

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2012120701/28, 19.10.2010

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
19.10.2009 US 12/581,237

(43) Дата публикации заявки: 27.11.2013 Бюл. № 33

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 21.05.2012(86) Заявка РСТ:
US 2010/053115 (19.10.2010)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2011/049899 (28.04.2011)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3, ООО
"Юридическая фирма Городиский и Партнеры"

(71) Заявитель(и):

СМИТ ИНТЕРНЭШНЛ, ИНК. (US)

(72) Автор(ы):

ВАН Цили (US)

(54) **ПОСТРОЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ УДЕЛЬНОГО МИКРОСОПРОТИВЛЕНИЯ НА
МНОГОЧИСЛЕННЫХ ГЛУБИНАХ ИССЛЕДОВАНИЯ**

(57) Формула изобретения

1. Прибор (100) каротажа удельного микросопротивления во время бурения, содержащий:

корпус (110) прибора каротажа во время бурения;

охранный электрод (160), выполненный с возможностью инъекции электрического тока в пласт;

измерительный электрод (190), размещенный в охранным электроде (160) и электрически изолированный от него;

обратный электрод (170), отнесенный на расстояние от охранным электрода (160), при этом обратный электрод (170) обеспечивает путь возврата для электрического тока;

двухфункциональный электрод (180), расположенный между охранным электродом (160) и обратным электродом (170); и

контроллер (200), выполненный с возможностью независимого регулирования электрического потенциала двухфункционального электрода (180).

2. Прибор (100) каротажа во время бурения по п.1, в котором охранный электрод (160), обратный электрод (170), измерительный электрод (190) и двухфункциональный электрод (180) представляют собой датчик (150) удельного микросопротивления, который размещен на корпусе (110) прибора.

3. Прибор (100) каротажа во время бурения по п.2, в котором длинная ось датчика

(150) является по существу параллельной продольной оси (105) корпуса (110) прибора, так что охранный электрод (160) и обратный электрод (170) отнесены на расстояние друг от друга в продольном направлении и двухфункциональный электрод (180) размещен в продольном направлении между охранным электродом (160) и обратным электродом (170).

4. Прибор (100) каротажа во время бурения по п.2, в котором охранный электрод (160) и обратный электрод (170) отнесены на расстояние друг от друга в продольном направлении и двухфункциональный электрод (180) размещен в продольном направлении между охранным электродом (160) и обратным электродом (170).

5. Прибор (100) каротажа во время бурения по п.1, в котором контроллер (200) дополнительно выполнен с возможностью измерения электрического тока через измерительный электрод (190) и установления связи указанного электрического тока через измерительный электрод (190) с удельным сопротивлением пласта.

6. Прибор (100) каротажа во время бурения по п.1, в котором контроллер (200) содержит регулируемый источник (220) переменного тока, выполненный с возможностью регулирования электрического тока через двухфункциональный электрод (180), при этом указанное регулирование электрического тока через двухфункциональный электрод (180) является действенным для регулирования электрического потенциала двухфункционального электрода (180).

7. Прибор (100) каротажа во время бурения по п.1, в котором контроллер (200) дополнительно выполнен с возможностью установки электрического потенциала двухпотенциального электрода (180) в соответствии с по существу любым потенциалом, более низким, чем электрический потенциал охранный электрода (160), или равным ему и более высоким, чем электрический потенциал обратного электрода (170), или равным ему.

8. Прибор (100) каротажа во время бурения по п.1, в котором контроллер дополнительно выполнен с возможностью установки электрического потенциала двухфункционального электрода (180) в соответствии с одним из по меньшей мере трех дискретных заранее выбранных электрических потенциалов, более низким, чем электрический потенциал охранный электрода (160), или равным ему и более высоким, чем электрический потенциал обратного электрода (170), или равным ему.

9. Прибор (100) каротажа во время бурения по п.1, в котором контроллер (200) дополнительно выполнен с возможностью:

(i) инъекции электрического тока в пласт на охранный электрод (160) одновременно на первой и второй частотах;

(ii) установки электрического потенциала двухфункционального электрода (180) в соответствии с первым низким потенциалом на первой частоте и в соответствии со вторым высоким потенциалом на второй частоте; и

(iii) измерения электрических токов через измерительный электрод (190) на первой и второй частотах.

10. Прибор (100) каротажа во время бурения по п.9, в котором каждый из первого и второго потенциалов ниже, чем электрический потенциал охранный электрода (160), или равен ему и выше, чем электрический потенциал обратного электрода (170), или равен ему.

11. Прибор (100) каротажа во время бурения по п.9, в котором первый потенциал является по существу равным электрическому потенциалу обратного электрода (170), и второй потенциал является по существу равным электрическому потенциалу охранный электрода (160).

12. Прибор (100) каротажа во время бурения по п.9, дополнительно содержащий второй измерительный электрод (195), размещенный в обратном электроде (170) и

электрически изолированный от него.

13. Прибор (100) каротажа во время бурения по п.9, дополнительно содержащий датчик (140) азимута, выполненный с возможностью измерения азимутального угла измерительного электрода (190).

14. Способ каротажа удельного микросопротивления на многочисленных глубинах исследования, при этом способ содержит этапы, на которых:

(а) размещают прибор (100) каротажа удельного микросопротивления в буровой скважине (40), при этом прибор (100) каротажа включает в себя (i) охранный электрод (160), (ii) измерительный электрод (190), размещенный в охранным электроде (160) и электрически изолированный от него, (iii) обратный электрод (170), отнесенный на расстояние от охранным электрода (160), и (iv) двухфункциональный электрод (180), расположенный между охранным электродом (160) и обратным электродом (170);

(b) создают инъекцию электрического тока в подземный пласт на охранным электроде (160) одновременно на первой и второй частотах;

(с) устанавливают электрический потенциал двухфункционального электрода (180) в соответствии с первым низким потенциалом на первой частоте и в соответствии со вторым высоким потенциалом на второй частоте;

(d) создают электрические токи, подлежащие измерению, через измерительный электрод (190) на каждой из первой и второй частотах; и

(е) вычисляют первую и вторую величины, по меньшей мере, частично связанные с удельным сопротивлением пласта, на основании электрических токов, измеряемых на этапе (d) на первой и второй частотах.

15. Способ по п.14, в котором каждый из первого и второго потенциалов ниже, чем электрический потенциал охранным электрода (160), или равен ему и выше, чем электрический потенциал обратного электрода (170), или равен ему.

16. Способ по п.14, в котором первый потенциал на этапе (с) является по существу равным электрическому потенциалу обратного электрода (170), и второй потенциал на этапе (с) является по существу равным электрическому потенциалу охранным электрода (160).

17. Способ по п.14, в котором прибор (100) каротажа удельного микросопротивления дополнительно содержит датчик (140) азимута, и этап (d) дополнительно содержит побуждение датчика (140) азимута к измерению азимутального угла, при этом способ дополнительно содержит:

(f) осуществление корреляции первого и второго значений удельного сопротивления пласта, вычисляемых на этапе (е), с азимутальным углом, вычисляемым на этапе (d).