

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

(21)(22) Заявка: 2012104852/28, 01.02.2010

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
13.07.2009 US 61/225,025

(43) Дата публикации заявки: 20.08.2013 Бюл. № 23

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 13.02.2012(86) Заявка РСТ:
US 2010/022743 (01.02.2010)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2011/008307 (20.01.2011)

Адрес для переписки:

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

(71) Заявитель(и):

МАЙКРО МОУШН, ИНК. (US)

(72) Автор(ы):

**ВАЙНШТЕЙН Джоэл (US),
ДЖОУНС Стивен М. (US)**(54) **ЭЛЕКТРОННЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ И СПОСОБ КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА
ПЕРЕКАЧИВАЕМОГО ФЛЮИДА**

(57) Формула изобретения

1. Электронный измеритель (20) для количественного анализа перекачиваемого флюида, причем электронный измеритель (20) содержит интерфейс (201), сконфигурированный для связи со сборкой вибрационного расходомера и приема колебательного отклика, и систему (203) обработки, связанную с интерфейсом (201) и сконфигурированную для измерения массового расхода ($\dot{m}_i$) и плотности (ρ_i) для заданного интервала (t_i) времени перекачки флюида, с системой (203) обработки, отличающийся тем, что она сконфигурирована для:

определения, не аэрируется ли перекачиваемый флюид в течение заданного интервала (t_i) времени;

если заданный интервал (t_i) времени не соответствует аэрации, то система обработки добавляет произведение масса-плотность ($\dot{m}_i \rho_i$) к накопленному произведению масса-плотность ($\dot{m}_i \rho_{accum}$), и добавляет массовый расход ($\dot{m}_i$) к накопленному массовому расходу ($\dot{m}_{accum}$); и

определения не соответствующей аэрации средневзвешенной по массе плотности ($\rho_{mass-weighted}$) для перекачиваемого флюида делением накопленного произведения масса-плотность ($\dot{m}_i \rho_{accum}$) на накопленный массовый расход ($\dot{m}_{accum}$).

2. Электронный измеритель (20) по п.1, в котором определение не соответствующей аэрации средневзвешенной по массе плотности ($\rho_{\text{mass-weighted}}$) для перекачиваемого флюида происходит после приема сигнала окончания перекачки флюида.

3. Электронный измеритель (20) по п.1, в котором система (203) обработки дополнительно сконфигурирована для:

сравнения колебательного отклика заданного интервала (t_i) времени с заданным порогом аэрации и

определения заданного интервала (t_i) времени для аэрации, если колебательный отклик не соответствует заданному порогу аэрации.

4. Электронный измеритель (20) по п.3, в котором система (203) обработки дополнительно сконфигурирована для:

суммирования интервалов времени аэрации для получения времени (t_{aerated}) аэрированной перекачки;

суммирования всех интервалов (t_i) времени перекачки флюида для получения полного времени перекачки (t_{total}) и

определения доли ($t_{\text{totalled}}/t_{\text{total}}$) времени аэрации как времени (t_{aerated}) аэрированной перекачки, разделенном на полное время (t_{total}) перекачки.

5. Электронный измеритель (20) по п.3, в котором система (203) обработки дополнительно сконфигурирована для:

суммирования значений аэрированного массового расхода ($\dot{m}_i$) для получения аэрированного массового расхода ($\dot{m}_{\text{aerated}}$);

суммирования всех значений массового расхода ($\dot{m}_i$) для получения полного массового расхода ($\dot{m}_{\text{tot}}$) и

определения доли ($\dot{m}_{\text{aerated}}/\dot{m}_m$) аэрации как аэрированного массового расхода ($\dot{m}_{\text{aerated}}$), разделенного на полный массовый расход ($\dot{m}_{\text{tot}}$).

