing in conformity with the laws of

BRAZIL

domiciled in

Av. República do Chile no.65, Rio de Janeiro, RJ,
BRAZIL

all rights inherent to said invention and that the above mentioned company hereby is enabled to apply, in its name, for the corresponding patent invention in the



República de Colombia

Republie of Colombia

63

Signed at Rio de Janeiro this 11th day of August, 2005.

22º OFÍCIO

Jose Luiz Arias Vidal
JOSE LUIZ ARIAS VIDAL
Manoel Feliciano da Silva Junior
MANOEL FELICIANO DA SILVA JUNIOR

RICARDO MUNOZ FREITAS

ERERIO CONSULAR

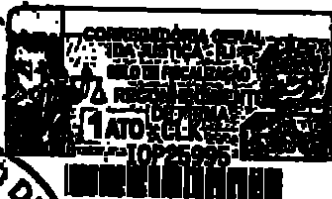
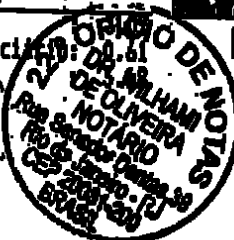
22º OFÍCIO

Lincoln Homero Thomé Ferreira
LINCOLN HOMERO THOMÉ FERREIRA

22º OFÍCIO DE NOTAS - NOTÁRIO WILHAMI DE OLIVEIRA
Matriz: Rua Senador Dantas 39 - Centro RJ - Tel. 2544-0277. Reconheço
por semelhança a firma de JOSE LUIZ ARIAS VIDAL
Codi: 075E37AFC963 (RDA)
Rio de Janeiro, 22 de Setembro de 2005.
Em testemunho da verdade

LUCIO MAURO SILVA DOS SANTOS-SUBSTITUTO

Serventia
20% P. Judicial
Total



CONSULADO DE COLECCION

CONSULADO DE COLECCION

CONSULADO DE COLECCION

ERERIO CONSULAR

22º OFÍCIO DE NOTAS -
Rua Sao Jose 20-A - RJ - Tel. 2544-0427
Reconheço por semelhança a(s) firma(s): #
RICARDO MUNOZ FREITAS-52/51, #

Rio de Janeiro, 22 de Setembro de 2005. Conf por as 11
1- Em testemunho
VICENTE REYES DANIEL - Substituto - DTE -
P/Firma 0,67 - P/Proc. Dados 2,40 - FETJ 0,61 - Total R\$ 3,68

CONSULADO DE COLECCION

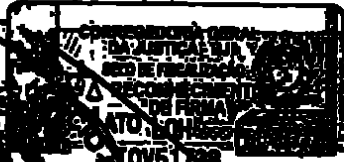


ERERIO CONSUL

CONSULADO DE COLECCION

22º OFÍCIO DE NOTAS DO RIO DE JANEIRO - SECUNSAI TIJUCA

Notário GILDO MACIEL - Rua Santa Joana, 10-B, A. Tel: (21) 254-5479
Reconheço por semelhança a firma de MANOEL FELICIANO DA SILVA
JUNIOR
Rio de Janeiro, 22 de Setembro de 2005. Conf. por: GERAL
Noi: 13514. Em test.: da verdade. Valore: 3,68
Attestado Celso Januzy - Autorizado



22º OFÍCIO DE NOTAS - NOTÁRIO WILHAMI DE OLIVEIRA
Matriz: Rua Senador Dantas 39 - Centro RJ - Tel. 2544-0277. Reconheço
por semelhança a firma de LINCOLN HOMERO THOMÉ FERREIRA
Codi: 01E93E078AFC (RDA)
Rio de Janeiro, 22 de Setembro de 2005.
Em testemunho da verdade
LUCIO MAURO SILVA DOS SANTOS-SUBSTITUTO
Serventia
20% P. Judicial
Total

CONSULADO GENERAL DE COLOMBIA EM SÃO PAULO

Nº 3047

El suscrito Cónsul General de Colombia CERTIFICA: que el señor LUCIA MAURA S. dos SANTOS que autoriza el presente documento ofende legítimamente, en la fecha allí expresada las funciones de ESCRIBIENTE Autorizado NOT. 22 RJ y que la firma y sello que en el documento aparecen como suyos, son los que usa y acostumbra en sus actos oficiales. El Cónsul no asume responsabilidad alguna por el contenido del documento.

São Paulo, 03 de 10 de 2005
DEFECHOS USD 2400 (VEINTICUATRO DOLARES)



[Signature]
CARLOS FRANCISCO MONTEJO
CONSUL GENERAL

"Si está conforme con el servicio prestado, diríjase al Área de Quejas y Reclamos del Ministerio de Relaciones Exteriores, Carrera 6 Nº 3-48, Bogotá, D.C., Colombia; email: dqj@minrelnad.gov.co"

PAGADO IMPUESTO DE TIMBRE

CONSULADO GENERAL DE COLOMBIA EM SÃO PAULO

Nº 3044

El suscrito Cónsul General de Colombia CERTIFICA: que el señor VICENTE M. BOREL que autoriza el presente documento ofende legítimamente, en la fecha allí expresada las funciones de ESCRIBIENTE Autorizado NOT. 11 RJ y que la firma y sello que en el documento aparecen como suyos, son los que usa y acostumbra en sus actos oficiales. El Cónsul no asume responsabilidad alguna por el contenido del documento.

São Paulo, 03 de 10 de 2005
DEFECHOS USD 2400 (VEINTICUATRO DOLARES)



[Signature]
CARLOS FRANCISCO MONTEJO
CONSUL GENERAL

"Si está conforme con el servicio prestado, diríjase al Área de Quejas y Reclamos del Ministerio de Relaciones Exteriores, Carrera 6 Nº 3-48, Bogotá, D.C., Colombia; email: dqj@minrelnad.gov.co"

PAGADO IMPUESTO DE TIMBRE

CONSULADO GENERAL DE COLOMBIA EM SÃO PAULO

Nº 3046

El suscrito Cónsul General de Colombia CERTIFICA: que el señor AFRANCO CELSO JAMUZZI que autoriza el presente documento ofende legítimamente, en la fecha allí expresada las funciones de ESCRIBIENTE Autorizado NOT. 21 RJ y que la firma y sello que en el documento aparecen como suyos, son los que usa y acostumbra en sus actos oficiales. El Cónsul no asume responsabilidad alguna por el contenido del documento.

São Paulo, 03 de 10 de 2005
DEFECHOS USD 2400 (VEINTICUATRO DOLARES)



[Signature]
CARLOS FRANCISCO MONTEJO
CONSUL GENERAL

"Si está conforme con el servicio prestado, diríjase al Área de Quejas y Reclamos del Ministerio de Relaciones Exteriores, Carrera 6 Nº 3-48, Bogotá, D.C., Colombia; email: dqj@minrelnad.gov.co"

PAGADO IMPUESTO DE TIMBRE

MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES
ESCRITÓRIO DE REPRESENTAÇÃO NO RIO DE JANEIRO
SEÇÃO CONSULAR
Reconheço verdadeiramente, por semelhança a assinatura: assinada, com o selo CONSULAR-ERARIO
A presente autenticação não implica nenhuma responsabilidade do documento.

Oficial de Chancelaria

R. de Alup Castro Neto

1173597

1173597

1173597

1173597

1173597

1173597

1173597

1173597

1173597

1173597

1173597

1173597

1173597

1173597

1173597

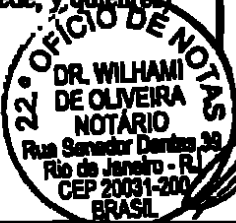
NO SE ASSINE
RESERVA-SE O TEXTO
2005 OCT 21 P 1:29
L00
REF DE ITABILIDADES
SANTAFÉ DE BOGOTÁ R.C.

CERTIFICACIÓN NOTARIAL (INDIVIDUO)

A los 22 días del mes de Setiembre
de 5 ante mí, Notario Público o Funcionario Autorizado
200 de

compareció(eron) personalmente _____

a quien(es) doy fe de conocer y me consta que es(son) la(s)
persona(s) firmante(s) del documento que precede, y quien(es)
tiene(n) capacidad legal para otorgarlo



El Notario Público
(Firma-sello)

NOTARIAL CERTIFICATI N
(INDIVIDUAL)

On 22 day
this of Setiembre
before me, a Notary Public or Attesting
200 25 Official of

personally appeared _____

to me known, and known to me to be the person(s)
who executed that foregoing document, and who
has(have) legal capacity to execute it.

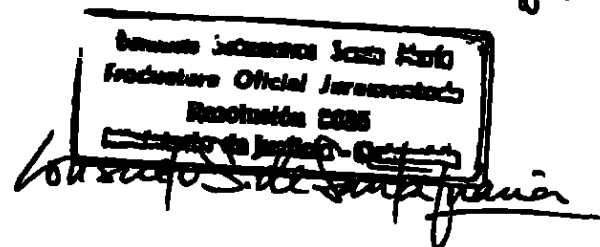
The Notary Public
(Signature-seal)

MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES
ESCRITÓRIO DE REPRESENTAÇÃO NO RIO DE JANEIRO
SEÇÃO CONSULAR

Reconheço verdadeira, por semelhança a assinatura
assinada, com o sinal CONSULAR-ENERIO.
A presente autenticação não implica aceitação do
teor do documento.

26 SET 2005

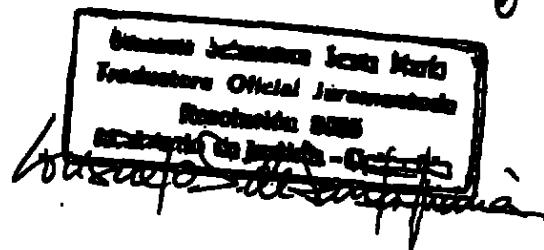

R. de Araújo Castro Neto
Oficial da Chancelaria



TRADUCCION OFICIAL N° 4126 DE UN DOCUMENTO ESCRITO EN PORTUGUES EFECTUADA EL 30 DE OCTUBRE, 2005, POR CONSUELO S. DE SANTA MARIA, C.C. 20.165.246 DE BOGOTA, INTERPRETE Y TRADUCTORA OFICIAL JURAMENTADA SEGUN RESOLUCION N° 8085 DEL MINISTERIO DE JUSTICIA - SANTAFE DE BOGOTA - COLOMBIA-----

Sellos en idioma portugués que aparecen a continuación de un (1) Documento escrito en español inglés: - CESIONTM - elaborado por JOSE LUIZ ARIAS VIDAL, MANOEL FELICIANO DA SILVA JUNIOR, RICARDO MUÑOZ FREITAS, LINCOLN HOMERO THOME FERREIRA, de Rio de Janeiro, Brasil - cediendo y traspasando los derechos de invención a la Sociedad: PETRÓLEO BRASILEIRO - PETROBRAS - de Rio de Janeiro, Brasil, - domiciliada en la Av. República do Chile N° 65, RJ. Brasil. - Otorgado y firmado en Rio de Janeiro, el día 11 de Agosto de 2005. - Firmado por: (cinco (5) firmas ilegibles) de: JOSE LUIZ ARIAS VIDAL, MANOEL FELICIANO DA SILVA JUNIOR RICARDO MUÑOZ FREITAS, LINCOLN HOMERO THOME FERREIRA. -

