



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

(21) **PI0901738-0 A2**



(22) Data de Depósito: 29/05/2009
(43) Data da Publicação: 13/04/2010
(RPI 2049)

(51) *Int.Cl.*:
E21B 33/00 (2010.01)
H01R 12/12 (2010.01)

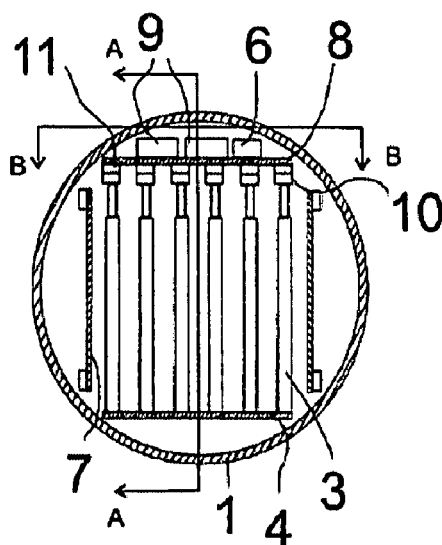
(54) Título: **MÓDULO ELETRÔNICO SUBMARINO**

(30) Prioridade Unionista: 05/06/2008 GB 0810267.5

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

(72) Inventor(es): Julian Davis

(57) Resumo: MÓDULO ELETRÔNICO SUBMARINO. Um Módulo Eletrônico Submarino para uma instalação de poços, que compreende: um alojamento; pelo menos duas placas de circuito impresso tendo circuito de controle nelas fornecidas; e um componente de comunicação para permitir a comunicação entre as placas de circuito impresso de controle; em que o módulo ainda compreende uma placa de manuseio da comunicação operativamente conectada às placas de circuito impresso, o componente de comunicação sendo montado na placa de manuseio da comunicação.





MÓDULO ELETRÔNICO SUBMARINO

Esta invenção relaciona-se a Módulos Eletrônicos Submarinos (SEMs) para instalação de poços. Apesar do nome, esses módulos são empregados em instalações de poços tanto
5 submarinos e em ambientes de água doce.

O controle de poços de extração de fluidos subaquáticos, por exemplo, poços de produção de hidrocarbonetos submarinos, é gerenciado por um Módulo Eletrônico Submarino (SEM) que é tipicamente acondicionado
10 em um Módulo de Controle Submarino (SCM). Este, por sua vez, é convencionalmente montado em uma árvore de natal submarina no mar, acima do poço de extração de fluido. Os SEMs existentes contêm um número de placas de fiação impressas que efetuam funções dedicadas, como a operação
15 das Válvulas de Controle Direcional (DCVs) hidráulicas. O corpo do SEM é tipicamente um cilindro metálico de seção transversal circular projetado para lidar com a pressão substancial do ambiente. Ele acomoda placas eletrônicas de circuito impresso de controle de poços, localizadas em
20 conectores montado em uma placa-mãe, que facilita as conexões a conectores de entrada e de saída na extremidade do módulo bem como a alimentação das fontes de alimentação de uma unidade de fonte de alimentação que é tipicamente montada na outra extremidade do módulo. SEMs modernos
25 utilizam a comunicação por Internet entre as placas, o que requer comutadores de Ethernet a serem montados em cada placa de circuito tomando valiosa área de placa. Como as placas são retangulares, como a disposição mais eficaz de custo, tipicamente o espaço entre o topo das placas e o SEM
30 cilíndrico é desperdiçado. Ademais, há pouco espaço deixado

para quaisquer componentes adicionais que poderão ser necessários, por exemplo, circuitos de controle. Além disso, os sistemas conhecidos sofrem da linha cruzada entre os componentes da comunicação Ethernet e a entrada/saída e as alimentações de energia devido ao provimento de conexões elétricas de comunicação na placa-mãe.

