

(19)



Евразийское  
патентное  
ведомство

(21) 202291004 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки  
2022.08.16

(22) Дата подачи заявки  
2020.12.04

(51) Int. Cl. *G01F 13/00* (2006.01)  
*G01F 1/56* (2006.01)  
*G01F 23/26* (2006.01)  
*B67D 1/12* (2006.01)  
*B67D 1/08* (2006.01)

(54) СХЕМА ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ПОТОКА

(31) 2024388

(32) 2019.12.05

(33) NL

(86) PCT/NL2020/050759

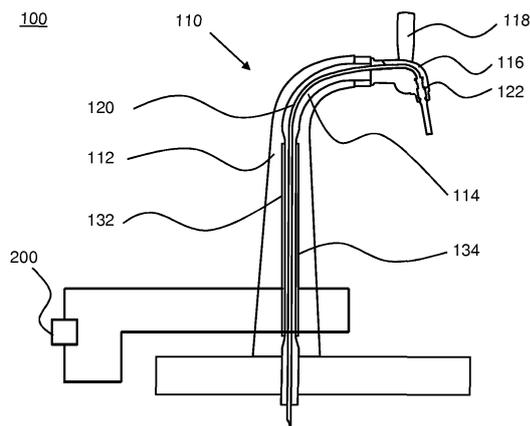
(87) WO 2021/112679 2021.06.10

(71) Заявитель:  
ХАЙНЕКЕН САППЛАЙ ЧЕЙН Б.В.  
(NL)

(72) Изобретатель:  
Гриффиун Эдвин Йоханнес Корнелис,  
Дронкерт Йоханнес Адриан (NL)

(74) Представитель:  
Нилова М.И. (RU)

(57) Предложена система для выдачи напитка, содержащая в системе крана проход для размещения канала. Вдоль прохода, рядом с каналом или на канале обеспечены по меньшей мере два электрода, так что по меньшей мере в некоторых местоположениях вдоль канала указанные два электрода расположены напротив друг друга с расположенным между ними каналом с образованием, таким образом, конденсатора. Колебательный сигнал подается на один электрод, и с другого электрода считывается сигнал. По мере того как напиток перекачивается по каналу в контейнер, емкость конденсатора изменяется. Протекающий напиток может иметь разные характеристики, но емкость также может изменяться, поскольку напиток в канале находится в проводящем контакте с контейнером, который может находиться в контакте с заземляющим контактом. Изменение емкости приводит к изменению амплитуды в схеме для обнаружения, соединенной со вторым электродом.



202291004 A1

202291004 A1

## СХЕМА ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ПОТОКА

### ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Различные аспекты и варианты их осуществления относятся к схеме и устройству для обнаружения потока в канале, представляющем собой часть системы для выдачи напитков, с использованием емкостного датчика.

### УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

В US6545488B2 раскрыта система для емкостного измерения параметров потока через канал в большой системе для транспортировки. Два электрода спирально намотаны вокруг канала, и на электроды подается сигнал. При изменении потока в канале изменяется частота сигнала в схеме для обнаружения. Указанное обнаружение преобразуется в сигнал напряжения, который используется для дальнейшей обработки.

### СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

При изменении частоты колебаний путем варьирования емкости использование индуктивности является очень предпочтительным. Элементы индуктивности являются громоздкими и относительно дорогими компонентами схемы. Кроме того, для дальнейшего преобразования изменений частоты в сигнал напряжения требуется значительное количество схем. Предпочтительно разработать более эффективное устройство для обнаружения потока через канал системы для выдачи напитка.

Согласно первому аспекту предложена схема для обнаружения потока через канал крана для выдачи напитков. Схема содержит источник переменного сигнала, имеющий сигнальную клемму, выполненную с возможностью подачи переменного сигнала на емкостной элемент, имеющий два электрода, расположенные на противоположных сторонах канала вдоль по меньшей мере части его длины, и схему для обнаружения. Схема для обнаружения выполнена с возможностью соединения с емкостным элементом, определения значения амплитуды сигнала, а также выдачи сигнала обнаружения на основании значения амплитуды сигнала на клемме обнаружения, имеющейся в схеме для обнаружения. Схема для обнаружения потока также содержит схему обработки, выполненную с возможностью приема сигнала обнаружения, определения того, удовлетворяет ли этот сигнал обнаружения предварительно заданному критерию; и выдачи сигнала потока в случае удовлетворения предварительно заданного критерия.

