



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
G01D 13/20 (2020.08)

(21)(22) Заявка: 2019107012, 24.08.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.08.2017

Дата регистрации:
23.12.2020

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
21.09.2016 US 15/271,710

(43) Дата публикации заявки: 22.10.2020 Бюл. № 30

(45) Опубликовано: 23.12.2020 Бюл. № 36

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 22.04.2019

(86) Заявка РСТ:
US 2017/048399 (24.08.2017)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2018/057223 (29.03.2018)

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО
"Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

ЛАВГРЕН, Эрик (US),
НЕЛЬСОН, Скотт (US),
КАРШНИА, Роберт (US)

(73) Патентообладатель(и):
РОУЗМАУНТ ИНК. (US)

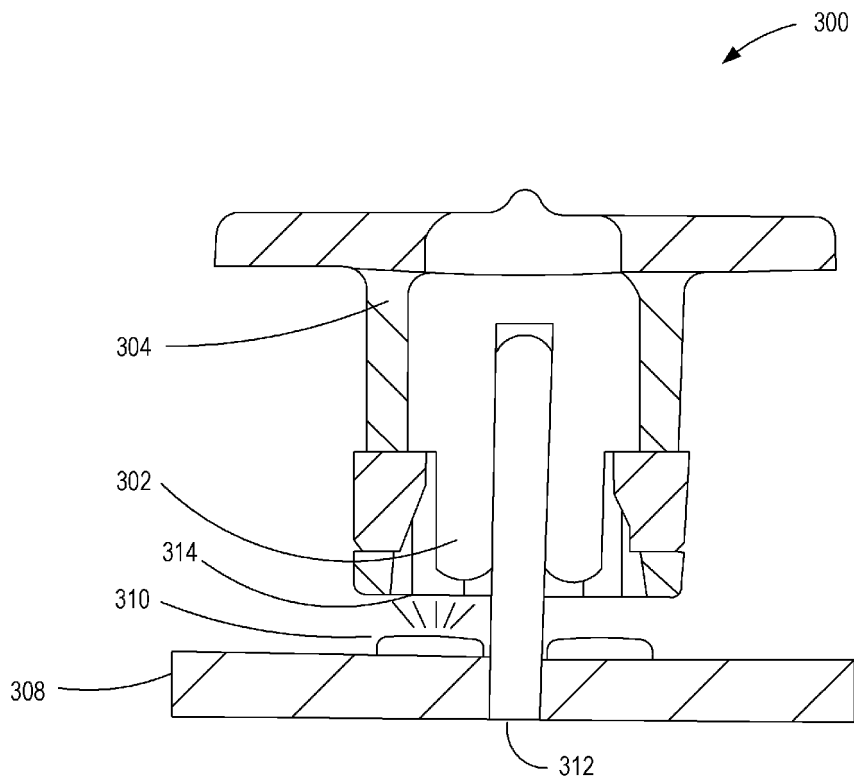
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 2016/0146645 A1, 26.05.2016. DE
102007025088 B4, 11.10.2012. US 6309079 B1,
30.10.2001. US 2007/0090932 A1, 26.04.2007.

(54) КРУГОВАЯ ШКАЛА С ИНТЕГРИРОВАННОЙ ИНДИКАЦИЕЙ СОСТОЯНИЯ

(57) Реферат:

Предложенная группа изобретений относится к средствам измерения параметров и отображения параметров процесса. В базовом варианте дисплей для визуализации результатов измерений параметра процесса содержит индикатор, выполненный с возможностью менять положение для индикации переменной процесса; источник освещения, выполненный с возможностью направлять свет на индикатор; первый участок, выполненный с возможностью принимать свет от источника освещения и второй участок, выполненный с возможностью принимать свет

от источника освещения, причем первый участок имеет освещенность, отличную от второго участка; процессор, выполненный с возможностью управлять источником освещения для создания по меньшей мере одной дополнительной модальности выхода. Также реализовано еще два варианта описанного выше дисплея для визуализации результатов измерений параметра процесса. Данная группа изобретений обеспечивает возможность управления источником освещения с использованием еще одной дополнительной выходной модальности.



ФИГ.3В

RU 2 7 3 9 3 3 9 C 2

RU 2 7 3 9 3 3 9 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
G01D 13/20 (2020.08)

(21)(22) Application: **2019107012, 24.08.2017**

(24) Effective date for property rights:
24.08.2017

Registration date:
23.12.2020

Priority:

(30) Convention priority:
21.09.2016 US 15/271,710

(43) Application published: **22.10.2020 Bull. № 30**

(45) Date of publication: **23.12.2020 Bull. № 36**

(85) Commencement of national phase: **22.04.2019**

(86) PCT application:
US 2017/048399 (24.08.2017)

(87) PCT publication:
WO 2018/057223 (29.03.2018)

Mail address:
**129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, str. 3, OOO
"Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**LOVEGREN, Eric (US),
NELSON, Scott (US),
KARSCHNIA, Robert (US)**

(73) Proprietor(s):

ROSEMOUNT INC. (US)

(54) **CIRCULAR SCALE WITH INTEGRATED STATUS INDICATION**

(57) Abstract:

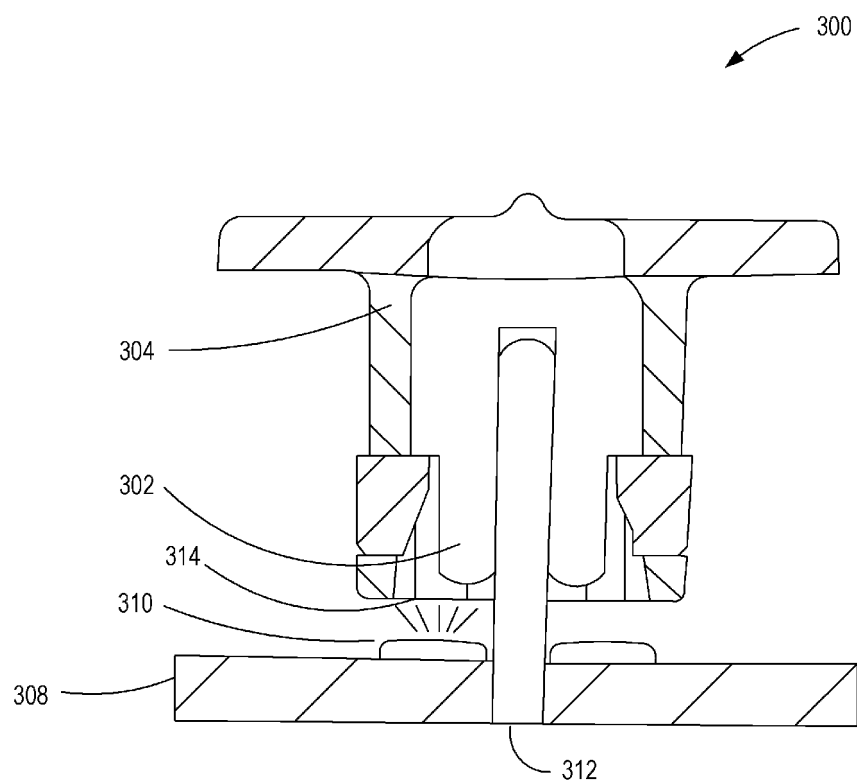
FIELD: monitoring and measuring equipment.

SUBSTANCE: disclosed group of inventions relates to means of measuring parameters and displaying process parameters. In the basic version, the display for displaying measurement results of the process parameter comprises an indicator, configured to change the position for indicating a process variable; a lighting source configured to direct light to an indicator; first section, configured to receive light from the illumination source and a second portion configured to receive light

from the illumination source, wherein the first portion has illumination different from the second portion; a processor configured to control the illumination source to create at least one additional output modality. Also, two versions of the above display are implemented for visualizing measurement results of a process parameter.

EFFECT: this group of inventions provides the possibility to control the lighting source using one more additional output modality.

22 cl, 9 dwg



ФИГ.3В

Область изобретения

[0001] Настоящее изобретение относится устройствам измерения параметров процесса. Более конкретно, но без ограничения, настоящее изобретение относится к механизмам отображения для устройств измерения параметров процесса.

5 [0002] В настоящее время применяются различные устройства измерения параметров процесса. Такие устройства часто применяются в промышленной среде для мониторинга температуры, давления, влажности, мутности или кислотности. В таких устройствах также может использоваться дисплей для визуализации результатов измерений. Дисплеи получают питания от внешнего или внутреннего источника питания или не требуют

10 питания и работают без электрических компонентов.

