



República Federativa do Brasil  
Ministério da Economia  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) PI 0916469-3 A2



(22) Data do Depósito: 20/11/2009

(43) Data da Publicação Nacional: 05/11/2019

(54) **Título:** DISPOSITIVO DE MEDIÇÃO DE VIBRAÇÃO E PRESSÃO EM UM POÇO INTEGRADO NUMA SECÇÃO DO TUBO COMO PARTE DE UMA TUBULAÇÃO DE PRODUÇÃO

(51) **Int. Cl.:** E21B 47/06; E21B 47/01; E21B 47/00.

(30) **Prioridade Unionista:** 02/12/2008 NO 20085042.

(71) **Depositante(es):** TOOL TECH AS.

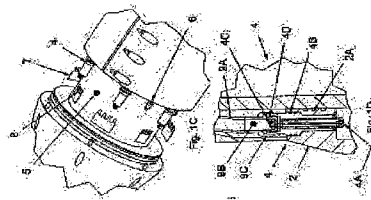
(72) **Inventor(es):** EGIL ERIKSEN.

(86) **Pedido PCT:** PCT NO2009000399 de 20/11/2009

(87) **Publicação PCT:** WO 2010/064919 de 10/06/2010

(85) **Data da Fase Nacional:** 27/05/2011

(57) **Resumo:** DISPOSITIVO DE MEDIÇÃO DE VIBRAÇÃO E PRESSÃO EM UM POÇO INTEGRADO NUMA SECÇÃO DO TUBO COMO PARTE DE UMA TUBULAÇÃO DE PRODUÇÃO. A invenção se refere a um dispositivo de medição de pressão e vibração integrado em uma secção de tubo (1) como parte de uma tubulação de produção (20). A carcaça do sensor (2) do dispositivo de medição com sensores tem uma pinça em duas partes (3) na parte superior da caixa do sensor (2), de onde uma conexão de cabos elétricos multi-condutores (10) de pelo menos quatro, preferencialmente seis, bicos no tubo (9) são presos ao longo da tubulação de produção (20) com buchas através de um equipamento instalado no poço até sensores eletrônicos e com uma unidade de controle (12) acima da cabeça do poço. Uniformemente radialmente dispostos em um espaço anelar (5), estão um primeiro conjunto de medidores de tensão (7) fixados na parede externa da tubulação de produção (20) e um segundo conjunto de medidores de tensão (8) ligados no interior da parede externa da carcaça do sensor (2). Os medidores de tensão (7, 8) estão ligados por passagens de vidro (4) de condutores elétricos em tubos de cabo (9A) terminados em gancho de tubulação (21) até uma unidade eletrônica (11) e uma unidade de controle (12). Para a medição de temperaturas, um termômetro (...).



DISPOSITIVO DE MEDIÇÃO DE VIBRAÇÃO E PRESSÃO EM UM POÇO INTEGRADO NUMA SECÇÃO DO TUBO COMO PARTE DE UMA TUBULAÇÃO DE PRODUÇÃO.

A invenção se refere a um dispositivo de medição de vibração e  
5 pressão em um poço integrado em uma seção de tubo como parte de uma tubulação de produção, conforme definido na introdução da reivindicação que o acompanha.

Instrumentação de poços é utilizada para aquisição de dados de medição de poços de produção e é uma importante ferramenta para um ótimo  
10 controle da produção. A confiabilidade dos medidores de poços é ruim em altas temperaturas, tipicamente a 110 ° C ou superior. Uma regra de ouro diz que a taxa de erro é duplicada para cada dez graus de aumento na temperatura.

A vida reduzida da instrumentação de poços de petróleo w dos em poços de gás e por causa das altas temperaturas e é um problema grande.

15 Na prática, as despesas de uma intervenção em um poço são bem grandes para que a instrumentação dos poços seja substituída por mau funcionamento. Isso é verdadeiro para poços submarinos em particular. Com o tempo, a perda das funções de instrumentação pode ter consequências econômicas em que o controle do poço não é o ideal.

20 Sistemas de medição modernos são normalmente confeccionados com safira, silicone ou quartzo com sensores eletrônicos. Um grande número sistemas de medição eletrônicos de poços foi instalado nos últimos 20 anos, e muitos estudos têm sido realizados para avaliar a confiabilidade deste tipo de equipamento. Uma avaliação revelou que apenas 88% das instalações ainda  
25 estavam funcionando após quatro anos de funcionamento, e a tendência

mostra uma queda de 3% ao ano, indicando que 1/3 dos poços teria perdido o seu controle do poço até o final da sua vida.

