РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **RU** (11) **2 617 493**(13) **C2**

(51) МПК
E21B 33/138 (2006.01)
C04B 28/02 (2006.01)
C09K 8/467 (2006.01)

(12) ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21)(22) Заявка: **2014137467, 14.02.2013**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
14.02.2013

Дата регистрации:
25.04.2017

Приоритет(ы):
(30) Конвенционный приоритет:
17.02.2012 US 13/399,913

(43) Дата публикации заявки: **10.04.2016** Бюл. № **10**

(45) Опубликовано: **25.04.2017** Бюл. № **12**

(85) Дата начала рассмотрения заявки PCT на национальной фазе: **17.09.2014**

(86) Заявка PCT:
US 2013/026162 (14.02.2013)

(87) Публикация заявки PCT:
WO 2013/123207 (22.08.2013)

Адрес для переписки:
197101, Санкт-Петербург, а/я 128, "АРС-ПАТЕНТ", пат. пов. М.В. Хмаре, рег. N 771

(72) Автор(ы):
РОДДИ Крейг У. (US),
ЧАТТЕРДЖИ Джитен (US),
БРЕННИС Даррел Чад (US),
ДЖАРРАТТ Калли Р. (US)

(73) Патентообладатель(и):
ХАЛЛИБЁРТОН ЭНЕРДЖИ СЕРВИСИЗ, ИНК. (US)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **WO 20090711962A1, 11.06.09. WO 20090711962A1, 11.06.09. WO 9321122A1, 28.10.1993. RU 2433970 C1, 20.11.2011. US 7199086 B1, 03.04.2007. RU 2460870 C1, 10.09.2012. SU 1766874 A1, 07.10.1992.**

RU 2617493 C2

(54) СПОСОБЫ И КОМПОЗИЦИИ, СОДЕРЖАЩИЕ ПЫЛЬ ЦЕМЕНТНОЙ ПЕЧИ С ИЗМЕНЕННЫМ РАЗМЕРОМ ЧАСТИЦ

(57) Формула изобретения

1. Способ подземной обработки, включающий:

введение обрабатывающей текучей среды внутрь подземной формации, при этом обрабатывающая текучая среда содержит воду и пыль цементной печи в количестве от приблизительно 50 масс. % до 100 масс. % от общего количества цементных компонентов, присутствующих в указанной обрабатывающей текучей среде, причем указанная пыль цементной печи имеет средний размер частиц, который был уменьшен по меньшей мере на 5% от исходного размера частиц путем измельчения, разделения или их комбинации, где средний размер частиц пыли цементной печи находится в диапазоне от приблизительно 1 мкм до приблизительно 350 мкм.

2. Способ по п. 1, в котором обрабатывающая текучая среда представляет собой схватывающуюся композицию.

3. Способ подземной обработки, включающий:

введение схватывающейся композиции внутрь подземной формации, при этом

RU 2617493 C2

указанная схватывающаяся композиция содержит воду, добавку и пыль цементной печи, имеющую средний размер частиц, который был уменьшен по меньшей мере на 5% от их исходного размера для обеспечения увеличения 24-часовой прочности на сжатие указанной схватывающейся композиции по меньшей мере на приблизительно 5%, которая измерена с использованием ультразвукового анализатора цемента в условиях 140°F (60°C) и давления 8000 фунт/кв. дюйм (56 МПа), где средний размер частиц пыли цементной печи находится в диапазоне от приблизительно 1 мкм до приблизительно 350 мкм и где пыль цементной печи присутствует в количестве от приблизительно 50 масс. % до 100 масс. % от общего количества цементных компонентов, присутствующих в указанной схватывающейся композиции, при этом добавка выбрана из группы, состоящей из добавки, замедляющей схватывание, добавки, предотвращающей ухудшение прочности, ускорителя схватывания, утяжелителя, легковесной добавки, газогенерирующей добавки, добавки, улучшающей механические свойства, материала потери циркуляции, добавки, регулирующей фильтрацию, диспергирующей добавки, добавки, регулирующей потери текучей среды, противовспенивающей добавки, пенообразователя, частиц, набухающих в масле, частиц, набухающих в воде, тиксотропной добавки и их любых комбинаций; и

обеспечение затвердевания схватывающейся композиции в подземной формации.

