



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) PI 1100631-5 A2



(22) Data de Depósito: 20/01/2011
(43) Data da Publicação: 14/05/2013
(RPI 2210)

(51) Int.Cl.:
E21B 47/12
H04B 10/00

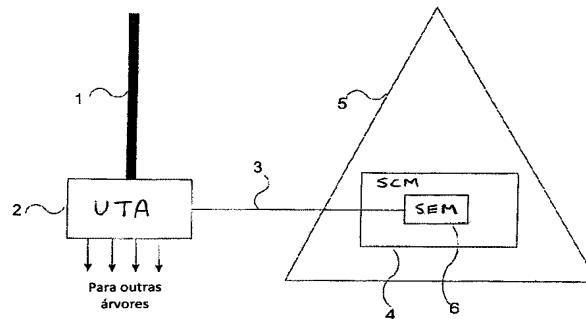
(54) **Título:** CONEXÃO DE COMUNICAÇÃO EM UM POÇO SUBMARINO E MÉTODO PARA FORNECER UMA CONEXÃO DE COMUNICAÇÃO EM UM POÇO SUBMARINO PARA CONVERTER UM SINAL ÓPTICO A PARTIR DE UMA FIBRA ÓPTICA PARA UM SINAL ELÉTRICO

(57) **Resumo:** CONEXÃO DE COMUNICAÇÃO EM UM POÇO SUBMARINO E MÉTODO PARA FORNECER UMA CONEXÃO DE COMUNICAÇÃO EM UM POÇO SUBMARINO PARA CONVERTER UM SINAL ÓPTICO A PARTIR DE UMA FIBRA ÓPTICA PARA UM SINAL ELÉTRICO. Uma conexão de comunicação em um poço submarino para converter um sinal óptico a partir de uma fibra óptica (7) para um sinal elétrico, que compreende um dispositivo plugável de fator de pequena forma (8).

(30) **Prioridade Unionista:** 21/01/2010 GB 1000964.5

(73) **Titular(es):** Vetco Gray Controls Limited

(72) **Inventor(es):** Ian Kent, PETER J. DAVEY



**“CONEXÃO DE COMUNICAÇÃO EM UM POÇO SUBMARINO E MÉTODO
PARA FORNECER UMA CONEXÃO DE COMUNICAÇÃO EM UM POÇO
SUBMARINO PARA CONVERTER UM SINAL ÓPTICO A PARTIR DE UMA
FIBRA ÓPTICA PARA UM SINAL ELÉTRICO”**

5

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se a uma conexão de comunicações em um poço submarino.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

Os poços submarinos, como poços de extração de
10 hidrocarboneto, são tipicamente abastecidos com energia elétrica e hidráulica
comunicações através de um umbilical a partir de uma plataforma de superfície
ou vaso de superfície. Os poços modernos utilizam fibras óticas para se
comunicar com o umbilical, conforme os mesmos são capazes de lidar com as
altas larguras de banda exigidas. O umbilical termina, tipicamente, em uma
15 montagem de terminação umbilical (UTA) através da qual a energia e as
comunicações são distribuídas para a multiplicidade de árvores de poço típicas
de um complexo de poço submarino, por exemplo, seja diretamente ou através
de uma ou mais unidades de distribuição submarina. A comunicação
proveniente da UTA pode ser através de óticas de fibra e/ou cobre dependendo
20 de uma combinação de exigências de largura de banda e distância das árvores
de poço individuais a partir da UTA. A terminação das fibras óticas a partir do
umbilical é efetuada por conectores de fibra ótica, tipicamente na mesma
quantidade que pelo menos seis que são exigidos, com a ligação das saídas de
UTA para as árvores de poço que exigem conectores. O problema é que os
25 conectores de fibra ótica adequados para o ambiente de alta pressão de água
de poços submarinos são custosos e, tipicamente, não possuem a confiança
de operadores de poço, assim como conectores elétricos bem estabelecidos.
Esta invenção remove a necessidade de conectores de fibra ótica.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DA INVENÇÃO

De acordo com a presente invenção a partir de um aspecto, é fornecida uma conexão de comunicação em um poço submarino para a conversão de um sinal ótico a partir de uma fibra ótica para um sinal elétrico, que compreende um dispositivo plugável de fator de pequena forma.

De acordo com a presente invenção a partir de outro aspecto é fornecido um método para o fornecimento de conexão de comunicação em um poço submarino para a conversão de um sinal ótico a partir de uma fibra ótica para um sinal elétrico, que compreende o uso de um dispositivo plugável de fator de pequena forma a fim de converter o sinal ótico para um sinal elétrico.