Данная система работает на одной частоте во всей схеме, благодаря чему снижается ее сложность. Кроме того, она может быть реализована в аналоговой области, в цифровой области или частично в аналоговой области и частично в цифровой области без отступления от объема настоящего аспекта.

В одном варианте осуществления источник переменного сигнала имеет сигнальную клемму, выполненную с возможностью соединения с первым электродом конденсатора, обеспеченным вдоль по меньшей мере части длины канала, а схема для обнаружения выполнена с возможностью соединения со вторым электродом конденсатора, обеспеченным вдоль по меньшей мере части длины канала для приема сигнала с электрода.

Еще один вариант осуществления дополнительно содержит схему для суммирования, выполненную с возможностью суммирования сигнала обнаружения и эталонного управляющего сигнала для получения управляемого сигнала обнаружения, при этом схема обработки также выполнена с возможностью получения эталонного управляющего сигнала на основании управляемого сигнала обнаружения.

Для специалиста в данной области техники очевидно, что вычитатель также подпадает под определение сумматора. В этом варианте осуществления большими изменениями амплитуды сигнала на втором электроде можно управлять в пределах конкретных границ, так что обнаружение потока и определение характеристик потока может быть более удобным.

Еще в одном варианте осуществления схема для обнаружения содержит схему для обнаружения пика, а сигнал обнаружения основан на мощности сигнала обнаружения пика. Хотя для определения значения амплитуды можно использовать схемы и других типов, например, умножители, предпочтительнее использовать пиковый детектор.

Еще в одном варианте осуществления схема для обнаружения выполнена с возможностью обнаружения флуктуаций заряда на втором электроде и выдачи сигнала напряжения на основании обнаруженных флуктуаций. Хотя эта схема может быть реализована как основанная на токе, предпочтительно она основана на напряжении.

Второй аспект включает корпус для размещения в нем канала для крана для выдачи напитка. В корпусе имеется удлиненный проход с ближним проемом и дальним проемом для размещения и направления канала, первый электрод, выполненный по меньшей мере на части длины указанного прохода, и второй электрод, выполненный по меньшей мере на части длины указанного прохода. В этом корпусе первый электрод выполнен с возможностью соединения с сигнальной клеммой схемы по любому из предшествующих пунктов; а второй электрод выполнен с возможностью соединения с клеммой обнаружения схемы согласно первому аспекту. Такой корпус содержит электроды, предпочтительные для работы схемы согласно первому аспекту, обеспечивая при этом дающую преимущество конфигурацию для размещения канала для выдачи пива или другого напитка и обнаружения потока пива.

В одном варианте осуществления корпус содержит первую оболочку и вторую оболочку, причем первая оболочка содержит первое удлиненное углубление, а вторая оболочка содержит второе удлиненное углубление таким образом, что когда первую оболочку и вторую оболочку соединяют для образования корпуса, первое углубление и второе углубление образуют по меньшей мере часть канала. Такой корпус дает преимущество при использовании канала одноразового использования, который удобно вставлять и извлекать из прохода. Кроме того, если корпус выполнен посредством двух половин, электроды и схемы могут быть расположены в одной и той же части оболочки.

В третьем аспекте предложено выдачное устройство для выдачи напитка. Это устройство содержит корпус согласно второму аспекту, схему согласно первому аспекту. В этом

устройстве первый электрод соединен с сигнальной клеммой; а второй электрод соединен с клеммой обнаружения.

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Далее будут пояснены различные аспекты и варианты их осуществления в сочетании с чертежами. На чертежах:

на фиг. 1: показана система для выдачи напитка; и

на фиг. 2А: показана первая схема для обнаружения потока;

на фиг. 2В: показана вторая схема для обнаружения потока;

на фиг. 3: показана еще одна схема для обнаружения потока; и

на фиг. 4: показана электрическая схема, эквивалентная другой схеме для обнаружения потока.

#### ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

На фиг. 1 показана система 100 для выдачи пива в качестве варианта осуществления выдачного устройства для выдачи напитков. Система 100 для выдачи пива содержит канал 120 для обеспечения или образования канала для протекания пива из резервуара, такого как бочонок или большой бак (не показан), к клапану 122 для выдачи. Клапан 122 может быть выполнен за одно целое с каналом или канал 120 может быть соединен с клапаном 122. Канал 120 представляет собой или по меньшей мере предпочтительно содержит гибкую, а более предпочтительно эластичную трубку, содержащую органический полимер, такой как ПВХ, силикон, полиэтилен и т. д. или их комбинацию.