Краткое описание изобретения

[0003] Раскрывается дисплей для визуализации измеренных параметров процесса, содержащий индикатор, выполненный с возможностью изменения положения для индикации параметра процесса. Дисплей также содержит источник освещения,

15 выполненный с возможностью направлять свет на индикатор. Дисплей далее содержит процессор, выполненный с возможностью управлять источником освещения для создания по меньшей мере одной дополнительной выходной модальности.

Краткое описание чертежей

[0004] Фиг. 1 - блок-схема, иллюстрирующая дисплей для измерения параметра

20 процесса по варианту настоящего изобретения.

[0005] Фиг. 2 - дисплей для измерения параметра процесса по варианту настоящего изобретения.

[0006] Фиг. 3А - вид в перспективе, иллюстрирующий компонент индикации параметра процесса по варианту настоящего изобретения.

25 [0007] Фиг. 3В - вид сзади в перспективе, иллюстрирующий компонент индикации параметра процесса по варианту настоящего изобретения.

[0008] Фиг. 4 - диаграмма последовательности способа освещения дисплея для визуализации результатов измерений по варианту настоящего изобретения.

[0009] Фиг. 5 - блок-схема, иллюстрирующая конфигурацию освещения по варианту

30 настоящего изобретения.

[0010] Фиг. 6 - диаграмма последовательности способа генерирования индикации состояния по варианту настоящего изобретения.

[0011] Фиг. 7 - диаграмма последовательности способа индикации состояния на дисплее для визуализации результатов измерений по варианту настоящего изобретения.

35 [0012] Фиг. 8 - диаграмма последовательности способа обработки входного параметра для дисплея для визуализации результатов измерений по варианту настоящего изобретения.

Подробное описание иллюстративных вариантов

[0013] На фиг. 1 представлена блок-схема, иллюстрирующая дисплей для визуализации

40 результатов измерений параметра процесса по варианту настоящего изобретения. Дисплей 100 для визуализации результатов измерений параметра процесса может воспринимать локальный параметр процесса, используя датчик 104 параметра процесса, или может получать данные об образце 102 процесса от удаленного передатчика 150 параметра процесса.

45 [0014] Прием данных о процессе через передатчик 150 параметра процесса может давать преимущества в варианте, где дисплей 200 является частью удаленного индикатора. Для этого дисплей может содержать коммуникационный компонент 144, который обеспечивает передачу данных о параметре процесса 102. Коммуникационный

компонент 144 может быть, например, беспроводным приемопередатчиком, выполненным с возможностью принимать и передавать сигналы в среде 100 процесса. В одном примере коммуникационный компонент 144 выполнен с возможностью поддерживать связь по стандарту IEC 62591 (WirelessHART). В одном варианте дисплей 100 визуализации результатов измерения параметра процесса выполнен с возможностью применения в качестве беспроводного манометра так, что дисплей принимает беспроводным способом информацию о процессе и отображает эту информацию на беспроводном манометре.

[0015] Независимо от того, получает ли дисплей 100 данные о процессе 102 через датчик 104 или коммуникационный компонент 144, на фиг. 1 иллюстративно показано, что данные в конечном итоге могут иметь форму переменного выхода 106.

[0016] Различные компоненты дисплея, подключенные к процессору 140, могут быть выполнены с возможностью генерировать данные о состоянии и обеспечивать индикацию состояния и индикацию параметра процесса в форматах улучшенной визуализации. Эти компоненты включают, например, осветительный компонент 108 и компонент 130 индикации состояния. Перед тем, как подробно описать эти компоненты, следует отметить, что дисплей 100 выдает индикацию о процессе 102 на компоненты 160 дисплея.

[0017] Компоненты 160 дисплея иллюстративно содержат индикатор 122 и круговую шкалу 124. Компоненты 160 дисплея также могут содержать различные другие компоненты, но будут описаны в привязке к этим конкретным признакам.

[0018] Индикатор 122 может содержать стрелку, указатель или другой механизм, который перемещается для индикации данных о процессе. В одном варианте индикатор 122 работает в связке с круговой шкалой 124. для индикации результатов измерения параметра процесса. Индикатор 122 может получать питание от источника 138 питания. Например, источник 138 питания соединен с электродвигателем (не показан), выполненным с возможностью поворачивать индикатор 122 вокруг поверхности круговой шкалы 124. Эти и другие варианты будут более подробно описаны ниже в связи с компонентом 130 состояния. Круговая шкала 124 может содержать циферблаты с последовательностью цифр, которые указывают, например, на масштаб возможной индикации процесса. Индикатор 122 может указывать на масштабированное измерение путем поворота к цифре на круговой шкале 124.

[0019] Как показано на фиг. 2, дисплей 200 для визуализации результатов измерения параметра процесса (т.е. дисплей для беспроводного манометра) может содержать дисплейные компоненты 160. Круговая шкала 200 иллюстративно содержит стрелочный индикатор 202, идентификатор 220 переменной и лицевую сторону 204 прибора, на которой нанесена шкала. Компонент(ы) 160 дисплея выполнены с возможностью принимать результаты измерений и отображать результаты этих измерений как выход переменной процесса на дисплее.

[0020] Далее следует более подробно описание механизмов, которые придают интеллектуальному предупреждающему прибору функции освещения и индикации информации о состоянии. Как показано на фиг. 1, дисплей 100 для визуализации результатов измерений параметра процесса содержит процессор 140, запоминающее устройство 142, источник 138 питания, осветительный компонент 108 и компонент 130 индикации состояния.

[0021] Процессор 140 является функциональным компонентом дисплея 100 визуализации результатов измерений параметра процесса, который активируется другими компонентами внутри дисплея или соединенными с ним, и способствует их

функциональности. Процессор 140 может быть микропроцессором. Кроме того, процессор 140 может быть соединен с запоминающим устройством 142 или может содержать запоминающее устройство 142. Запоминающее устройство может быть энергозависимым или энергонезависимым, компьютерным носителем информации или

любым другим типом запоминающего компьютерного устройства.

[0022] В тех вариантах, где данные о процессе принимаются в цифровой форме (т.е. через передатчик 150), индикация обеспечивается коммуникационным компонентом 144. В одном варианте дисплей 100 визуализации результатов измерения параметра процесса также содержит измерительные цепи, которые передают индикацию результатов измерения параметра процесса на процессор 140. Процессор 140 может выдавать команды на разные компоненты дисплея 100 для генерирования индикации измеренного параметра процесса. Один из таких способов заключается в генерировании индикации результатов измерений на дисплее 100. Например, процессор 140 может выдать команды на источник 138 питания для подачи питания на электродвигатель, который поворачивает индикатор 122. Источник 138 питания может управлять поворотом индикатора 122 разными способами и процессор 140 может быть выполнен с возможностью задавать общее движение индикатора 122.

[0023] Осветительный компонент 108 выполнен с возможностью освещать дисплей 100 визуализации результатов измерений параметра процесса. Освещение дисплея 100 может улучшить видимость выходной переменной 106 и, таким образом, увеличить эффективность визуализации результатов измерений. Осветительный компонент 108 может содержать элемент 110, передающий свет, оптический волновод 116 и источник 118 света. Источник 138 питания, процессор 140 и запоминающее устройство 142 могут быть оперативно соединены с компонентом 108 освещения для освещения дисплея 100. Процессор 140 может использовать команды, хранящиеся в запоминающем устройстве 142 для определения, когда на источник 118 света следует подать напряжение (т.е. осветить), какой выбрать тип цвета, рисунка освещения и длительности освещения. Конкретный тип генерируемого освещения может быть индикацией конкретного состояния устройства или процесса, или аварийной ситуации. В одном варианте может быть полезным улучшить видимость переменного выхода 106, при этом потребляя минимального количество энергии.