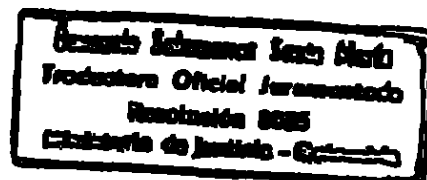
Dos (2) sellos: - 22ª NOTARIA - NOTARIO WILHAMI DE OLIVEIRA - Matriz, Rua Senador Dantas 39 - Centro-RJ - 2544-0277. Reconozco por semejanza la firma de: - JOSE LUIZ ARIAS VIDAL y LINCOLN HOMERO



THOMÉ FERREIRA, respectivamente. - Cod: 075E57AFC963 (RBA)
y 01E95E07C6F6 (UCB), respectivamente. - Rio de Janeiro, 22 de
Septiembre de 2005 y 23 de Septiembre de 2005, respectivamente. - En
testimonio de la verdad. - (fdo): firma ilegible de Lucio Mauro Silva Dos Santos
- Suplente - Serventia : 3.07 - 20% P. Judicial: 0.61 - total: 3.68 - Notaría 22ª -
Dr. Wilhami De Oliveira. - Notario. - Rua Senador Dantas 39 - RJ - CEP
20084-000 - Brasil. -

Un (1) sello: Notaría 21ª. - Rua São José 20-A - RJ - Tel.: 2544-6427 -
Reconozco por semejanza la(s) firma(s) de RICARDO MUÑOZ FREITAS -
52/51 - Rio de Janeiro, 2 de Septiembre de 2005. Conf. por: En testimonio de
la verdad - (fdo): firma ilegible de Vicente Mendes Borel - Suplente - DIE - 1 -
Conferido por (ilegible) a las 11:36:11 - P/Firma 0,67 - P/Procd. Datos 2,40 -
FETJ 0,61 - Total R\$ 3,69. - VICENTE MENDES BOREL - Suplente
(ilegible) - Rio de Janeiro. -

Un (1) sello: - NOTARIA 23ª DE RIO DE JANEIRO - SUCURSAL TIJUCA
- Notario GUIDO MACIEL. - R. Santa Sofia, 40 Lj. A - Tel.: (21) 2264-5479 -
Reconozco por semejanza la firma de MANOEL FELICIANO DA SILVA
JUNIOR - Rio de Janeiro, 23 de Septiembre de 2005. - No: 13614. - En
testimonio de la verdad. (fdo): - firma ilegible, de AFFONSO CRISO



JANNUZZI.- Autorizado. - Conferido por GENERAL (____) - Valor: 3.68.

- Notaria 23ª - Sucursal Tijuca - Affonso C. Januzzi - Autorizado - Decret. 3032/93. -

Dos (2) sellos: - MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES - OFICINA DE REPRESENTACION EN RIO DE JANEIRO - SECCION CONSULAR - Reconozco verdadera por semejanza la firma señalada con la señal CONSULAR-EREIRO. - La presente autenticación no implica aceptación del contenido del documento. - 26 de Septiembre de 2005, respectivamente. - (fdo): firma ilegible. - de R. De ARAUJO CASTRO NETO. - Oficial de Cancillería, respectivamente. -

Notaria 22ª - Dr. Wilhami De Oliveira. - Notario. - Rua Senador Dantas 39 - RJ - CEP 20084-999 - Brasil. -

Debidamente adherida cuatro (4) estampillas: - CORREGEDURIA GENERAL DE LA JUSTICIA - RJ. - ESTAMPILLA DE FISCALIZACION - RECONOCIMIENTO DE FIRMA - 1 ACTO - OMB IOP26997, CLK IOP25995, OIO IOE96046, LOH IOV51738, respectivamente,

Tres (3) Sellos en español del Consulado General de Colombia en São Paulo, N° 3042, 3044, 3046, respectivamente - con fecha del 03, 10, 2005. - firmado por: - Carlos Mauricio Acero Montejo. - Cónsul

26

General, respectivamente, - certificando; la firma y cargo de: Lucio Mauro S. Dos Santos, Vicente M. Borel, Affonso Celso Janmuzzi, respectivamente.

- Pagado Impuesto de Timbre. - Derechos Consulares: - US\$ 24,00 - (US Veinticuatro dólares). -

Un (1) sello en español del Ministerio de Relaciones Exteriores, N° 173597, con fecha del 27 de Octubre de 2005, firmado por el Jefe de Legalizaciones, certificando la firma y cargo de Mauricio Acero. -

ES TRADUCCION FIEL Y COMPLETA DEL DOCUMENTO ORIGINAL EN PORTUGUES QUE TENGO A LA VISTA. DOY FE.....

2005 OCT 27 14:09
JEFATURA DE LEGALIZACIONES
MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES
BOGOTA
C.C. 20.165.246
875271
2005 OCT 27 14:09
JEFATURA DE LEGALIZACIONES
MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES
BOGOTA

NO SE ASUME
RESPONSABILIDAD DEL TEXTO

2005 NOV -1 P 1:06

MINISTERIO DE RELACIONES
EXTERIORES

175278
Consulato de Santa Marta
CITY FORMA APARECE EN EL
DOCUMENTO DESEMPEDIA
LAS FUENTES INDICADAS

JEFE DE LEGALIZACIONES
SANTAFE DE BOGOTA D.C.



FORMATO DE DIGITALIZACION
RELACION DE ANEXOS



Royal
Technologies S.A.
Bogotá, Colombia

71

Expediente No.		No de unidades	No de Folio
Item			
1	CD		
2	DVD		
3	REVISTA		
4	LIBRO		
5	PERIODICO		
6	DISQUETES		
7	SOBRE DE MANILA		
8	SOBRE BLANCO TAMAÑO CARTA X	1	✓
9	SOBRE BLANCO TAMAÑO OFICIO		
10	OTROS:		

Observaciones:
CONTIENE ADICIONALES



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
Ministério do Desenvolvimento, da Indústria e Comércio Exterior.
Instituto Nacional da Propriedade Industrial
Diretoria de Patentes

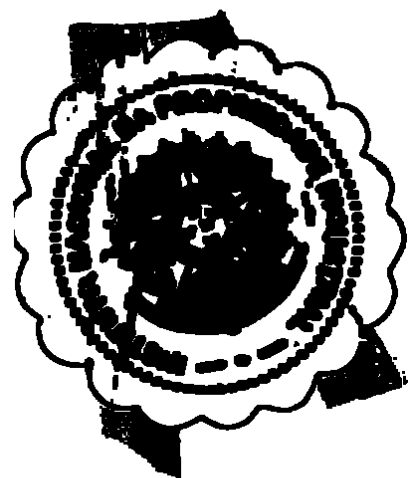
CÓPIA OFICIAL

PARA EFEITO DE REIVINDICAÇÃO DE PRIORIDADE

O documento anexo é a cópia fiel de um
Pedido de Patente de Invenção.
Regularmente depositado no Instituto
Nacional da Propriedade Industrial, sob
Número PI 0403268-3 de 10/08/2004.

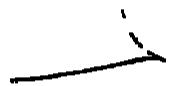
Rio de Janeiro, 02 de Setembro de 2005.


Oscar Paulo Bueno
Chefe do SEPDOC
Mat: 0449117



// 0010 00795 801 0246

...



3 28
RJ/SEDE

10.100.14.00 008073
Protocolo

Número (21)

DEPÓSITO

Pedido de Patente ou de
Certificado de Adição



PI0403268-3

NPI)

depósito / /

mero e data de depósito)

Ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial:

O requerente solicita a concessão de uma patente na natureza e nas condições abaixo indicadas:

1. Depositante (71):

1.1 Nome: PETROLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS

1.2 Qualificação: INDUSTRIA

1.3 CNPJ/CPF: 33.000.167/0819-42

1.4 Endereço completo: Av. República do Chile, 65 Centro Rio de Janeiro RJ BRASIL

1.5 Telefone: 3865-6108

FAX : 3865-6794

☐ continua em folha anexa

2. Natureza:

☒ 2.1 Invenção

☐ 2.1.1 Certificado de Adição

☐ 2.2 Modelo de Utilidade

Escreva, obrigatoriamente e por extenso, a Natureza desejada:

3. Título da Invenção, do Modelo de Utilidade ou do Certificado de Adição (54):

SISTEMA DE LEITURA E AQUISIÇÃO DE DADOS PARA SENSORES A FIBRA ÓPTICA.

☐ continua em folha anexa

4. Pedido de Divisão do pedido nº. , de / /

5. Prioridade Interna - O depositante reivindica a seguinte prioridade:

Nº de depósito

Data de Depósito / /

(66)

6. Prioridade - O depositante reivindica a(s) seguinte(s) prioridade(s):

Pais ou organização de origem	Número do depósito	Data do depósito
		/ /
		/ /
		/ /

☐ continua em folha anexa

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

**CERTIFICO, que a presente fotocópia, em número de uma,
Reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto**

Rio de Janeiro, 02 de Setembro 2005.



SHEILA KILINS GEHRT
Coordenadora Administrativa de Patentes
Mat: 449600 - DIRPA/ CADPAT

7. Inventor (72):

() Assinale aqui se o(s) mesmo(s) requer(em) a não divulgação de seu(s) nome(s)
(art. 6º § 4º da LPI e item 1.1 do Ato Normativo nº 127/97)

7.1 Nome: JOSE LUIZ ARIAS VIDAL

7.2 Qualificação: ENGENHEIRO ELETRÔNICO

7.3 Endereço: RUA CONDE DE BONFIM, 101, apto.1001 TIJUCA RIO DE JANEIRO RJ
BRASIL

7.4 CEP: 20520-050

7.5 Telefone

☒ continua em folha anexa

8. Declaração na forma do item 3.2 do Ato Normativo nº 127/97:

☐ em anexo

9. Declaração de divulgação anterior não prejudicial (Período de graça):

(art. 12 da LPI e item 2 do ato Normativo nº 127/97:

☐ em anexo

10. Procurador (74):

10.1 Nome e CPF/CGC: SELDON PARKES

069.720.397-20

10.2 Endereço: CIDADE UNIVERSITÁRIA, QUADRA 7, ILHA DO FUNDÃO RIO
DE JANEIRO RJ

10.3 CEP: 21949-900

10.4 Telefone 3865-6022

11. Documentos anexados (assinale e indique também o número de folhas):

(Deverá ser indicado o nº total de somente uma das vias de cada documento)

☒ 11.1 Guia de recolhimento	1 fls.	☒ 11.5 Relatório descritivo	14 fls.
☒ 11.2 Procuração	2 fls.	☒ 11.6 Reivindicações	4 fls.
☐ 11.3 Documentos de prioridade	0 fls.	☒ 11.7 Desenhos	6 fls.
☐ 11.4 Doc. de contrato de trabalho	0 fls.	☒ 11.8 Resumo	1 fls.
☐ 11.9 Outros (especificar):			0 fls.
☐ 11.10 Total de folhas anexadas:			28 fls.

12. Declaro, sob penas da Lei, que todas as informações acima prestadas são completas e verdadeiras

23/07/2004

Local e Data

Seldon Parkes

Assinatura e Carimbo

SELDON PARKES
Agente da Propriedade Industrial
Nº de Registro 708, de 2/10/1998

13

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

**CERTIFICO, que a presente fotocópia, em número de uma,
Reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto**

Rio de Janeiro, 02 de Setembro 2005.



