



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

(21) PI 1104036-0 A2



(22) Data de Depósito: 23/08/2011
(43) Data da Publicação: 20/05/2014
(RPI 2263)

(51) Int.Cl.:
E21B 47/00

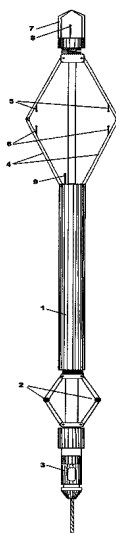
(54) Título: FERRAMENTA COMPLEXA PARA MONITORAMENTO DE POÇO

(30) Prioridade Unionista: 23/08/2011 RU 2010134885

(73) Titular(es): Prad Research And Development Limited

(72) Inventor(es): Anton Vladimirovich Parshin, Rashid Kamilievich Yarullin, Rim Abdullovich Valiullin, Valery Vasilyevich Shako

(57) Resumo: FERRAMENTA COMPLEXA PARA MONITORAMENTO DE POÇO Uma ferramenta complexa de acordo com a invenção compreende um alojamento cilíndrico, um centralizador de alavanca alinhando a ferramenta ao longo do eixo do poço e tendo pelo menos seis alavancas e um sensor de temperatura de fluxo de fluido e indicador de temperatura de influxo localizado no eixo da ferramenta. Sensores de composição de fase de um fluido estão localizados nas alavancas centralizadoras e distribuídos ao longo da circunferência do furo de poço. Um sensor de composição de fase de fluido adicional está localizado no eixo da ferramenta. Pelo menos um sensor de temperatura de fluxo de fluido adicional e pelo menos um indicador de temperatura de influxo adicional são dispostos em cada alavanca e distribuídos ao longo da circunferência do furo de poço e localizados na mesma linha que os sensores de composição de fase paralelos ao eixo da ferramenta. Há um centralizador de alavanca superior adicional na parte de cauda.



FERRAMENTA COMPLEXA PARA MONITORAMENTO DE POÇO

Campo da invenção

A invenção se refere à área de geofísica e é usada para executar uma série de perfilagens geofísicas de poços de petróleo e gás horizontais, particularmente, para
5 medição, indicação, controle e transmissão dos parâmetros físicos dos poços para a superfície.

Fundamentos da invenção

É conhecido um dispositivo de perfilagem por cabo
10 que monitora os poços de gás durante os estágios de desenvolvimento e produção (patente russa RU 2230903 E 21 B 47/00) que inclui um corpo cilíndrico com um cabo de conexão de linha de cabo na parte superior. O alojamento do dispositivo tem fluxômetro de gás axial e horizontal,
15 medidores de umidade, sensores de pressão, ruído, temperatura, raios gama e localização de colar, unidade de alimentação de energia e placas eletrônicas são montadas, no alojamento um centralizador alinhando o aparelho ao longo do eixo do poço é montado.

20 Uma ferramenta complexa para monitorar poços horizontais "AGAT-KG-42" (jornal de pesquisa e engenharia da Association for Well Geophysical Survey "Karotazhnik", Tver, 2004, edição 111-112, p.103) e sua modificação "AGAT KG-42 6V" abaixada no poço em uma linha de cabo especial e
25 consistindo em dois módulos independentes - módulo PM e

módulo RVS, é conhecida. O módulo PM inclui transdutores de pressão, temperatura, resistividade de indução, fluxômetro mecânico, localizador de colar e canal de raios gama. O módulo RVS inclui um fluxômetro de alta sensibilidade com
5 um centralizador de alavanca e medidor de abertura instalados, indicador de temperatura de influxo e transdutor de temperatura montado no eixo de instrumentos. Nas alavancas do centralizador agem simultaneamente, como um condicionador de fluxo, seis sensores de umidade
10 varrendo o fluido no poço horizontal em condições de fluxo estratificado.

A desvantagem dos dispositivos conhecidos consiste no escopo de aplicação estreito devido à funcionalidade limitada, porque em condições de fluxo estratificado
15 fluxômetros, transdutores de temperatura e indicador de temperatura de influxo não fornecem campo de temperatura camada por camada e varredura dos parâmetros dinâmicos de fluxo multifásico.