A conexão poderia ser entre a dita fibra ótica e um módulo eletrônico submarino em uma árvore de natal do poço ou em uma montagem de terminação submarina ou em uma unidade de distribuição submarina, por exemplo.

A dita fibra está tipicamente em um umbilical.

Pode haver um dispositivo plugável de fator de pequena forma adicional acoplado ao primeiro dispositivo plugável de fator de pequena forma para a conversão do dito sinal elétrico em um sinal ótico.

Esse ou cada um dos dispositivos plugáveis de fator de pequena forma poderia ser recebido em um conector elétrico. Nesse caso, o conector poderia compreender uma primeira e segunda partes encaixadas, cada uma tendo uma porção de carcaça respectiva, sendo que esse ou cada um dos dispositivos plugáveis de fator de pequena forma é recebido em uma das carcaças respectivas.

Onde a conexão for entre a dita fibra ótica e um módulo eletrônico submarino, uma energia para esse ou cada um dos dispositivos plugáveis de fator de pequena forma poderia ser fornecida do módulo eletrônico submarino.

Alternativamente, uma energia para esse ou cada um dos dispositivos plugáveis de fator de pequena forma poderia ser fornecida por

força elétrica suprida de uma instalação de superfície ou por energia óptica de uma fibra óptica adicional ou por uma bateria recarregável.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A FIGURA 1 mostra diagramaticalmente a terminação de um umbilical em uma UTA, junto com um árvore de natal do poço acoplada à UTA;

As FIGURAS 2a a 2c mostram um primeiro conjunto de modalidades da invenção; e

As FIGURAS 3a a 3c mostram um segundo conjunto de modalidades da invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES DA INVENÇÃO

A FIGURA 1 mostra uma disposição típica da terminação de um umbilical 1 de uma instalação de superfície como uma plataforma de superfície ou embarcação de superfície em UTA 2, a saída 3 que transmite força hidráulica a um módulo de controle submarino (SCM)4 montado sobre uma árvore de natal do poço 5 e transmite força elétrica e comunicação a um módulo eletrônico submarino (SEM)6 alojado no SCM 4. A UTA 2 também transmite força hidráulica e elétrica e comunicações para outras árvores de natal em um complexo de poço.

Nas FIGURAS 2a a 2c e 3a a 3c, o numeral de referência 7 denota uma fibra óptica em um umbilical de uma UTA, o numeral de referência 8 designa um dispositivo plugável de fator de pequena forma (SFP) no qual a fibra 7 termina e os numerais de referência 10 e 11 designam duas partes encaixadas de conector de cobre que tem carcaças de extremidade 12 e 16 respectivamente, sendo que o SFP 8 é montado em e moldado na carcaça de extremidade 12 da parte de conector 10.

A FIGURA 2a mostra uma disposição de acordo com a invenção em que a interface de comunicação exigida para o SEM é cobre, como Ethernet com 4 fios, o numeral de referência 17 designando uma linha que

transporta energia de CA do umbilical da instalação de superfície. Os SFPs adequados para a invenção estão disponíveis nas prateleiras.

A força elétrica é exigida para o SFP 8, tipicamente a 3,3 volts. Ela pode ser fornecida a partir das fontes de alimentação CC já disponíveis no SEM por meio de uma linha 18. Alternativamente, embora os requerimentos de energia do SFP 8 sejam pequenos, uma fonte de energia alternativa, conforme mostrado na figura 2b, é prático que uma unidade de suprimento de energia CA para CC pequena 13, como um suprimento de energia alimentado ao chaveamento ou capacitor, produzindo energia a partir da energia CA na linha 17 também é montado na carcaça de extremidade 12. Esta disposição poupa duas conexões através do conector 10/11, o que pode resultar em uma redução de custo significativa. Um modo alternativo adicional de fornecimento de força elétrica ao SFP 8 (particularmente se houver fibras ópticas de reserva no cordão umbilical da UTA e conforme ilustrado na figura 2c) é o de transmitir luz para uma fibra 19 e utilizar uma célula fotovoltaica para converter a luz em força elétrica para fornecer o SFP, isto é, uma unidade de fornecimento de força fotovoltaica 14, que também pode ser moldada na carcaça de extremidade 12 do conector 10/11. Tipicamente, a luz seria fornecida através do cordão umbilical a partir da instalação superficial ao UTA.