[0024] В одном варианте осветительный компонент 108 расположен на индикаторе 122 так, чтобы освещать стрелку (т.е. стрелку 202, показанную на фиг. 2). Осветительный компонент 108 также или альтернативно может быть расположен на круговой шкале 124 с возможностью освещать ее. Например, осветительный компонент 108 расположен на шкале (т.е. на лицевой стороне прибора 204, показанной на фиг. 2) с возможностью освещать ее. Независимо от положения, в котором находится осветительный компонент 108, он может быть выполнен с возможностью передавать по меньшей мере часть света, создаваемого источником 118 света, чтобы источник 118 света освещал индикацию измерительного выхода. Осветительный компонент 108 далее может содержать, например, пути для пропускания света на стрелку, материалы или композиции, которые отражают или усиливают свет, подаваемый от источника 118 света на стрелку, или комбинацию этих признаков. Дополнительно, осветительный компонент 108 может быть выполнен с возможностью освещать компоненты дисплея без источника 138 питания.

[0025] Свето пропускающий элемент 110 может быть выполнен с возможностью пропускать свет на компоненты 160 дисплея. В одном варианте свето пропускающий элемент 110 содержит сильно освещаемый участок 112 и слабо освещаемый участок

114. Комбинация сильно освещаемого участка и слабо освещаемого участка позволяет дисплею рассеивать свет от источника 118 на конкретные участки дисплея 100.

Например, сильно освещаемый участок 112 и слабо освещаемый участок 114 получают от источника 118 свет разной интенсивности. Сильно освещаемый участок 112 может
 5 быть выполнен с возможностью получать от источника 118 свет высокой интенсивности. С другой стороны, слабо освещаемый участок может быть выполнен с возможностью получать от источника 118 свет меньшей интенсивности. В одном варианте сильно освещаемый участок 112 содержит оптически светопропускающий материал, а слабо освещаемый участок 114 содержит оптически не пропускающий свет материал.

10 [0026] Осветительный компонент 108 далее может содержать оптический волновод 116. Оптический волновод 116 может быть выполнен с возможностью способствовать передаче света от источника 118 света с источником питания или без него на участки светопропускающего элемента 110. Дополнительно оптический волновод 116 может быть выполнен с возможностью генерирования высокой яркости света на сильно
 15 освещаемом участке, когда источник 118 света является источником рассеянного света (напр., оптический волновод 116 отражает естественный свет для генерирования интенсивности освещения, которая сравнима с освещенностью, создаваемой источником света, питаемым энергией). В одном варианте оптический волновод 116 увеличивает передачу света на сильно освещаемый компонент 112 и слабо освещаемый компонент
 20 114. Осветительный компонент 108 будет описан дополнительно со ссылками на фиг. 2, фиг. 3А и фиг. 3В.

[0027] Возвращаясь к фиг. 1, дисплей 100 для визуализации результатов измерений параметра процесса также может содержать компонент 130 индикации состояния. В
 25 одном варианте компонент 130 индикации состояния создает индикацию состояния дисплея 100 для визуализации результатов измерений параметра процесса. Например, компонент 130 индикации состояния генерирует индикацию состояния и диагностическую индикацию, которые указывают на то, как измеренный образец соответствует определенным параметрам, или правильно ли функционируют устройство и дисплей. Эти различные индикации состояния и диагностические индикации могут включать
 30 предупреждения об аварийном состоянии процесса. Эти предупреждения об аварийном состоянии могут выводиться на осветительный компонент 108 вместе с другими компонентами дисплея 100 для визуализации результатов измерений параметра процесса.

[0028] Имеется несколько проблем, связанных с определением состояния измерительных устройств. Первой является отсутствие индикации правильности работы
 35 измерителя. Наличие способа индикации наличия проблемы в приборе или состояния, о котором необходимо предупредить пользователя, может облегчить операции передачи информации об измерениях. Компонент 130 индикации состояния, как таковой, может быть выполнен с возможностью создания индикации правильности работы прибора. Это позволяет дисплею 100 для визуализации результатов измерений параметра процесса
 40 показывать на шкале отказы и/или аварийные состояния процесса. Компонент 130 индикации состояния оперативно соединен с процессором 140 так, что процессор 140 управляет компонентом 130 и выдает на него команды.

[0029] Компонент 130 индикации состояния иллюстративно содержит анализатор 132 измерений и сигнализатор 136 процесса. Анализатор 132 измерений может быть
 45 выполнен с возможностью принимать индикацию процесса, выдаваемую передатчиком 150 переменной через коммуникационный компонент 144. В одном варианте анализатор 132 измерений оценивает результат измерений в сравнении с параметрами измерений, хранящимися в запоминающем устройстве 142. Например, оператор задает параметры

для процесса 102. Эти параметры в одном варианте определяют приемлемые и неприемлемые диапазоны переменного выхода 106. Как таковой, анализатор 132 измерений может определить, находятся ли результаты измерений в пределах заданных параметров, или выходят за эти пределы.

5 [0030] Далее сигнализатор 136 процесса может быть выполнен с возможностью получать проанализированные результаты измерений от анализатора 132 измерений и выдавать одну или более аварийную индикацию на дисплей 100 для визуализации результатов измерений параметра процесса. Аварийные индикации по существу могут указывать, находится ли определенный результат измерения в приемлемом диапазоне, 10 в неприемлемом диапазоне или в аварийном диапазоне. В одном варианте сигнализатор 136 выдает команды на осветительный компонент 108 и, например, источник 118 света, чтобы генерировать освещенную индикацию на основе проанализированных результатов измерения. Эти предупреждения могут далее указывать, имеется ли потенциально опасное неисправное устройство или правильно функционирующий процесс 102.

15 [0031] Так на фиг. 2 иллюстративно показано, что дисплей 100 для визуализации результатов измерений параметра процесса получает индикацию процесса и выдает индикацию результатов измерений с помощью дисплейных компонентов 160, повышает видимость выхода с помощью компонента 108 освещения, анализирует переменных выход с помощью компонента 130 состояния для определения состояния, и выдает на 20 дисплей индикацию обнаруженного состояния. Как таковой дисплей 100 может генерировать освещенные индикации, которые по существу идентифицируют результаты измерений и предупреждения о состоянии с повышенной видимостью.

[0032] На фиг. 2 показан дисплей для визуализации результатов измерений параметра процесса по варианту настоящего изобретения. Дисплей 200 для визуализации 25 результатов измерений параметра процесса может содержать любой или все из элементов, писанных в связи с дисплеем 100. Дисплей 200 для визуализации результатов измерений параметра процесса иллюстративно содержит лицевую сторону 204 прибора и стрелку 202. Дисплей 200 для визуализации результатов измерений параметра процесса принимает свет от источника света (например, источника 118 света, показанного на 30 фиг. 1) и направляет свет на стрелку 202 и круговую шкалу 204. Например, осветительный компонент 108 расположен на стрелке 202 так, что стрелка 202 содержит сильно освещаемый участок 210 и слабо освещаемый участок 212. Осветительный компонент 108 также может быть оперативно соединен с осветителем лицевой стороны 204 прибора так, чтобы круговая шкала содержала сильно освещаемый участок 216 и 35 слабо освещаемый участок 214. В одном варианте сильно освещаемые участки 210 и 216 содержат оптически светопропускающий материал, который позволяет свету легко проходить сквозь него. Слабо освещаемые участки 214 и 212 могут содержать не пропускающий свет материал. Следовательно, стрелка 202 и лицевая сторона 204 прибора могут создавать разную степень освещенности дисплея 200 для визуализации 40 результатов измерений параметра процесса для улучшения видимости дисплея 200. Источник 118 света может быть расположен или выполнен с возможностью размещения в дисплее 200. Например, источник 118 света может быть расположен на основании 206 стрелки 202 или рядом с ним и/или на основании 208 круговой шкалы 204.

[0033] Дисплей 200 для визуализации результатов измерений параметра процесса 45 может содержать индикатор 218 состояния. Индикатор 218 состояния может быть выполнен с возможностью передавать аварийную сигнализацию или диагностическую индикацию от сигнализатора 136 процесса. В одном варианте индикатор 218 состояния содержит световой индикатор, который показывает состояние, определенное

компонентом 130 состояния, анализирующим индикацию процесса. Например, индикатор 218 состояния меняет цвет в соответствии с определенным состоянием. Например, зеленый цвет может означать хорошее состояние, желтый может означать предупреждение, а красный может указывать на плохое или нефункциональное состояние. Индикатор 218 состояния может содержать различные другие механизмы индикации и не ограничивается светом, меняющим цвет. Далее, индикатор 218 состояния может быть расположен на стрелке 202 и круговой шкале 204 или можно использовать любую комбинацию описанных вариантов.

