



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21)(22) Заявка: 2015112674, 03.10.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
03.10.2013

Дата регистрации:  
26.06.2017

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
16.10.2012 US 61/714,653

(43) Дата публикации заявки: 10.12.2016 Бюл. № 34

(45) Опубликовано: 26.06.2017 Бюл. № 18

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 18.05.2015

(86) Заявка РСТ:  
US 2013/063273 (03.10.2013)

(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2014/062391 (24.04.2014)

Адрес для переписки:  
197101, Санкт-Петербург, а/я 128, "АРС-  
ПАТЕНТ", М.В. Хмара

(72) Автор(ы):

ГАМСТЕДТ Понтус (SE),  
ХИНКЕ Йенс (DK)

(73) Патентообладатель(и):

ХАЛЛИБЕРТОН ЭНЕРДЖИ СЕРВИСЕЗ,  
ИНК. (US)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: US 2012/0227986 A1, 13.09.2012. RU  
2309239 C2, 27.10.2007. RU 108095 U1,  
10.09.2011. US 2010/0139929 A1, 10.06.2010. US  
2011/0120733 A1, 26.05.2011. EA 005440 B1,  
24.02.2005.

(54) **НАБУХАЮЩИЙ ПАКЕР С КОНТРОЛИРУЕМОЙ СКОРОСТЬЮ НАБУХАНИЯ, СПОСОБ ЕГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ И СПОСОБ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТАКОГО ПАКЕРА**

(57) **Формула изобретения**

1. Набухающий пакер с контролируемой скоростью набухания, содержащий:  
сердечник;  
уплотнительный элемент, расположенный вокруг, по меньшей мере, части сердечника и содержащий материал, поддающийся набуханию при контакте с агентом набухания;  
рубашку, наложенную на наружную поверхность уплотнительного элемента с обеспечением участков наружной поверхности уплотнительного элемента, покрытых рубашкой, и участков наружной поверхности уплотнительного элемента, не покрытых рубашкой, причем указанная рубашка выполнена по существу непроницаемой для агента набухания;  
и удерживающий покрывающий слой, нанесенный на рубашку и на указанные непокрытые участки наружной поверхности уплотнительного элемента, причем этот удерживающий покрывающий слой позволяет агенту набухания притекать через непокрытые участки наружной поверхности уплотнительного элемента и вступать в

контакт с указанным поддающимся набуханию материалом.

2. Набухающий пакер с контролируемой скоростью набухания по п. 1, дополнительно содержащий один или более концевых упоров, расположенных вокруг сердечника смежно с уплотнительным элементом, причем эти один или более концевых упоров выполнены с возможностью удержания уплотнительного элемента вокруг части сердечника.

3. Набухающий пакер с контролируемой скоростью набухания по п. 1 или 2, в котором набухающий материал содержит водонабухающий материал, причем водонабухающий материал содержит сополимер тетрафторэтилена и пропилена (TFE/P), привитой сополимер крахмала и полиакрилатной кислоты, привитой сополимер поливинилового спирта и циклического кислотного ангидрида, сополимер изобутилена и малеинового ангидрида, сополимер винилацетата и акрилата, полимер оксида полиэтилена, привитой поли(этилен оксид) полиакриловой кислоты), полимер типа карбоксиметилцеллюлозы, привитой сополимер крахмала и полиакрилонитрила, полиметакрилат, полиакриламид, сополимер акриламида и акриловой кислоты, поли(2-гидроксиэтил метакрилат), поли(2-гидроксипропил метакрилат), нерастворимый акриловый полимер, глинистый минерал с высокой способностью к набуханию, бентонит натрия, бентонит натрия с монтмориллонитом в качестве основного компонента, бентонит кальция, их производные или их комбинации