Outros sistemas de medição de poços são instrumentos de medição com fibra óptica, que podem suportar altas temperaturas, mas são atacados por hidrogênio, que escurece as fibras. Instrumentos de medição com tubos capilares são usados principalmente para medir pressão de gás inerte, como nitrogênio e hélio, e em combinações com medição de temperatura de fibra óptica. Falhas podem ocorrer por partículas de bolhas bloqueando os tubos, por exemplo, através de fugas de gás, e quando as câmaras de pressão são subdimensionadas, de modo a que o petróleo entre nos tubos de gás.

A partir da literatura de patentes são citados como estado da técnica os documentos:

- US 5.226.494 que divulga uma ferramenta de poço, na qual extensômetros, ou medidores de tensão, registram as forças aplicadas para iniciar uma função de poços sem a utilização de portos na tubulação de produção ou na seqüência de trabalho, um método que está sendo procurado para a ativação confiável da função a partir da superfície. Alterações dos sinais dos extensômetros montados em uma parte tubular incluídos na ferramenta sob influência mecânica podem ser registradas pela eletrônica do poço, e quando uma seqüência de ativação de ascendência é reconhecida, a eletrônica do poço libera a energia armazenada na ferramenta, que executa uma desejada função da ferramenta.

- US 6.384.738 divulga uma invenção com o mesmo objeto.

A invenção deste pedido é substancialmente diferente das duas acima mencionadas, com relação ao objeto, bem como a realização da função.

O presente pedido diz respeito a um dispositivo de medição de vibração e pressão em um poço integrado em uma seção de tubo como parte de uma tubulação de produção, e do dispositivo de medição é caracterizado pelas características definidas nas reivindicações.

O objeto da invenção é fornecer um sistema que é robusto em relação à temperatura e vibrações e tem as seguintes funcionalidades:

- Medir a pressão interna na tubulação de produção
- 10 - Medição da pressão no anel entre os tubos de produção e o revestimento do poço
- Medição da temperatura
- Medição das vibrações

A Figura 1 mostra um sistema de monitoramento de medidor de pressão que é montado em uma seção de tubo inserido como parte do tubo de produção (20), em um poço de petróleo ou de gás, sensoriando a tensão superficial da pressão no interior da tubulação de produção e a tensão de superfície da pressão externa do anel entre a tubulação de produção e o revestimento do poço.

Figura 1A é um desenho 3D que, visto de fora, mostra o dispositivo de medição instalado.

A Figura 1B mostra uma seção longitudinal do dispositivo de medição.

Figura 1C é um detalhe em 3D do interior do alojamento do sensor, e

Figura 1D mostra uma seção longitudinal da terminação dos cabos em detalhe.

As peças principais do dispositivo de medição são uma seção da tubulação (1) com uma parte cônica, que é associada a um alojamento do sensor (2) e uma pinça de duas partes (3) na extremidade superior, que protege, pelo menos, quatro, e preferencialmente seis, passagens de vidro (4) conectando os correspondentes extensores (7) e (8) para conexões de cabos dentro de tubos dos cabos (9A) estendendo-se ao longo dos tubos de produção (20) em uma conexão de cabo de multi-condutores (10) para buchas elétricas no gancho da tubulação do poço (21).

Com os selos 2A/B, a carcaça do sensor (2) forma um espaço anular apertado (5), preenchido através de um canal de enchimento (6), com um gás inerte, preferivelmente nitrogênio, no espaço anular entre (5) a carcaça externa do sensor (2) e da seção do tubo (1). A carcaça do sensor (2) protege os extensômetros (7, 8) dispostos radialmente no interior da carcaça do sensor. Os extensômetros (7, 8) são de preferencialmente fixados com cola que pode estar, pelo menos, 250 ° C, na parede interna da carcaça do sensor (2) e na parede externa da seção do tubo de produção (1), respectivamente, de modo que ambas a pressão interna e a pressão externa atuantes nos tubos de produção (20) são medidas.

Um dispositivo de medição de temperatura pode ser integrado e os sinais são levados para os equipamentos de controle (11, 12), em uma forma correspondente à da medição dos extensores.

