



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2012117419/03, 06.10.2010

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:

07.10.2009 US 61/249,537;

05.10.2010 US 12/898,444

(43) Дата публикации заявки: 20.11.2013 Бюл. № 32

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 10.05.2012

(86) Заявка РСТ:

US 2010/051612 (06.10.2010)

(87) Публикация заявки РСТ:

WO 2011/044223 (14.04.2011)

Адрес для переписки:

119019, Москва, Гоголевский б-р, 11, этаж 3,  
"Гоулингз Интернэшнл Инк.", Соболеву А.Ю.

(71) Заявитель(и):

**ТОП-КО ЦЕМЕНТИНГ ПРОДАКТС  
ИНК. (US)**

(72) Автор(ы):

**СЕДЖЕРО Джин (US),  
ТРУОНГ Хоанг Те (СА),  
ДЖИОРДАНО Стив (СА)**(54) **УСТРОЙСТВО СТУПЕНЧАТОГО ЦЕМЕНТИРОВАНИЯ И СПОСОБ**(57) **Формула изобретения**

1. Устройство для формирования кольцевого массива текучего материала в первом кольцевом пространстве, которое частично формируется уже существующей структурой, причем устройство содержит:

первый трубчатый элемент, формирующий первый внутренний проход, причем внешняя поверхность первого трубчатого элемента выполнена таким образом, что она частично формирует первое кольцевое пространство;

второй трубчатый элемент, формирующий второй внутренний проход, причем второй трубчатый элемент проходит внутри первого внутреннего прохода;

первый канал, проходящий в продольном направлении, который формируется на внешней поверхности второго трубчатого элемента; и

первый компонент, отходящий от первого трубчатого элемента и входящий в первый канал, проходящий в продольном направлении, причем первый компонент противодействует вращению первого и второго трубчатых элементов относительно друг друга;

причем второй трубчатый элемент выполнен с возможностью перемещения относительно первого трубчатого элемента и первого компонента из первого положения во второе положение.

2. Устройство по п.1, в котором при перемещении второго трубчатого элемента из первого положения во второе положение он направляется первым компонентом,

который продолжает при этом противодействовать вращению первого и второго трубчатых элементов относительно друг друга.

3. Устройство по п.1, в котором уже существующая структура является скважиной, которая проходит через подземный пласт;

причем первый трубчатый элемент содержит проход для потока, который не закрывается вторым трубчатым элементом, когда второй трубчатый элемент находится в первом или во втором положении; и

второй трубчатый элемент закрывает проход для потока, когда второй трубчатый элемент находится в ином положении, нежели первое или второе положения.

4. Устройство по п.1, которое дополнительно содержит также:

фиксатор, по меньшей мере частично расположенный в первом канале, проходящем в продольном направлении, и содержащий пластинчатый элемент; и

пружину, расположенную радиально между пластинчатым элементом и вторым трубчатым элементом;

причем, когда второй трубчатый элемент находится в первом положении, первый компонент взаимодействует с пластинчатым элементом, удерживая пружину в сжатом состоянии; и

когда второй трубчатый элемент находится во втором положении:

пружина разжимается в достаточной степени, чтобы устанавливать фиксатор в такое положение в радиальном направлении, в котором первый компонент находится в продольном направлении между фиксатором и первой поверхностью второго трубчатого элемента, формируемой первым каналом, проходящим в продольном направлении; и

первый компонент противодействует любому дополнительному перемещению первого и второго трубчатых элементов относительно друг друга, продолжая при этом противодействовать вращению первого и второго трубчатых элементов относительно друг друга.

5. Устройство по п.4, в котором пластинчатый элемент имеет первую и вторую стороны, расположенные на некотором расстоянии друг от друга и проходящие параллельно друг другу;

причем первый компонент взаимодействует с первой стороной пластинчатого элемента, когда второй трубчатый элемент находится в первом положении; и

фиксатор дополнительно содержит:

первый и второй выступы, отходящие от второй стороны пластинчатого элемента на его противоположных концах; и

зону, проходящую в продольном направлении, которая формируется пластинчатым элементом вместе с первым и вторым выступами;

и пружина по меньшей мере частично расположена внутри зоны, проходящей в продольном направлении.

6. Устройство по п.5, в котором пружина включает:

первый и второй концы, расположенные между первым и вторым выступами фиксатора и взаимодействующие со второй стороной пластинчатого элемента; и

дугобразную часть, расположенную между первым и вторым концами и взаимодействующую со второй поверхностью второго трубчатого элемента, формируемой каналом, проходящим в продольном направлении.