Sumário da invenção

20 O resultado técnico da invenção consiste na qualidade de dados de pesquisa aprimorada, eficiência de operação do aparelho, expansão de funcionalidade em condições de fluxo estratificado.

Uma ferramenta complexa de acordo com a invenção
25 compreende um alojamento cilíndrico, um centralizador de alavanca alinhando a ferramenta ao longo do eixo do poço e

tendo pelo menos seis alavancas e um sensor de temperatura de fluxo de fluido e indicador de temperatura de influxo localizados no eixo da ferramenta. Sensores de composição de uma fase de fluido estão localizados nas alavancas centralizadoras e distribuídos ao longo da circunferência do furo de poço. Um sensor de composição de fase de fluido adicional está localizado no eixo da ferramenta. Pelo menos um sensor de temperatura de fluxo de fluido adicional e pelo menos um indicador de temperatura de influxo adicional são dispostos em cada alavanca e distribuídos ao longo da circunferência do furo de poço e localizados na mesma linha que os sensores de composição de fase paralelos ao eixo da ferramenta. Há um centralizador de alavanca superior adicional na parte de cauda.

Os sensores de fase de fluido de preferência são combinados (montados no mesmo alojamento) com sensores de temperatura adicionais ou indicadores de temperatura de influxo adicionais.

O centralizador superior adicional também pode ser equipado com sensores montados em suas alavancas.

Descrição detalhada da invenção

A invenção é explicada pelos desenhos onde na Fig. 1 a visão geral da ferramenta complexa é mostrada e na Fig. 2 o diagrama de leiaute do alojamento da ferramenta e do sensor de temperatura, sensores de fase e indicadores de temperatura de influxo no poço é mostrado.

A ferramenta complexa é um alojamento cilíndrico 1 no qual sensores embutidos são colocados (localizador de colar CL, canal gama GC, pressão MN, medidor de nível de som multicanal passivo SLM, sensores de determinação de 5 atitude XYZ, placas eletrônicas), centralizador superior 2 localizado na parte de cauda da ferramenta atrás do terminal de cabo plugue e tomada 3, centralizador de cabeça consistindo em pelo menos seis alavancas com mola 4, em cada alavanca pelo menos um sensor de temperatura 5 10 combinado com o sensor de fase e pelo menos um indicador de temperatura de influxo 6 é montado. O indicador de temperatura 6 pode ser combinado com o sensor de fase. No escoamento do bico 7 o sensor de temperatura axial 8 combinado com o sensor de fase é montado e no alojamento da 15 ferramenta o indicador de temperatura de influxo 9 é montado.

As alavancas com mola 4 fornecem ao alojamento da ferramenta 1 alinhamento ao longo do eixo do poço direcional e horizontal 10 e a distribuição dos sensores de 20 temperatura 5 combinados com os sensores de fase e indicadores de temperatura de influxo 6 ao longo da circunferência do poço. Por meio deste, os sensores axiais 8 e 9 estão localizados ao longo do eixo do poço.

O centralizador superior adicional 2 também pode 25 ser equipado com sensores de temperatura, sensores de fase e indicadores de temperatura de influxo, montados em suas

alavancas e distribuídos ao longo da circunferência do poço na mesma linha, paralelos ao eixo da ferramenta, semelhante ao centralizador de alavanca de cabeça.

A ferramenta de monitoramento de poço complexa
5 opera como a seguir.

Após o abaixamento da ferramenta para a faixa de levantamento e trazê-la para o estado operacional, os centralizadores abrem e campos físicos são registrados durante o movimento de abaixamento da ferramenta. A posição
10 da ferramenta ligando à seção transversal do revestimento de produção e o projeto são fornecidos usando métodos de ligação GC e CL. A pressão atual no ponto de localização da ferramenta a partir do tempo de medição é determinada pelo transdutor de pressão MN; a determinação de atitude dos
15 sensores do alojamento da ferramenta e do centralizador ativo em relação ao campo magnético da Terra é feita usando o sensor de determinação de atitude XYZ. Medidor de nível sonoro embutido no alojamento da ferramenta fornece medição de intensidade de ruído hidroacústico seguida de análise
20 espectral.