6. Электронный измеритель (20) по п.1, в котором система (203) обработки дополнительно сконфигурирована для:

получения температуры (T_i) для заданного интервала (t_i) времени;

если заданный интервал (t_i) времени не соответствует аэрации, то система обработки добавляет произведение масса-температура ($\dot{m}_i T_i$) к накопленному произведению масса-температура ($\dot{m} T_{\text{accum}}$); и

определения не соответствующей аэрации средневзвешенной по массе температуры ($T_{\text{mass-weighted}}$) для перекачиваемого флюида делением накопленного произведения масса-температура ($\dot{m} T_{\text{accum}}$) на накопленный массовый расход ($\dot{m}_{\text{accum}}$).

7. Электронный измеритель (20) по п.6, в котором система (203) обработки дополнительно сконфигурирована для преобразования не соответствующей аэрации средневзвешенной по массе плотности ($\rho_{\text{mass-weighted}}$) в стандартное значение плотности, используя не соответствующую аэрации средневзвешенную по массе температуру ($T_{\text{mass-weighted}}$).

8. Электронный измеритель (20) по п.1, в котором система (203) обработки дополнительно сконфигурирована для:

получения вязкости флюида (μ_i) для заданного интервала (t_i) времени;

если заданный интервал (t_i) времени не соответствует аэрации, то система обработки добавляет произведение масса-вязкость ($\dot{m}_i \mu_i$) к накопленному произведению масса-

вязкость ($\dot{m} \mu_{\text{accum}}$); и

определения не соответствующей аэрации средневзвешенной по массе вязкости ($\mu_{\text{mass-weighted}}$) для перекачиваемого флюида делением накопленного произведения масса-вязкость ($\dot{m} \mu_{\text{accum}}$) на накопленный массовый расход ($\dot{m}_{\text{accum}}$).

9. Электронный измеритель (20) по п.8, в котором система (203) обработки дополнительно сконфигурирована для получения вязкости (μ_i) от внешнего источника.

10. Электронный измеритель (20) по п.8, в котором система (203) обработки дополнительно сконфигурирована для измерения вязкости (μ_i) вибрационным расходомером (5).

11. Электронный измеритель (20) по п.6, в котором система (203) обработки дополнительно сконфигурирована для:

получения вязкости флюида (μ_i) для заданного интервала (t_i) времени;

если заданный интервал (t_i) времени не соответствует аэрации, то система обработки добавляет произведение масса-вязкость ($\dot{m}_i \mu_i$) к накопленному произведению масса-вязкость ($\dot{m} \mu_{\text{accum}}$);

определения не соответствующей аэрации средневзвешенной по массе вязкости ($\mu_{\text{mass-weighted}}$) для перекачиваемого флюида делением накопленного произведения масса-вязкость ($\dot{m} \mu_{\text{accum}}$) на накопленный массовый расход ($\dot{m}_{\text{accum}}$) и

преобразования не соответствующей аэрации средневзвешенной по массе вязкости ($\mu_{\text{mass-weighted}}$) в стандартное значение вязкости, используя не соответствующую аэрации средневзвешенную по массе температуру ($T_{\text{mass-weighted}}$).

12. Электронный измеритель (20) для количественного анализа перекачиваемого флюида, причем электронный измеритель (20) содержит интерфейс (201), сконфигурированный для связи с расходомерной сборкой вибрационного расходомера и приема колебательного отклика, и систему (203) обработки, связанную с интерфейсом (201) и сконфигурированную для измерения массового расхода ($\dot{m}_i$) для заданного интервала (t_i) времени перекачки флюида, с системой (203) обработки, отличающийся тем, что она сконфигурирована для:

получения вязкости (μ_i) флюида для заданного интервала (t_i) времени;

определения, не аэрируется ли перекачиваемый флюид в течение заданного интервала (t_i) времени;

если заданный интервал (t_i) времени не соответствует аэрации, то система обработки добавляет произведение масса-вязкость ($\dot{m}_i \mu_i$) к накопленному произведению масса-вязкость ($\dot{m} \mu_{\text{accum}}$) и добавляет массовый расход ($\dot{m}_i$) к накопленному массовому расходу ($\dot{m}_{\text{accum}}$); и

определения не соответствующей аэрации средневзвешенной по массе вязкости ($\mu_{\text{mass-weighted}}$) для перекачиваемого флюида делением накопленного произведения масса-вязкость ($\dot{m} \mu_{\text{accum}}$) на накопленный массовый расход ($\dot{m}_{\text{accum}}$).