Канал 120 вставлен в проход 114 и проходит через него в корпусе 112, который представляет собой подставку для крана 116 для выдачи. Кран 116 для выдачи содержит ручку 118 крана для управления клапаном 122 для выдачи. Внутри корпуса 112 размещен первый электрод 132 и второй электрод 134. Первый электрод 132 и второй электрод 134 расположены на противоположных сторонах канала 120 и по меньшей мере вдоль части его длины.

Такая компоновка может быть обеспечена за счет размещения первого электрода 132 и второго электрода 134 в корпусе на противоположных сторонах внутренней стенки прохода 114 и по существу параллельно длине прохода 114 и канала 112. В указанной компоновке электроды расположены напротив друг друга по всей их длине. В качестве альтернативы электроды размещены любым другим способом, предусматривающим их установку на противоположных сторонах по меньшей мере на одном или более участках длины прохода 114.

Система для выдачи пива также содержит схему 200 для обнаружения потока, выполненную с возможностью определения того, перекачивается ли пиво из резервуара с использованием системы 100 для выдачи пива. Схема 200 для обнаружения потока соединена с первым электродом 132 и вторым электродом 134.

Корпус может быть выполнен посредством двух оболочек для способствования извлечению и вставке канала 120. Это, в частности, обеспечивает преимущество, если канал 120 представляет собой канал одноразового использования. В таком

варианте осуществления первый электрод 132 и второй электрод 134 предпочтительно расположены в одной и той же части оболочки вместе со схемой 200 для обнаружения потока. Канал 120 может быть встроен в первую оболочку, имеющую углубление, представляющее собой часть прохода 114.

После этого вторую оболочку соединяют с первой оболочкой для образования корпуса 112. Альтернативно канал 120 проходит через проход 114 с закрытым отверстием, т. е. образованный двумя соединенными половинами, или, если корпус 112 в основном состоит из одного блока, в котором образован проход. Канал 120 может быть вставлен в проход 114 сверху или снизу в компоновке, показанной на фиг. 1. Проход 114 может быть образован внутри массивного корпуса 112 или же в виде трубки или трубопровода, жесткого или гибкого, в полом корпусе 112. Форма и размер поперечного сечения прохода 114 могут изменяться или могут быть по существу одинаковыми по всей длине прохода 114.

Канал 120 предпочтительно размещен внутри прохода 114 таким образом, что он не контактирует с первым электродом 132 и вторым электродом 134. Хотя канал 120 предпочтительно выполнен в виде гибкой линии выдачи, в основном содержащей органический полимер, который является электроизолирующим, жидкость и, в частности, водяной конденсат могут обеспечивать токопроводящий путь. Поэтому канал 120 размещают на расстоянии от первого электрода 132 и второго электрода 134. Альтернативно или дополнительно, первый электрод 132 и второй электрод 134 оснащены изолирующей пленкой, по меньшей мере со стороны, обращенной к внутреннему пространству прохода 114.

Проход 114 может быть выполнен в виде жесткой направляющей для канала 120 или в виде гибкой направляющей. В последнем случае в проход 114 может быть вставлена гибкая трубка, внутри которой может быть обеспечен канал 120.

На фиг. 2А более подробно показана схема 200 для обнаружения потока. На фиг. 2А показаны функциональные компоненты, предпочтительные для реализации схемы 200 для обнаружения потока. Схема 200 для обнаружения потока содержит генератор 202 сигнала для обеспечения переменного сигнала в качестве источника напряжения или источника тока. Генератор 202 сигнала предпочтительно генерирует синусоидальную волну предпочтительно с частотой от 1,5 кГц до 3 кГц, более предпочтительно от 2 кГц до 2,5 кГц и наиболее предпочтительно с частотой 2,3 кГц. Следует отметить, что в зависимости от значений различных компонентов могут быть выбраны и другие значения частоты, например, от 1 кГц до 4 кГц, от 5 кГц до  $10^1$  кГц, от  $10^1$  кГц до  $5 \cdot 10^1$  кГц или выше и даже до 102 кГц и выше.

Еще в одном варианте осуществления генератор сигнала генерирует сигнал другой формы, включая по меньшей мере один из следующих сигналов: треугольный сигнал, блок-волну, пилообразный сигнал, другой сигнал или их комбинацию. Частоту сигнала предпочтительно устанавливают, хотя она может быть переменной.

Сгенерированный сигнал подают на первый электрод 132. В соответствующих случаях сигнал может подаваться через буфер, разделительный конденсатор, резистор, сопротивление другого

типа или их комбинацию. Первый электрод 132 вместе со вторым электродом 134 составляют конденсатор 204. Изменения заряда на первом электроде 132 вследствие приложения переменного сигнала приводят к изменениям заряда на втором электроде 134, что является основным принципом действия емкости, такой как конденсатор 204.