As figuras 3a a 3c mostram modificações das modalidades das figuras 2a a 2c respectivamente onde a interface de comunicação exigida ao SEM é fibra óptica. Na figura 3a, um SFP 15 também é montado e moldado na carcaça de extremidade 16 da parte conectora 11 do conector de cobre encaixado 10/11. O SFP 8 converte a saída de fibra óptica em uma interface elétrica, como Ethernet de 4 cabos, que é alimentada através do conector de cobre 10/11 ao SFP 15 que converte a interface elétrica de volta em uma fibra óptica. Dessa forma, um conector elétrico pode ser usado para alcançar a interface em vez de um conector de fibra óptica muito mais caro. O

comprimento curto do cobre no conector 10/11 permite que as taxas de dados de até 100 Mbits/segundo sejam adequadas para a maioria das aplicações de poço submarino e tipicamente combinem com a largura de banda alcançável por fibra óptica. A força elétrica para os SFPs 8 e 15 é fornecida (como na
5 figura 2a) a partir de fontes de força existentes no SEM.

A Figura 3b mostra uma disposição na qual é fornecida força elétrica para os SFPs 8 e 15 através de uma pequena unidade de fornecimento enquanto a Figura 2b e Figura 3c mostram o fornecimento de força derivado de uma célula fotovoltaica 14 energizada por luz através de uma fibra óptica
10 sobressalente como na Figura 2c.

A presente invenção pode ser aplicada não apenas a uma conexão de fibra óptica em uma árvore de natal de poço, mas também a uma conexão de fibra óptica a um UTA (por exemplo, a partir de um umbilical de uma instalação de superfície ou fora do UTA) e/ou em ou fora de uma unidade
15 de distribuição submarina. Além disto, a invenção não se restringe ao uso de Ethernet de 4 fios – isto pode ser aplicado, por exemplo, a qualquer forma de comunicação em série. Uma alternativa adicional para as formas de fornecimento de força para o ou cada SFP é usar uma bateria recarregável, por exemplo, uma bateria recarregável que utiliza luz de uma fibra óptica.

20

VANTAGENS DO USO DA INVENÇÃO

1/ São eliminados os conectores de fibra óptica dispendiosos e substituídos por conectores elétricos muito mais baratos.

2/ Muitos poços modernos e seus SEMs empregam interfaces de Ethernet. Esta invenção fornece uma conversão direta de baixo custo e pura da
25 saída de fibra óptica do umbilical para o sistema de comunicação de Ethernet.

REIVINDICAÇÕES

1. CONEXÃO DE COMUNICAÇÃO EM UM POÇO SUBMARINO PARA CONVERTER UM SINAL ÓPTICO DE UMA FIBRA ÓPTICA PARA UM SINAL ELÉTRICO, que compreende dispositivo plugável de
5 fator de pequena forma.
2. CONEXÃO, de acordo com a reivindicação 1, sendo que a conexão é entre a dita fibra óptica e um módulo eletrônico submarino em uma árvore de natal de poço ou é uma montagem de terminação submarina ou está em uma unidade de distribuição submarina.
- 10 3. CONEXÃO, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, sendo que a dita fibra está em um umbilical.
4. CONEXÃO, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, incluindo um dispositivo plugável de fator de pequena forma adicional acoplado ao primeiro dispositivo plugável de fator de pequena
15 forma para converter a dito sinal elétrico para um sinal óptico.
5. CONEXÃO, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, sendo que o ou cada dispositivo plugável de fator de pequena forma é recebido em um conector elétrico.
6. CONEXÃO, de acordo com a reivindicação 5, sendo que
20 o conector compreende primeira e segunda partes encaixadas, em que cada tem uma porção de carcaça respectiva, em que o ou cada dispositivo plugável de fator de pequena forma é recebido em uma respectiva dentre as carcaças.
7. CONEXÃO, de acordo com a reivindicação 2 ou qualquer
25 uma das reivindicações 3 a 6 desde que dependente da reivindicação 2, sendo que a dita conexão está entre a dita fibra e um módulo eletrônico submarino e sendo que é fornecida força para o ou cada dispositivo plugável de fator de pequena forma a partir do módulo eletrônico submarino.

8. CONEXÃO DE COMUNICAÇÃO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, sendo que a força para o ou cada dispositivo plugável de fator de pequena forma é fornecida através de força elétrica fornecida de uma instalação de superfície ou é fornecida através de energia óptica de uma fibra óptica adicional ou é fornecida através de uma bateria recarregável.

