



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

(21)(22) Заявка: 2012107538/03, 03.09.2010

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
31.07.2009 US 12/533,305

(43) Дата публикации заявки: 10.09.2013 Бюл. № 25

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 29.02.2012(86) Заявка РСТ:
IV 2010/053984 (03.09.2010)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2011/013112 (03.02.2011)

Адрес для переписки:

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

(71) Заявитель(и):

ШЛЮМБЕРГЕР ТЕКНОЛОДЖИ Б.В. (NL)

(72) Автор(ы):

**МОСТОВФИ Фаршид (CA),
БЕЛАНЕШ Юнес (FR)****(54) АНАЛИЗ ФАЗОВОГО ПОВЕДЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ МИКРОФЛЮИДНОЙ ПЛАТФОРМЫ****(57) Формула изобретения**

1. Система для анализа свойств флюидов в микрофлюидном устройстве, содержащая: микроканал, адаптированный к переносу флюида и имеющий входной канал и выходной канал;

систему введения флюида, гидравлически соединенную с входным каналом и адаптированную к введению флюида под давлением через входной канал; и систему оптического считывания, адаптированную и размещенную для детектирования фазовых состояний флюида во множестве мест, расположенных вдоль микроканала.

2. Система по п.1, в которой система оптического считывания включает в себя систему обработки, адаптированную и запрограммированную на распознавание газообразной и жидкой фаз флюида в микроканале во множестве мест, расположенных вдоль микроканала, на основе множества оцифрованных изображений флюида в микроканале.

3. Система по п.2, в которой система обработки создает множество двухуровневых изображений на основе оцифрованных изображений флюида в микроканале.

4. Система по п.3, в которой система обработки дополнительно запрограммирована для проведения оценки значений, относящихся к доли жидкости или газа во флюиде для множества давлений, на основе, по меньшей мере, части множества двухуровневых изображений.

5. Система по п.2, в которой каждое из оцифрованных изображений имеет аспектовое

отношение более 20 к 1.

6. Система по п.2, в которой оцифрованные изображения создают с применением массива оптических волокон, направленных на участки микроканала.

7. Система по п.1, дополнительно содержащая систему измерения давления, адаптированную и размещенную для измерения давления флюида во множестве мест, расположенных вдоль микроканала.

8. Система по п.7, в которой система измерения давления содержит:
одну или несколько деформируемых мембран, адаптированных и размещенных для того, чтобы деформироваться под давлением флюида в микроканале; и
вторую систему оптического считывания, адаптированную и размещенную для детектирования деформации одной или нескольких гибких мембран.

9. Система по п.1, в которой флюид представляет собой тип, выбранный из группы, состоящей из: пластовой жидкости, медикобиологической жидкости и жидкости, подлежащей мониторингу в связи с мониторингом окружающей среды.

10. Система по п.1, дополнительно содержащая систему обработки данных, адаптированную и запрограммированную для проведения оценки значений в точке начала кипения флюида, на основе, по меньшей мере, части детектируемых фазовых состояний флюида.

11. Система по п.1, дополнительно содержащая систему обработки данных, адаптированную и запрограммированную для проведения оценки зависимости фазового поведения флюида от давления, на основе, по меньшей мере, части детектируемых фазовых состояний флюида.

12. Система по п.1, дополнительно содержащая систему обработки данных, адаптированную и запрограммированную для проведения оценки распределения объемного соотношения фаз флюида на основе, по меньшей мере, части детектируемых фазовых состояний флюида.

13. Система по п.1, в которой микроканал по существу имеет прямоугольное поперечное сечение.

14. Система по п.1, в которой микроканал определяется, по меньшей мере, частично каналом, протравленным в кремниевой подложке, и стеклянной подложкой, которая должна быть прозрачной, чтобы обеспечить системе оптического считывания возможность создавать множество оцифрованных изображений флюида в микроканале.

15. Система по п.1, в которой микроканал имеет змеевидную форму, и длина канала составляет, по меньшей мере, один метр.

16. Система по п.1, в которой микроканал имеет ширину в диапазоне от двух микрон до сотен микрон.

17. Способ анализа свойств флюидов в микрофлюидном устройстве, содержащий:
применение микроканала, адаптированного к переносу флюида и имеющего входной канал и выходной канал;
введение флюида в микроканал под давлением через входной канал; и
оптическое считывание фазовых состояний флюида во множестве мест, расположенных вдоль микроканала.

18. Способ по п.17, в котором стадия оптического считывания включает в себя создание множества оцифрованных изображений флюида в микроканале и распознавание на основе множества оцифрованных изображений газообразной фазы флюида и жидкой фазы в микроканале.

19. Способ по п.18, в котором стадия оптического считывания дополнительно включает в себя создание множества двухуровневых изображений на основе множества оцифрованных изображений флюида в микроканале.

20. Способ по п.19, в котором стадия оптического считывания дополнительно

включает в себя проведение оценки значений, относящихся к доли жидкости или газа во флюиде для множества давлений, на основе, по меньшей мере, части множества двухуровневых изображений.

21. Способ по п.17, дополнительно включающий в себя измерение давления флюида во множестве мест, расположенных вдоль микроканала.

22. Способ по п.21, в котором давление измеряют путем оптического считывания деформации одной или нескольких гибких мембран, которые размещены для того, чтобы деформироваться под давлением флюида в микроканале.

23. Способ по п.17, в котором флюид представляет собой тип, выбранный из группы, состоящей из: пластовой жидкости, медикобиологической жидкости и жидкости, подлежащей мониторингу в связи с мониторингом окружающей среды.

24. Способ по п.17, дополнительно включающий в себя проведение оценки значений в точке начала кипения флюида на основе, по меньшей мере, части детектируемых фазовых состояний флюида.

25. Способ по п.17, дополнительно включающий в себя проведение оценки зависимости фазового поведения флюида от давления, на основе, по меньшей мере, части детектируемых фазовых состояний флюида.

26. Способ по п.17, дополнительно включающий в себя проведение оценки распределения объемного соотношения фаз флюида на основе, по меньшей мере, части детектируемых фазовых состояний флюида.

27. Способ по п.17, в котором микроканал по существу имеет прямоугольное поперечное сечение.

28. Способ по п.17, в котором микроканал определяется, по меньшей мере, частично каналом, протравленным в кремниевой подложке, и стеклянной подложкой, которая должна быть прозрачной, чтобы обеспечить системе оптического считывания возможность создавать множество оцифрованных изображений флюида в микроканале.

29. Способ по п.17, в котором микроканал имеет змеевидную форму, и длина микроканала составляет, по меньшей мере, один метр.

30. Способ по п.17, в котором микроканал имеет ширину в диапазоне от двух микрометров до сотен микрометров.