SHEILA KILINS GEHRT
Coordenadora Administrativa de Patentes
Mat: 449600 - DIRPA/ CADPAT

ANEXO DE INVENTORES

Título: SISTEMA DE LEITURA E AQUISIÇÃO DE DADOS PARA SENSORES A FIBRA ÓPTICA. Página: 1

Nome: MANOEL FELICIANO DA SILVA JUNIOR

Qualificação: ENGENHEIRO

Endereço: RUA MAXWELL, 113/102 VILA ISABEL RIO DE JANEIRO RJ BRASIL

Cep: 20541-100 Telefone: 3865-6538

Nac: BRASILEIRA

Dt. Nasc.: / /

Cpf: 420.335.864-72

Nome: RICARDO MUNOZ FREITAS

Qualificação: ENGENHEIRO ELETRÔNICO

Endereço: RUA URUGUAI, 246, apto.801 TIJUCA RIO DE JANEIRO RJ BRASIL

Cep: 22441-030 Telefone:

Nac: BRASILEIRA

Dt. Nasc.: / /

Cpf: 610963777-72

Nome: LINCOLN HOMERO THOMÉ FERREIRA

Qualificação: TÉCNICO EM ELETRÔNICA

Endereço: RUA CAMINHO DO CABUNGUI, 759, LOTE 8, CASA 1, VARGEM GRANDE RECREIO RIO DE JANEIRO RJ BRAS

Cep: 22785-010

Telefone:

Nac: BRASILEIRA

Dt. Nasc.: / /

Cpf: 757753107-30

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CERTIFICO, que a presente fotocópia, em número de uma,
Reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto

Rio de Janeiro, 02 de Setembro 2005.



SHEILA KILINS GEHRT
Coordenadora Administrativa de Patentes
Mat: 449600 - DIRPA/ CADPAT

SISTEMA DE LEITURA E AQUISIÇÃO DE DADOS PARA SENSORES A FIBRA ÓPTICA

CAMPO DA INVENÇÃO

5 A presente invenção refere-se a um sistema de leitura e aquisição de dados para sensores a fibra óptica, mais especificamente interface para leitura e aquisição de dados para sensores a fibra óptica de pressão e temperatura baseados em redes de Bragg (FBG) para aplicação em poços de petróleo.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

10 A partir de 1970 quando se desenvolveram as telecomunicações ópticas baseadas em fibras com atenuação suficientemente baixa para permitir a propagação da luz a distâncias superiores a 1 km grandes progressos foram feitos no sentido de desenvolver em paralelo, técnicas de medição utilizando fibras ópticas para as mais variadas grandezas físicas, químicas e mesmo biológicas. Os principais motivos para tal são algumas características inerentes às
15 fibras ópticas como, baixo peso, flexibilidade, longa distância de transmissão, baixa reatividade do material, isolamento elétrico e imunidade eletromagnética. Além destas existe, em muitos casos, a possibilidade de multiplexar os sinais de vários sensores, inclusive de grandezas diferentes, e até mesmo a possibilidade de realizar medidas continuamente distribuídas ao longo da fibra sensora.

20 Sensores a fibra óptica são, portanto, sensores ópticos que utilizam fibras como meio de conexão para a luz entre o mensurando e a região de leitura. Pode-se dividi-los entre extrínsecos e intrínsecos. Na primeira categoria estão aqueles em que a fibra serve simplesmente para guiar a luz e o efeito óptico a ser medido ocorre fora da fibra. No segundo caso a fibra serve também como meio onde
25 ocorre o acoplamento entre o mensurando e a luz o que os torna mais interessantes do ponto de vista mecânico. Os sensores podem também ser divididos quanto ao tipo de efeito óptico a ser medido, podendo ser uma alteração na intensidade, na polarização, no espectro ou na fase da onda luminosa.

30 A partir do início da década de 1990 um novo componente vem se tomando cada dia mais importante tanto para as telecomunicações como por suas aplicações na área de sensores. Este componente chamado de rede de Bragg ou grade de Bragg nada mais é que um filtro óptico reflexivo com altíssima

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

**CERTIFICO, que a presente fotocópia, em número de uma,
Reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto**

Rio de Janeiro, 02 de Setembro 2005.



SHEILA KILINS GEHRT
Coordenadora Administrativa de Patentes
Mat: 449600 - DIRPA/ CADPAT

seletividade espectral. Sua construção se baseia em gerar uma modulação periódica no índice de refração do núcleo da fibra, esta estrutura refletindo de forma eficiente o comprimento de onda λ_b que satisfaz a condição de Bragg em primeira ordem para incidência normal, ou seja, equação (1):

$$\lambda_b = \Lambda / 2n \quad (1)$$

08

5 onde Λ é período espacial da modulação do índice e n o índice de refração da fibra.

A capacidade de sensoriamento de redes de Bragg está relacionada ao fato de que λ_b pode ser alterado por esforços mecânicos que modificam a periodicidade da estrutura, Λ , ou através de temperatura que modifica o índice de refração n . Estas dependências podem ser resumidas, de forma aproximada, na expressão da equação (2):

$$\Delta\lambda_b / \lambda_b = 9 \times 10^{-6} \Delta T + 0,78 \varepsilon \quad (2)$$

onde ΔT é medido em $^{\circ}\text{C}$ e ε é adimensional (m/m). As constantes numéricas são características do material que compõe a fibra e, em particular a constante térmica, pode apresentar variações entre fibras.

15 O grande atrativo do uso das redes de Bragg para sensores está no fato de a informação estar contida no espectro, o que significa ser uma medida absoluta e fácil de ser multiplexada.

Para os comprimentos de onda comumente utilizados (1300nm e 1550nm) a equação (2) implica que a medida de λ_b deve ser realizada com exatidão da ordem de 1 pm para obter uma exatidão de 1ppm (1 $\mu\text{m}/\text{m}$) de deformação ou 0,1 $^{\circ}\text{C}$ em temperatura. Existem diversas formas de alcançar este objetivo, como será descrito a seguir.

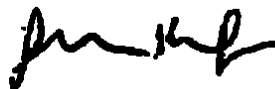
25 Diferentes procedimentos podem ser empregados para a medida de deformações ou variações de temperatura a partir das modificações induzidas no espectro óptico de reflexão de redes de Bragg. A escolha não é óbvia e depende fundamentalmente da aplicação a que se destina, devendo-se em cada caso considerar as bandas de frequência envolvidas, o número de sensores interrogados, sua distribuição espacial, a faixa dinâmica de deformações ou

16

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

**CERTIFICO, que a presente fotocópia, em número de uma,
Reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto**

Rio de Janeiro, 02 de Setembro 2005.



SHEILA KILINS GEHRT
Coordenadora Administrativa de Patentes
Mat: 449600 - DIRPA/ CADPAT

temperaturas a serem medidas, limitações de espaço e peso do sistema de medição e, é claro, o custo.

Algumas das técnicas mais utilizadas para leitura de sensores a rede de Bragg são aquelas que utilizam filtros de banda ajustável para a varredura do espectro óptico. Neste contexto enquadra-se a técnica mais simples, consistindo na leitura direta através de um Analisador de Espectro Óptico (OSA do inglês Optical Spectrum Analyzer). É possível obter uma resolução da ordem de 1 pm na leitura do espectro, o que corresponde a deformações próximas de 1 $\mu\text{m/m}$ ou variações de temperatura de 0,1°C. A faixa dinâmica na medida de deformações com OSAs comerciais é limitada de acordo com o número de sensores interrogados. Utilizando-se dois LEDs nos comprimentos de onda típicos de 1300 nm e 1550 nm, a relação entre a faixa dinâmica, $\Delta\epsilon$, e o número de sensores, N , pode ser estimada através da relação:

$$\Delta\epsilon = 10^5 / N \text{ (em } \mu\text{m/m)} \quad (3)$$

Assim, por exemplo, para a leitura de 100 sensores utilizando-se um OSA comercial, a faixa dinâmica estimada para cada ponto de medida é da ordem de 1.000 $\mu\text{m/m}$. A principal vantagem no emprego de um OSA de uso geral é a simplicidade e rapidez na montagem do sistema de medidas. Deve-se considerar, no entanto, o custo elevado do equipamento e a lentidão com que a varredura do espectro óptico é realizada – tipicamente uma varredura por minuto numa faixa de 100 nm, – o que praticamente limita sua utilização a medidas estáticas. Desta forma esta técnica deve, em geral, ser considerada em situações onde as medidas não são permanentes de forma que o equipamento possa ser utilizado em outras aplicações. No caso de se desejar medir um grande número de sensores em uma mesma fibra, esta alternativa pode se tornar economicamente atraente.

Deve-se ainda ressaltar que estes equipamentos podem ser utilizados como um sistema de filtro fixo, semelhante ao que será discutido mais adiante. Esta forma de aplicação permite a obtenção de medidas dinâmicas (algumas centenas de Hz), mas certamente não deverá ser empregada de forma contínua devido ao alto custo do equipamento. Finalmente, uma característica muito interessante é a facilidade de calibração que pode ser feita, de forma contínua ou

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

**CERTIFICO, que a presente fotocópia, em número de uma,
Reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto**

Rio de Janeiro, 02 de Setembro 2005.



SHEILA KILINS GEHRT
Coordenadora Administrativa de Patentes
Mat: 449600 - DIRPA/CADPAT

periódica, através da introdução de uma referência de comprimento de onda que pode ser uma célula de gás ou uma rede de Bragg em encapsulamento termicamente compensado.

Filtros de Fabry Perot, com banda espectral determinada por uma cavidade
5 que pode ser dinamicamente alterada através, por exemplo, de atuadores piezoelétricos, são também utilizados para realizar varreduras espectrais. Em um circuito óptico que pode ser empregado em conjunto com um filtro de Fabry Perot de banda passante ajustável faz-se variar a banda passante de forma alternada através de rampas lineares, de tal maneira que cada um dos sensores
10 interrogados é seqüencialmente iluminado. Resoluções próximas de 1 $\mu\text{m}/\text{m}$ também podem ser obtidas através desta técnica. Esses filtros têm a varredura tipicamente limitada a cerca de 100 nm, com resposta em frequência que dificilmente ultrapassa algumas dezenas de Hz. Assim como no caso anterior, o custo desta técnica independe do número de sensores a serem interrogados, o
15 que a torna mais competitiva à medida que a quantidade de pontos medidos aumenta.