7. Устройство по п.5, в котором канал, проходящий в продольном направлении, имеет углубление, в котором расположена по меньшей мере часть пружины.

8. Устройство по п.1, которое дополнительно содержит:

отверстие, формируемое во внешней поверхности второго трубчатого элемента; и второй компонент, содержащий:

корпус, соединенный с первым трубчатый элементом;  
срезную часть, отходящую от корпуса и проходящую в отверстие; и  
выступ, прилегающий к ближнему концу срезной части и формирующий плоскую поверхность;

причем, когда второй трубчатый элемент находится в первом положении, срезная часть противодействует перемещению первого и второго трубчатых элементов относительно друг друга; и

при перемещении второго трубчатого элемента из первого положения во второе положение срезная часть второго компонента срезается по плоскости среза, которая отстоит на некотором расстоянии от плоской поверхности, формируемой выступом, и в целом параллельна ей.

9. Устройство по п.1, которое дополнительно содержит:

третий трубчатый элемент, формирующий третий внутренний проход, причем третий трубчатый элемент проходит внутри первого внутреннего прохода;

второй канал, проходящий в продольном направлении, который формируется на внешней поверхности третьего трубчатого элемента;

второй компонент, отходящий от первого трубчатого элемента и входящий во второй канал, проходящий в продольном направлении, причем второй компонент противодействует вращению первого и третьего трубчатых элементов относительно друг друга;

третий трубчатый элемент выполнен с возможностью перемещения относительно первого трубчатого элемента и второго компонента из третьего положения в четвертое положение; и

при перемещении третьего трубчатого элемента из третьего положения в четвертое положение он направляется вторым компонентом, который продолжает при этом противодействовать вращению первого и третьего трубчатых элементов относительно друг друга.

10. Устройство по п.9, в котором уже существующая структура является скважиной, которая проходит через подземный пласт;

первый трубчатый элемент содержит первый проход для потока, который закрыт третьим трубчатым элементом, когда второй трубчатый элемент находится в первом положении, и третий трубчатый элемент находится в третьем положении;

первый проход для потока не закрыт третьим трубчатым элементом, когда второй трубчатый элемент находится в первом положении, и третий трубчатый элемент находится в четвертом положении; и

первый проход для потока закрыт вторым трубчатым элементом, когда он находится во втором положении, и третий трубчатый элемент находится в четвертом положении.

11. Устройство по п.9, которое дополнительно содержит:

четвертый трубчатый элемент, который соединен с первым трубчатым элементом и имеет конец, который проходит внутри первого внутреннего прохода; и

второе кольцевое пространство, которое формируется между первым и четвертым трубчатыми элементами и в котором перемещается третий трубчатый элемент при его перемещении из третьего положения в четвертое положение;

причем первый трубчатый элемент содержит второй проход для потока, через который второе кольцевое пространство сообщается с первым кольцевым пространством и который предотвращает возникновение гидравлического замка при перемещении третьего трубчатого элемента из третьего положения в четвертое положение.

12. Устройство для формирования кольцевого массива текучего материала в первом кольцевом пространстве, которое частично формируется уже существующей структурой,

причем устройство содержит:

первый трубчатый элемент, формирующий первый внутренний проход, причем внешняя поверхность первого трубчатого элемента выполнена таким образом, что она частично формирует первое кольцевое пространство;

второй трубчатый элемент, формирующий второй внутренний проход, причем второй трубчатый элемент проходит внутри первого внутреннего прохода;

отверстие, формируемое во внешней поверхности второго трубчатого элемента; и первый компонент, содержащий:

корпус, соединенный с первым трубчатым элементом;

срезную часть, отходящую от корпуса и проходящую в отверстие; и

выступ, прилегающий к ближнему концу срезной части и формирующий плоскую поверхность;

причем второй трубчатый элемент выполнен с возможностью перемещения относительно первого трубчатого элемента из первого положения во второе положение;

когда второй трубчатый элемент находится в первом положении, срезная часть противодействует перемещению первого и второго трубчатых элементов относительно друг друга; и

при перемещении второго трубчатого элемента из первого положения во второе положение срезная часть второго компонента срезается по плоскости среза, которая отстоит на некотором расстоянии от плоской поверхности, формируемой выступом, и в целом параллельна ей.