[0034] Как показано на фиг. 2, дисплей 200 для визуализации результатов измерений параметра процесса далее может содержать идентификатор 220 переменной. В этом примере идентификатор 220 переменной указывает, что параметром процесса является давление, которое выводится на дисплей 200 в фунтах на квадратный дюйм (PSI). Идентификатор 220 переменной может идентифицировать множество других параметров и не ограничен указанием фунтов на квадратный дюйм.

[0035] На фиг. 3А приведен вид в перспективе компонента индикации процесса по варианту настоящего изобретения. Компонент 300 индикации процесса может быть индикатором, расположенным на дисплее (т.е. индикатором 122). В одном варианте компонент 300 включает стрелку для дисплея для визуализации результатов измерений параметра процесса (т.е. стрелку 202 дисплея 200 для визуализации результатов измерения параметра процесса). Компонент 300 индикации параметра процесса может содержать конец или указатель 306, расположенный на дистальном конце этого компонента. Конец 306 может быть выполнен с возможностью указывать непосредственно на индикацию процесса, относительно идентификатора 220 переменной на лицевой стороне 204 прибора. Компонент 300 также может содержать сильно освещаемый участок 302 и слабо освещаемый участок 304. Сильно освещаемый участок 302 может содержать любой или все из описанных выше признаков сильно освещаемого компонента 112. Слабо освещаемый компонент 304 может содержать любой или все из описанных выше признаков слабо освещаемого компонента 114.

[0036] На фиг. 3В показан вертикальный вид сзади компонента индикации параметра процесса по варианту настоящего изобретения. Компонент 300 может поддерживаться на измерительной оси 312 на основании 308. В одном варианте измерительная ось 312 является функциональным компонентом измерительного механизма 104. В другом варианте измерительная ось 312 выполнена с возможностью перемещения двигателем (не показан), на который подается питание от источника 138.

[0037] В одном варианте основание 308 содержит основание 206 стрелки 220. Источник 310 света выполнен с возможностью передавать свет на один или более из участков освещения компонента 300. Например, но без ограничений, источник 310 света может непосредственно передавать свет на разные участки компонента 300. Альтернативно, источник света передает свет в оптический волновод 314. Например, оптический волновод 314 содержит отверстие, выполненное с возможностью принимать свет от светодиода или отражение от источника естественного света. Оптический волновод 314 затем передает свет от источника к сильно освещаемому компоненту 302 и к слабо освещаемому компоненту 304.

[0038] Как таковой оптический волновод 314 выполнен с возможностью распределять свет от источника 310 света на разные участки (т.е. сильно и слабо освещаемые участки 302 и 304, соответственно) компонента 300. В одном примере оптический волновод 314 выполнен с возможностью распределять свет по меньшей мере вдоль части длины стрелки 300 до конца 306. Оптический волновод 314 может содержать один или более

оптический волновод, выполненный с возможностью транспортировать и распределять свет исключительно на сильно освещаемый компонент 302. Поэтому компонент 300 может быть освещен в участках, которые являются оптически светопропускающими или проводящими для распределения или усиления яркости, создаваемой источником 310 света для улучшения видимости стрелки 300 на дисплее 100 для визуализации результатов измерения параметра процесса.

[0039] На фиг. 4 приведена диаграмма последовательности способа создания освещения и индикация состояния на дисплее для визуализации результатов измерений по варианту настоящего изобретения. На этапе 402 способа 400 дисплей для визуализации результатов измерений параметра процесса может быть установлен и сконфигурирован для отображения индикации процесса. Например, беспроводной манометр с дисплеем для визуализации результатов измерений устанавливается и конфигурируется для вывода индикации давления. Установка механизма измерения параметра процесса также может включать конфигурирование дисплея для отображения результатов измерения параметра процесса для поддержки вывода предупреждений о состоянии и освещения.

[0040] На этапе 404 способ 400 иллюстративно содержит этап приема входной переменной процесса. Входная переменная процесса может приниматься, например, датчиком 144 переменной процесса или передатчиком 416 переменной процесса. Входные переменные процесса могут включать индикации образца процесса, такие как давление, температура, расход, и другие.

[0041] Дисплей для визуализации результатов измерений может быть выполнен с возможностью приема входной переменной и определения вывода результатов измерения. Это в общем виде показано на этапе 406. Например, дисплей принимает индикацию процесса 102. Дисплей определяет вывод результатов измерений компонентом 130 состояния. Дисплей 100 для визуализации результатов измерений параметра процесса может использовать, например, анализатор 132 результатов измерений для определения измерения параметра процесса 102.

[0042] Дисплей для визуализации результатов измерений может быть выполнен с возможностью анализа входных результатов измерений для определения состояния измерений и аварийных условий, связанных с процессом 102. Это в общем виде показано на этапе 408. Например, сигнализатор 136 процесса сравнивает определенные результаты измерений с параметрами, хранящимися в запоминающем устройстве 142. Определение состояния и аварийных состояний будет более подробно описано ниже.

[0043] Прежде, чем приступить к описанию того, как дисплей определяет такие состояния, этап 410 показывает, что дисплей для визуализации результатов измерений может быть сконфигурирован для создания освещения дисплея. Создание освещения дисплея может включать использование источника 422 света, оптического волновода 424 и элементов 426 рассеянного освещения. При создании освещения можно использовать любые или все из компонентов 108 освещения, описанных выше, а также различные другие осветительные механизмы.

[0044] На этапе 412 дисплей для визуализации результатов измерений сконфигурирован так, чтобы выдавать аварийное предупреждение и освещение при определенной выходной переменной. Генерирование освещенных результатов измерений может включать освещенный выход на сильно освещаемый участок 428 и слабо освещаемый участок 430. На дисплей 100 для визуализации результатов измерения параметра процесса может подаваться освещение с разной интенсивностью. Разная интенсивность, например, позволяют различать области разной важности на дисплее.

Кроме того, освещение выходной переменной может индцировать аварийные предупреждения и состояния. Далее, такие различные состояния и результаты измерений могут визуализироваться цветной индикацией 432 и/или рисунком 434 чтобы лучше различать выходную информацию.

5 [0045] На фиг. 5 приведена блок-схема, иллюстрирующая конфигурацию освещения в соответствии с по меньшей мере одним вариантом настоящего изобретения. Источник 500 света в одном варианте может быть выполнен с возможностью получать питания от источника 530 питания. Работа с источником 530 питания может дополнительно
10 повысить точность и видимость освещения дисплея для визуализации результатов измерений и может быть сконфигурирована для работы в искробезопасном исполнении.

[0046] Источник 500 света содержит множество осветительных элементов, которые могут освещать непосредственно индикацию 532 результатов измерений. Источник 500 света также содержит различные осветительные элементы, которые могут подавать освещение в оптический волновод 534. Оптический волновод 534 может быть выполнен
15 с возможностью затем передавать освещение на индикатор 532 измерений. Оптический волновод 534 также может быть выполнен с возможностью усиливать освещение индикатора 532 измерений. Например, оптический волновод отражает или усиливает освещение, создаваемое источником 500 света для улучшения видимости индикатора 523 измерений.

20 [0047] На фиг. 5 иллюстративно показано, что источник 500 света может содержать следующие осветительные элементы: естественный источник 502 света, светодиод 504, органический светодиод 506, квантовые точки 508, фотолюминесцентный источник 512, волоконную оптику 518, отражающий материал 520 и другие осветительные элементы 510. Фотолюминесцентные элементы 512 могут включать, например,
25 фотолюминесцентный материал 514 и флуоресцентный материал 516. Фотолюминесцентный материал 512 может быть расположен, например, на сильно освещаемом компоненте, (т.е. на сильно освещаемом участке 112). Сильно освещаемый компонент также может быть сконструирован из материала, который содержит по меньшей мере участок из фотолюминесцентного материала 512. Аналогично,
30 фотолюминесцентный материал 512 может быть расположен на слабо освещаемом компоненте. Слабо освещаемый компонент (т.е. слабо освещаемый участок 114) также может быть сконструирован из материала, который содержит по меньшей мере часть фотолюминесцентного материала 512. Альтернативно, слабо освещаемый компонент является оптически непрозрачным и, поэтому, не содержит фотолюминесцентного
35 материала 512.

[0048] Также как фотолюминесцентный материал 512 может быть расположен на стрелке и шкале дисплея, отражающий материал 520 тоже может быть расположен на этих элементах для отражения света от естественного или искусственного источника. Например, оператор может использовать фонарик для наблюдения за дисплеем для
40 визуализации результатов измерений параметра процесса, направляя свет на отражающий материал 520.

