



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2013135656/28, 13.01.2012

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:

21.01.2011 US 61/435,173;

21.10.2011 US 13/278,416

(43) Дата публикации заявки: 27.02.2015 Бюл. № 6

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 21.08.2013

(86) Заявка РСТ:

US 2012/021160 (13.01.2012)

(87) Публикация заявки РСТ:

WO 2012/099777 (26.07.2012)

Адрес для переписки:

190000, Санкт-Петербург, ВОХ-1125,
ПАТЕНТИКА

(71) Заявитель(и):

**ДЭНИЭЛ МЕЖЕМЕНТ ЭНД КОНТРОЛ,
ИНК. (US)**

(72) Автор(ы):

УИВЕР Дрю С. (US)(54) **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛОЖЕНИЯ ВЫТЕСНИТЕЛЯ В КАЛИБРОВОЧНОМ УСТРОЙСТВЕ ДЛЯ РАСХОДОМЕРА И СПОСОБ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

(57) Формула изобретения

1. Калибровочное устройство для расходомера, содержащее:
проточную трубу;

вытеснитель, выполненный с возможностью перемещения в проточном канале проточной трубы;

магнитную мишень, расположенную на вытеснителе;

по меньшей мере два индуктивных преобразователя, расположенных на проточной трубе, выполненных с возможностью обнаружения магнитной мишени при перемещении вытеснителя в проточной трубе; и

анализатор сигналов, выполненный с возможностью:

обнаружения сигнала, указывающего изменение индуктивности каждого преобразователя, вызванное перемещением магнитной мишени мимо преобразователя; и

определения скорости вытеснителя на основании фронтов сигнала.

2. Калибровочное устройство по п.1, дополнительно содержащее схему для нормирования сигнала, соединенную с каждым преобразователем, выполненную с возможностью генерации, для каждого преобразователя, сигнала, содержащего импульс, имеющий наклон, соответствующий скорости изменения индуктивности преобразователя.

3. Калибровочное устройство по п.2, в котором анализатор сигналов выполнен с возможностью определения положения вытеснителя в проточной трубе на основании точки максимального наклона импульса.
4. Калибровочное устройство по п.2, в котором анализатор сигналов выполнен с возможностью идентификации первой точки обнаружения в качестве точки максимального наклона нарастающего фронта импульса и второй точки обнаружения в качестве точки максимального наклона падающего фронта импульса.
5. Калибровочное устройство по п.4, в котором анализатор сигналов выполнен с возможностью определения скорости вытеснителя на основании первой точки обнаружения и второй точки обнаружения.
6. Калибровочное устройство по п.4, в котором анализатор сигналов выполнен с возможностью определения постоянства скорости вытеснителя вдоль длины проточной трубы на основании определенной скорости вытеснителя при его прохождении мимо каждого преобразователя.
7. Калибровочное устройство по п.4, в котором анализатор сигналов выполнен с возможностью проверки рабочих характеристик калибровочного устройства для расходомера путем сравнения времени между первой точкой обнаружения и второй точкой обнаружения с предварительно записанными временами между первой точкой обнаружения и второй точкой обнаружения для данной скорости вытеснителя.
8. Калибровочное устройство по п.4, в котором анализатор сигналов выполнен с возможностью проверки рабочих характеристик калибровочного устройства для расходомера путем проверки множества объемов, заданных одной из первой и второй точек обнаружения одного из указанных преобразователей и одной из первой и второй точек обнаружения другого из указанных преобразователей.
9. Калибровочное устройство по п.4, в котором анализатор сигналов выполнен с возможностью определения направления перемещения вытеснителя в проточной трубе на основании первой точки обнаружения и второй точки обнаружения.
10. Калибровочное устройство по п.2, в котором анализатор сигналов выполнен с возможностью проверки рабочих характеристик калибровочного устройства для расходомера путем сравнения сигнала, сгенерированного схемой для нормирования сигнала, для каждого преобразователя при данном расходе с сохраненными базовыми сигналами для каждого преобразователя при данном расходе.
11. Калибровочное устройство по п.1, в котором проточная труба и вытеснитель содержат по меньшей мере немагнитный материал или парамагнитный материал.
12. Калибровочное устройство по п.1, в котором преобразователь и анализатор сигналов выполнены с возможностью измерения скорости вытеснителя для двунаправленного потока текучей среды при температуре текучей среды от -380°F (-230°C) до 800°F (425°C).
13. Калибровочное устройство по п.1, в котором анализатор сигналов выполнен с возможностью:
 - обнаружения скорости изменения индуктивности каждого из преобразователей, вызванного магнитной мишенью, перемещающейся мимо указанного преобразователя;
 - и
 - определения скорости вытеснителя на основании максимума обнаруженной скорости изменения индуктивности.
14. Способ калибровки расходомера, содержащий этапы, на которых инициируют перемещение вытеснителя в проточной трубе калибровочного устройства потоком текучей среды, изменяют индуктивность индуктивного преобразователя, соединенного с проточной трубой, на основании близости магнитной мишени вытеснителя с преобразователем,