É a finalidade da presente invenção superar os problemas acima associados aos módulos eletrônicos convencionais. Esta finalidade é alcançada ao localizar os componentes de comunicação, como a eletrônica de comutação Ethernet (conhecida como lâminas), não nas placas de circuito impresso utilizadas para os circuitos de controle de poços, mas em placas de fiação impressas adicionais montadas acima das placas de circuito impresso de controle, e fazendo interface com elas através de conectores. Elas utilizam o espaço entre o topo de cada placa de controle e o corpo do SEM, facilita a comunicação entre as placas, reduz a complexidade da placa-mãe e reduz substancialmente a linha cruzada entre a comunicação por Ethernet e a entrada/saída e as alimentações de energia, pois a "fiação" de comunicação é removida da placa-mãe.

De acordo com um primeiro aspecto da presente invenção é fornecido um Módulo Eletrônico Submarino para uma instalação de poços conforme explicitado nas reivindicações acompanhantes.

A invenção será descrita agora, por meio de exemplo, com referência aos desenhos acompanhantes, em que:

A Figura 1a mostra esquematicamente uma visão em seção transversal de um SEM de acordo com a presente invenção.

A Figura 1b mostra o SEM da Figura 1a ao longo da

linha A-A. E

A Figura 1B mostra o SEM da Figura 1a ao longo da linha B-B.

As Figuras 1a a 1c mostram várias visões de um SEM de
5 acordo com a presente invenção.

O SEM tem um corpo geralmente cilíndrico 1, que acomoda em uma extremidade do mesmo fontes de alimentação eletrônica 2. Outrossim contido dentro do alojamento 1 há uma placa-mãe 4 com uma pluralidade de placas de circuito
10 impresso empilhadas em paralelo (PCBs) 3 nela montada. A placa-mãe 4 conecta fontes elétricos das fontes de alimentação 2 e entradas e saídas de sinais de e para os conectores de interface externa SEM 5 para as PCBs 3. O número de PCBs 3 acomodados na SEM é variável e depende da
15 complexidade da instalação do poço. O exemplo mostrado na Figura 1 mostra uma configuração de três conjuntos ou baias posicionadas ao longo do eixo principal do SEM, cada baia tendo seis PCBs 3, perfazendo um total de dezoito. Os PCBs 3 são suportados por uma estrutura metálica maquinada 7,
20 com as PCBs montadas entre "escadas" da estrutura 7 (não mostradas). A estrutura 7 também serve para fornecer conexões térmicas para as PCBs 3 e 8.

Uma PCB de manuseio da comunicação 8 é fornecida em cada baia, disposta para situar-se em um plano ortogonal
25 àqueles das PCBs 3 e próximo das extremidades superiores das mesmas, tal que cada placa 8 se estende sobre uma área aproximadamente correspondente, e sobreposta, à largura e à profundidade da respectiva pilha de PCBs 3. Em outras palavras, as extremidades superiores de cada PCB 3 são
30 aproximadamente equidistantes de uma placa 8 respectiva. As

placas 8 são conectadas às PCBs 3 através de conectores 10 encaixados nas extremidades superiores de cada uma das PCBs 3, e conectores respectivos 11 montados nas PCBs de manuseio da comunicação 8 para comunicação com os respectivos conectores 10. Esta disposição fornece uma interface entre as PCBs 3 e as PCBs de manuseio da comunicação 8.

Na disposição mostrada, placas de manuseio da comunicação 8 separadas são utilizadas para cada banco de seis placas 3, isto é, uma placa de manuseio 8 é fornecida por baia, que facilita a montagem e o reparo. As conexões elétricas entre as placas 8 são obtidas por enlaces 12, que na versão mostrada compreendem enlaces flexíveis ou semi-rígidos impressos.

Dispositivos de alta potência 6, que exigem substancial remoção do calor, são montados diretamente sobre as placas de manuseio da comunicação 8.

A comunicação entre as PCBs 3 é obtida ao dotar as placas de manuseio da comunicação 8 com dispositivos de comunicação entre placas, como as lâminas de comutação Ethernet (ESBs) 9. Na versão mostrada, comutadores de oito portas são fornecidos para cada ESB 9 para permitir a conexão ponto-a-ponto para cada uma das seis PCBs hospedadas por baia e permitir que cada baia seja conectada a sua baia adjacente, isto é, seis portas designadas como conexões de placas hospedadas, e duas portas designadas como conexões baia a baia.