9. MÉTODO PARA FORNECER UMA CONEXÃO DE COMUNICAÇÃO EM UM POÇO SUBMARINO PARA CONVERTER UM SINAL ÓPTICO A PARTIR DE UMA FIBRA ÓPTICA PARA UM SINAL ELÉTRICO, sendo que compreende o uso de um dispositivo plugável de fator de pequena forma para converter o sinal óptico para um sinal elétrico.

10. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 9, em que a conexão é entre a dita fibra óptica e um módulo eletrônico submarino em uma árvore de natal do poço ou é em uma montagem de terminação submarino ou é uma unidade de distribuição submarina.

11. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 9 ou 10, em que a dita fibra é um umbilical.

12. MÉTODO, de acordo com quaisquer das reivindicações 9 a 11, que compreende um dispositivo plugável de fator de pequena forma adicional acoplado ao primeiro dispositivo plugável de fator de pequena forma para converter o dito sinal elétrico para um sinal óptico.

13. MÉTODO, de acordo com quaisquer das reivindicações 9 a 12, em que esse ou cada dispositivo plugável de fator de pequena forma é recebido em um conector elétrico.

14. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 13, em que o conector compreende uma primeira e uma segunda partes encaixadas, sendo que cada uma tem uma porção de carcaça respectiva, em que esse ou cada dispositivo plugável de fator de pequena forma é recebido em uma carcaça respectiva.

15. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 10 ou quaisquer umas das reivindicações 11 a 13, quando dependente da reivindicação 10, em que a dita conexão está entre a dita fibra e um módulo eletrônico submarino e a força para esse ou cada dispositivo plugável de fator de pequena forma é fornecido a partir do módulo eletrônico submarino.

16. MÉTODO, de acordo com quaisquer das reivindicações 9 a 14, em que a força para esse ou cada dispositivo plugável de fator de pequena forma é fornecido pela força elétrica fornecida a partir de instalação da superfície ou é fornecido por força óptica a partir de uma fibra óptica adicional ou é fornecido por uma bateria recarregável.