O grupo de sensores 5 e 6 montados nas alavancas 4 registra a distribuição de temperatura, composição de fase de fluxo e velocidade de fluxo ao longo da circunferência do poço (Fig. 2) e os sensores axiais 8 e 9 no eixo de
25 fluxo. O sensor de determinação de atitude ligado à posição de um dos sensores do grupo 5, 6 fornece a possibilidade de

construir temperatura, composição de fase e campo de velocidade de fluxo local ao longo da seção transversal do poço com base no campo de gravitação da Terra usando método de interpolação de fenda cúbica. A análise abrangente de todos os parâmetros registrados com base nos campos de distribuição de temperatura, composição de fase e velocidade de fluxo local fornece a possibilidade de separação inequívoca de intervalos de influxo de óleo ou água nas condições de fluxo multifásico estratificado no poço horizontal de baixo rendimento. A localização dos indicadores de temperatura de influxo sobre os sensores de temperatura assegura que o campo de temperatura de fluxo não seja desviado pela emissão de calor nos indicadores de temperatura de influxo durante o registro dos parâmetros no poço operacional durante a descida da ferramenta. A localização do grupo de sensores de temperatura, sensores de fase e indicadores de temperatura de influxo na mesma linha paralelos ao eixo do poço fornece registro da temperatura de fluxo inicial, composição de fase de fluido para avaliação quantitativa da velocidade de fluxo local usando indicador de temperatura de influxo.

O conjunto de todos os parâmetros em questão é continuamente transmitido para o registrador de superfície em modo on-line através de um cabo ou armazenado na memória interna da ferramenta. A alimentação de energia para o circuito de medição e a ferramenta em geral é realizada

através de um cabo ou usando fontes de energia independentes. O transporte da ferramenta ao longo do furo de poço horizontal é executado usando dispositivos padrão usados para perfilagem geofísica nos poços horizontais.

- REIVINDICAÇÕES -

1. FERRAMENTA COMPLEXA PARA MONITORAMENTO DE POÇO, caracterizada por compreender:

- um alojamento cilíndrico,
- 5 - um centralizador de alavanca alinhando a ferramenta ao longo de um eixo de poço e tendo pelo menos seis alavancas,
- um sensor de temperatura de fluxo de fluido e um indicador de temperatura de influxo localizados no eixo da
10 ferramenta,
- os sensores de composição de fase de fluido localizados nas alavancas do centralizador e distribuídos ao longo da circunferência do furo de poço,
- um sensor de composição de fase de fluido
15 adicional localizado no eixo da ferramenta,
- pelo menos um sensor de temperatura de fluxo de fluido adicional e pelo menos um indicador de temperatura de influxo adicional dispostos em cada alavanca e distribuídos ao longo da circunferência do furo de poço e
20 localizados na mesma linha que os sensores de composição de fase paralelos ao eixo da ferramenta,
- um centralizador de alavanca superior adicional na parte de cauda.

2. Ferramenta complexa, de acordo com a
25 reivindicação 1, caracterizada por pelo menos um sensor de temperatura de fluxo de fluido ser combinado com o sensor

de composição de fase de fluido.

3. Ferramenta complexa, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por pelo menos um indicador de temperatura de influxo ser combinado com o sensor de
5 composição de fase de fluido.

4. Ferramenta complexa, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por o centralizador superior adicional ser equipado com os sensores de temperatura e sensores de composição de fase de fluido localizados em
10 suas alavancas e distribuídos ao longo da circunferência do furo de poço na mesma linha paralelos ao eixo da ferramenta.

5. Ferramenta complexa, de acordo com a reivindicação 4, caracterizada por pelo menos um sensor de
15 temperatura de fluxo de fluido ser combinado com o sensor de composição de fase de fluido.

6. Ferramenta complexa, de acordo com a reivindicação 4, caracterizada por pelo menos um indicador de temperatura de influxo ser combinado com o sensor de
20 composição de fase de fluido.