Contrário às disposições da tecnologia anterior convencional, com a disposição inventiva presente os componentes de comunicação são removidos das PCBs 3 e

montados, em vez disso, nas placas de manuseio da comunicação 8. Isto produz várias vantagens sobre as disposições da tecnologia anterior. Por exemplo:

- 5 i) Maior espaço é criado nas PCBs 3 para funções de controle;
- ii) O espaço entre o topo das PCBs 3 e o corpo cilíndrico 1 da SEM é utilizado eficazmente. Isto permite a minimização do volume do SEM, que é importante para os operadores de poços;
- 10 iii) Sinais de comunicação, geralmente a altas velocidades de comutação, são separados fisicamente tanto dos sinais de entrada/saída como das fontes de alimentação, pois não são mais incluídos na placa-mãe, contrário às disposições convencionais. Isto reduz a complexidade da
- 15 placa-mãe e reduz substancialmente as ligações cruzadas entre os sistemas de comunicação e de controle; e
- iv) As localizações das ESBs 9 permitem que o calor seja exportado diretamente das ESBs plugáveis para o alojamento do SEM 1 através das tampas protetoras do chassi
- 20 do SEM (não mostradas).

REIVINDICAÇÕES

1. Módulo eletrônico submarino (SEM) para a instalação de poços caracterizado pelo fato de compreender:

um alojamento;

5 pelo menos duas placas de circuito impresso tendo circuito de controle nelas fornecidas; e

um componente de comunicação para permitir a comunicação entre as placas de circuito impresso de controle;

10 em que o módulo ainda compreende uma placa de manuseio da informação operativamente conectada às placas de circuito impresso, o componente de comunicação sendo montado na placa de manuseio da comunicação.

2. Módulo eletrônico submarino, de acordo com a
15 Reivindicação 1, caracterizado pelo fato de as pelo menos duas placas de circuito impresso formarem uma pilha de placas de circuito impresso dispostas substancialmente paralelas localizadas em uma baia do SEM.

3. Módulo eletrônico submarino, de acordo com a
20 Reivindicação 2, caracterizado pelo fato de compreender pelo menos uma pilha adicional de placas de circuito impresso dispostas substancialmente paralelas localizadas em uma baia adicional respectiva, recuada ao longo do eixo principal do SEM da primeira baia.

25 4. Módulo eletrônico submarino, de acordo com a Reivindicação 3, caracterizado pelo fato de compreender uma placa de manuseio da comunicação adicional operativamente conectada a cada pilha adicional respectiva.

5. Módulo eletrônico submarino, de acordo com a
30 Reivindicação 3 ou 4, caracterizado pelo fato de o

componente de comunicação compreende meios para comunicar tanto entre circuitos impressos em uma pilha quanto entre pilhas nas baias respectivas.

6. Módulo eletrônico submarino, de acordo com qualquer
5 uma das reivindicações 1, 2, 3, 4 ou 5, caracterizado pelo fato de o alojamento ter uma seção transversal substancialmente circular, e a placa de manuseio da comunicação estar posicionada dentro do alojamento de modo que o componente de comunicação esteja localizado próximo
10 do alojamento.

7. Módulo eletrônico submarino, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5 ou 6, caracterizado pelo fato de a ou cada placa de manuseio da comunicação estar disposta para se situar em um plano substancialmente
15 ortogonal às placas de circuito impresso.

8. Módulo eletrônico submarino, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6 ou 7, caracterizado pelo fato de o componente de comunicação compreender uma lâmina de comutador Ethernet.

20 9. Módulo eletrônico submarino, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ou 8, caracterizado pelo fato de ainda compreender um dispositivo de alta potência montado na placa de manuseio da comunicação.