13. Электронный измеритель (20) по п.12, в котором определение не соответствующей аэрации средневзвешенной по массе вязкости ($\mu_{\text{mass-weighted}}$) для перекачиваемого флюида происходит после приема сигнала окончания перекачки.

14. Электронный измеритель (20) по п.12, в котором система (203) обработки дополнительно сконфигурирована для:

сравнения колебательного отклика заданного интервала (t_i) времени с заданным порогом аэрации и
определения заданного интервала (t_i) времени аэрации, если колебательный отклик не соответствует заданному порогу аэрации.

15. Электронный измеритель (20) по п.14, в котором система (203) обработки дополнительно сконфигурирована для:

суммирования соответствующих аэрации интервалов времени для получения времени ($t_{aerated}$) аэрированной перекачки;

суммирования всех интервалов (t_i) времени перекачиваемого флюида для получения полного времени (t_{total}) перекачки и

определения доли ($t_{aerated}/t_{total}$) времени аэрации как времени аэрированной перекачки ($t_{aerated}$), разделенном на полное время (t_{total}) перекачки.

16. Электронный измеритель (20) по п.14, в котором система (203) обработки дополнительно сконфигурирована для:

суммирования значений аэрированного массового расхода ($\dot{m}_i$) для получения аэрированного массового расхода ($\dot{m}_{aerated}$);

суммирования всех значений массового расхода ($\dot{m}_i$) для получения полного массового расхода ($\dot{m}_{total}$) и

определения доли аэрации ($\dot{m}_{aerated} / \dot{m}_{tot}$) как аэрированного массового расхода ($\dot{m}_{aerated}$), разделенного на полный массовый расход ($\dot{m}_{tot}$).

17. Электронный измеритель (20) по п.12, в котором система (203) обработки дополнительно сконфигурирована для:

получения температуры (T_i) для заданного интервала (t_i) времени;

если заданный интервал (t_i) времени не соответствует аэрации, то система обработки добавляет произведение масса-температура ($\dot{m}_i T_i$) к накопленному произведению масса-температура ($\dot{m} T_{accum}$); и

определения не соответствующей аэрации средневзвешенной по массе температуры ($T_{mass-weighted}$) для перекачиваемого флюида делением накопленного произведения масса-температура ($\dot{m} T_{accum}$) на накопленный массовый расход ($\dot{m}_{accum}$).

18. Электронный измеритель (20) по п.17, в котором система (203) обработки дополнительно сконфигурирована для преобразования не соответствующей аэрации средневзвешенной по массе вязкости ($\mu_{mass-weighted}$) в стандартное значение вязкости, используя не соответствующую аэрации средневзвешенную по массе температуру ($T_{mass-weighted}$).

19. Электронный измеритель (20) по п.12, в котором система (203) обработки дополнительно сконфигурирована для:

измерения плотности (ρ_i) для заданного интервала (t_i) времени;

если заданный интервал времени (t_i) не соответствует аэрации, то система обработки добавляет произведение масса-плотность ($\dot{m}_i \rho_i$) к накопленному произведению масса-плотность ($\dot{m} \rho_{accum}$); и

определения не соответствующей аэрации средневзвешенной по массе плотности ($\rho_{mass-weighted}$) для перекачиваемого флюида делением накопленного произведения масса-плотность ($\dot{m} \rho_{accum}$) на накопленный массовый расход ($\dot{m}_{accum}$).