[0049] Осветительный элемент (осветительные элементы) (т.е. элементы 502-520) могут быть расположены на основании стрелки или круговой шкалы и проецировать свет по меньшей мере на часть сильно освещаемого участка и слабо освещаемого
45 участка. В одном варианте вдоль стрелки 300 проходит оптическое волокно 518. Например, оптическое волокно 518 конкретно расположено на сильно освещаемом участке 302 или рядом с ним и проходит вдоль длины стрелки 300 к ее концу 306. Как таковое, оптическое волокно 518 несет передающие свет элементы по вдоль по меньшей

мере части сильно освещаемого участка 304 и слабо освещаемого участка 304. Дополнительно или альтернативно, оптическое волокно 518 расположено на части круговой шкалы 124. Оптическое волокно 518 может быть расположено на сильно и слабо освещаемых участках 216 и 214, соответственно, или рядом с ними.

5 [0050] На фиг. 6 представлена диаграмма последовательности способа генерирования индикации состояния по варианту настоящего изобретения. Способ 600 начинается этапом 604, на котором получают данные измерений параметра процесса. Например, дисплей 100 для визуализации результатов измерений параметра процесса получает результаты измерений параметра процесса 012 от датчика переменной процесса или
10 другого устройства.

[0051] На этапе 606 один или более из компонентов дисплея для визуализации результатов измерений параметра процесса конфигурируют для идентификации параметров процесса. Одним из преимуществ описываемого дисплея для визуализации результатов измерения параметра процесса является его способность сравнивать
15 реальные измерения с ранее определенными критериями измерений. Для этого один или более из компонентов дисплея выполнен с возможностью идентификации параметров процесса. Идентификация параметров процесса может включать идентификацию текущих процессов 626, приемлемых диапазонов 628 результатов измерений образца, неприемлемых диапазонов 63- результатов измерений образца,
20 аварийных диапазонов 632, и параметров 634, заданных пользователем. Текущие процессы 626 могут включать идентификаторы потока текущего процесса. Приемлемые диапазоны 628 результатов измерений могут включать диапазоны измерений, указывающие, что процесс 102 протекает нормально (напр., давление меньше 55 дюймов на кв. дюйм, но больше 35 фунтов на кв. дюйм является "хорошим" диапазоном давлений
25 процесса). Неприемлемые диапазоны 630 могут включать диапазоны результатов измерений, которые указывают, что процесс 102 функционирует ненормально, и что может иметься ошибка в среде процесса (напр., давление больше 25, но меньше 35 фунтов на кв. дюйм, и больше 55 и меньше 65 фунтов на кв. дюйм). Аварийные состояния 632 могут включать указания на аварийное состояние процесса, например, отказ
30 устройства или деградация процесса либо локально, либо на любом устройстве или установке процесса.

[0052] Например, компонент 130 индикации состояния может сначала получить индикацию результатов измерений от процессора 140, через передатчик 150 переменной процесса. Анализатор 132 результатов измерений идентифицирует начальную индикацию
35 результатов измерений. Эта начальная индикация может храниться в запоминающем устройстве 142 и использоваться для немедленной или последующей выборки.

[0053] Различные параметры процесса, которые были идентифицированы (т.е. параметры 628-834), могут конфигурироваться, например, оператором систему управления процессом. В одном варианте параметры 634, задаваемые пользователем,
40 являются параметрами, относящимися к процессу 102 и выходной переменной 106, которые определяются, например, оператором. Дисплей 100 для визуализации результатов измерений параметра процесса содержит компоненты, которые идентифицируют диапазоны и параметры, которые используются при оценке результатов измерений образца.

45 [0054] Оценка результатов измерений образца относительно параметров осуществляется на этапе 608, как показано на фиг. 6. При оценке результатов измерений образца дисплей 100 для визуализации результатов измерений параметра процесса может использовать анализатор 132 результатов измерений и аварийный сигнализатор

136 для определения, находится ли результат измерений образца в заданном диапазоне или за его пределами. Дополнительно, параметр 634, задаваемый пользователем может идентифицировать конкретные выходы результатов измерений, которые помечены как означающие аварийное состояние или другую индикацию состояния. Например, когда дисплей 100 для визуализации результатов измерений параметра процесса выводит результаты измерений параметра процесса, указывающие на давление, оператор может задать параметры так, что сигнализатор 136 генерирует индикацию тревоги, когда результат измерений превышает 70 фунтов на кв. дюйм. Можно задавать различные диапазоны и параметры для получения динамического дисплея для визуализации результатов измерений параметра процесса, в котором применяется аварийный сигнализатор 136 и анализатор 132 результатов измерений для оценки результатов измерений образца относительно этих диапазонов и параметров.

[0055] На этапе 610 дисплей для визуализации результатов измерений параметра процесса определяет, находится ли индикация результатов измерений в приемлемом диапазоне. В одном варианте компонент 130 индикации состояния определяет, находятся ли результаты измерений образца в каком-либо диапазоне. Компонент 130 индикации состояния может генерировать индикации состояния на основе этих определений, находится ли результат измерений образца в одном из заданных диапазонов.

[0056] Если будет определено, что результаты измерений образца (т.е. результаты измерений давления или температуры) находятся в приемлемом диапазоне, компонент 130 индикации состояния и, следовательно, дисплей 100 определяются наличие приемлемого состояния. Это показано блоком 636. Дисплей 100 для визуализации результатов измерений параметра процесса может использовать сигнализатор 136 для генерирования индикации приемлемости. Это показано блоком 638. Однако когда компонент 130 индикации состояния определит, что результаты измерений не находятся в приемлемом диапазоне, он продолжает определять, находятся ли результаты измерений в аварийном диапазоне. Это показано блоком 612. Когда будет определено, что результаты измерений находятся в аварийном диапазоне, компонент 130 индикации состояния может определить наличие аварийного состояния. Определение аварийного состояния показано блоком 640. Таким образом, компонент 130 индикации состояния генерирует аварийный вывод, как показано блоком 642. Когда результаты измерений находятся вне аварийного диапазона, компонент 130 индикации состояния определяет, что результаты измерений находятся вне приемлемого диапазона, но и вне аварийного диапазона, и таким образом, находятся в неприемлемом диапазоне. Это показано блоком 614. В этом случае компонент 130 индикации состояния генерирует выходную индикацию неприемлемого состояния, как показано блоком 616. Различные предупреждающие выводы, определяемые компонентом 130 состояния, могут использовать любые из признаков, описанных со ссылками на фиг. 1. Дисплей для визуализации результатов измерений параметра процесса может использовать осветительные механизмы (напр., осветительный компонент 108, источник 500 освещения и пр.) для генерирования по меньшей мере части индикации аварийного состояния на дисплее.

[0057] Хотя выше были описаны в первую очередь приемлемый, неприемлемый и аварийный диапазоны, можно использовать различные другие диапазоны и параметры. Далее, независимо от определенного состояния, дисплей 100 для визуализации результатов измерений параметра процесса может по меньшей мере генерировать вывод измеренного параметра, как показано блоком 618. Дисплей для визуализации результатов измерений параметра процесса может использовать механизмы 644,

получающие питание, и механизмы 646, не получающие питание, а также любые из элементов, описанных со ссылками на фиг. 1 для генерирования вывода измеренного параметра.

[0058] На фиг. 7 показана диаграмма последовательности способа вывода индикации состояния на дисплей результатов измерений по варианту настоящего изобретения. Способ 700 может включать этап, на котором определяют состояние устройства. Это показано блоком 702. Определения состояния устройства может включать любой из способов, описанных со ссылками на способ 600. Блоком 704 на фиг. 7 показан вывод индикации о состоянии на дисплей для визуализации результатов измерений параметра процесса. Вывод индикации о состоянии может включать вывод индикации 714 результатов измерений, индикации 716 работы дисплея, индикации 718 состояния процесса и различные другие индикации 720. Индикация 714 результатов измерений может быть индикацией определенного измерения для индикации параметра процесса 102. Индикация 716 работы дисплея может включать индикацию правильности работы дисплея для визуализации результатов измерений параметра процесса. Наконец, индикация 718 состояния процесса может являться индикацией правильности функционирования процесса 102. Эти индикации, как и другие, могут определяться компонентом 130 состояния и передаваться на дисплей, например, через осветительный компонент 108.