O dispositivo de medição é ligado à unidade de controle (11) para amplificação do sinal através de condutores elétricos revestidos por um tubo de

cabos (9A), que são anexados ao tubo de produção do poço (20) e terminados em um gancho de tubo (21) do equipamento do poço com uma conexão de cabo elétrica multi-condutores (10) para a unidade eletrônica do equipamento de controle (11), conectado a um módulo de controle e comunicação na unidade de controle de (12) na parte externa do equipamento do poço.

Há fios que se estendem entre os extensômetros (7, 8) e os pinos (4A) das passagens de vidro (4), que se estendem através da extremidade superior da carcaça do sensor (2).

As passagens de vidro (4) são providas com uma parte externa de rosca e são aparafusadas através de furos com rosca na parte superior da carcaça do sensor (2), para que as juntas de vedação externa (4B) selem contra o material da extremidade superior da carcaça do sensor (2), quando parafusado em toda a extensão. Uma porca externa do tubo (9C) é inserida em cada um dos tubos de cabo (9A) antes de curtos sub tubos (9B) com colares em seus tubos são soldados até o fim dos respectivos tubos (9A) por solda EB (feixe de elétrons). Os tubos de cabo (9A) vêm na bateria e são terminados nas passagens de vidro (4) do dispositivo de medição, como parte da instalação.

A terminação dos cabos significa que os condutores se projetam para cada terminação do tubo de cabo (9B) sendo soldados aos pinos correspondentes das passagens de vidro (4C). O sub tubo (9B) é inserido na extremidade superior das passagens de vidro (4) até o colar do sub tubo (9B) repousando sobre a borda superior das passagens de vidro (4). Juntas (4D) internamente dispostas na parte superior das passagens de vidro (4) vedam contra a extremidade do tubo (9B). Finalmente, a porca do tubo (9C) é

parafusada na parte externa com rosca na parte superior das passagens de vidro (4) até que ela pressione o colar da sub tubo (9B) contra a superfície limiar no topo das passagens de vidro (4), o tubo de cabo (9A) assim ficando ancorado nas passagens de vidro (4).

- 5 Por meio de um software especial, os sinais de medição de pressão recebidos pelos sensores da base dos extensômetros são processados, também para medir a vibração nos tubos de produção (20). Não há uma configuração de colocação dos eletrônicos no poço. A Figura 2 mostra uma vista lateral esquemática de um poço submarino de
- 10 produção, com um tubo de produção (20) com um dispositivo de base de medição de pressão baseado em uma carcaça de sensor (2) e uma válvula de segurança do poço (22) estendendo-se até um poço horizontal (23).

## REIVINDICAÇÕES

1 - DISPOSITIVO DE MEDIÇÃO DE VIBRAÇÃO E PRESSÃO EM UM POÇO INTEGRADO NUMA SECÇÃO DO TUBO COMO PARTE DE UMA TUBULAÇÃO DE PRODUÇÃO, um dispositivo de medição de pressão e  
5 vibração integrado em uma secção de tubo (1) como parte de uma tubulação de produção (20), o dispositivo de medição a ser constituído por um alojamento de sensor (2) com sensores e uma pinça de duas partes (3) sobre a parte superior da carcaça do sensor (2), de onde uma conexão de cabos elétricos multi-condutores (10), em pelo menos, quatro, preferencialmente seis, bicos em  
10 tubos de cabo (9A) são preso ao longo da tubulação de produção (20) com buchas através de equipamentos instalados na cabeça do poço ate uma unidade eletrônica amplificadora (11) e uma unidade de controle (12) acima da cabeça de poço, **caracterizado pela** carcaça do sensor-(2) formar um espaço anelar (5) em torno da seção da tubulação (1) que é preenchido com um gás  
15 inerte, preferivelmente nitrogênio, que uniformemente dispostos radialmente no espaço anelar (5), estão um primeiro conjunto de medidores de tensão (7) fixados na parede externa da tubulação de produção (20) e um segundo conjunto de medidores de tensão (8) ligados ao interior da parede externa da carcaça do sensor (2), para que os medidores de tensão (7, 8) estejam ligados  
20 por passagens de vidro (4) até condutores elétricos em tubos de cabo (9A), que são terminados no gancho tubulação (21) do equipamento e assim, a uma unidade eletrônica (11) e uma unidade de controle (12).