Флуктуации заряда на втором электроде 134 приводят к возникновению переменного тока на втором электроде 134. Величина флуктуации зависит от характеристик среды между первым электродом 132 и вторым электродом 134. Такие характеристики включают, среди прочих, расстояние между электродами, диэлектрическую проницаемость среды или сред между электродами и другие характеристики среды или сред.

Переменный ток подают на усилитель и предпочтительно на управляемый током усилитель 206 напряжения для преобразования переменного тока в переменное напряжение. Это переменное напряжение имеет ту же частоту, что и сигнал, выдаваемый генератором 202 сигнала. Усиленный сигнал напряжения подают на полосовой режекторный фильтр или запирающий фильтр 208, центральная частота которого по существу равна частоте напряжения сети питания. В большинстве стран мира эта частота равна 50 Гц, а для некоторых регионов, включая страны Южной и Северной Америки, 60 Гц. В некоторых регионах могут применяться другие частоты. Альтернативно или дополнительно для уменьшения влияния сети электроснабжения корпус 112 может иметь экран для уменьшения электромагнитных помех в схеме для обнаружения потока.

Затем переменный сигнал подается на полосовой фильтр 210. Полосовой фильтр 210 имеет центральную частоту, по существу равную частоте сигнала, выдаваемого генератором 202 сигнала. Полосовой фильтр 210 может включать в себя емкости и индуктивности для независимого определения фронтов сигнала и центральной частоты. Однако, поскольку индуктивности могут быть громоздкими и относительно дорогостоящими, предпочтительнее использовать полосовой фильтр с многократной обратной связью (фильтр MFB (multiple feedback bandpass)).

Отфильтрованный таким образом сигнал подается на выпрямитель 212. Выпрямитель 212 в этом варианте осуществления представляет собой полумостовой выпрямитель. Альтернативно выпрямитель 212 может быть реализован как полный мостовой выпрямитель. Однако входной сигнал представляет собой сигнал данных, для которого важен только верхний выходной уровень выпрямленного сигнала, поэтому в отличие от сигнала мощности требуется выпрямлять не весь сигнал.

Выпрямленный сигнал подается в схему 214 для определения уровня для определения пикового уровня выпрямленного сигнала. Схема для определения уровня определяет пиковый уровень отфильтрованного и выпрямленного сигнала и выходной сигнал пикового детектора 214 подается на усилитель 216.

Усиленный сигнал с выхода усилителя подается на контур управления с обратной связью. Контур управления с обратной связью содержит сумматор 218, который с небольшими конструктивными изменениями также может быть реализован как

вычитатель, и схему 220 управления. Схема 220 управления предпочтительно реализована как схема 220 пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) управления — пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор.

Схема 220 ПИД-управления предпочтительно выполнена в виде части микроконтроллера 240 в качестве модуля обработки. Модуль обработки также может быть реализован в виде микропроцессора или центрального процессора, либо какой-либо другой электронной вычислительной схемы, выполненной с возможностью исполнения машиночитаемых инструкций и пригодной для изготовления какого-либо устройства согласно различным аспектам и вариантам осуществления настоящего изобретения. Следовательно, выходной сигнал сумматора 218 дискретизируют и оцифровывают перед подачей в схему 220 ПИД-управления. Выходной сигнал схемы 220 ПИД-управления изначально является цифровым и преобразуется в аналоговую область перед подачей в сумматор 218.

Контур управления с обратной связью применяют в связи с тем, что в зависимости от контейнера, в который выдают пиво, такой как стакан или кружка, изменения сигналов могут значительно различаться по величине. Благодаря контуру управления с обратной связью аналоговый выходной сигнал схемы, выдаваемый в микроконтроллер, выдается в правильном диапазоне, например от 0 В до 5 В, от 0 В до 3,3 В, от 0 В до 2,5 В, или в другом диапазоне.

Оцифрованный сигнал, подаваемый в схему 220 ПИД-управления, также подается в центральную схему 242 управления. Центральная схема 242 управления представляет

собой часть микроконтроллера 240, функциональные возможности которого могут быть запрограммированы или уже обеспечены при изготовлении. Центральная схема управления оценивает оцифрованный выходной сигнал сумматора 218 — управляемый сигнал — по отношению к одному или более предварительно заданным значениям. Эти значения могут быть сохранены в модуле 244 для хранения, обеспеченном отдельно, либо в виде части микроконтроллера 240.