4. Способ по п. 3, в котором средний размер частиц пыли цементной печи после уменьшения составляет от приблизительно 1 мкм до приблизительно 15 мкм.

5. Способ по п. 3, в котором средний размер частиц пыли цементной печи после уменьшения находится в диапазоне от приблизительно 5% до приблизительно 95% от исходного размера частиц.

6. Способ по п. 3, в котором средний размер частиц пыли цементной печи был уменьшен путем измельчения, разделения или их комбинации.

7. Способ по п. 3, в котором пыль цементной печи была получена в способе, включающем совместное измельчение пыли цементной печи с дополнительной добавкой.

8. Способ по п. 7, в котором дополнительная добавка включает добавку, выбранную из группы, состоящей из гидравлического цемента, зольной пыли, шлака, сланца, цеолита, метакаолина, пемзы, перлита, извести, пыли из печи обжига извести, диоксида кремния, золы рисовой шелухи, микроразмерного цемента и их любой комбинации.

9. Способ по п. 3, в котором вода присутствует в схватывающейся композиции в количестве, достаточном для образования перекачиваемой суспензии.

10. Способ по п. 3, в котором схватывающуюся композицию вводят в пространство между колонной труб и стенкой ствола скважины.

11. Способ подземной обработки, включающий:

введение схватывающейся композиции внутрь подземной формации, при этом указанная схватывающаяся композиция содержит воду и пыль цементной печи, которая была измельчена с уменьшением среднего размера ее частиц по меньшей мере на 5% от исходного размера частиц, где средний размер частиц измельченной пыли цементной печи находится в диапазоне от приблизительно 1 мкм до приблизительно 15 мкм, причем указанная пыль цементной печи присутствует в количестве от приблизительно 50 до 100 масс. % от общего количества цементных компонентов, присутствующих в указанной схватывающейся композиции; и

обеспечение затвердевания схватывающейся композиции в подземной формации.

12. Способ по п. 11, в котором пыль цементной печи, которая была измельчена, имеет средний размер частиц в диапазоне от приблизительно 5% до приблизительно 95% от исходного размера частиц.

13. Способ по п. 11, в котором средний размер частиц пыли цементной печи обеспечивает увеличение 24-часовой прочности на сжатие указанной схватывающейся

RU 2617493 C2

RU 2617493 C2

композиции по меньшей мере на приблизительно 5%, которая измерена с использованием ультразвукового анализатора цемента в условиях 140°F (60°C) и давления 8000 фунт/кв. дюйм (56 МПа).

14. Способ по п. 11, в котором количество пыли цементной печи, присутствующей в схватывающейся композиции, находится в диапазоне от приблизительно 80% до приблизительно 100% от массы цементных компонентов в схватывающейся композиции.

15. Способ по п. 11, в котором пыль цементной печи была получена в способе, включающем совместное измельчение пыли цементной печи с дополнительной добавкой.

16. Способ по п. 15, в котором дополнительная добавка содержит добавку, выбранную из группы, состоящей из гидравлического цемента, зольной пыли, шлака, сланца, цеолита, метакаолина, пемзы, перлита, извести, пыли из печи обжига извести, диоксида кремния, золы рисовой шелухи, микроразмерного цемента и их любой комбинации.

17. Способ по п. 11, в котором вода присутствует в схватывающейся композиции в количестве, достаточном для образования перекачиваемой суспензии.

18. Способ по п. 11, в котором схватывающаяся композиция дополнительно содержит добавку, выбранную из группы, состоящей из добавки, замедляющей схватывание, добавки, предотвращающей ухудшение прочности, ускорителя схватывания, утяжелителя, легковесной добавки, газогенерирующей добавки, добавки, улучшающей механические свойства, материала потери циркуляции, добавки, регулирующей фильтрацию, диспергирующей добавки, добавки, регулирующей потери текучей среды, противовспенивающей добавки, пенообразователя, частиц, набухающих в масле, частиц, набухающих в воде, тиксотропной добавки и их любых комбинаций.