[0059] Вывод индикации состояния может включать вывод индикации приемлемости, что показано блоком 706. Для вывода индикации приемлемости можно использовать различные механизмы, которые определяют приемлемость состояния (т.е. индикацию 714 приемлемых результатов измерения и/или работоспособность дисплея и/или состояние процесса) для генерирования индикации. Эти механизмы могут быть изготовлены в соответствии с требованиями заказчика на основе предпочтений, например, оператора. В одном варианте индикатор состояния (т.е. индикатор 218 состояния, показанный на фиг. 2) получает индикацию приемлемого состояния и генерирует освещение зеленого цвета. Это показано блоком 722. Зеленое освещение подается, например, индикатор 218 состояния и/или на осветительный компонент 108. В одном варианте вывод индикации приемлемого состояния не влечет какого-либо освещения дисплея. Отсутствие освещения показано блоком 724.

[0060] Дисплей процесса также может определять неприемлемое состояние и выводить соответствующую индикацию. Вывод индикации о неприемлемом состоянии показан блоком 708. В то время как индикация приемлемого состояния может иметь форму освещения зеленым цветом, дисплей может генерировать освещение 726 желтого цвета в ответ на определение неприемлемого состояния. Осветительный компонент 108 может быть выполнен с возможностью принимать сигнал об определенном состоянии и генерировать индикацию неприемлемого состояния. Дисплей также может генерировать прерывистое освещение 728. Прерывистое освещение 728 может включать мигание и/или различное время включенного и выключенного состояния освещения компонентов дисплея для визуализации результатов измерений параметра процесса.

[0061] Наконец, дисплей для визуализации результатов измерений параметра процесса может определять аварийное состояние и выводить соответствующую индикацию. Вывод аварийной индикации показан блоком 710. Это может включать генерирование индикации 730 красного цвета и также может включать вывод постоянного освещения 732. Осветительный компонент 108 может быть выполнен с возможностью принимать информацию об определенном состоянии и генерировать индикацию аварийного состояния.

[0062] Можно использовать разные цвета и варианты освещения, помимо зеленого, желтого и красного, и временных периодов освещения, описанных выше. Они являются просто примерами индикации, оптимизированной для создания улучшенной видимости и понимания результатов диагностики дисплеев для визуализации результатов измерений параметра процесса. Элемент 500 источника света может создавать различные цвета освещения, которое может иметь разную продолжительность, и такое освещение может направляться на любой и все из описанных осветительных компонентов и индикаторов состояния. В одном варианте оператор задает "хороший, плохой и аварийный" индикаторы так, чтобы аварийное состояние процесса изменяло цвет стрелки на основе измеренного параметра процесса.

[0063] Как было описано выше, дисплей 100 для визуализации результатов измерений параметра процесса может содержать индикатор состояния (например, индикатор 218, показанный на фиг. 2). В одном примере анализатор 132 результатов измерений определяет, что давление для процесса 102 находится в аварийном диапазоне. Поэтому, сигнализатор 136 процесса выдает команду на осветительный компонент 108 для направления источником 118 света красного освещения на индикатор 218, который освещается постоянно. Оператор может наблюдать дисплей 200 и быстро определить, что процесс находится в "плохой" области, что указывает на то, что процесс 102 неправильно функционирует или создает небезопасное давление. В одном варианте освещение может направляться оптическим волокном 518 или светодиодом 504 на сильно освещаемый компонент 302, расположенный на стрелке 300. Независимо от типа аварийной индикации и связанных с ней цвета и продолжительности освещения, дисплей 200 для визуализации результатов измерений параметра процесса выполнен с возможностью отображать состояние, когда удовлетворяется заранее определенное условие (т.е. приемлемое, неприемлемое и аварийное состояние). Это показано блоком 712.

[0064] На фиг. 8 приведена диаграмма последовательности способа обработки входного параметра для дисплея результатов измерений по варианту настоящего изобретения. На этапе 802 способ 800 дисплея результатов измерений принимает от пользователя входной параметр. Как было кратко описано выше, пользователь (например, оператор) может задавать диапазоны и/или параметры для дисплея 100 для визуализации результатов измерений параметра процесса, чтобы настроить диагностическую и аварийную индикацию в соответствии с требованиями заказчика. Пользовательский входной параметр может содержать разные идентификаторы, относящиеся к индикации результатов измерений, состояния процесса и работоспособности дисплея. Например, на фиг. 8 показано, что прием пользовательского ввода включает диапазоны 812 состояния измерений, предпочтения 814 индикации состояния, применимые процессы 816, применимые устройства 818, аварийный вывод 820 и другие входные параметры 822.

[0065] Диапазоны 812 состояния измерений могут включать разные диапазоны для этого типа измерений процесса и определение, являются ли эти диапазоны приемлемыми, неприемлемыми или аварийными. Дисплей для визуализации результатов измерений параметра процесса также может обрабатывать различные другие входные параметры и диапазоны. Как таковой дисплей 100 для визуализации результатов измерений параметра процесса не ограничен только приемлемым, неприемлемым и аварийным диапазонами. Например, оператор может указать, что определенное давление выше 120 фунтов на кв. дюйм находится в опасном диапазоне. В другом примере дисплей для визуализации результатов измерений параметра процесса обрабатывает входной

параметр, который указывает на диапазон измерений при отключенном питании. Когда будет определено, что результаты измерений находятся в этом диапазоне, дисплей автоматически выключается или по меньшей мере сокращает потребление энергии устройством. Это может быть полезно в опасных ситуациях или условиях процесса, в которых сокращается доступность питания от аккумулятора.

[0066] Оператор, например, может также задать параметры для аварийных выводов 820. Аварийные выводы 820 могут быть выводами обратной связи, которые указывают, когда диапазон находится в опасном или аварийном диапазоне. В одном варианте аварийные выводы 820 содержат тактильный, аудио и визуальный механизмы вывода. Аварийные выводы также могут быть выполнены с возможностью уведомлять систему управления процессом, контроллер и другие устройства.

[0067] Предпочтения 814 индикации состояния могут включать различные предпочтения, которые позволяют пользователю задавать цвет, участок дисплея и длительность индикации для различных выводов состояния. Например, оператор может задавать цвет и продолжительность освещения стрелки 300 так, чтобы аварийные индикации были мигающими, и на стрелку 300 подавалось освещение красного цвета.

[0068] Дисплей 100 для визуализации результатов измерений параметра процесса также может быть выполнен с возможностью ассоциировать диапазоны 812 состояния измерений и предпочтения 814 индикации состояния с применимыми процессами 816 и применимыми устройствами 818. Так, оператор может конфигурировать каждый датчик 304 параметра процесса в среде процесса для разных процессов 102 для полной настройки индикации состояния и результатов измерений в соответствии с требованиями заказчика.

[0069] На этапе 804 дисплей 100 для визуализации результатов измерений параметра процесса может быть сконфигурирован для привязки параметров к применимым системам. В одном варианте компонент 130 состояния принимает уникальный идентификатор, привязанный к применимому устройству 818 и/или применимому процессу 816, и хранит этот уникальный идентификатор для последующей выборки и использования. Хранение параметров и их связей показано блоком 806. Это может включать любой тип запоминающего устройства, которое можно разместить в дисплейных устройствах 824, системах 826 среды процесса и в других местах 828. Как таковой, дисплей для визуализации результатов измерений параметра процесса и связанные с ним компоненты выполнены с возможностью предоставления различных механизмов хранения и привязки уникальных устройств к предпочтениям для индикации аварийных состояний в среде процесса.

[0070] На этапе 808 дисплей 100 для визуализации результатов измерений параметра процесса иллюстративно получает результат измерения процесса. После получения результатов измерения идентифицируются параметры, связанные с процессом, и осуществляется выборка для использования компонентом 130 состояния так, что они, в итоге, выводятся на этапе 810.

(57) Формула изобретения

1. Дисплей для визуализации результатов измерений параметра процесса, содержащий: индикатор, выполненный с возможностью менять положение для индикации переменной процесса; источник освещения, выполненный с возможностью направлять свет на индикатор; первый участок, выполненный с возможностью принимать свет от источника освещения и второй участок, выполненный с возможностью принимать свет от

источника освещения, причем первый участок имеет освещенность, отличную от второго участка;

процессор, выполненный с возможностью управлять источником освещения для создания по меньшей мере одной дополнительной модальности выхода.