13. Устройство по п.12, в котором уже существующая структура является скважиной, которая проходит через подземный пласт;

первый трубчатый элемент содержит проход для потока, который не закрывается вторым трубчатым элементом, когда второй трубчатый элемент находится в первом или во втором положении; и

второй трубчатый элемент закрывает проход для потока, когда второй трубчатый элемент находится в ином положении, нежели первое или второе положения.

14. Устройство по п.12, которое содержит:

первый канал, проходящий в продольном направлении, который формируется на внешней поверхности второго трубчатого элемента; и

второй компонент, отходящий от первого трубчатого элемента и входящий в первый канал, проходящий в продольном направлении, причем первый компонент противодействует вращению первого и второго трубчатых элементов относительно друг друга;

причем при перемещении второго трубчатого элемента из первого положения во второе положение он направляется первым компонентом, который продолжает при этом противодействовать вращению первого и второго трубчатых элементов относительно друг друга.

15. Устройство по п.14, которое дополнительно содержит:

фиксатор, по меньшей мере частично расположенный в первом канале, проходящем в продольном направлении, и содержащий пластинчатый элемент; и

пружину, расположенную радиально между пластинчатым элементом и вторым трубчатым элементом;

причем, когда второй трубчатый элемент находится в первом положении, второй компонент взаимодействует с пластинчатым элементом, удерживая пружину в сжатом состоянии; и

когда второй трубчатый элемент находится во втором положении:

пружина разжимается в достаточной степени, чтобы устанавливать фиксатор в такое положение в радиальном направлении, в котором второй компонент находится в

продольном направлении между фиксатором и первой поверхностью второго трубчатого элемента, формируемой первым каналом, проходящим в продольном направлении; и

второй компонент противодействует любому дополнительному перемещению первого и второго трубчатых элементов относительно друг друга, продолжая при этом противодействовать вращению первого и второго трубчатых элементов относительно друг друга.

16. Устройство по п.15, в котором пластинчатый элемент имеет первую и вторую стороны, расположенные на некотором расстоянии друг от друга и проходящие параллельно друг другу;

причем второй компонент взаимодействует с первой стороной пластинчатого элемента, когда второй трубчатый элемент находится в первом положении; и фиксатор дополнительно содержит:

первый и второй выступы, отходящие от второй стороны пластинчатого элемента на его противоположных концах; и

зону, проходящую в продольном направлении, которая формируется пластинчатым элементом вместе с первым и вторым выступами;

и пружина по меньшей мере частично расположена внутри зоны, проходящей в продольном направлении.

17. Устройство по п.16, в котором пружина включает:

первый и второй концы, расположенные между первым и вторым выступами фиксатора и взаимодействующие со второй стороной пластинчатого элемента; и

дугобразную часть, расположенную между первым и вторым концами и взаимодействующую со второй поверхностью второго трубчатого элемента, формируемой каналом, проходящим в продольном направлении.

18. Устройство по п.16, в котором канал, проходящий в продольном направлении, имеет углубление, в котором расположена по меньшей мере часть пружины.

19. Устройство по п.12, которое дополнительно содержит:

третий трубчатый элемент, формирующий третий внутренний проход, причем третий трубчатый элемент проходит внутри первого внутреннего прохода;

второй канал, проходящий в продольном направлении, который формируется на внешней поверхности третьего трубчатого элемента;

второй компонент, отходящий от первого трубчатого элемента и входящий во второй канал, проходящий в продольном направлении, причем второй компонент противодействует вращению первого и третьего трубчатых элементов относительно друг друга;

третий трубчатый элемент выполнен с возможностью перемещения относительно первого трубчатого элемента и второго компонента из третьего положения в четвертое положение; и

и при перемещении третьего трубчатого элемента из третьего положения в четвертое положение он направляется вторым компонентом, который продолжает при этом противодействовать вращению первого и третьего трубчатых элементов относительно друг друга.

20. Устройство по п.19, в котором уже существующая структура является скважиной, которая проходит через подземный пласт;

первый трубчатый элемент содержит первый проход для потока, который закрыт третьим трубчатым элементом, когда второй трубчатый элемент находится в первом положении, и третий трубчатый элемент находится в третьем положении;

первый проход для потока не закрыт третьим трубчатым элементом, когда второй трубчатый элемент находится в первом положении, и третий трубчатый элемент

находится в четвертом положении; и

первый проход для потока закрыт вторым трубчатый элементом, когда он находится во втором положении, и третий трубчатый элемент находится в четвертом положении.