4. Набухающий пакер с контролируемой скоростью набухания по п. 1 или 2, в котором набухающий материал содержит нефтенабухающий материал, причем нефтенабухающий материал содержит нефтенабухающий каучук, натуральный каучук, полиуретановый каучук, акрилат-бутадиеновый каучук, бутилкаучук (IIR), бромированный бутилкаучук (BIIR), хлорированный бутилкаучук (CIIR), хлорированный полиэтиленкаучук (CM/CPRE), изопреновый каучук, хлоропреновый каучук, неопреновый каучук, бутадиеновый каучук, стирол-бутадиеновый сополимерный каучук (SBR), сульфированный полиэтилен (PES), хлорсульфированный полиэтилен (CSM), этилен-акрилатный каучук (EAM, AEM), сополимер эпихлоргидрина и оксида этилена (CO, ECO), этилен-пропиленовый сополимерный каучук (EPDM), этилен-пропилен-диеновый терполимер (EPDM), пероксидный сшитый этилен-пропиленовый сополимерный каучук, серный сшитый этилен-пропиленовый сополимерный каучук, этилен-пропилен-диеновый терполимерный каучук (EPT), сополимер этилена и винилацетата, фторсиликоновый каучук (FVMQ), силиконовый каучук (VMQ), поли-2,2,1-бициклогептен (полинорборнен), полимер алкилстирола, сшитый замещенный сополимер винила и акрилата, их производные или их комбинации.

5. Набухающий пакер с контролируемой скоростью набухания по п. 1 или 2, в котором набухающий материал содержит водонефтенабухающий материал, при этом водонефтенабухающий материал содержит нитриловый каучук (NBR), акрилонитрил-бутадиеновый каучук, гидрированный нитриловый каучук (HNBR), высоконасыщенный нитриловый каучук (HNS), гидрированный акрилонитрил-бутадиеновый каучук, полимер типа акриловой кислоты, полиакриловая кислота, полиакрилатный каучук, фторкаучук (FKM), перфторкаучук (FFKM), их производные или их комбинации.

6. Набухающий пакер с контролируемой скоростью набухания по п. 1 или 2, в котором рубашка содержит грунтовочный покрывающий слой.

7. Набухающий пакер с контролируемой скоростью набухания по п. 6, в котором грунтовочный покрывающий слой характеризуется толщиной, которая меньше приблизительно 10 микрон.

8. Набухающий пакер с контролируемой скоростью набухания по п. 1, в котором рубашка содержит по меньшей мере один верхний покрывающий слой.

9. Набухающий пакер с контролируемой скоростью набухания по п. 8, в котором

верхний покрывающий слой содержит пластмассы, полимерные материалы, полиэтилен, полипропилен, фторэластомер, фторполимер, фторполимерный эластомер, политетрафторэтилен, сополимер тетрафторэтилена и пропилена (TFE/P), полиамид-имид (PAI), полиимид, полифениленсульфид (PPS) или их комбинации.

10. Набухающий пакер с контролируемой скоростью набухания по п. 8, в котором верхний покрывающий слой содержит гибкий покрывающий материал или частично гибкий покрывающий материал.

11. Набухающий пакер с контролируемой скоростью набухания по п. 8, в котором верхний покрывающий слой характеризуется толщиной, составляющей от приблизительно 10 микрон до приблизительно 100 микрон.

12. Набухающий пакер с контролируемой скоростью набухания по п. 1 или 2, в котором удерживающий покрывающий слой характеризуется толщиной, составляющей от приблизительно 1 микрон до приблизительно 100 микрон.

13. Способ изготовления набухающего пакера с контролируемой скоростью набухания, содержащий:

нанесение маски на, по меньшей мере, часть наружной поверхности уплотнительного элемента, причем уплотнительный элемент содержит набухающий материал, при этом маска содержит проемы;

нанесение рубашки на уплотнительный элемент с нанесенной маской, причем маска, по существу, позволяет нанести рубашку только на области проемов;

удаление маски после нанесения рубашки; и

обеспечение набухающего пакера с контролируемой скоростью набухания.