19. Способ по п. 11, в котором схватывающаяся композиция дополнительно содержит добавку, выбранную из группы, состоящей из гидравлического цемента, зольной пыли, шлака, сланца, цеолита, метакаолина, пемзы, перлита, извести, пыли из печи обжига извести, диоксида кремния, золы рисовой шелухи, микроразмерного цемента, соли, волокна, гидратированной глины, микросфер, эластомера, частиц эластомера, смолы, латекса и их комбинаций.

20. Способ по п. 11, в котором схватывающуюся композицию вводят в пространство между колонной труб и стенкой ствола скважины.

21. Способ цементирования, включающий:

обеспечение схватывающейся композиции, содержащей воду и пыль цементной печи, имеющую средний размер частиц, который был уменьшен по меньшей мере на 5% от их исходного размера для обеспечения увеличения 24-часовой прочности на сжатие указанной схватывающейся композиции по меньшей мере на приблизительно 5%, которая измерена с использованием ультразвукового анализатора цемента в условиях 140°F (60°C) и давления 8000 фунт/кв. дюйм (56 МПа), где средний размер частиц пыли цементной печи находится в диапазоне от приблизительно 1 мкм до приблизительно 350 мкм, причем указанная пыль цементной печи присутствует в количестве от приблизительно 50 до 100 масс. % от общего количества цементных компонентов, присутствующих в указанной схватывающейся композиции, где указанная схватывающаяся композиция имеет плотность в диапазоне более 13 фунт/галлон (1,6 кг/л) до приблизительно 16 фунт/галлон (1,9 кг/л); и

обеспечение затвердевания схватывающейся композиции.

22. Способ по п. 21, в котором средний размер частиц пыли цементной печи после уменьшения составляет от приблизительно 1 мкм до приблизительно 15 мкм.

23. Способ по п. 21, в котором средний размер частиц пыли цементной печи после уменьшения находится в диапазоне от приблизительно 5% до приблизительно 95% от исходного размера частиц.

RU 2617493 C2

RU 2617493 C2

24. Способ по п. 21, в котором средний размер частиц пыли цементной печи был уменьшен путем измельчения, разделения или их комбинации.

25. Способ по п. 21, в котором пыль цементной печи была получена в способе, включающем совместное измельчение пыли цементной печи с дополнительной добавкой.

26. Способ по п. 25, в котором дополнительная добавка включает добавку, выбранную из группы, состоящей из гидравлического цемента, зольной пыли, шлака, сланца, цеолита, метакаолина, пемзы, перлита, извести, пыли из печи обжига извести, диоксида кремния, золы рисовой шелухи, микроразмерного цемента и их любой комбинации.

27. Способ по п. 21, в котором вода присутствует в схватывающейся композиции в количестве, достаточном для образования перекачиваемой суспензии.

28. Способ по п. 21, в котором схватывающаяся композиция дополнительно содержит добавку, выбранную из группы, состоящей из добавки, замедляющей схватывание, добавки, предотвращающей ухудшение прочности, ускорителя схватывания, утяжелителя, легковесной добавки, газогенерирующей добавки, добавки, улучшающей механические свойства, материала потери циркуляции, добавки, регулирующей фильтрацию, диспергирующей добавки, добавки, регулирующей потери текучей среды, противовспенивающей добавки, пенообразователя, частиц, набухающих в масле, частиц, набухающих в воде, тиксотропной добавки и их любых комбинаций.

29. Способ по п. 21, в котором схватывающиеся композиции дополнительно содержат добавку, выбранную из группы, состоящей из гидравлического цемента, зольной пыли, шлака, сланца, цеолита, метакаолина, пемзы, перлита, извести, пыли из печи обжига извести, диоксида кремния, золы рисовой шелухи, микроразмерного цемента, соли, волокна, гидратированной глины, микросфер, эластомера, частиц эластомера, смолы, латекса и их комбинаций.

RU 2617493 C2

RU 2617493 C2