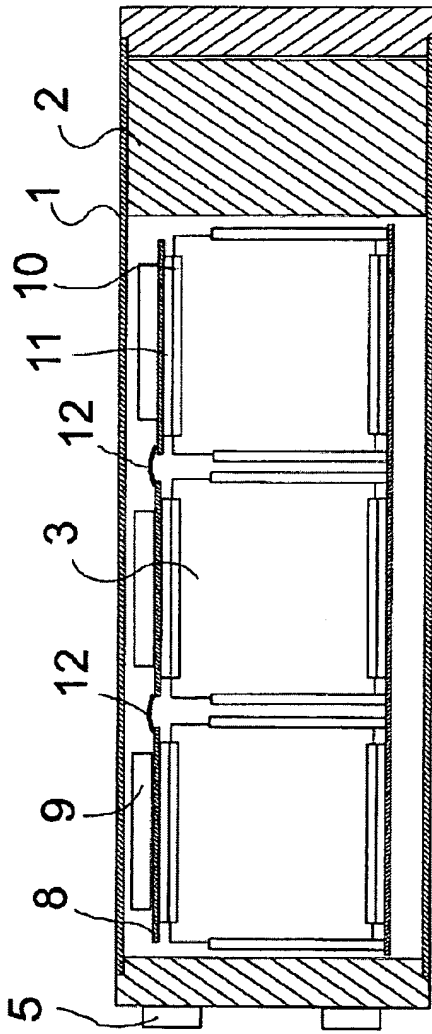


Fig. 1b

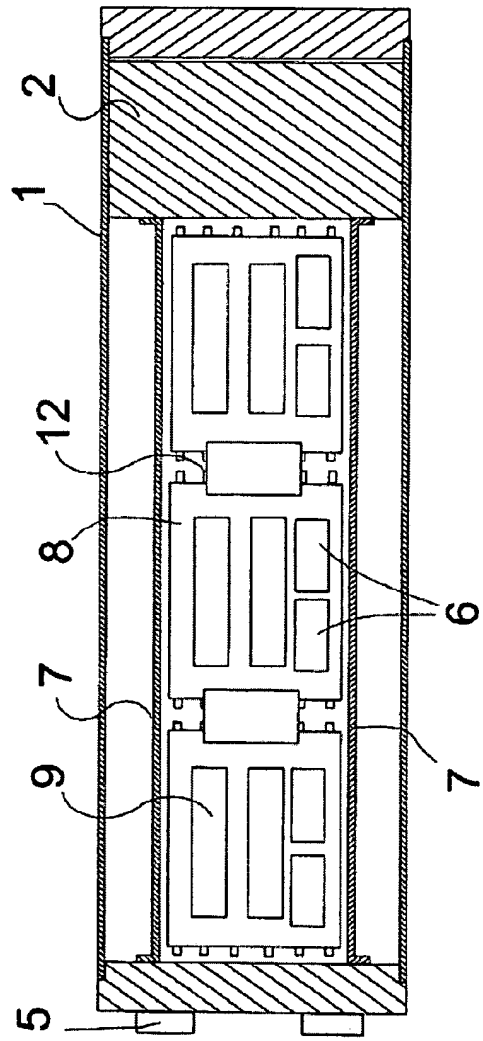


Fig. 1c

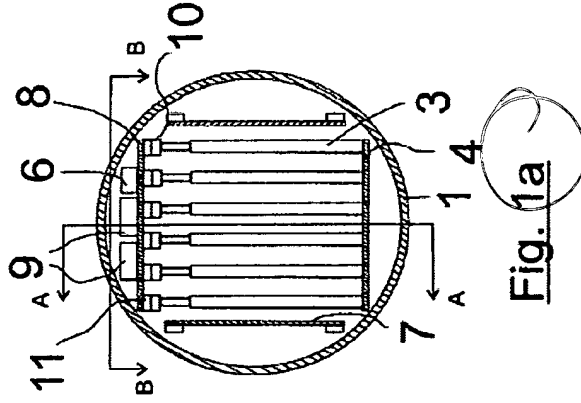


Fig. 1a

RESUMO**MÓDULO ELETRÔNICO SUBMARINO**

Um Módulo Eletrônico Submarino para uma instalação de poços, que compreende:

5 um alojamento;

pelo menos duas placas de circuito impresso tendo circuito de controle nelas fornecidas; e

10 um componente de comunicação para permitir a comunicação entre as placas de circuito impresso de controle;

em que o módulo ainda compreende uma placa de manuseio da comunicação operativamente conectado às placas de circuito impresso, o componente de comunicação sendo montado na placa de manuseio da comunicação.