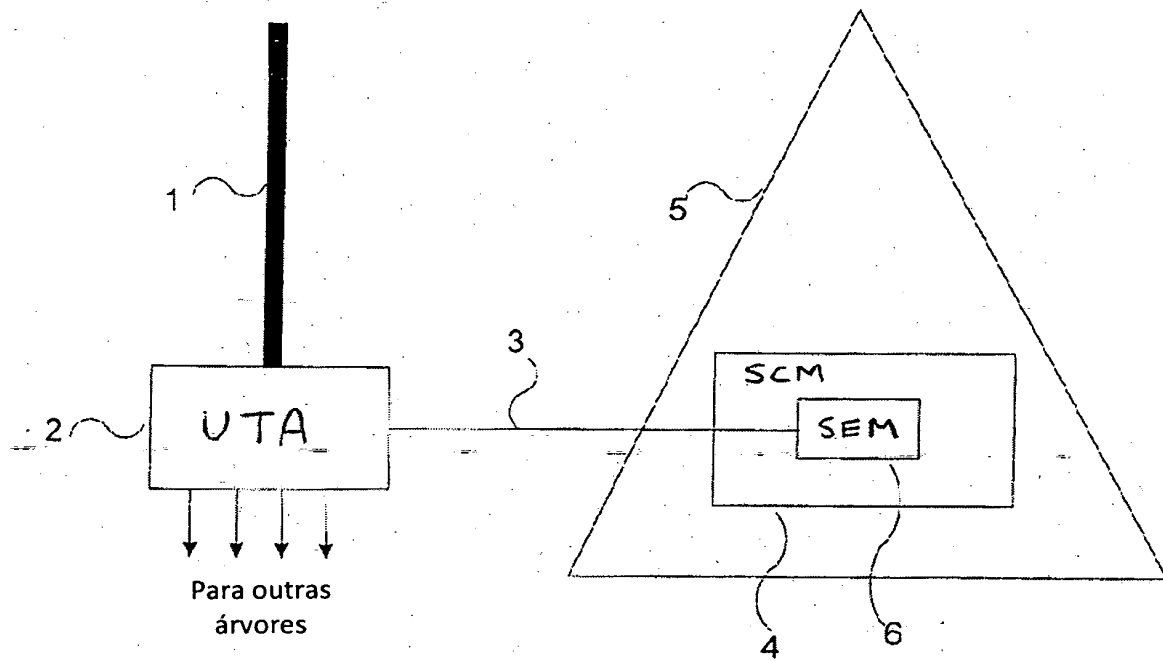


Fig. 1

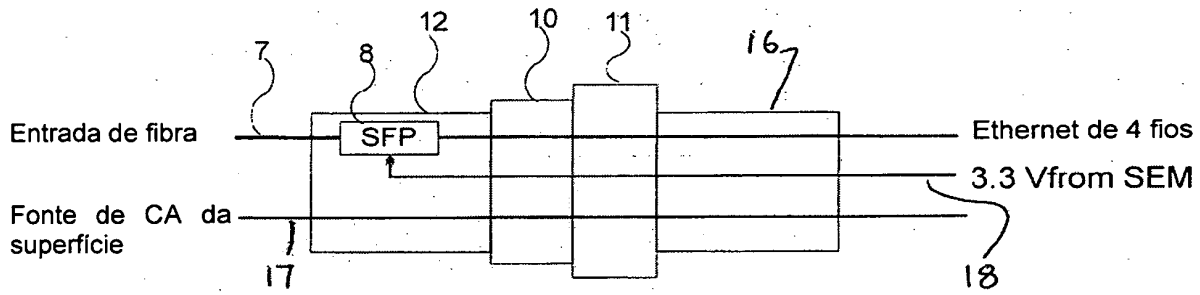


Fig. 2A

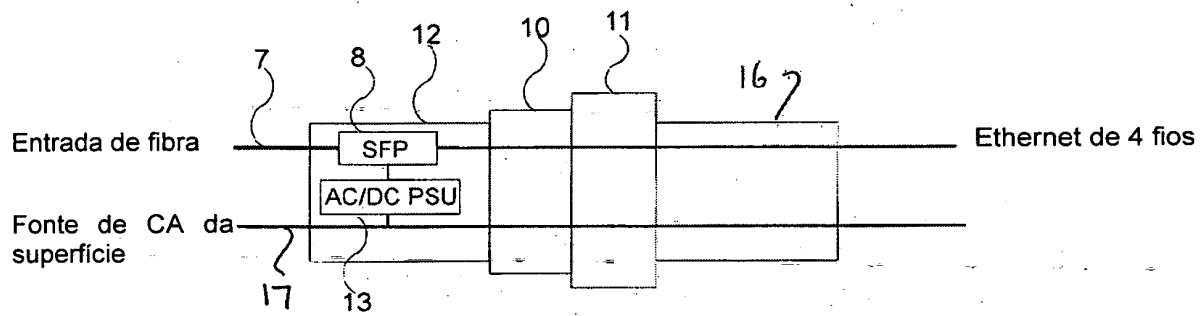


Fig. 2B

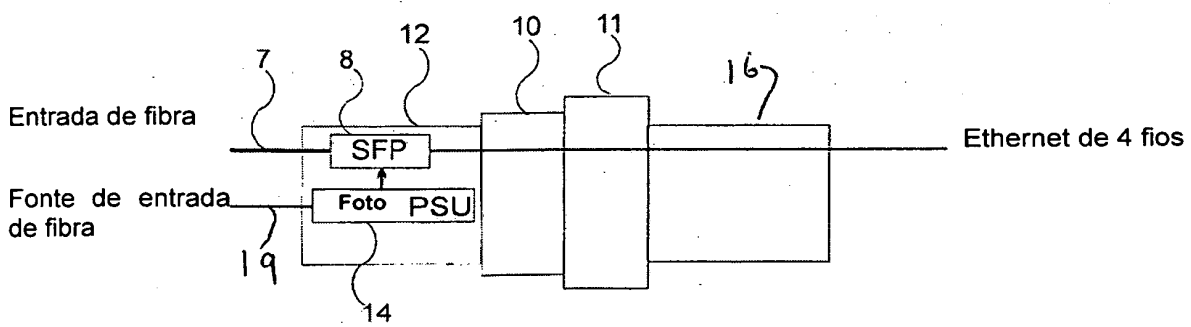


Fig. 2C

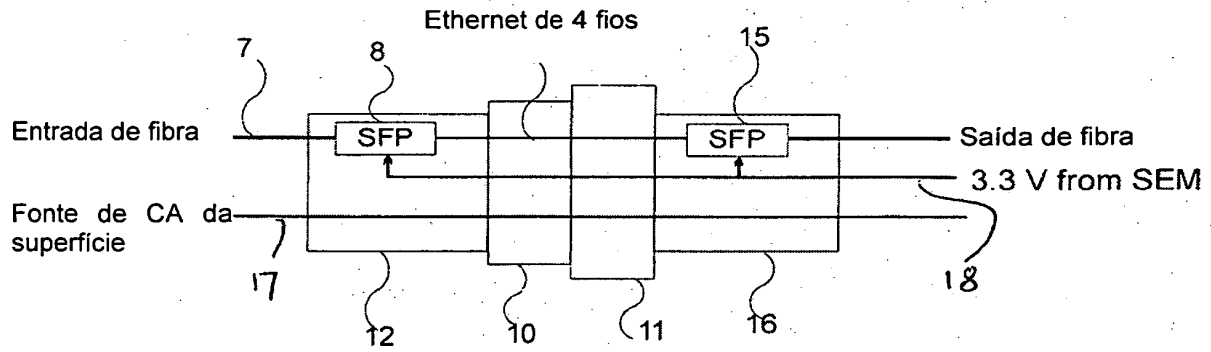


Fig. 3A

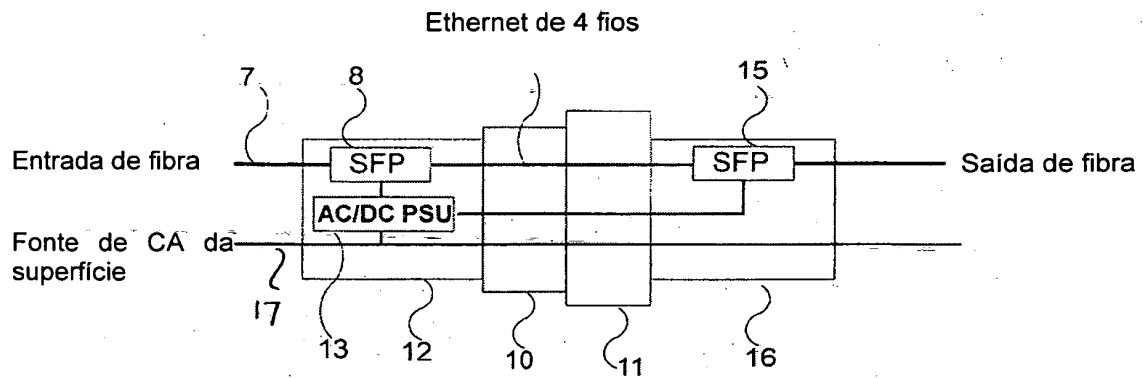


Fig. 3B

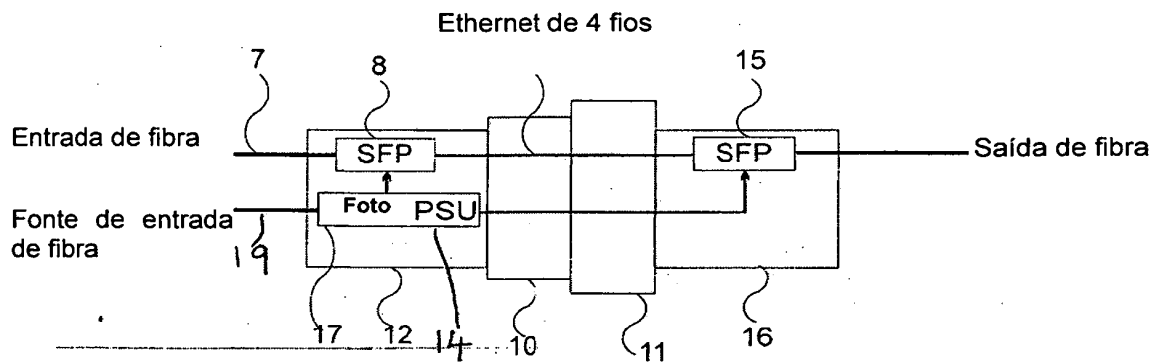


Fig. 3C

RESUMO

**“CONEXÃO DE COMUNICAÇÃO EM UM POÇO SUBMARINO E MÉTODO
PARA FORNECER UMA CONEXÃO DE COMUNICAÇÃO EM UM POÇO
SUBMARINO PARA CONVERTER UM SINAL ÓPTICO A PARTIR DE UMA
5 FIBRA ÓPTICA PARA UM SINAL ELÉTRICO”**

Uma conexão de comunicação em um poço submarino para converter um sinal óptico a partir de uma fibra óptica (7) para um sinal elétrico, que compreende um dispositivo plugável de fator de pequena forma (8).