Em sistemas com um número não muito grande de sensores, uma alternativa de menor custo emprega filtros espectrais fixos. Tais filtros podem ser do tipo Fabry Perot, interferômetro de Mach-Zender, ou mesmo uma rede de
20 Bragg como no caso da invenção. A Figura 1 anexa apresenta circuitos ópticos que utilizam esta técnica. O sistema emprega fontes de banda larga e o sinal refletido pela rede utilizada como sensor é dirigido, através de um acoplador de 3dB, para o filtro e para um detector de referência. O sinal óptico resultante da interação com o filtro é então guiado para o outro detector, e sua saída elétrica é
25 dividida pela obtida a partir do detector de referência. A utilização de um sinal de referência tem por objetivo compensar flutuações na fonte óptica. Conforme detalhado mais adiante, verificou-se experimentalmente que a implementação proposta permite que o sinal de leitura se mantenha estável, com uma variação inferior a $\pm 0,5\%$ enquanto a potência entregue pelo LED é reduzida em até 30%.
30 As topologias propostas para leitura de quatro sensorês, apresentadas na Figura 1 a seguir, podem ser facilmente ampliadas para até 16 sensores sem problemas técnicos aparentes. A utilização de duas fontes torna o sistema mais robusto. O custo da implementação das soluções propostas na Figura 1 é bastante pequeno

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

**CERTIFICO, que a presente fotocópia, em número de uma,
Reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto**

Rio de Janeiro, 02 de Setembro 2005.



SHEILA KILINS GEHRT
Coordenadora Administrativa de Patentes
Mat: 449600 - DIRPA/CADPAT

para a leitura de apenas um sensor quando comparado com a aquisição dos equipamentos descritos anteriormente. Entretanto este custo cresce linearmente à medida que mais canais são adicionados ao sistema.

Além da modularidade, outra importante vantagem na utilização de filtros espectrais fixos é a possibilidade de aplicação em medidas dinâmicas. A faixa de frequência é limitada pela resposta dos fotodetectores utilizados podendo, sem dificuldade, chegar a algumas centenas de kHz. A modelagem computacional da reflexão de um sinal óptico de banda larga pelo sensor e depois pelo filtro, indica que as menores incertezas são obtidas utilizando-se duas redes (sensor e filtro) com espectros idênticos. A incerteza e resolução são ditadas pela resposta em frequência do fotodetector, sendo possível, a partir de simulações, estimar que para medidas numa banda de 10Hz, incertezas de $\pm 0,1\%$ numa faixa dinâmica de $\pm 1.500 \mu\text{m/m}$ seriam obtidas.

Outra família de procedimentos com potencial para aplicação na leitura de sistemas que requerem a interrogação de vários sensores é aquela baseada em multiplexação temporal. Uma possibilidade nessa área consiste na utilização de um equipamento para Reflectometria no Domínio do Tempo (OTDR - *Optical Time Domain Reflectometer*). As redes sensoras, que podem ser escritas num mesmo comprimento de onda e numa mesma fibra óptica, devem ter uma refletividade baixa, da ordem de 1%. Deve-se ressaltar, entretanto, que devido ao princípio de funcionamento do OTDR, a utilização desta técnica limita-se a medidas estáticas.

Dentre as técnicas mencionadas, sem dúvida o sistema de filtro fixo é o de mais baixo custo para pequeno número de sensores e é também o de resposta mais rápida, podendo alcançar vários kHz dependendo do circuito eletrônico.

Assim, o sistema de aquisição de dados exposto a seguir no presente relatório utiliza um sistema de filtro fixo com redes de Bragg como filtros.

A patente US 5.401.956 ensina um sistema de diagnóstico prático que funciona em cooperação com sensores remotos a fibra óptica contendo rede de para medir deformação estática, deformação dinâmica e/ou perturbações acústicas/vibratórias de itens ou estruturas.

A patente US 5.426.297 ensina um sistema que permite que uma pluralidade de sensores a rede de Bragg em uma única fibra bem como em uma pluralidade de fibras, cada uma tendo uma pluralidade de redes de Bragg a serem

29

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

**CERTIFICO, que a presente fotocópia, em número de uma,
Reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto**

Rio de Janeiro, 02 de Setembro 2005.



SHEILA KILINS GEHRT
Coordenadora Administrativa de Patentes
Mat: 449500 - DIRPA/CADPAT

detectadas, e que detecta cada um dos comprimentos de onda e deslocamentos dos mesmos refletidos pela rede de Bragg.

A patente US 5.493.390 ensina um sistema que compreende uma fonte de luz, uma fibra óptica contendo uma rede de Bragg formando um sensor que reflete um comprimento de onda em resposta a uma perturbação; filtro opto-acústico ajustável integrado localizado na trajetória da luz emitida pelo dito sensor para filtrar a luz recebida do sensor, a banda passante do filtro sendo ajustável para se superpor ao comprimento de onda de reflexão do sensor em resposta a um sinal de controle do filtro, e para prover um sinal filtrado com potência relacionada à transmissão óptica; dispositivo de detecção óptica para detectar a potência do sinal filtrado e prover um sinal de detecção e dispositivo de processamento de sinal em resposta ao sinal de detecção para prover o sinal de controle de filtro, detectar um deslocamento no comprimento de onda de reflexão devido à perturbação, o dispositivo de processamento de sinal incluindo dispositivos para ajustar o sinal de controle de filtro para acompanhar deslocamentos estáticos no comprimento de onda de reflexão e deslocamentos dinâmicos no comprimento de onda do sensor, devido a deslocamentos estáticos e dinâmicos na perturbação, durante um certo período de tempo, e para prover sinais de saída indicativos dos deslocamentos estáticos e dinâmicos na perturbação.

Verifica-se, porém, que apesar das abordagens descritas, a técnica ainda necessita de um sistema de leitura e aquisição de dados de superfície para sensores a fibra óptica de pressão e temperatura baseados em redes de Bragg, o sistema compreendendo: i) um sistema óptico de processamento de sinais com uma fonte óptica que transmite um sinal através de um acoplador óptico, dito sinal sendo enviado para sensores a fibra óptica baseados em redes de Bragg (FBG), os sinais ópticos que retornam dos ditos sensores a fibra óptica passando por acopladores e divididos em saídas, produzindo sinais de referência que são enviados para detectores; ii) um sistema eletrônico de processamento de sinais; e iii) um chaveador óptico com uma interface, conectando os sensores a fibra óptica contendo redes de Bragg para medir parâmetros físicos como pressão e temperatura em um poço de petróleo e os sistemas óptico e eletrônico, tal sistema de leitura e aquisição de dados sendo descrito e reivindicado no presente pedido.

20

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

**CERTIFICO, que a presente fotocópia, em número de uma,
Reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto**

Rio de Janeiro, 02 de Setembro 2005.



SHEILA KILINS GEHRT
Coordenadora Administrativa de Patentes
Mat: 449600 - DIRPA/ CADPAT

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

De um modo amplo, a presente invenção compreende um sistema de leitura e aquisição de dados de superfície para sensores a fibra óptica contendo redes de Bragg para o sensoramento de parâmetros físicos oriundos de um conjunto de poços de petróleo, dito sistema compreendendo:

- a) um sistema óptico de processamento de sinais, ditos sinais sendo provenientes de sensores de parâmetros físicos instalados em um conjunto de poços e resultantes do comprimento de onda refletido em resposta a uma perturbação do parâmetro físico medido;
- b) um sistema eletrônico de processamento de sinais para converter os sinais de intensidade óptica provenientes do sistema óptico para sinais elétricos através de detectores que otimizam a relação sinal/ruído;
- c) um chaveador óptico com uma interface entre a) e b), para ampliar o número de poços monitorados.

Assim, a invenção provê um sistema de leitura e aquisição de dados de superfície para sensores a fibra óptica de pressão e temperatura baseados em redes de Bragg para aplicação em poços de petróleo.

A invenção provê também um sistema de leitura e aquisição de dados em que menores incertezas são obtidas utilizando-se duas redes (sensor e atenuador) com espectros idênticos.

A invenção provê ainda um sistema de leitura e aquisição de dados de superfície para sensores a fibra óptica de pressão e temperatura baseados em redes de Bragg constituído de um sistema óptico de processamento de sinais, um sistema eletrônico de processamento desses sinais e uma interface dotada de chaveador óptico entre o sistema óptico e o sistema eletrônico.

A invenção provê também um sistema de leitura e aquisição de dados de superfície para sensores a fibra óptica de pressão e temperatura baseados em redes de Bragg que atende à demanda pela monitoração de pressão e temperatura em poços, para aquisição de dados dinâmicos.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

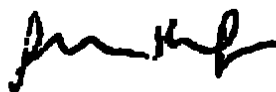
A FIGURA 1 anexa ilustra circuitos ópticos do estado da técnica utilizando redes de Bragg como filtros de banda passante fixa. A FIGURA 1A mostra o canal de leitura e o circuito para um sensor. A FIGURA 1B ilustra um circuito para

21

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

**CERTIFICO, que a presente fotocópia, em número de uma,
Reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto**

Rio de Janeiro, 02 de Setembro 2005.



ª SHEILA KILINS GEHRT
Coordenadora Administrativa de Patentes
Mat: 449600 - DIRPA/ CADPAT

quatro sensores em fibras diferentes e a FIGURA 1C mostra o circuito para quatro sensores em uma mesma fibra.

FIGURA 2 anexa é um esquema da arquitetura de dados e controle para poços de petróleo baseados em sensores a fibra óptica.

5 A FIGURA 3 anexa é uma série de gráficos representando a convolução entre os sinais do sensor e os da referência.

A FIGURA 4 anexa é um diagrama do circuito óptico da invenção.

A FIGURA 5 anexa é um diagrama de blocos do sistema eletrônico.

10 A FIGURA 6 anexa é um diagrama de blocos ilustrando as possíveis versões do módulo do chaveador óptico.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA MODALIDADE PREFERIDA.

15 A invenção refere-se, portanto, a um sistema de leitura e aquisição de dados de superfície para sensores a fibra óptica de pressão e temperatura baseados em redes de Bragg a ser utilizado em poços de petróleo, o sistema sendo constituído de um sistema óptico de processamento de sinais, um sistema eletrônico de processamento desses sinais e um chaveador óptico com uma interface entre dito sistema óptico e dito sistema eletrônico.

20 O sistema de aquisição de dados é adequado para uso em poços de petróleo. Deve ficar bem claro que a arquitetura proposta no decorrer do presente relatório para o sistema de aquisição é composta de módulos individuais que podem ser configurados em arquiteturas diferentes e que podem ser expandidas, dependendo do âmbito da aquisição e do número de sensores.

25 A invenção será descrita a seguir com relação às Figuras anexas. A Figura 1 ilustra circuitos ópticos do estado da técnica utilizando redes de Bragg como filtros de banda passante fixa: A Figura 1A mostra o canal de leitura e o circuito para um sensor. A Figura 1B ilustra um circuito para quatro sensores em fibras diferentes e a Figura 1C mostra o circuito para quatro sensores em uma mesma fibra.

22

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CERTIFICO, que a presente fotocópia, em número de uma,
Reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto

Rio de Janeiro, 02 de Setembro 2005.



SHEILA K. LINS GEHRT
Coordenadora Administrativa de Patentes
Mat: 449600 - DIRPA/CADPAT

A Figura 2 é um esquema geral do sistema de aquisição de dados de superfície para poços de petróleo proposto na invenção. Assim, sensores (10a) e (10b) de pressão e temperatura à base de fibra óptica contendo rede de Bragg são inseridos em poços de petróleo. No módulo óptico (30) uma fonte óptica (31) conectada a um modulador (32) envia luz através de um acoplador (33a) e um chaveador óptico (20) até os sensores (10a) e (10b) de pressão e temperatura nos poços de petróleo. Os parâmetros medidos pelo sensor (10a) e pelo sensor (10b) são dirigidos para um módulo eletrônico (40), onde são processados e convertidos para sinais elétricos através de detectores que otimizam a relação sinal/ruído.