20. Электронный измеритель (20) по п.17, в котором система (203) обработки дополнительно сконфигурирована для:
измерения плотности (ρ_i) для заданного интервала (t_i) времени;
если заданный интервал (t_i) времени не соответствует аэрации, то система обработки добавляет произведение масса-плотность ($\dot{m}_i \rho_i$) к накопленному произведению масса-плотность ($\dot{m} \rho_{accum}$);

определения не соответствующей аэрации средневзвешенной по массе плотности ($\rho_{mass-weighted}$) для перекачиваемого флюида делением накопленного произведения масса-плотность ($\dot{m} \rho_{accum}$) на накопленный массовый расход ($\dot{m}_{accum}$) и

преобразования не соответствующей аэрации средневзвешенной по массе плотности ($\rho_{mass-weighted}$) в стандартное значение плотности, используя не соответствующую аэрации средневзвешенную по массе температуру ($T_{mass-weighted}$).

21. Электронный измеритель (20) по п.12, в котором система (203) обработки дополнительно сконфигурирована для получения вязкости (μ_i) от внешнего источника.

22. Электронный измеритель (20) по п.12, в котором система (203) обработки, дополнительно сконфигурирована для измерения вязкости (μ_i) вибрационным расходомером (5).

23. Способ количественного анализа флюида для перекачиваемого флюида, содержащий измерение массового расхода ($\dot{m}_i$) и плотности (ρ_i) для заданного интервала времени (t_i) перекачки флюида с измерением, выполняемым вибрационным расходомером, причем способ отличается тем, что:

определяют, не аэрируется ли перекачиваемый флюид в течение заданного интервала (t_i) времени;

если заданный интервал (t_i) времени не соответствует аэрации, то добавляют произведение масса-плотность ($\dot{m}_i \rho_i$) к накопленному произведению масса-плотность ($\dot{m} \rho_{accum}$) и добавляют массовый расход ($\dot{m}_i$) к накопленному массовому расходу ($\dot{m}_{accum}$); и

определяют не соответствующую аэрацию средневзвешенной по массе плотности ($\rho_{mass-weighted}$) для перекачиваемого флюида делением накопленного произведения масса-плотность ($\dot{m} \rho_{accum}$) на накопленный массовый расход ($\dot{m}_{accum}$).

24. Способ по п.23, в котором определение не соответствующей аэрации средневзвешенной по массе плотности ($\rho_{mass-weighted}$) для перекачиваемого флюида происходит после приема сигнала окончания перекачки.

25. Способ по п.23, в котором определение, если перекачиваемый флюид не аэрируется, заключается в том, что:

сравнивают колебательный отклик заданного интервала (t_i) времени с заданным порогом аэрации и

определяют заданный интервал (t_i) времени аэрации, если колебательный отклик не соответствует заданному порогу аэрации.

26. Способ по п.25, дополнительно содержащий:

суммирование интервалов времени аэрации для получения времени аэрированной перекачки ($t_{aerated}$);

суммирование всех интервалов времени (t_i) перекачки флюида для получения полного времени (t_{total}) перекачки и

определение доли ($t_{\text{aerated}}/t_{\text{total}}$) времени аэрированного расхода как времени аэрированной перекачки (t_{aerated}), разделенном на полное время (t_{total}) перекачки.

27. Способ по п.25, дополнительно содержащий:

суммирование значений аэрированного массового расхода ($\dot{m}_i$) для получения аэрированного массового расхода ($\dot{m}_{\text{aerated}}$);

суммирование всех значений массового расхода ($\dot{m}_i$) для получения полного массового расхода ($\dot{m}_{\text{tot}}$) и

определение доли ($\dot{m}_{\text{aerated}}/\dot{m}_{\text{tot}}$) аэрации как аэрированный массовый расход ($\dot{m}_{\text{aerated}}$), разделенный на полный массовый расход ($\dot{m}_{\text{tot}}$).

28. Способ по п.23, дополнительно содержащий:

получение температуры (T_i) для заданного интервала (t_i) времени;

если заданный интервал (t_i) времени не соответствует аэрации, то добавляют произведение масса-температура ($\dot{m}_i T_i$) к накопленному произведению масса-температура ($\dot{m} T_{\text{accum}}$); и

определение не соответствующей аэрации средневзвешенной по массе температуры ($T_{\text{mass-weighted}}$) для перекачиваемого флюида делением накопленного произведения масса-температура ($\dot{m} T_{\text{accum}}$) на накопленный массовый расход ($\dot{m}_{\text{accum}}$).