- 5 2. Дисплей по п. 1, в котором индикатор является стрелкой.
3. Дисплей по п. 2, в котором стрелка содержит оптический волновод, соединенный с источником освещения.
4. Дисплей по п. 1, в котором источник освещения выполнен с возможностью направлять на индикатор освещение разных цветов.
- 10 5. Дисплей по п. 1, в котором дополнительная модальность выхода содержит состояние устройства.
6. Дисплей по п. 1, в котором дополнительная модальность содержит состояние переменной процесса.
7. Дисплей по п. 1, в котором дополнительная модальность содержит индикацию
- 15 аварийного состояния.
8. Дисплей по п. 1, далее содержащий лицевую сторону прибора, а индикатор выполнен с возможностью менять положение относительно лицевой стороны прибора.
9. Дисплей по п. 8, в котором на лицевую сторону прибора нанесен циферблат.
10. Дисплей по п. 8, в котором лицевая сторона прибора содержит оптический
- 20 волновод, соединенный с источником освещения.
11. Дисплей по п. 8, в котором лицевая сторона прибора содержит отражающий материал.
12. Дисплей по п. 11, в котором оптический волновод выполнен с возможностью увеличивать яркость источника естественного света.
- 25 13. Дисплей визуализации результатов измерений параметра процесса, содержащий: измерительный механизм, выполненный с возможностью принимать сигнал датчика и создавать индикацию результатов измерений процесса;
- вывод переменной процесса, выполненный с возможностью формировать сигнал для отображения индикации переменной процесса;
- 30 индикатор, выполненный с возможностью отображать переменную процесса, причем индикатор содержит первый участок, выполненный с возможностью принимать свет от источника освещения и второй участок, выполненный с возможностью принимать свет от источника освещения, причем первый участок имеет освещенность, отличную от второго участка;
- 35 компонент состояния, выполненный с возможностью определять состояние процесса на основе индикации результатов измерения процесса, и индикатор состояния, выводящий индикацию определенного состояния процесса на дисплей.
14. Дисплей по п. 13, в котором компонент состояния далее выполнен с возможностью
- 40 идентифицировать параметр процесса и оценивать индикацию результатов измерения процесса с помощью параметра процесса.
15. Дисплей по п. 14, в котором параметр процесса содержит диапазон приемлемых результатов измерений.
16. Дисплей по п. 14, в котором индикатор состояния выполнен с возможностью
- 45 создавать освещение от источника света, при этом освещение указывает на состояние процесса.
17. Дисплей по п. 16, в котором освещение имеет цвет, указывающий на состояние процесса.

18. Дисплей по п. 16, далее содержащий:
передающий свет элемент, который направляет освещение от источника света на индикатор состояния, и

в котором источник света содержит источник естественного света.

5 19. Дисплей по п. 18, в котором индикатор состояния расположен на участке идентификатора измерений, при этом идентификатор измерений выполнен с возможностью идентифицировать индикацию результатов измерений процесса.

20. Дисплей по п. 18, в котором передающий свет элемент содержит оптический волновод.

10 21. Дисплей по п. 13, в котором механизм измерений содержит датчик переменной процесса.

22. Дисплей для визуализации результатов измерений параметра процесса, содержащий:

15 индикатор, выполненный с возможностью менять положение для индикации переменной процесса;

источник освещения, выполненный с возможностью направлять свет на индикатор;

круговую шкалу, содержащую первый участок, выполненный с возможностью принимать свет от источника освещения и второй участок, выполненный с

20 возможностью принимать свет от источника освещения, причем первый участок имеет освещенность, отличную от второго участка;

процессор, выполненный с возможностью управлять источником освещения для создания по меньшей мере одной дополнительной модальности выхода.