2 - DISPOSITIVO DE MEDIÇÃO DE VIBRAÇÃO E PRESSÃO EM UM POÇO INTEGRADO NUMA SECÇÃO DO TUBO COMO PARTE DE UMA  
25 TUBULAÇÃO DE PRODUÇÃO, um dispositivo de medição de pressão e

vibração em um poço de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por que** para a medição de temperaturas, um termômetro será integrado, e que a vibração na tubulação de produção serão medidas através dos sinais de medição de pressão.

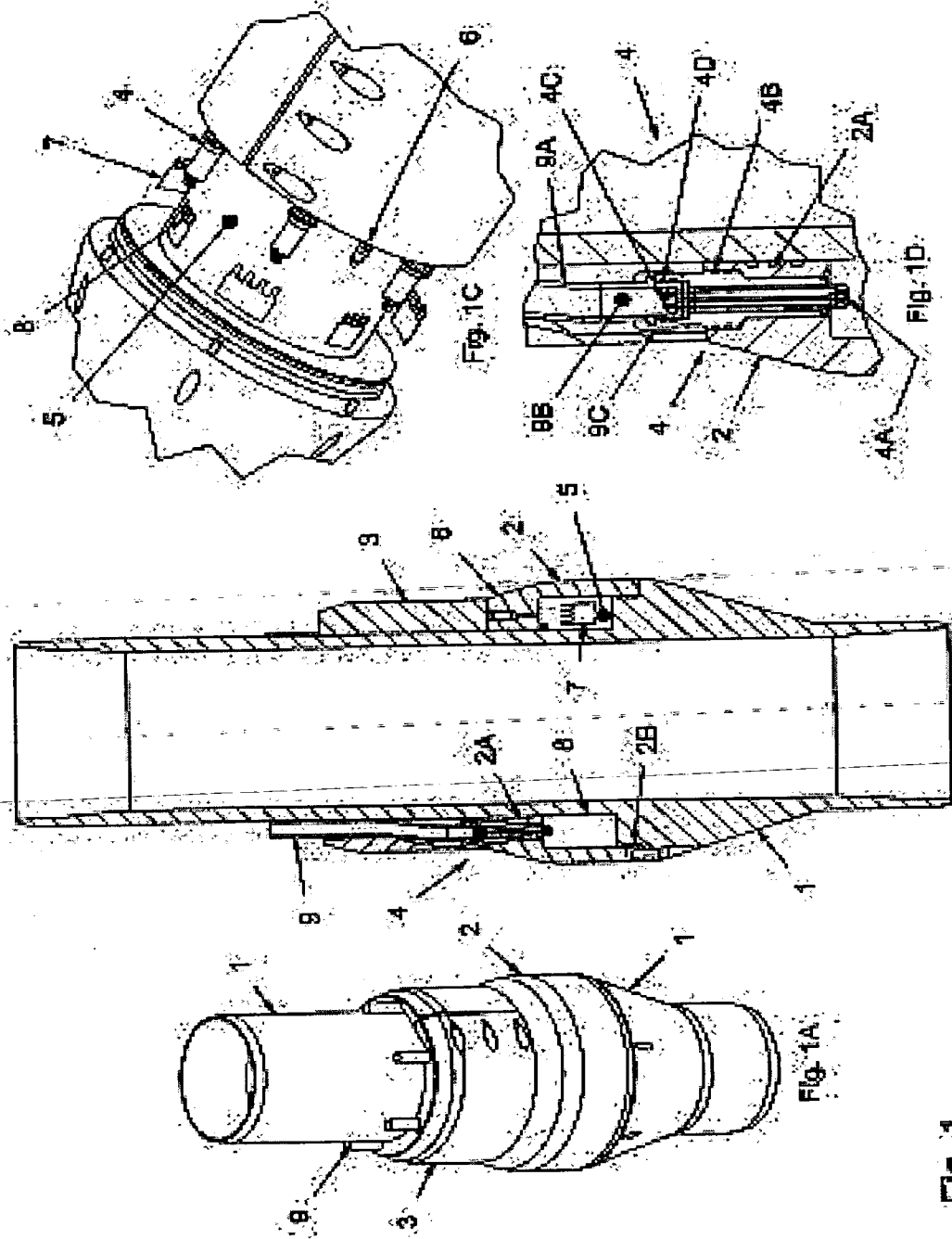


Fig. 1

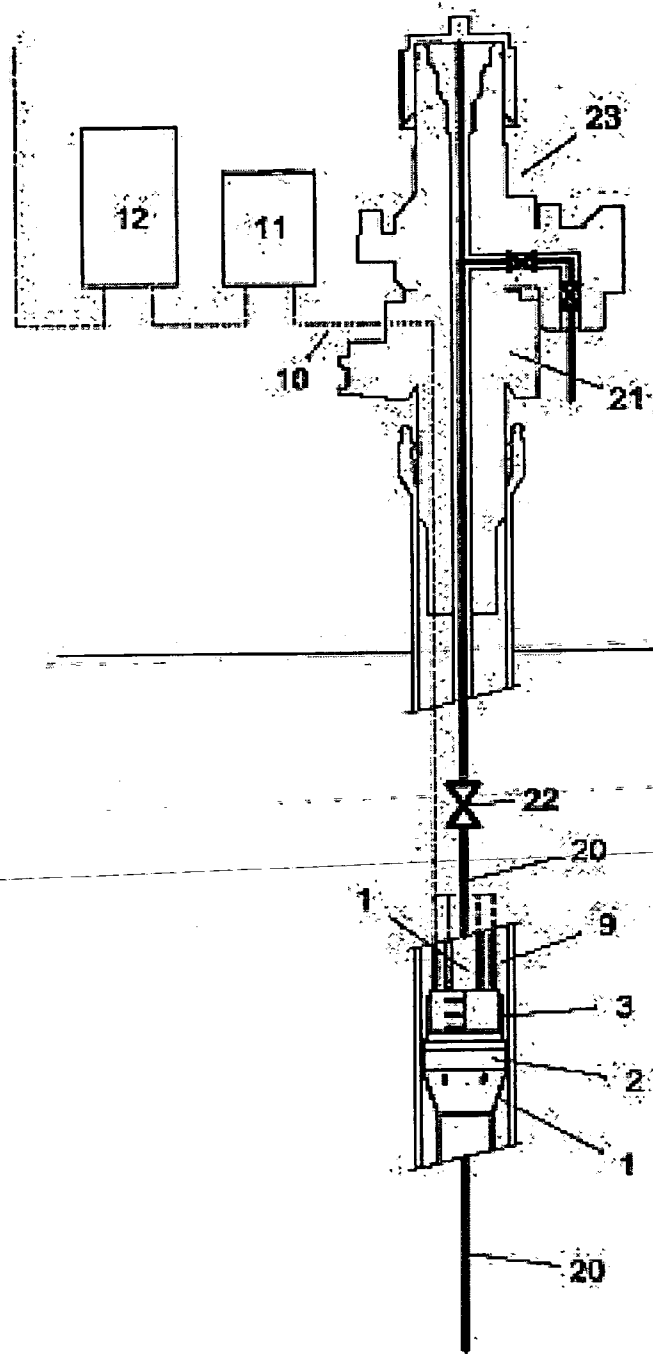


Fig. 2

## RESUMO

DISPOSITIVO DE MEDIÇÃO DE VIBRAÇÃO E PRESSÃO EM UM POÇO INTEGRADO NUMA SECÇÃO DO TUBO COMO PARTE DE UMA TUBULAÇÃO DE PRODUÇÃO. A invenção se refere a um dispositivo de

5 medição de pressão e vibração integrado em uma secção de tubo (1) como parte de uma tubulação de produção (20). A carcaça do sensor (2) do dispositivo de medição com sensores tem uma pinça em duas partes (3) na parte superior da caixa do sensor (2), de onde uma conexão de cabos elétricos multi-condutores (10) de pelo menos quatro, preferencialmente seis, bicos no

10 tubo (9) são presos ao longo da tubulação de produção (20) com buchas através de um equipamento instalado no poço até sensores eletrônicos e com uma unidade de controle (12) acima da cabeça do poço. Uniformemente radialmente dispostos em um espaço anelar (5), estão um primeiro conjunto de

medidores de tensão (7) fixados na parede externa da tubulação de produção

15 (20) e um segundo conjunto de medidores de tensão (8) ligados no interior da parede externa da carcaça do sensor (2). Os medidores de tensão (7, 8) estão ligados por passagens de vidro (4) de condutores elétricos em tubos de cabo (9A) terminados em gancho de tubulação (21) até uma unidade eletrônica (11) e uma unidade de controle (12). Para a medição de temperaturas, um

20 termômetro será integrado. Onde sinais de medição de pressão também medem vibrações na tubulação de produção (20). (Fig. 1B)