A fim de obter as menores incertezas nas medições, devem ser utilizadas duas redes de Bragg, isto é, a rede do(s) sensor (es) e a rede do filtro com espectros idênticos.

A Figura 3 é um gráfico para a convolução entre os sinais de um sensor (10a/10b) e da referência, ou seja, a comparação entre os sinais ópticos provenientes dos sensores de cada canal e de suas respectivas redes de referência. Assim, eventuais atenuações da fibra e variações da potência óptica emitida pela fonte óptica (31) são automaticamente compensadas através da razão entre o sinal recebido diretamente do sensor (10a/10b) e o sinal resultante da convolução entre os sinais.

A Figura 4 ilustra o detalhamento do módulo óptico (30) utilizado na invenção.

A fonte óptica (31) é baseada em um diodo super luminescente (SLED) com potência de 5mW que é modulada em amplitude por um sinal senoidal de 1KHz, e é transmitida num dos braços de um acoplador óptico (33a). O sinal óptico gerado pela fonte (31) é enviado para dois sensores (10a,10b) a fibra óptica baseados em FBG. Os sensores (10a,10b) se destinam a medir a pressão e a temperatura de poços de petróleo e podem ser quaisquer sensores comerciais de pressão e temperatura a fibra óptica contendo redes de Bragg. O retorno do sinal óptico dos dois sensores (10a,10b) passa por um acoplador (33b) que divide o sinal por duas saídas, (Saída 1) e (Saída 2).

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

**CERTIFICO, que a presente fotocópia, em número de uma,
Reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto**

Rio de Janeiro, 02 de Setembro 2005.



SHEILA KILINS GEHRT
Coordenadora Administrativa de Patentes
Mat: 449600 - DIRPA/ CADPAT

O sinal óptico da primeira saída (Saída1) passa por outro acoplador (33c) que divide dito sinal em duas outras saídas: o de referência de potência do canal 1 (RefPot1) e o de referência do sensor do canal 1 (RefSens1).

O sinal óptico da segunda saída (Saída 2) também passa por outro acoplador (33d), fazendo o processamento análogo ao da (Saída 1), ou seja, divide em outras duas saídas: o de referência de potência do canal 2 (RefPot2) e o de referência do sensor do canal 2 (RefSens2).

O sinal de referência de potência do canal 1 (RefPot1) é enviado para um sensor detector (36a) através de um atenuador fixo de 10 dB (34a).

Analogamente, o sinal de referência de potência do canal 2 (RefPot2) é enviado para um sensor detector (36b) através de um atenuador fixo de 10 dB (34b).

A correção da faixa dinâmica da razão de potência é dada pela utilização dos atenuadores (34a, 34b).

Os sensores detectores (36a até 36d) são baseados em tecnologia "PINFET".

O sensor detector (36c) recebe o sinal proveniente da convolução entre o sinal refletido do sensor 1 (Sens1) e a referência fixa interna (35a) (RefSens1).

Analogamente, o sensor detector (36d) recebe o sinal proveniente da convolução entre o sinal refletido do sensor 2 (Sens2) e a referência fixa interna (35b) (RefSens2).

As redes de referência interna (35a, 35b) são mantidas a uma temperatura constante através do uso de um controlador de temperatura termo-elétrico (não representado).

De modo resumido, para o cálculo dos parâmetros medidos pelo sensor 1 (10a), é avaliada a razão entre a intensidade óptica do sinal do sensor detector (36c) (convolução1) e a do sensor detector (36a) (referência de potência do canal 1 - RefPot1).

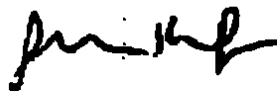
Analogamente, para o cálculo dos parâmetros medidos pelo sensor 2, (10b) é avaliada a razão entre a intensidade óptica do sinal do sensor detector (36d) (convolução2) e a do sensor detector (36b) (referência de potência do canal 2 - RefPot2).

24

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

**CERTIFICO, que a presente fotocópia, em número de uma,
Reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto**

Rio de Janeiro, 02 de Setembro 2005.



SHEILA KILINS GEHRT
Coordenadora Administrativa de Patentes
Mat: 449600 - DIRPA/ CADPAT

A Figura 5 detalha o módulo (40) para o processamento eletrônico de sinais.

No módulo (40), os sinais de intensidade óptica são convertidos para sinais elétricos através de detectores (41a, 41b, 41c, 41d) que otimizam a relação sinal/ruído. Esses detectores também são do tipo PINFET.

Com o intuito de tornar os circuitos de detecção imunes às tensões de "offset" dos circuitos eletrônicos de entrada, obter uma estabilidade térmica do sistema de medição e tornar possível a medição de baixíssimas potências com exatidão, é utilizada a modulação em amplitude por um sinal senoidal de 1 KHz na fonte óptica (31) e respectiva demodulação nos circuitos detectores (41a, 41b, 41c, 41d).

Os sinais elétricos resultantes dos detectores (41a, 41b, 41c, 41d) são condicionados e filtrados com auxílio de filtros passa baixa (LPF) (42a, 42b, 42c, 42d). Em seguida, os sinais são convertidos para a forma digital por um conversor analógico-digital (A/D), a uma taxa de 64 kbits/s, para serem processados por um processador digital de sinais (DSP) (43).

O DSP (43) permite o cálculo da razão entre os dois sinais de potência já convertidos de analógico para digital de cada sensor (10a, 10b) e a detecção síncrona dos dois sinais resultantes da razão (picos de intensidade) através do cálculo de uma transformada rápida de Fourier (FFT) com a janela Hanning.

A fim de melhorar a faixa dinâmica pela necessidade de uma fonte de luz mais potente e estável recomenda-se utilizar um diodo super luminescente (SLED) (31) com estabilização de temperatura, através do uso de um Estabilizador Termo-Elétrico (TEC – Thermo Electric Cooler – Peltier). (44).

O mesmo efeito de estabilização da temperatura é produzido nos filtros fixos de referência interna (F1 e F2) através do uso do TEC. Com o controle de temperatura é garantida a repetibilidade das medidas.

A interface PXI/cPCI (45) tem a finalidade de converter os dados das medidas de intensidade óptica correlatas com as variações das grandezas físicas, digitalizados pelo conversor digital Analógico (ADC) do Processador de Sinal Digital (DSP) para a CPU via barramento padrão industrial PXI para posterior processamento.

25
12

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CERTIFICO, que a presente fotocópia, em número de uma,
Reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto

Rio de Janeiro, 02 de Setembro 2005.



SHEILA KILINS GEHRT
Coordenadora Administrativa de Patentes
Mat: 449600 - DIRPA/ CADPAT

18

10

Q

2



25

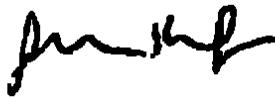
30

76

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

**CERTIFICO, que a presente fotocópia, em número de uma,
Reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto**

Rio de Janeiro, 02 de Setembro 2005.



SHEILA KILINS GEHRT
Coordenadora Administrativa de Patentes
Mat: 449600 - DIRPA/ CADPAT

A utilização de canais de referência nos circuitos receptores permite que sejam compensadas automaticamente eventuais atenuações da fibra que contém os sensores, bem como variações da potência óptica emitida.

O diferencial de implementação da técnica de filtro fixo com referência de potência óptica é a modulação de amplitude da fonte óptica com detecção síncrona dos sinais resultantes por Transformada Rápida de Fourier, ou seja, a forma de medição das grandezas físicas dos sensores de pressão e temperatura (P&T) ópticos é efetuada pela correlação indireta da variação de comprimento de onda em variação de intensidade recebida de cada rede (sensor).

O método de leitura e processamento do retorno (luz) é efetuado por meio do processamento básico dos seguintes parâmetros: medida da intensidade da fonte, medida das referências internas resultantes de cada filtro FBG de superfície, e a correlação do sinal óptico recebido do sensor (filtro FBG) e a sua grade de referência na superfície (relação entre o sinal recebido de uma grade sem variação de deformação e temperatura, com uma grade/sensor com variação de temperatura e deformação). A fonte óptica é modulada em amplitude, e a detecção do sinal de resposta elétrico é feita por processamento, utilizando FFT (Transformada Rápida de Fourier).

O presente sistema apresenta as seguintes vantagens:

- compreende circuitos (detectores e fontes de luz) montados em uma única placa de circuito impresso a fim de atender à necessidade de compactação;
- uma fonte de luz mais potente e estável é empregada, com a finalidade de melhorar a faixa dinâmica, utilizando um SLED com estabilização de temperatura;
- o uso de detectores PINFET admite a não susceptibilidade às interferências;
- os filtros ópticos com controle de temperatura permitem assegurar a repetibilidade do circuito;
- o DSP (43) e a CPU (46) permitem o processamento, leitura, armazenamento e comunicação com o controlador externo e o supervisor; eventuais atenuações da fibra e variações da potência óptica emitida são automaticamente compensadas;
- o sistema fornece sinais analógicos compatíveis com a placa A/D à qual está acoplado;

27

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

**CERTIFICO, que a presente fotocópia, em número de uma,
Reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto**

Rio de Janeiro, 02 de Setembro 2005.



SHEILA KILINS GEHRT
Coordenadora Administrativa de Patentes
Mat: 449600 - DIRPA/CADPAT

- é possível efetuar a medição de baixas potências ópticas com exatidão;
- é efetuada blindagem do sistema para que não haja interferências EM/RFI.

85

28

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

**CERTIFICO, que a presente fotocópia, em número de uma,
Reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto**

Rio de Janeiro, 02 de Setembro 2005.



SHEILA KILINS GEHRT
Coordenadora Administrativa de Patentes
Mat: 449600 - DIRPA/ CADPAT

REIVINDICAÇÕES

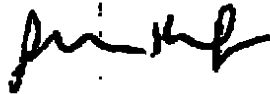
1. Sistema de leitura e aquisição de dados para sensores a fibra óptica contendo redes de Bragg para o sensoriamento de grandezas físicas oriundas de um poço ou conjunto de poços de petróleo, dito sistema sendo caracterizado por que compreende:
 - a. um sistema óptico (30) de processamento de sinais, ditos sinais sendo: i) provenientes de sensores (10a, 10b) de parâmetros físicos instalados em um poço ou conjunto de poços e ii) resultantes do comprimento de onda refletido em resposta a uma perturbação da grandeza física medida;
 - b. um sistema eletrônico (40) de processamento de sinais para converter os sinais de intensidade óptica provenientes do dito sistema óptico (30) para sinais elétricos através de detectores (36a, 36b, 36c, 36d) que otimizam a relação sinal/ruído;
 - c. um chaveador óptico (20) com uma interface entre a) e b), para ampliar o número de poços monitorados.
2. Sistema de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por que as grandezas físicas são a pressão e a temperatura.
3. Sistema de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por que as redes do sensor (10a/10b) e atenuador fixo (34a/34b) devem apresentar espectros idênticos.
4. Sistema de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por que os sensores (10a, 10b) se destinam a medir a pressão e a temperatura de poços de petróleo.
5. Sistema de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por que os sensores (10a, 10b) são quaisquer sensores comerciais que utilizem tecnologia de redes de Bragg desde que as redes de referência, e a rede dos sensores possuam o mesmo espectro.
6. Sistema de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por que no módulo óptico (30) uma fonte óptica (31) conectada a um modulador (32) envia luz através de um acoplador (33a) e um chaveador óptico (20) até os sensores (10a) e (10b) nos poços de petróleo, os parâmetros medidos pelo sensor (10a) e pelo sensor (10b) sendo dirigidos para um módulo eletrônico (40),

29

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

**CERTIFICO, que a presente fotocópia, em número de uma,
Reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto**

Rio de Janeiro, 02 de Setembro 2005.