обнаруживают сигнал, характеризующий изменение индуктивности, и определяют скорость вытеснителя на основании фронтов сигнала.

15. Способ по п.14, дополнительно содержащий этап, на котором генерируют сигнал на основании выхода преобразователя, причем указанный сигнал содержит импульс, имеющий наклон, соответствующий скорости изменения индуктивности индуктивного преобразователя.

16. Способ по п.15, дополнительно содержащий этап, на котором проверяют рабочие характеристики калибровочного устройства путем сравнения сигнала, сгенерированного на основании выхода преобразователя при данном расходе, с сохраненными базовыми сигналами для преобразователя при данном расходе.

17. Способ по п.15, дополнительно содержащий этап, на котором определяют положение вытеснителя в проточной трубе на основании точки максимального наклона импульса.

18. Способ по п.17, дополнительно содержащий этапы, на которых идентифицируют первую точку обнаружения в качестве точки максимального наклона нарастающего фронта импульса и идентифицируют вторую точку обнаружения в качестве точки максимального наклона падающего фронта импульса.

19. Способ по п.18, в котором определение скорости вытеснителя содержит этап, на котором определяют временной интервал, заданный первой и второй точками обнаружения, и расстояние перемещения вытеснителя за указанный временной интервал.

20. Способ по п.18, дополнительно содержащий этап, на котором определяют факт постоянства скорости перемещения вытеснителя вдоль длины проточной трубы на основании сравнения скорости вытеснителя вблизи каждого из множества индуктивных преобразователей, полученной на основании первой и второй точек обнаружения, относящихся к указанному преобразователю.

21. Способ по п.18, дополнительно содержащий этап, на котором проверяют рабочие характеристики калибровочного устройства путем сравнения времени между первой точкой обнаружения и второй точкой обнаружения с предварительно записанными временами между первой точкой обнаружения и второй точкой обнаружения для данной скорости вытеснителя.

22. Способ по п.18, дополнительно содержащий этап, на котором проверяют рабочие характеристики калибровочного устройства путем проверки множества объемов, заданных:

первой или второй точкой обнаружения одного преобразователя из множества индуктивных преобразователей, и

первой или второй точкой обнаружения другого преобразователя из указанного множества преобразователей.

23. Способ по п.18, дополнительно содержащий этап, на котором определяют направление перемещения вытеснителя в проточной трубе на основании первой точки обнаружения и второй точки обнаружения.

24. Способ по п.14, в котором обнаружение сигнала содержит этап, на котором обнаруживают скорость изменения индуктивности, а

определение скорости перемещения вытеснителя содержит этап, на котором определяют скорость перемещения вытеснителя на основании максимума обнаруженной скорости изменения индуктивности.

25. Система для измерения расхода, содержащая: калибровочное устройство для расходомера, содержащее вытеснитель, расположенный в проточной трубе, которая содержит множество индуктивных