Эти значения также могут быть скорректированы в зависимости от температуры окружающей среды. С этой целью микроконтроллер 240 соединен с датчиком 250 температуры. Датчик 250 температуры может быть расположен рядом с каналом 120, например, рядом с первым электродом 132 и вторым электродом 134 или между ними. В этой конфигурации или в эквивалентной конфигурации датчик 250 температуры может использоваться для измерения температуры выдаваемого напитка. Это позволяет контролировать качество выдаваемого напитка — в случае с пивом температура подачи очень важна для общего впечатления от употребления светлого пива премиум-класса — и позволяет контролировать систему для охлаждения с целью охлаждения напитка.

Если управляемый сигнал выше или ниже конкретного предварительно заданного значения, может быть определено, что пиво выдано с помощью системы 100 для выдачи пива. Было установлено, что по мере выдачи пива с помощью системы 100 для выдачи пива величина переменного тока на клемме второго электрода изменяется. Это изменение амплитуды принимаемого от конденсатора тока зависит от типа используемого контейнера — стакана, кружки, кувшина или другой емкости — и от того, каким

образом удерживается этот контейнер — всей рукой или только кончиками нескольких пальцев.

Следовательно, поскольку управляемый сигнал имеет конкретное значение, во-первых, может быть обнаружено, что пиво выливается, в частности, в контейнер, такой как кружка, кувшин или стакан. Во-вторых, можно установить, в контейнер какого типа — кувшин, стакан, кружку — выливается пиво. В-третьих, можно установить, каким образом удерживают контейнер. В-четвертых, поскольку обнаружение основано на наличии канала 120 в проходе 114, между первым электродом 132 и вторым электродом 134, можно определить, установлен ли канал 120 в проход в данный момент.

На основании указанных определений может выполняться дальнейшая обработка данных. Правильный розлив пива осуществляют путем полного открытия клапана 122 крана 116, а именно путем поворота ручки 118 крана, например, на приблизительно девяносто градусов. Это означает, что клапан для выдачи либо открыт, либо закрыт; поток либо максимален, либо равен нулю. Если период розлива может быть определен на основании результата обработки управляемого сигнала (или другого сигнала в цепи), умноженного на максимальное значение расхода, можно вычислить объем выданного пива. Таким образом, может быть выдано предварительное предупреждение, если бочонок или другой резервуар почти пуст.

Микроконтроллер 240 также содержит схему 246 исполнительного устройства, которая может быть запрограммирована или уже обеспечена при изготовлении. Схема исполнительного устройства выполнена с возможностью

управления исполнительным устройством, расположенным за пределами микроконтроллера 240, например, светоизлучающим диодом 260. Светоизлучающий диод 260 может обеспечивать функцию освещения для освещения корпуса 112 или его части. Альтернативно или дополнительно можно управлять другими источниками света, экраном дисплея для отображения текста, видео или статических изображений, источником звука или другими периферийными устройствами.

Когда тип контейнера будет определен, он может отображаться на экране рядом с системой 100 для выдачи. И если будет определено, каким образом удерживается контейнер, может быть обеспечена обратная связь для человека, использующего систему 100 для выдачи. Например, если предпочтительно удерживать стакан кончиками пальцев, а не всей рукой, пользователь может быть проинформирован о необходимости выполнения корректирующего действия, если будет определено, что стакан удерживается всей рукой.

Еще одно действие может быть осуществляться удаленно расположенным исполнительным устройством. Для этой цели схема для обнаружения потока содержит модуль 248 для передачи данных, соединенный с центральной схемой 242 для управления или другой частью микроконтроллера 240. Инструкции для удаленно расположенных исполнительных устройств могут передаваться в модуль 248 для передачи данных, который передает эти инструкции с использованием такого протокола, как IEEE 802.11, широко известного как Wi-Fi, Zigbee, Bluetooth, LoRa, протокола LTE, другого протокола или их комбинации. Альтернативно или дополнительно данные могут

быть приняты посредством модуля 248 для передачи данных, например, для программирования микроконтроллера 240.

Таким образом, предложенную систему 100 для выдачи предпочтительно используют для выдачи пива, но ее также можно использовать для выдачи других напитков, таких как сидр, алкогольные напитки или безалкогольные напитки.

Фильтры, используемые в схеме 200 для обнаружения потока, предпочтительно являются активными фильтрами, которые могут быть реализованы с использованием имеющихся в продаже операционных усилителей.