SHEILA KILINS GEHRT
Coordenadora Administrativa de Patentes
Mat: 449600 - DIRPA/ CADPAT

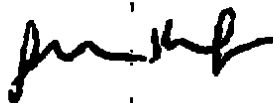
onde são processados e convertidos para sinais elétricos através de detectores (36a, 36b, 36c, 36d) que otimizam a relação sinal/ruído.

7. Sistema de acordo com a reivindicação 6, caracterizado por que a fonte óptica (31) é baseada em um diodo super luminescente (SLED) com potência de 5mW modulada em amplitude por um sinal senoidal de 1KHz.
8. Sistema de acordo com a reivindicação 6, caracterizado por que compreende:
- a. transmitir o sinal óptico gerado pela fonte (31) para um dos braços de um acoplador óptico (33a) e enviar dito sinal para os sensores (10a,10b), o retorno do sinal óptico dos dois sensores (10a,10b) passando por um acoplador (33b) que divide o sinal por duas saídas, (Salda 1) e (Salda 2);
 - b. fazer passar o sinal óptico da primeira saída (Salda1) por outro acoplador (33c), dito sinal sendo dividido em duas outras saídas em sinal de referência de potência do canal 1 (RefPot1) e sinal de referência do sensor do canal 1 (RefSens1);
 - c. de modo análogo a b), fazer passar também o sinal óptico da segunda saída (Salda 2) por outro acoplador (33d), e dividindo dito sinal sendo dividido em outras duas saídas em sinal de referência de potência do canal 2 (RefPot2) e sinal de referência do sensor do canal 2 (RefSens2);
 - d. enviar o sinal de referência de potência do canal 1 (RefPot1) para um detector (36a) através de um atenuador fixo (34a) de 10 dB;
 - e. enviar de modo análogo a d), o sinal de referência de potência do canal 2 (RefPot2) para um detector (36b) através de um atenuador fixo (34b) de 10 dB;
 - f. fazer o detector (36c) receber o sinal proveniente da convolução entre o sinal refletido do sensor 1 (Sens1) e a referência fixa interna (35a) (RefSens1);
 - g. fazer de modo análogo a f) o detector (36d) receber o sinal proveniente da convolução entre o sinal refletido do sensor 2 (Sens2) e a referência fixa interna (35b) (RefSens2).

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

**CERTIFICO, que a presente fotocópia, em número de uma,
Reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto**

Rio de Janeiro, 02 de Setembro 2005.



SHEILA KILINS GEHRT
Coordenadora Administrativa de Patentes
Mat: 449600 - DIRPA/ CADPAT

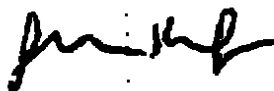
Q2

9. Sistema de acordo com a reivindicação 8, caracterizado por que as redes de referência Interna (35a, 35b) são mantidas a temperatura constante através do uso de um controlador de temperatura termo-elétrico.
10. Sistema de acordo com a reivindicação 8, caracterizado por que para o cálculo dos parâmetros medidos pelo sensor 1 (10a), é avaliada a razão entre a intensidade óptica do sinal do detector (36c) (convolução1) e a do detector (36a) (referência de potência do canal 1 – RefPot1).
11. Sistema de acordo com a reivindicação 8, caracterizado por que para o cálculo dos parâmetros medidos pelo sensor 2, (10b) é avaliada a razão entre a intensidade óptica do sinal do detector (36d) (convolução2) e a do detector (36b) (referência de potência do canal 2 – RefPot2).
12. Sistema de acordo com a reivindicação 8, caracterizado por que a correção da faixa dinâmica da razão de potência é dada pela utilização dos atenuadores (34a, 34b).
13. Sistema de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por que no módulo (40), os sinais de Intensidade óptica são convertidos para sinais elétricos através de detectores (41a, 41b, 41c, 41d) que otimizam a relação sinal/ruído.
14. Sistema de acordo com a reivindicação 12, caracterizado por utilizar a modulação em amplitude por um sinal senoidal de 1 KHz na fonte óptica (31) e respectiva demodulação nos circuitos detectores (41a, 41b, 41c, 41d).
15. Sistema de acordo com a reivindicação 12, caracterizado por que os sinais elétricos resultantes dos detectores (41a, 41b, 41c, 41d) são condicionados e filtrados com auxílio de filtros passa baixa (LPF) (42a, 42b, 42c, 42d) e em seguida convertidos para a forma digital por um conversor analógico-digital (A/D), a uma taxa de 64 kbits/s, para serem processados por um processador digital de sinais (DSP) (43).
16. Sistema de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por que o módulo (20) do chaveador óptico compreende multiplexação (21) para dois sensores.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

**CERTIFICO, que a presente fotocópia, em número de uma,
Reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto**

Rio de Janeiro, 02 de Setembro 2005.



SHEILA KILINS GEHRT
Coordenadora Administrativa de Patentes
Mat: 449600 - DIRPA/ CADPAT

17. Sistema de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por que o módulo (20) do chaveador óptico compreende multiplexação (22) para quatro sensores.

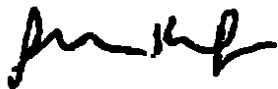
18. Sistema de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por que o módulo (20) do chaveador óptico é isento de multiplexação (23).

32

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

**CERTIFICO, que a presente fotocópia, em número de uma,
Reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto**

Rio de Janeiro, 02 de Setembro 2005.



SHEILA KILINS GEHRT
Coordenadora Administrativa de Patentes
Mat: 449600 - DIRPA/ CADPAT

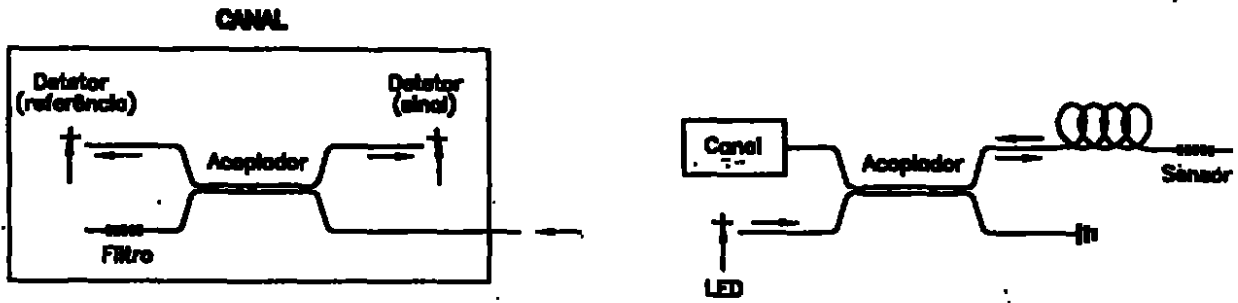


FIG. 1A

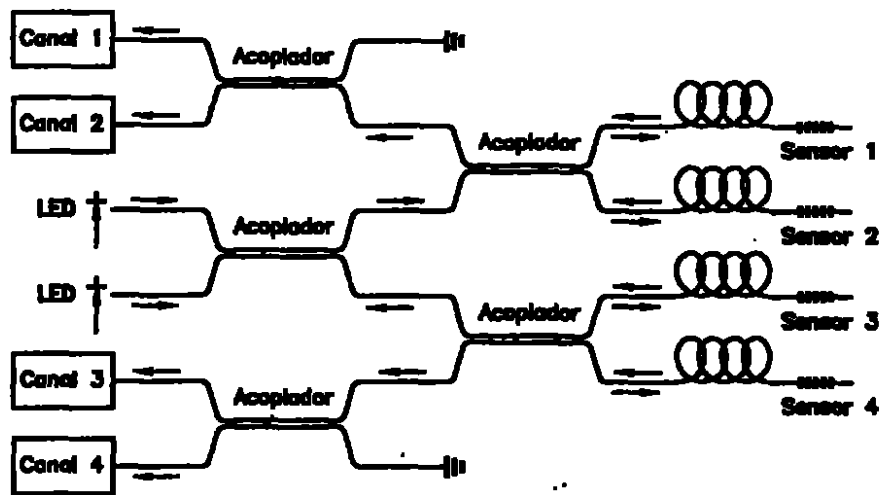


FIG. 1B

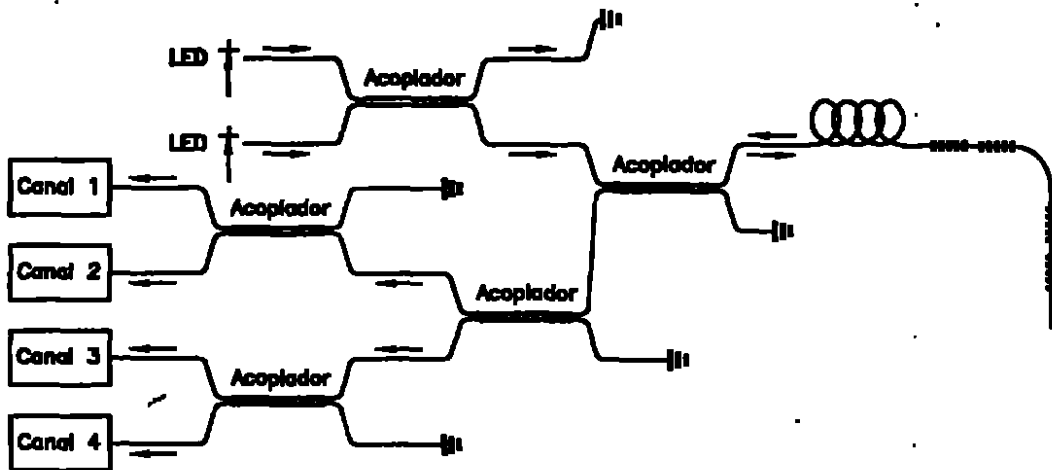


FIG. 1C

33

7

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

**CERTIFICO, que a presente fotocópia, em número de uma,
Reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto**

Rio de Janeiro, 02 de Setembro 2005.