29. Способ по п.28, дополнительно содержащий преобразование не соответствующей аэрации средневзвешенной по массе плотности ($\rho_{\text{mass-weighted}}$) в стандартное значение плотности, используя не соответствующую аэрации средневзвешенную по массе температуру ($T_{\text{mass-weighted}}$).

30. Способ по п.23, дополнительно содержащий:

получение вязкости (μ_i) для заданного интервала (t_i) времени;

если заданный интервал времени (t_i) не соответствует аэрации, то добавляют произведение масса-вязкость ($\dot{m}_i \mu_i$) к накопленному произведению масса-вязкость ($\dot{m} \mu_{\text{accum}}$); и

определение не соответствующей аэрации средневзвешенной по массе вязкости ($\mu_{\text{mass-weighted}}$) для перекачиваемого флюида делением накопленного произведения масса-вязкость ($\dot{m} \mu_{\text{accum}}$) на накопленный массовый расход ($\dot{m}_{\text{accum}}$).

31. Способ по п.30 с получением вязкости (μ_i), содержащим прием вязкости (μ_i) от внешнего источника.

32. Способ по п.30 с получением вязкости (μ_i), содержащим измерение вязкости (μ_i) вибрационным расходомером.

33. Способ по п.28, дополнительно содержащий:

получение вязкости (μ_i) для заданного интервала (t_i) времени;

если заданный интервал (t_i) времени не соответствует аэрации, то добавляют произведение масса-вязкость ($\dot{m}_i \mu_i$) к накопленному произведению масса-вязкость;

определение не соответствующей аэрации средневзвешенной по массе вязкости ($\mu_{\text{mass-weighted}}$) для перекачиваемого флюида делением накопленного произведения масса-вязкость ($\dot{m} \mu_{\text{accum}}$) на накопленный массовый расход ($\dot{m}_{\text{accum}}$) и

преобразование не соответствующей аэрации средневзвешенной по массе вязкости ($\mu_{\text{mass-weighted}}$) в стандартное значение вязкости, используя не соответствующую аэрации

средневзвешенную по массе температуру ($T_{\text{mass-weighted}}$).

34. Способ количественного анализа флюида для перекачиваемого флюида, содержащий измерение массового расхода ($\dot{m}$) для заданного интервала времени (t_i) перекачки флюида с измерением, выполняемым вибрационным расходомером, отличающийся тем, что:

получают вязкость (μ_i) для заданного интервала (t_i) времени;

определяют, аэрируется ли перекачиваемый флюид в течение заданного интервала (t_i) времени;

если заданный интервал (t_i) времени не соответствует аэрации, то добавляют произведения масса-вязкость ($\dot{m}_i \mu_i$) к накопленному произведению масса-вязкость ($\dot{m} \mu_{\text{accum}}$) и добавляют массовый расход ($\dot{m}_i$) к накопленному массовому расходу ($\dot{m}_{\text{accum}}$); и

определяют не соответствующую аэрации средневзвешенную по массе вязкость ($\mu_{\text{mass-weighted}}$) для перекачиваемого флюида делением накопленного произведения масса-вязкость ($\dot{m} \mu_{\text{accum}}$) на накопленный массовый расход ($\dot{m}_{\text{accum}}$).

35. Способ по п.34, в котором определение не соответствующей аэрации средневзвешенной по массе вязкости ($\mu_{\text{mass-weighted}}$) для перекачиваемого флюида, происходит после приема сигнала окончания перекачки.

36. Способ по п.34, в котором определение, аэрируется ли перекачиваемый флюид, содержит:

сравнение колебательного отклика заданного интервала (t_i) времени с заданным порогом аэрации и

определение заданного интервала (t_i) времени аэрации, если колебательный отклик не соответствует заданному порогу аэрации.