В рассмотренных выше вариантах осуществления первый электрод 132 и второй электрод 134 расположены с обеих сторон прохода 114 — и по существу канала 112 —, и первый электрод 132 соединен с генератором 202 сигнала, а второй электрод 134 соединен со схемой для обнаружения сигнала, расположенной справа от емкостного элемента, который представляет собой конденсатор 204. Еще в одном варианте осуществления конденсатор 204 применен в емкостном делителе последовательно или параллельно дополнительному емкостному элементу, имеющему по существу фиксированное значение емкости.

Поскольку значение емкости конденсатора 204 изменяется при перекачивании пива через канал 112 и изменяется амплитуда сигнала, выдаваемого генератором сигнала, в зависимости от конфигурации ток или напряжение изменяется в конденсаторе 204 и/или может измениться в дополнительном конденсаторе. Это изменение может быть обнаружено и использовано для определения того, происходит ли выдача жидкости, протекающей

по каналу, в контейнер. Если конденсаторы соединены параллельно, необходимо обнаружить изменение тока, а если конденсаторы соединены последовательно, необходимо обнаружить изменение напряжения. Следует отметить, что это относится к амплитуде сигнала, а не к действительному значению.

На фиг. 2В показан альтернативный вариант осуществления схемы 200 для обнаружения потока. Часть схемы, которая присутствует в варианте осуществления, показанном на фиг. 2А, и ее варианты, описанные выше, с теми же ссылочными позициями, что и на фиг. 2А, имеют эквивалентные функциональные возможности и не будут обсуждаться более подробно, если только это не требуется для большей понятности.

Схема для обнаружения потока, изображенная на фиг. 2В, содержит аналого-цифровой преобразователь 272 и цифро-аналоговый преобразователь, соединенные с микроконтроллером 280 (эквивалентным микроконтроллеру 240 по фиг. 2А), который также может быть реализован с использованием микропроцессора или эквивалентного электронного вычислительного устройства.

Микроконтроллер 280 содержит либо программный запрограммированный, либо аппаратный запрограммированный модуль 284 быстрого преобразования Фурье (БПФ) для применения дискретного преобразования сигнала в частотной области, генератор 282 сигнала, модуль 286 свертки и генератор 288 ступенчатой функции. Еще в одном альтернативном варианте одна или более из указанных частей могут быть реализованы в виде отдельной схемы. Другие части микроконтроллера 280 являются такими же, как части микроконтроллера 240, либо

аналогичными или эквивалентными им, которые изображены на фиг. 2А и обсуждаются со ссылкой на нее.

В этом варианте осуществления генератор 282 цифрового сигнала представляет собой генератор цифрового сигнала и реализован в микроконтроллере 280. Сигнал, как и в схеме, показанной на фиг. 2А, предпочтительно подают с частотой 7,5 кГц, но частота может изменяться от 5 кГц до  $10^1$  кГц, от  $10^1$  кГц до  $5 \cdot 10^1$  кГц или выше и даже может составлять до 102 кГц и выше. Альтернативно частота может изменяться от 1,5 кГц до 3 кГц, более предпочтительно от 2 кГц до 2,5 кГц и наиболее предпочтительно может составлять 2,3 кГц.

Сгенерированный сигнал предпочтительно имеет синусоидальную форму волны, но может также иметь квадратную, треугольную, пилообразную или другую форму волны или любую их комбинацию. Сигнал, сгенерированный генератором цифрового сигнала, преобразуется в аналоговую форму посредством цифро-аналогового преобразователя 274 и подается на первый электрод 132.

Сигнал, принятый от второго электрода 134 и обеспеченный полосовым режекторным фильтром 208, преобразуется в цифровую форму посредством аналого-цифрового преобразователя 272 и подается в микропроцессор 280. В микропроцессоре 280 оцифрованный сигнал преобразуется в частотную форму посредством модуля 284 БПФ с использованием сигнала, сгенерированного генератором 282 цифрового сигнала. Это означает, что в модуль 284 БПФ и на конденсатор 204 подается один и тот же сигнал с одной и той же частотой. Это позволяет улучшить обнаружение сигнала, подаваемого на

первый электрод 132 и принимаемого вторым электродом 134, а также изменения этого сигнала вследствие протекания или не протекания жидкости через канал 120. И это позволяет отфильтровать сигнал, передаваемый с генератора 282 цифрового сигнала через конденсатор 204, из данных, принятых от аналого-цифрового преобразователя 272, поскольку оба сигнала имеют одинаковые частоты.