SHEILA KILINS GEHRT
Coordenadora Administrativa de Patentes
Mat: 449600 - DIRPA/ CADPAT

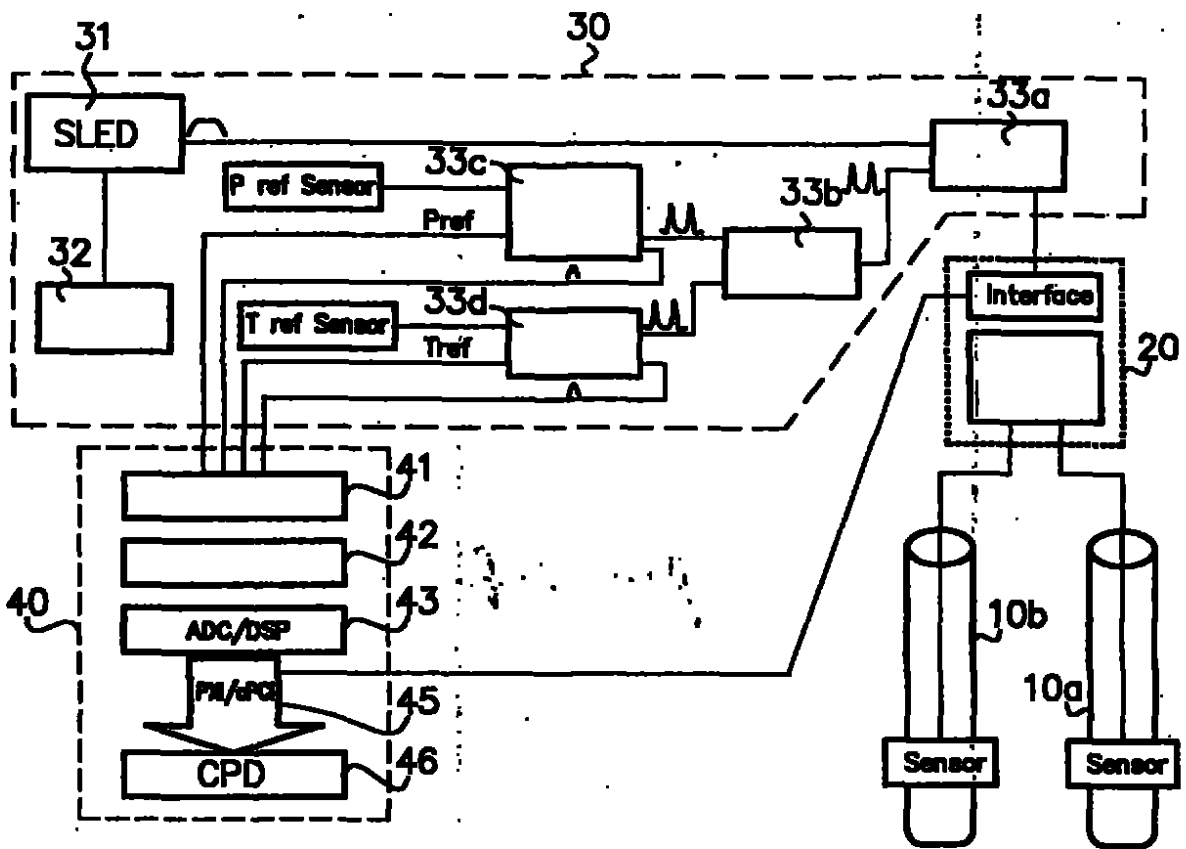


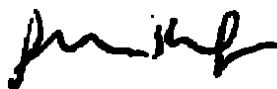
FIG. 2

34

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

**CERTIFICO, que a presente fotocópia, em número de uma,
Reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto**

Rio de Janeiro, 02 de Setembro 2005.



SHEILA KILINS GEHRT
Coordenadora Administrativa de Patentes
Mat: 449600 - DIRPA/CADPAT

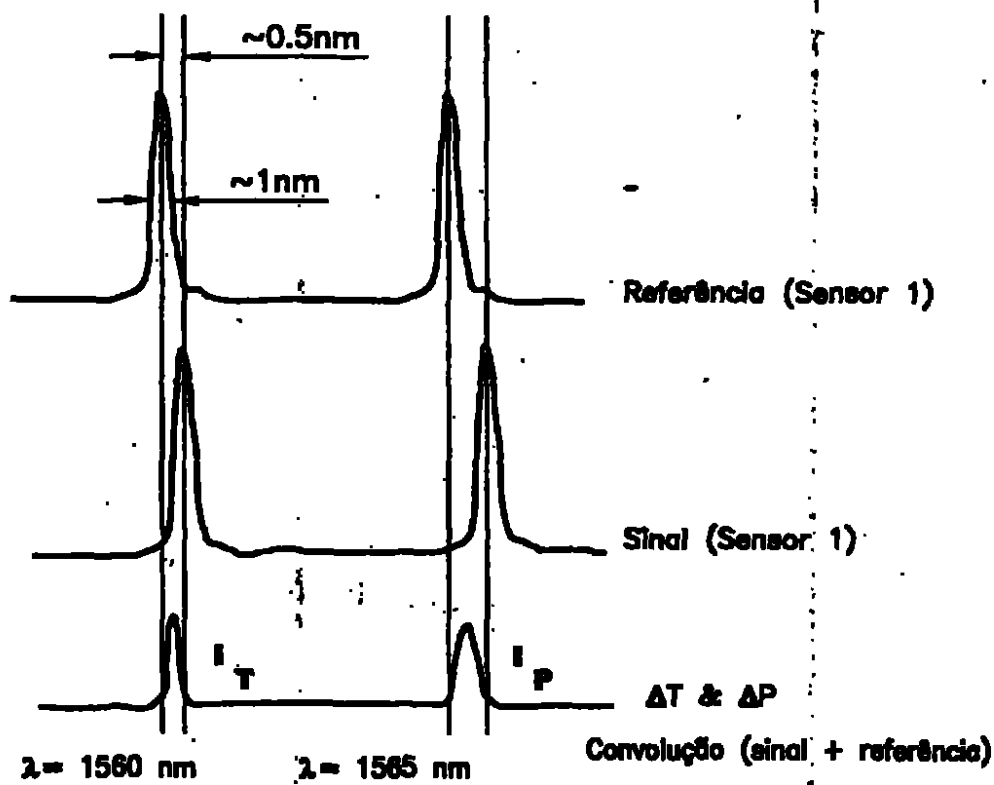


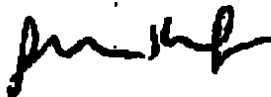
FIG. 3

35

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CERTIFICO, que a presente fotocópia, em número de uma,
Reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto

Rio de Janeiro, 02 de Setembro 2005.



SHEILA KILINS GEHRT
Coordenadora Administrativa de Patentes
Mat: 449600 - DIRPA/ CADPAT

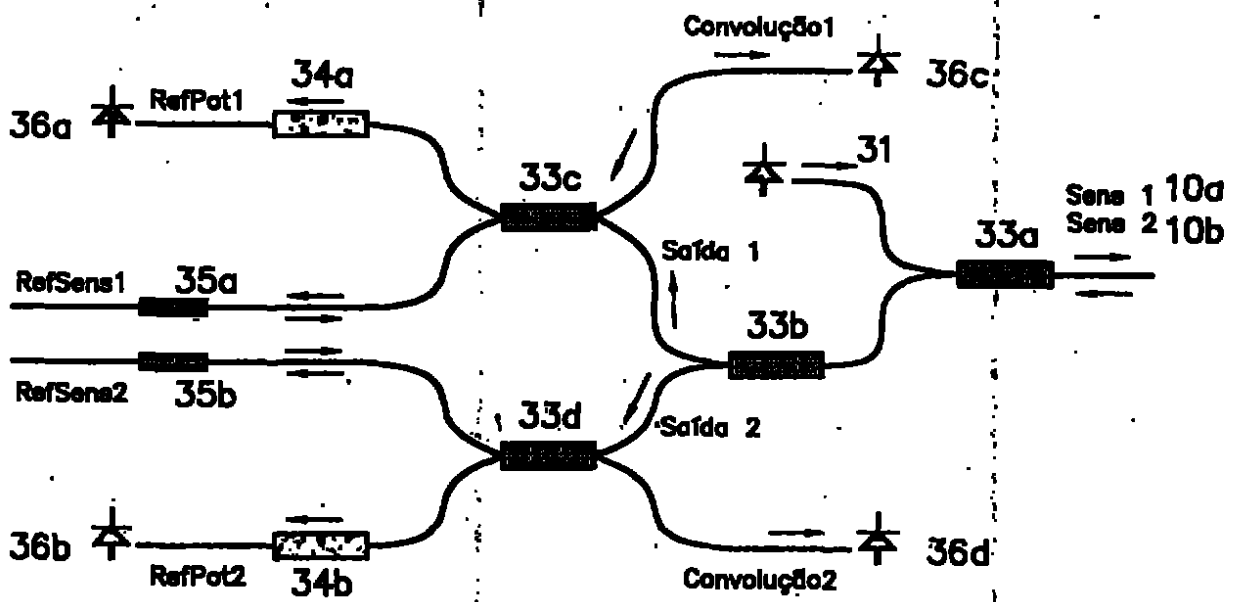


FIG. 4

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

**CERTIFICO, que a presente fotocópia, em número de uma,
Reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto**

Rio de Janeiro, 02 de Setembro 2005.



SHEILA KILJNS GEHRT
Coordenadora Administrativa de Patentes
Mst: 449600 - DIRPA/CADPAT

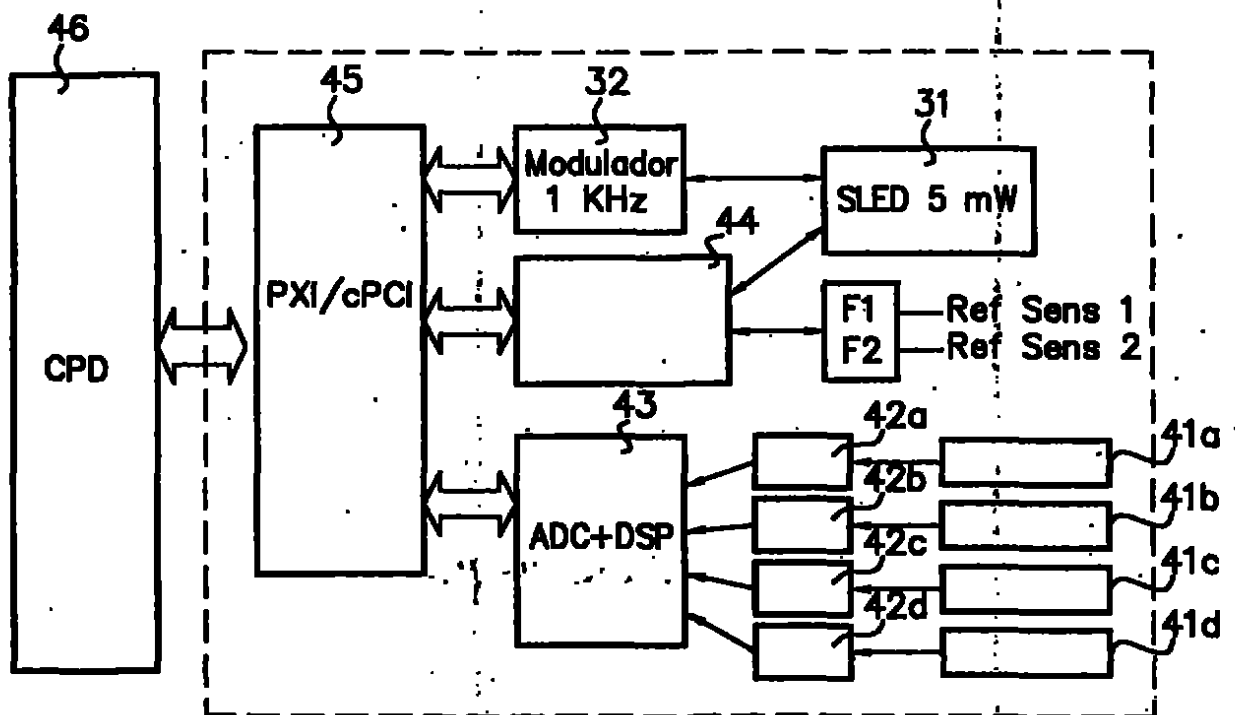


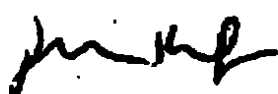
FIG. 5

32

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

**CERTIFICO, que a presente fotocópia, em número de uma,
Reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto**

Rio de Janeiro, 02 de Setembro 2005.