25

30

35

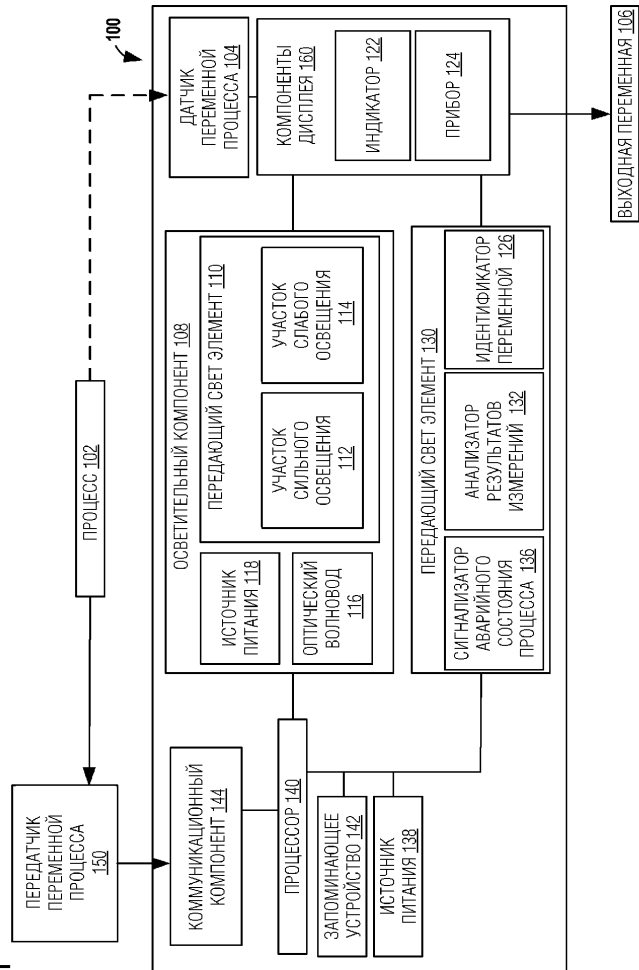
40

45

1

1/9

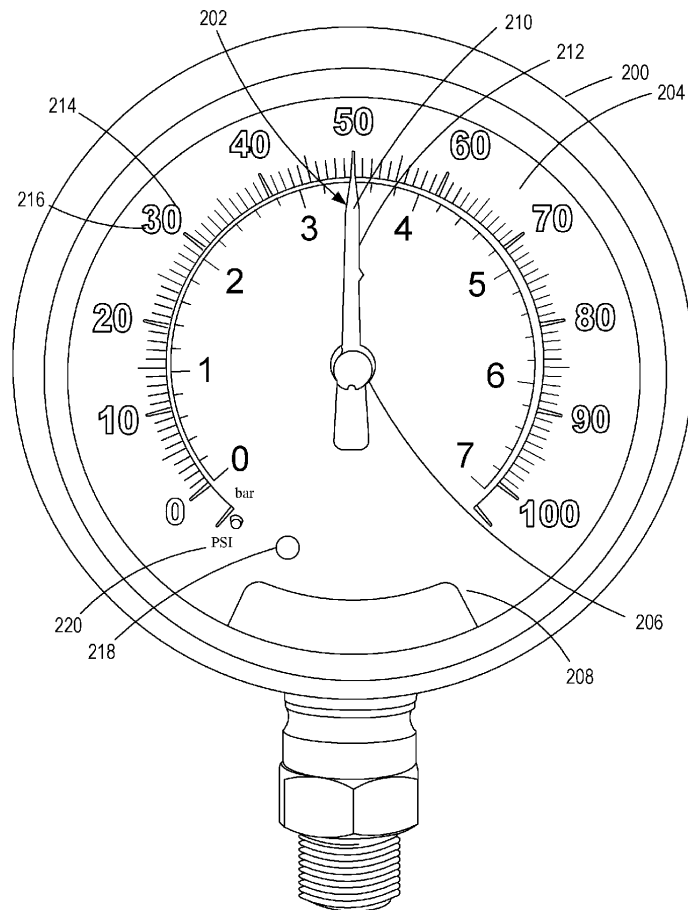
ФИГ.1



2

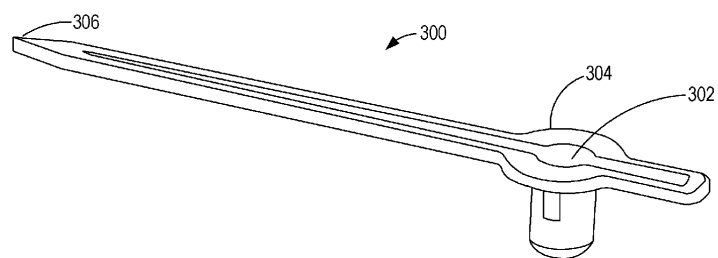
2/9

ФИГ.2



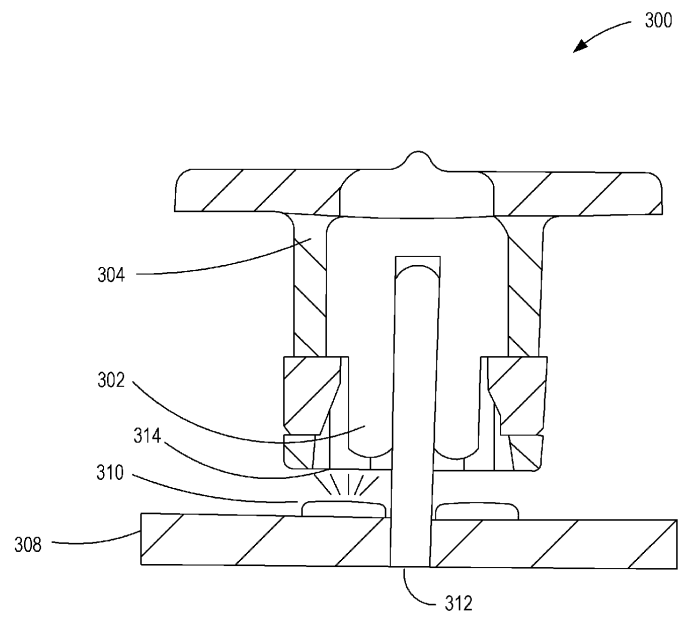
3/9

ФИГ.3А



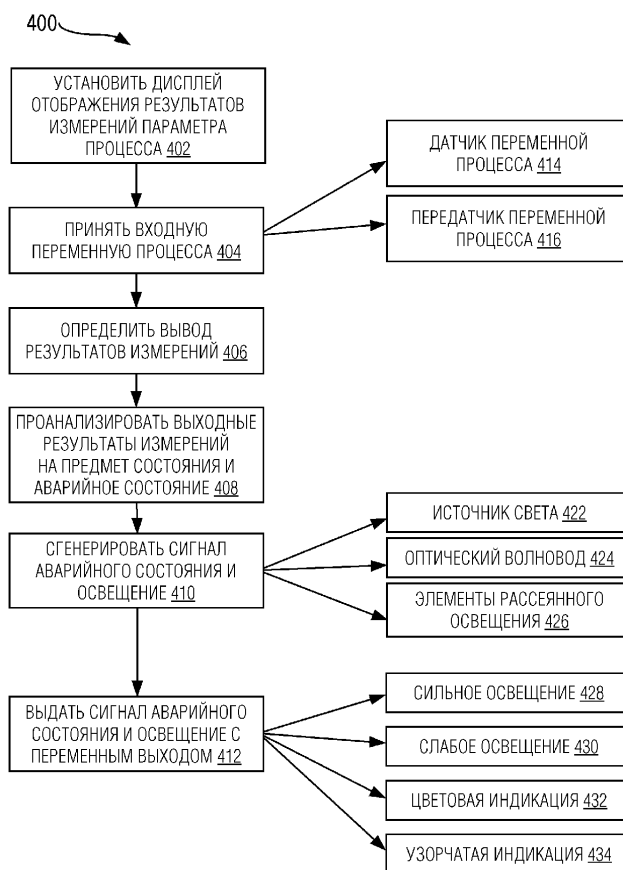
4/9

ФИГ.3В

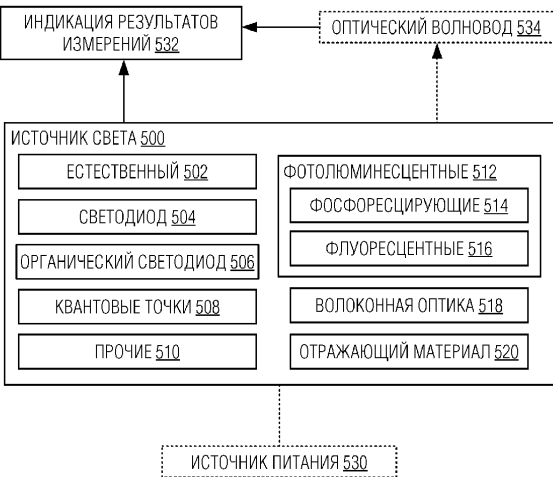


5/9

ФИГ.4

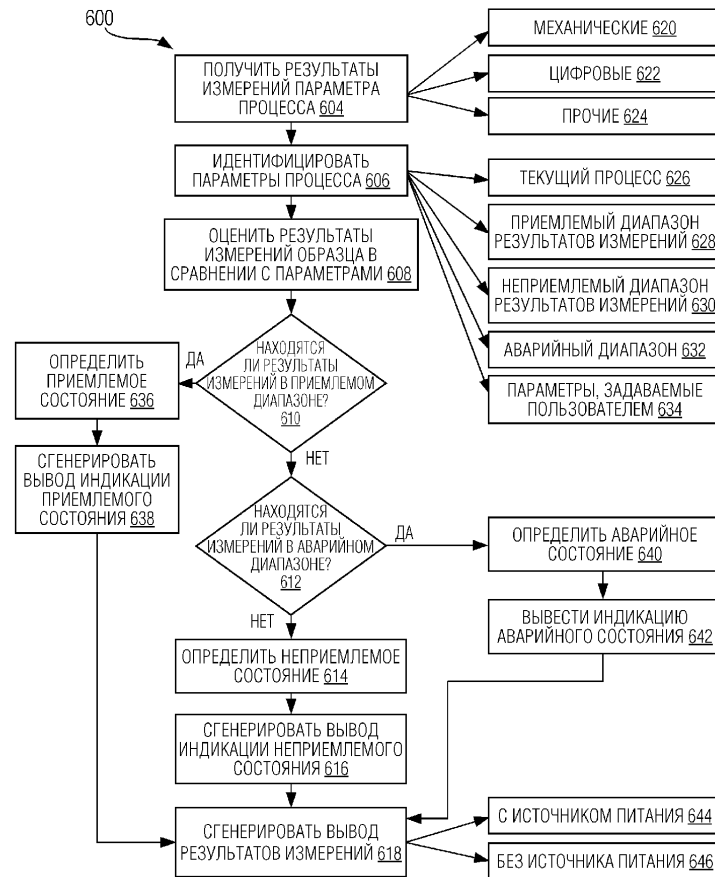


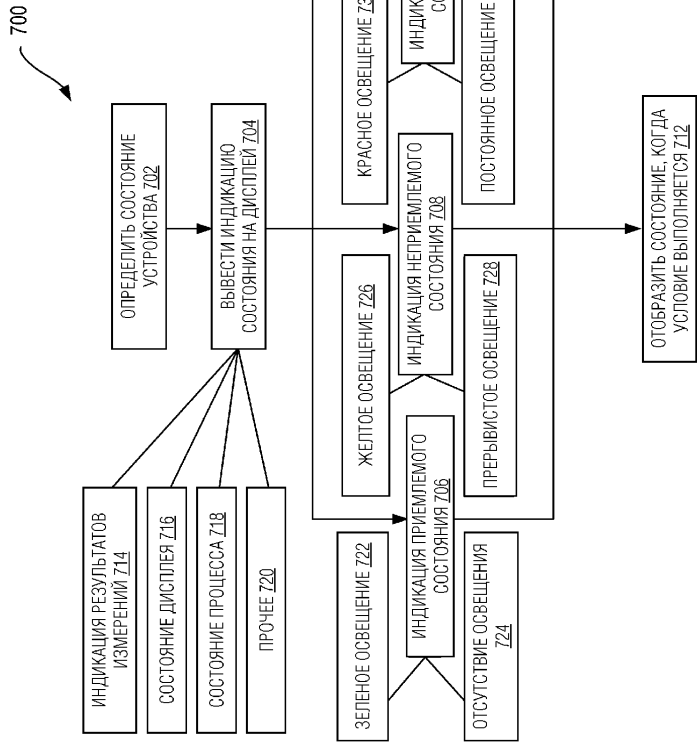
ФИГ.5



7/9

ФИГ.6





ФИГ.7

9/9

ФИГ.8