37. Способ по п.36, дополнительно содержащий:

суммирование интервалов времени аэрации для получения времени аэрированной перекачки (t_{aerated});

суммирование всех интервалов (t_i) времени перекачки флюида для получения полного времени перекачки (t_{total}) и

определение доли времени ($t_{\text{aerated}}/t_{\text{total}}$) аэрированного расхода как времени (t_{aerated}) аэрированной перекачки, разделенном на полное время перекачки (t_{total}).

38. Способ по п.36, дополнительно содержащий:

суммирование значений аэрированного массового расхода ($\dot{m}_i$) для получения аэрированного массового расхода ($\dot{m}_{\text{aerated}}$);

суммирование всех значений массового расхода ($\dot{m}$) для получения полного массового расхода ($\dot{m}_{\text{tot}}$) и

определение доли аэрации ($\dot{m}_{\text{aerated}}/\dot{m}_{\text{tot}}$) как аэрированного массового расхода ($\dot{m}_{\text{aerated}}$), разделенного на полный массовый расход ($\dot{m}_{\text{tot}}$).

39. Способ по п.34, дополнительно содержащий:

получение температуры (T_i) для заданного интервала (t_i) времени;

если заданный интервал (t_i) времени не соответствует аэрации, то добавляют произведения масса-температура ($\dot{m}_i T_i$) к накопленному произведению масса-температура ($\dot{m} T_{\text{accum}}$); и

определение не соответствующей аэрации средневзвешенной по массе температуры ($T_{\text{mass-weighted}}$) для перекачиваемого флюида делением накопленного произведения масса-температура ($\dot{m} T_{\text{accum}}$) на накопленный массовый расход ($\dot{m}_{\text{accum}}$).

40. Способ по п.39, дополнительно содержащий преобразование не соответствующей аэрации средневзвешенной по массе вязкости ($\mu_{\text{mass-weighted}}$) в стандартное значение вязкости, используя не соответствующую аэрации средневзвешенную по массе температуру ($T_{\text{mass-weighted}}$).

41. Способ по п.34, дополнительно содержащий:

измерение плотности (ρ_i) для заданного интервала (t_i) времени с измерением, выполняемым вибрационным расходомером;

если заданный интервал (t_i) времени не соответствует аэрации, то добавляют произведение масса-плотность ($\dot{m}_i \rho_i$) к накопленному произведению масса-плотность ($\dot{m} \rho_{\text{accum}}$); и

определение не соответствующей аэрации средневзвешенной по массе плотности ($\rho_{\text{mass-weighted}}$) для перекачиваемого флюида делением накопленного произведения масса-плотность ($\dot{m} \rho_{\text{accum}}$) на накопленный массовый расход ($\dot{m}_{\text{accum}}$).

42. Способ по п.39, дополнительно содержащий:

измерение плотности (ρ_i) для заданного интервала (t_i) времени с измерением, выполняемым вибрационным расходомером;

если заданный интервал (t_i) времени не соответствует аэрации, то добавляют произведение масса-плотность ($\dot{m}_i \rho_i$) к накопленному произведению масса-плотность ($\dot{m}_{\text{accum}}$);

определение не соответствующей аэрации средневзвешенной по массе плотности ($\rho_{\text{mass-weighted}}$) для перекачиваемого флюида делением накопленного произведения масса-плотность ($\dot{m} \rho_{\text{accum}}$) на накопленный массовый расход ($\dot{m}_{\text{accum}}$) и

преобразование не соответствующей аэрации средневзвешенной по массе плотности ($\rho_{\text{mass-weighted}}$) в стандартное значение плотности, используя не соответствующую аэрации средневзвешенную по массе температуру ($T_{\text{mass-weighted}}$).

43. Способ по п.34, в котором определение вязкости (μ_i), содержит получение вязкости (μ_i) от внешнего источника.

44. Способ по п.34, в котором получение вязкости (μ_i) содержит измерение вязкости (μ_i) вибрационным расходомером.