Сигнал, выдаваемый модулем 284 БПФ, подается в модуль 286 свертки и свертывается с использованием ступенчатой функции, обеспечиваемой генератором 288 ступенчатой функции. Генератор 288 ступенчатой функции не обязательно должен представлять собой фактический генератор сигнала, а также может быть реализован в виде набора значений, хранящихся в запоминающем устройстве и, соответственно, предоставляемых в модуль 286 свертки.

Свернутый сигнал, а также прямой выходной сигнал модуля 284 БПФ подаются в центральную схему 242 для управления. Свернутый сигнал используют для определения того, протекает ли жидкость в канале 120 или нет. Прямой выходной сигнал модуля 284 БПФ используют для определения уровня сигнала, принятого от второго электрода 134, который поступает от аналого-цифрового преобразователя 272.

На фиг. 3 показано датчиковое устройство 300 в качестве еще одного варианта осуществления датчиковой установки согласно рассмотренным выше аспектам для использования, например, в системе 100 для выдачи пива. На фиг. 3 показано датчиковое устройство 300, содержащее модуль 302 трубки для пива и датчиковый модуль 304. Модуль 302 трубки для пива

содержит трубку 312 для пива, соединенную на дистальном конце с пивным бочонком 306, выполненным с возможностью хранения пива или другой выдаваемой жидкости, и соединенную на ближнем конце с краном, таким как кран 116 для выдачи, показанный на фиг. 1.

Вокруг трубки 312 для пива размещен питающий электрод 314, первый приемный электрод 316 и необязательный второй приемный электрод 318. Между питающим электродом 314 и первым приемным электродом 316 размещен необязательный первый экранирующий электрод 320, а между первым приемным электродом 316 и вторым приемным электродом 318 размещен необязательный второй экранирующий электрод 322. Электроды предпочтительно не находятся в прямом контакте с трубкой для пива, но могут контактировать с ней в другом варианте осуществления.

Электроды предпочтительно полностью окружают трубку 312 для пива. В одном варианте осуществления, в котором корпус 112 (фиг. 1) имеет две или более оболочечных частей, электроды могут состоять из множества электродных частей, при этом каждая часть состоит из оболочечной части корпуса 112. Когда корпус 112 собран, электродные части каждого электрода находятся в проводящем контакте друг с другом, но не с частями других электродов. Еще в одном варианте осуществления не все оболочечные части содержат части каждого электрода, и в этом случае каждый электрод может не полностью окружать трубку 312 для пива.

Предпочтительно размер экранирующих электродов, если они имеются, вдоль длины трубки 312 для пива предпочтительно

меньше размера питающего электрода 312, первого принимающего электрода 316 и второго принимающего электрода 318. Экранирующие электроды соединяют с заземлением или с нулевым эталонным проводом источника V1 сигнала.

Датчиковый модуль 304 содержит источник V1 сигнала, первый эталонный конденсатор C1 и второй эталонный конденсатор C2. Источник V1 сигнала является по существу таким же, как генератор 202 сигнала, показанный на фиг. 1, аналогичным или по меньшей мере эквивалентным генератору 202 сигнала, показанному на фиг. 1, если не указано иное.

Источник V1 сигнала имеет первую клемму, соединенную с землей или нулевым эталонным проводом, и вторую клемму, соединенную с питающим электродом 314 и первой клеммой второго эталонного конденсатора C2. Между второй клеммой второго эталонного конденсатора C2 и первой клеммой первого эталонного конденсатора C1 подключена клемма эталонного напряжения. Вторая клемма первого эталонного конденсатора C1 соединена с заземлением или нулевой эталонной клеммой источника V1 сигнала.

Датчиковый модуль 304 содержит первый компаратор 342 сигналов и второй компаратор 344 сигналов. Компараторы сигналов выполнены с возможностью сравнения аналоговых входных сигналов и выдачи выходного сигнала в ходе осуществления операции сравнения. Компараторы сигналов могут быть реализованы с использованием аналоговых схем операционных усилителей. Альтернативно или дополнительно сравнение сигналов может выполняться в цифровой области. Для этой цели компараторы сигналов могут содержать аналого-

цифровые преобразователи. Первый компаратор 342 сигналов и второй компаратор 344 сигналов могут быть реализованы эквивалентно схеме 200 для обнаружения потока, как изображено и обсуждалось со ссылкой с фиг. 2А и фиг. 2В. В таком варианте осуществления питающий электрод 314 и первый приемный электрод 316 образуют первый конденсатор, эквивалентный конденсатору 204, показанному на фиг. 2А и фиг. 2В; питающий электрод 314 и второй приемный электрод 318 образуют второй конденсатор, также эквивалентный конденсатору 204, показанному на фиг. 2А и фиг. 2В.