21. Устройство по п.19, которое дополнительно содержит:

четвертый трубчатый элемент, который соединен с первым трубчатый элементом и имеет конец, который проходит внутри первого внутреннего прохода; и

второе кольцевое пространство, которое формируется между первым и четвертым трубчатый элементами и в котором перемещается третий трубчатый элемент при его перемещении из третьего положения в четвертое положение;

причем первый трубчатый элемент содержит второй проход для потока, через который второе кольцевое пространство сообщается с первым кольцевым пространством и который предотвращает возникновение гидравлического замка при перемещении третьего трубчатого элемента из третьего положения в четвертое положение.

22. Устройство для формирования кольцевого массива текучего материала в первом кольцевом пространстве, которое частично формируется скважиной, проходящей через подземный пласт, причем устройство содержит:

первый трубчатый элемент, формирующий первый внутренний проход и содержащий проход для потока, причем внешняя поверхность первого трубчатого элемента выполнена таким образом, что она частично формирует первое кольцевое пространство;

второй трубчатый элемент, формирующий второй внутренний проход, причем второй трубчатый элемент проходит внутри первого внутреннего прохода;

первый канал, проходящий в продольном направлении, который формируется на внешней поверхности второго трубчатого элемента;

первый компонент, отходящий от первого трубчатого элемента и входящий в первый канал, проходящий в продольном направлении, причем первый компонент противодействует вращению первого и второго трубчатых элементов относительно друг друга;

фиксатор, по меньшей мере частично расположенный в первом канале, проходящем в продольном направлении, и содержащий:

пластинчатый элемент, имеющий первую и вторую стороны, расположенные на некотором расстоянии друг от друга и проходящие параллельно друг другу;

первый и второй выступы, отходящие от второй стороны пластинчатого элемента на его противоположных концах; и

зону, проходящую в продольном направлении, которая формируется пластинчатым элементом вместе с первым и вторым выступами;

пружину, расположенную радиально между пластинчатым элементом и вторым трубчатый элементом и по меньшей мере частично расположенную внутри зоны, проходящей в продольном направлении, фиксатора, причем пружина включает:

первый и второй концы, расположенные между первым и вторым выступами фиксатора и взаимодействующие со второй стороной пластинчатого элемента; и

дугообразную часть, расположенную между первым и вторым концами и взаимодействующую с первой поверхностью второго трубчатого элемента, формируемой каналом, проходящим в продольном направлении;

отверстие, формируемое во внешней поверхности второго трубчатого элемента; второй компонент, содержащий:

корпус, соединенный с первым трубчатый элементом;

срезную часть, отходящую от корпуса и проходящую в отверстие; и

выступ, прилегающий к ближнему концу срезной части и формирующий плоскую поверхность;

третий трубчатый элемент, формирующий третий внутренний проход, причем третий трубчатый элемент проходит внутри первого внутреннего прохода;

второй канал, проходящий в продольном направлении, который формируется на внешней поверхности третьего трубчатого элемента; и

третий компонент, отходящий от первого трубчатого элемента и входящий во второй канал, проходящий в продольном направлении, причем третий компонент противодействует вращению первого и третьего трубчатых элементов относительно друг друга.

23. Устройство по п.22, в котором второй трубчатый элемент выполнен с возможностью перемещения относительно первого трубчатого элемента и первого компонента из первого положения во второе положение.

причем, когда второй трубчатый элемент находится в первом положении:

первый компонент взаимодействует с первой стороной пластинчатого элемента, удерживая пружину в сжатом состоянии; и

срезная часть противодействует перемещению первого и второго трубчатых элементов относительно друг друга;

и при перемещении второго трубчатого элемента из первого положения во второе положение:

первый компонент направляет второй трубчатый элемент, продолжая при этом противодействовать вращению первого и второго трубчатых элементов относительно друг друга; и

срезная часть второго компонента срезается по плоскости среза, которая отстоит на некотором расстоянии от плоской поверхности, формируемой выступом, и в целом параллельна ей;

причем когда второй трубчатый элемент находится во втором положении:

пружина разжимается в достаточной степени, чтобы устанавливать фиксатор в такое положение в радиальном направлении, в котором первый компонент находится в продольном направлении между фиксатором и второй поверхностью второго трубчатого элемента, формируемой первым каналом, проходящим в продольном направлении; и