SHEILA KILINS GEHRT
Coordenadora Administrativa de Patentes
Mat 449600 - DIRPA/ CADPAT

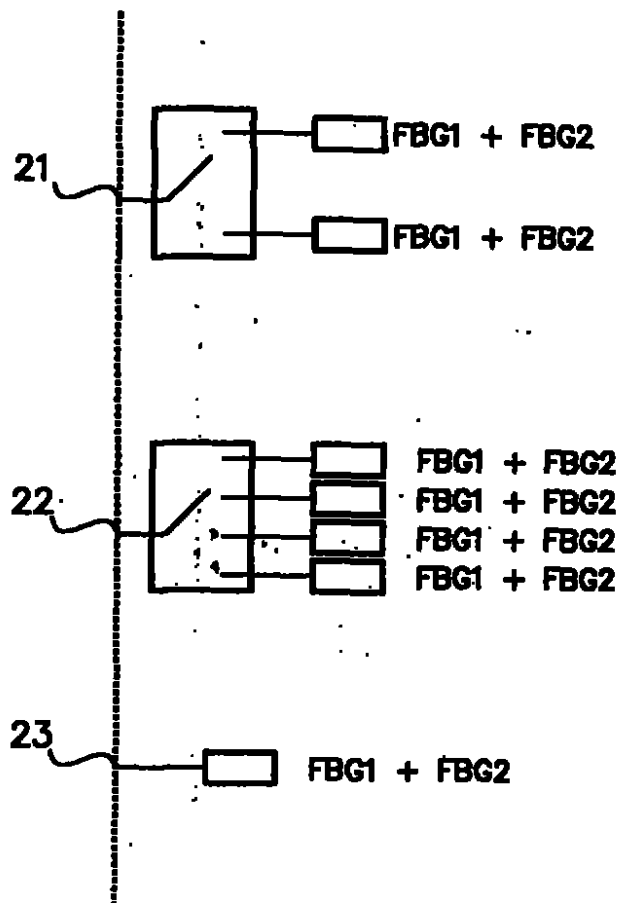


FIG. 6

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

**CERTIFICO, que a presente fotocópia, em número de uma,
Reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto**

Rio de Janeiro, 02 de Setembro 2005.



SHEILA KILINS GEHRT
Coordenadora Administrativa de Patentes
Mat: 449600 - DIRPA/CADPAT

RESUMO

SISTEMA DE LEITURA E AQUISIÇÃO DE DADOS PARA SENSORES A FIBRA ÓPTICA

É descrito um sistema de leitura e aquisição de dados para sensores a fibra

5 óptica contendo redes de Bragg para o sensoriamento de parâmetros físicos oriundos de um conjunto de poços de petróleo, dito sistema compreendendo um sistema óptico (30) de processamento de sinais, ditos sinais sendo: i) provenientes de sensores (10a,10b) de parâmetros físicos instalados em um conjunto de poços e ii) resultantes do comprimento de onda refletido em resposta

10 a uma perturbação do parâmetro físico medido; b) um sistema eletrônico (40) de processamento de sinais para converter os sinais de intensidade óptica provenientes do dito sistema óptico (30) através de detectores (36a, 36b, 36c, 36d) que otimizam a relação sinal/ruído para sinais elétricos que são digitalizados e convertidos segundo um algoritmo que utiliza as constantes das curvas de

15 calibração de cada sensor para a determinação das grandezas físicas de pressão e temperatura; e c) um chaveador óptico (20) com uma interface entre a) e b), para ampliar o número de poços monitorados.

39

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

**CERTIFICO, que a presente fotocópia, em número de uma,
Reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto**

Rio de Janeiro, 02 de Setembro 2005.



SHEILA KILINS GEHRT
Coordenadora Administrativa de Patentes
Mat: 449600 - DIRPA/ CADPAT

707
101

ESCUDO

**REPUBLICA FEDERAL DEL BRASIL
MINISTERIO DE LA INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO
INSTITUTO NACIONAL DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL**

**COPIA OFICIAL
PARA EFECTO DE REIVINDICACION DE PRIORIDAD**

El documento anexo es una fiel copia de una solicitud de Patente de Invención regularmente depositado en el Instituto Nacional de la Propiedad Industrial, bajo el número PI 0403268-3 Del 10/08/2004.

Rio de Janeiro, 02 de Septiembre de 2005.

Firmado:(Oscar Paulo Bueno)

Jefe de SEPDOC

Matricula 00449117

HAY UN SELLO EN RELIEVE

703
102REIVINDICACIONES

1. Sistema de lectura y adquisición de datos para sensores a fibra óptica, que contiene redes de Bragg para detectar magnitudes físicas provenientes de un pozo o un conjunto de pozos de petróleo, CARACTERIZÁNDOSE dicho sistema porque comprende:

- a. un sistema óptico de procesamiento de señales, siendo dichas señales: i) provenientes de sensores de parámetros físicos instalados en un pozo o conjunto de pozos y ii) resultantes de la compresión de onda reflejada en respuesta a una perturbación de la magnitud física medida;
- b. un sistema electrónico de procesamiento de señales para convertir las señales de intensidad óptica provenientes de dicho sistema óptico a señales eléctricas a través de detectores que optimizan la relación señal/ruido;
- c. un conmutador óptico con una interfase entre a) y b), para ampliar el número de pozos monitoreados.

2. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque las magnitudes físicas son presión y temperatura.

3. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque las redes de sensor y atenuador físico deben presentar espectros idénticos.

4. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque los sensores se destinan para medir presión y temperatura de pozos de petróleo.

5. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque los sensores son cualquier tipo de sensores comerciales que utilizan la tecnología de redes de Bragg con la condición que las redes de referencia, y la red de los sensores tengan el mismo espectro.

204
103

6. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque en el módulo óptico una fuente óptica conectada a un modulador envía luz a través de un acoplador y un conmutador óptico hasta los sensores de los pozos de petróleo, siendo los parámetros medidos por el sensor y por el sensor enviados hacia un módulo electrónico, en donde los mismos son procesados y convertidos a señales eléctricas a través de detectores que optimizan la relación señal/ruido.

7. Sistema de acuerdo con la reivindicación 6, CARACTERIZADO porque la fuente óptica está basada en un diodo súper luminiscente con una potencia de 5mw modulada en amplitud por una señal senoidal de 1KHz.

8. Sistema de acuerdo a la reivindicación 6, CARACTERIZADO porque comprende:

- a. transmitir la señal óptica generada por la fuente hacia uno de dos ramales de un acoplador óptico y enviar dicha señal a los sensores, pasando el retorno de señal óptica de los dos sensores por un acoplador que divide la señal en dos salidas (salida 1) y (salida 2).
- b. hacer pasar la señal óptica de la primera salida (salida 1) por otro acoplador, siendo dicha señal dividida en otras dos salidas en señal de referencia de potencia de canal 1 (RefPot1) y señal de referencia de sensor de canal 1 (RefSens1);
- c. de modo análogo a b), hacer pasar también la señal óptica de la segunda salida (salida 2) por otro acoplador, y siendo dicha señal dividida en otras dos señales en señal de referencia de potencia de canal 2 (RefPot2) y señal de referencia de sensor de canal 2 (RefSens2);

405
104

- d. enviar la señal de referencia de potencia de canal 1 (RefPot1) hacia un detector a través de un atenuador fijo de 10dB;
- e. enviar de modo análogo a d), la señal de referencia de potencia de canal 2 (RefPot2) hacia un detector a través de un atenuador fijo DE 10 dB;
- f. hacer que el detector reciba la señal proveniente de la convolución entre la señal reflejada de sensor 1 (Sens1) y la referencia fija interna (RefSens1);
- g. hacer, de modo análogo a f), que el detector reciba la señal proveniente de la convolución entre la señal reflejada de sensor 2 (Sens2) y la referencia fija interna (RefSens2).

9. Sistema según la reivindicación 8, CARACTERIZADO porque las redes de referencia interna son mantenidas a temperatura constante a través del uso de un controlador de temperatura termo-eléctrico.

10. Sistema de acuerdo a la reivindicación 8, CARACTERIZADO porque para el cálculo de los parámetros medidos por el sensor 1, es evaluada la razón entre la intensidad óptica de la señal del detector (convolución 1) y del detector (referencia de potencia de canal 1 - RefPot1) .

11. Sistema de acuerdo con la reivindicación 8, CARACTERIZADO porque para el cálculo de los parámetros medidos por el sensor 2, es evaluada la razón entre la intensidad óptica de la señal del detector (convolución 2) y del detector (referencia de potencia de canal 2 - RefPot2).

12. Sistema de acuerdo con la reivindicación 8, CARACTERIZADO porque la corrección de banda dinámica de razón de potencia está dada por la utilización de dos atenuadores.

13. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque en el módulo, las señales de intensidad óptica son

convertidas a señales eléctricas a través de detectores que optimizan la relación señal/ruido.

14. Sistema de acuerdo con la reivindicación 12, CARACTERIZADO por utilizar la modulación en amplitud por una señal senoidal de 1 KHz en la fuente óptica y respectiva desmodulación en los circuitos detectores.

15. Sistema de acuerdo con la reivindicación 12, CARACTERIZADO porque las señales eléctricas resultantes de los detectores son acondicionadas filtradas con el auxilio de filtros pasabajos y a continuación convertidas a la forma digital por un conversor analógico-digital, y a un régimen de 64 kbits/s, para ser procesadas por un procesador digital de señales.

16. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque el módulo de conmutador óptico comprende multiplexación para dos sensores.

17. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque el módulo de conmutador óptico comprende multiplexación para cuatro sensores.

18. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque el módulo de conmutador óptico está exento de multiplexación.

706

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Folio 107

2020
Bogotá D.C.,

Doctor(a)
FERRERO EMILIO
Apoderado(a) y/o Representante de
PETROLEO BRASILEIRO S.A PETROBRAS

REFERENCIA	Radicación No. 05 79338
	Trámite 2
	Evento 1
	Actuación 416
	Oficio No. 1545
	Folios 1

Teniendo en cuenta que la solicitud de privilegio de patente que se tramita bajo el expediente indicado en la referencia, reúne los requisitos de forma establecidos en los artículos 26 y 27 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, y en las demás disposiciones vigentes sobre la materia, se envía el extracto de la solicitud a la Oficina de Comunicaciones para efecto de su publicación en la Gaceta de Propiedad Industrial.

De acuerdo con lo previsto por el artículo 40 de la Decisión 486/00, la publicación en este caso se hará a partir del día 10 del mes de Febrero de 2007.

Cúmplase
Dado en Bogotá DC,

20 OCT. 2006

ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Jefe de la división de Nuevas Creaciones

adpa10