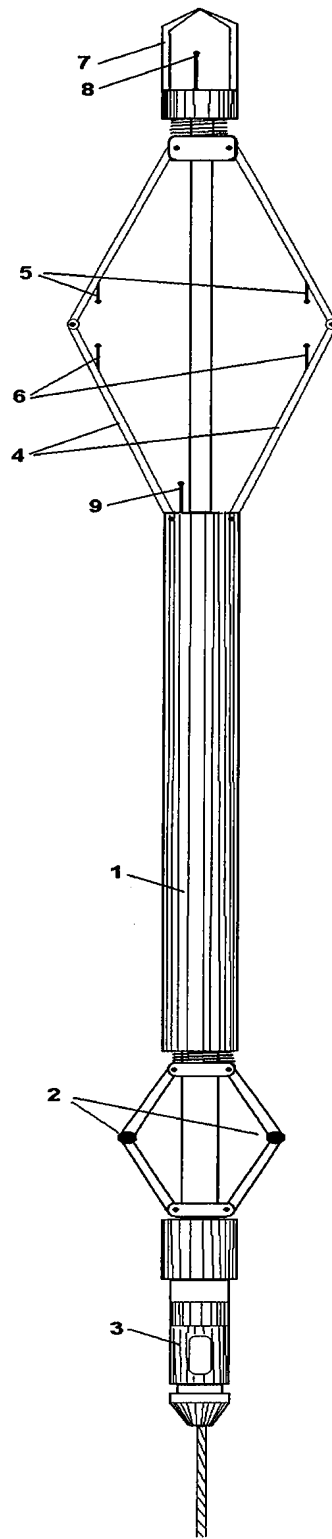


FIG. 1

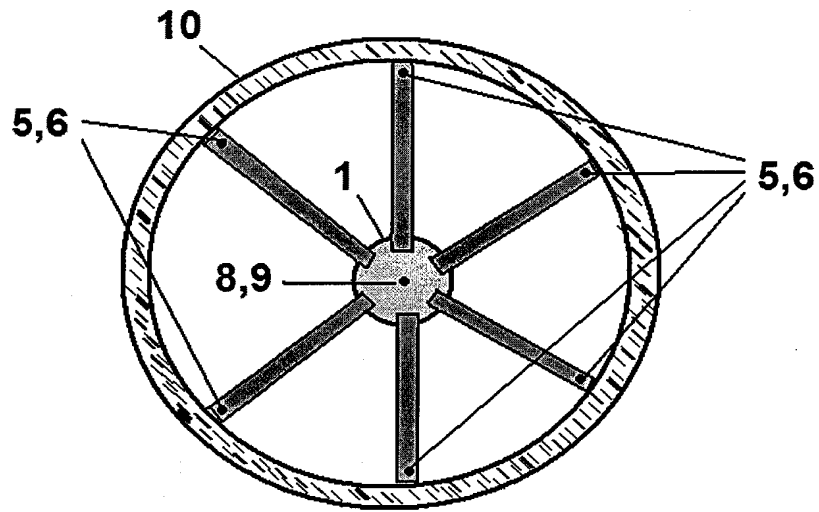


FIG. 2

- RESUMO -

FERRAMENTA COMPLEXA PARA MONITORAMENTO DE POÇO

Uma ferramenta complexa de acordo com a invenção compreende um alojamento cilíndrico, um centralizador de alavanca alinhando a ferramenta ao longo do eixo do poço e tendo pelo menos seis alavancas e um sensor de temperatura de fluxo de fluido e indicador de temperatura de influxo localizado no eixo da ferramenta. Sensores de composição de fase de um fluido estão localizados nas alavancas centralizadoras e distribuídos ao longo da circunferência do furo de poço. Um sensor de composição de fase de fluido adicional está localizado no eixo da ferramenta. Pelo menos um sensor de temperatura de fluxo de fluido adicional e pelo menos um indicador de temperatura de influxo adicional são dispostos em cada alavanca e distribuídos ao longo da circunferência do furo de poço e localizados na mesma linha que os sensores de composição de fase paralelos ao eixo da ferramenta. Há um centralizador de alavanca superior adicional na parte de cauda.