первый компонент противодействует любому дополнительному перемещению первого и второго трубчатых элементов относительно друг друга, продолжая при этом противодействовать вращению первого и второго трубчатых элементов относительно друг друга;

третий трубчатый элемент выполнен с возможностью перемещения относительно первого трубчатого элемента и третьего компонента из третьего положения в четвертое положение;

при перемещении третьего трубчатого элемента из третьего положения в четвертое положение он направляется третьим компонентом, который продолжает при этом противодействовать вращению первого и третьего трубчатых элементов относительно друг друга;

первый проход для потока закрыт третьим трубчатым элементом, когда второй трубчатый элемент находится в первом положении, и третий трубчатый элемент находится в третьем положении;

первый проход для потока не закрыт третьим трубчатым элементом, когда второй трубчатый элемент находится в первом положении, и третий трубчатый элемент находится в четвертом положении; и

первый проход для потока закрыт вторым трубчатым элементом, когда он находится во втором положении, и третий трубчатый элемент находится в четвертом положении.

24. Способ формирования кольцевого массива текучего материала в первом

кольцевом пространстве, которое частично формируется скважиной, проходящей через подземный пласт, причем способ включает:

обеспечение узла, содержащего первый трубчатый элемент, который формирует первый внутренний проход;

введение внутрь первого внутреннего прохода второго трубчатого элемента, который является частью узла;

установку узла в скважине таким образом, чтобы внешняя поверхность первого трубчатого элемента частично формировала первое кольцевое пространство;

обеспечение противодействия вращению первого и второго трубчатых элементов относительно друг друга;

перемещение второго трубчатого элемента относительно первого трубчатого элемента из первого положения во второе положение; и

при перемещении второго трубчатого элемента во второе положение обеспечение направления его перемещения с поддержанием при этом противодействия вращению первого и второго трубчатых элементов относительно друг друга.

25. Способ по п.24, дополнительно включающий:

после перемещения второго трубчатого элемента во второе положение обеспечение запираания трубчатого элемента путем противодействия дополнительному перемещению первого и второго трубчатых элементов относительно друг друга, с поддержанием при этом противодействия вращению первого и второго трубчатых элементов относительно друг друга.

26. Способ по п.25, дополнительно включающий:

обеспечение противодействия перемещению первого и второго трубчатых элементов относительно друг друга, когда второй трубчатый элемент находится в первом положении; и

устранение противодействия перемещению первого и второго трубчатых элементов относительно друг друга, прежде чем второй трубчатый элемент займет второе положение.

27. Способ по п.25, дополнительно включающий:

введение внутрь первого внутреннего прохода третьего трубчатого элемента, который является частью узла, перед установкой узла в скважине;

обеспечение противодействия вращению первого и третьего трубчатых элементов относительно друг друга;

перемещение третьего трубчатого элемента из третьего положения в четвертое положение; и

при перемещении третьего трубчатого элемента из третьего положения в четвертое положение обеспечение направления его перемещения с поддержанием при этом противодействия вращению первого и третьего трубчатых элементов относительно друг друга.

28. Способ по п.27, дополнительно включающий:

предотвращение вытекания текучего материала из первого внутреннего прохода в первое кольцевое пространство, когда второй трубчатый элемент находится в первом положении, и третий трубчатый элемент находится в третьем положении;

обеспечение вытекания текучего материала из первого внутреннего прохода в первое кольцевое пространство, когда второй трубчатый элемент находится в первом положении, и третий трубчатый элемент находится в четвертом положении; и

предотвращение вытекания текучего материала из первого внутреннего прохода в первое кольцевое пространство, когда второй трубчатый элемент находится во втором положении, и третий трубчатый элемент находится в четвертом положении.

29. Способ по п.28, дополнительно включающий:

перед установкой узла в скважину, введение внутрь первого внутреннего прохода четвертого трубчатого элемента, так что между первым и четвертым трубчатыми элементами формируется второе кольцевое пространство, причем четвертый трубчатый элемент является частью узла, и третий трубчатый элемент перемещается внутри второго кольцевого пространства, когда он перемещается из третьего положения в четвертое положение; и

предотвращение возникновения гидравлического замка при перемещении третьего трубчатого элемента из третьего положения в четвертое положение.

RU 20121112102 A 61471119

RU 20121117419 A