14. Способ по п. 13, дополнительно содержащий нанесение удерживающего покрывающего слоя на наружную поверхность уплотнительного элемента.

15. Способ по п. 14, в котором удерживающий покрывающий слой наносят на наружную поверхность набухающего пакера с контролируемой скоростью набухания после удаления маски.

16. Способ использования набухающего пакера с контролируемой скоростью набухания, содержащий следующие этапы:

размещение трубчатой колонны, содержащей соединенный с ней набухающий пакер с контролируемой скоростью набухания внутри ствола скважины в подземном пласте, причем набухающий пакер с контролируемой скоростью набухания содержит: сердечник, уплотнительный элемент расположенный вокруг, по меньшей мере, части сердечника и содержащий материал, поддающийся набуханию при контакте с агентом набухания, рубашку, наложенную на наружную поверхность уплотнительного элемента с обеспечением участков наружной поверхности уплотнительного элемента, покрытых рубашкой, и участков наружной поверхности уплотнительного элемента, не покрытых рубашкой, причем указанная рубашка выполнена по существу непроницаемой для агента набухания, и удерживающий покрывающий слой, нанесенный на рубашку и на указанные непокрытые участки наружной поверхности уплотнительного элемента, причем этот удерживающий покрывающий слой позволяет агенту набухания притекать через непокрытые участки наружной поверхности уплотнительного элемента и вступать в контакт с указанным поддающимся набуханию материалом;

введение агента набухания в ствол скважины;

активацию набухающего пакера с контролируемой скоростью набухания;

и осуществление операций по обслуживанию ствола скважины.

17. Способ по п. 16, дополнительно содержащий этап обеспечения набухания набухающего пакера с контролируемой скоростью набухания на величину от приблизительно 105% до приблизительно 500% относительно объема набухающего материала уплотнительного элемента до активации набухающего пакера с

контролируемой скоростью набухания.

18. Способ по п. 16, дополнительно содержащий этап обеспечения набухания набухающего пакера с контролируемой скоростью набухания на величину от приблизительно 125% до 200% относительно объема набухающего материала уплотнительного элемента до активации набухающего пакера с контролируемой скоростью набухания.

19. Способ по п. 16, в котором увеличение набухающего промежутка уплотнительного элемента составляет от приблизительно 105% до приблизительно 250% относительно набухающего промежутка уплотнительного элемента до активации набухающего пакера с контролируемой скоростью набухания.

20. Способ по п. 16, в котором увеличение набухающего промежутка уплотнительного элемента составляет от приблизительно 110% до приблизительно 150% относительно набухающего промежутка уплотнительного элемента до активации набухающего пакера с контролируемой скоростью набухания.

21. Способ по п. 16, дополнительно содержащий этап изолирования по меньшей мере двух смежных участков ствола скважины с использованием набухающего пакера с контролируемой скоростью набухания после активации указанного набухающего пакера с контролируемой скоростью набухания.

22. Способ по п. 16, в котором этап активации набухающего пакера с контролируемой скоростью набухания содержит взаимодействие, по меньшей мере, части пакера с контролируемой скоростью набухания с агентом набухания и обеспечение набухания поддающегося набуханию материала уплотнительного элемента.

23. Способ по п. 16, в котором уплотнительный элемент имеет линейную скорость набухания.

24. Способ по п. 16, в котором уплотнительный элемент имеет нелинейную скорость набухания.

25. Способ по п. 16, дополнительно содержащий этап регулирования скорости набухания уплотнительного элемента путем изменения по меньшей мере одного из следующего: типа и/или состава набухающего материала, типа и/или состава рубашки, количества слоев в рубашке, рисунка маски, соотношения между участками наружной поверхности уплотнительного элемента, покрытыми рубашкой, и участками, не покрытыми рубашкой, типа и/или состава агента набухания или их комбинации.

RU 2 6 2 3 4 1 1 C 2

RU 2 6 2 3 4 1 1 C 2