Сравнение с помощью компараторов сигналов может происходить мгновенно в непрерывной временной области. Альтернативно или дополнительно сравнение может происходить в амплитудной области путем сравнения амплитуд эталонного напряжения и напряжения, воспринятого посредством электрода 318. Такое сравнение в амплитудной области может выполняться непрерывно или через равные промежутки времени, например, от каждой пятой, десятой или двадцатой доли секунды до каждой одной или двух секунд.

Первый компаратор 342 сигналов соединен с первым приемным электродом 316 и клеммой эталонного напряжения. Вторым компаратор 344 сигналов соединен со вторым приемным электродом 318 и клеммой эталонного напряжения. В этой конфигурации первый компаратор 342 сигналов сравнивает напряжение на первом сигнальном электроде 316 с эталонным напряжением, а второй компаратор 344 сигналов сравнивает напряжение на втором сигнальном электроде 318 с эталонным напряжением.

Указанные компараторы выдают выходной сигнал, основанный на разности между входными напряжениями. Дальнейшая обработка сигнала перед сравнением, после сравнения или и в том, и в другом случае может осуществляться с применением способа, описанного со ссылкой на фиг. 2А, фиг. 2В, иным образом, или с применением комбинации указанных способов.

На фиг. 3 показана паразитная емкость С6 от трубки 302 для пива относительно земли для моделирования соединения между трубкой 302 для пива и землей через человека, выполняющего выдачу пива. Кроме того, паразитная емкость С7 бочонка показана для моделирования емкости от трубки 302 для пива относительно земли через пивной бочонок 306 и трубку 302 для пива.

На фиг. 4 показана принципиальная схема 400 конфигурации, эквивалентная схеме, изображенной на фиг. 3. На фиг. 4 показан первый эталонный конденсатор С1 и второй эталонный конденсатор С2. На фиг. 4 также показана первая приемная клемма  $R_{x1}$ , через которую входной сигнал поступает в первый компаратор 342, и вторая приемная клемма  $R_{x2}$ , через которую входной сигнал поступает во второй компаратор 344. Питающий электрод 314 смоделирован как питающая емкость С3, первый приемный электрод 316 смоделирован как первая приемная емкость С4, а второй приемный электрод 318 смоделирован как вторая приемная емкость С5.

Трубка 312 для пива смоделирована как цепь сопротивлений; первое сопротивление R1 трубки между питающим электродом 314 и первым приемным электродом 316 и

второе сопротивление  $R_2$  трубки между первым приемным электродом 316 и вторым приемным электродом. Ближний конец трубки 312 для пива до крана 116 для выдачи смоделирован как третье сопротивление  $R_3$  трубки, а сам кран 116 для выдачи смоделирован как сопротивление  $R_5$ . Дальний конец трубки 312 для пива между питающим электродом 314 и бочонком 306 смоделирован как четвертое сопротивление  $R_4$  трубки, а сопротивление между бочонком и паразитной емкостью  $C_7$  бочонка смоделировано как сопротивление  $R_6$  бочонка.

Во время осуществления операции выдачи пива в системе 100 выдачи пива изменяется по меньшей мере одно из смоделированных сопротивлений трубки, а также питающего электрода 314 и приемных электродов. В результате изменяются напряжения на первой приемной клемме  $R_{x_1}$  и второй приемной клемме  $R_{x_2}$ . Если значения первой эталонной емкости  $C_1$  и второй эталонной емкости  $C_2$  являются по существу постоянными, эталонное напряжение является по существу постоянным.

В случае изменения по меньшей мере одного значения емкостей и/или сопротивлений с одной стороны моста и отсутствия существенного изменения с другой стороны схемы емкостного моста первый компаратор 342 и второй компаратор 344 могут определить изменение значения по меньшей мере одного из смоделированных сопротивлений трубки, а также питающего электрода 314 и приемных электродов путем определения разностей между эталонным напряжением и напряжениями на первой приемной клемме  $R_{x_1}$  и второй приемной клемме  $R_{x_2}$ .

Следует отметить, что второй датчиковый электрод 318 и второй компаратор 344 являются необязательными, но предпочтительными для повышения точности определения потока через трубку 312 для пива и, при необходимости, величины расхода.

В приведенном выше описании со ссылкой на фиг. 3 и фиг. 4 отмечено, что некоторые элементы могут быть соединены с нулевыми эталонными проводами или клеммой заземления. Клемма заземления представляет собой клемму, имеющую фиксированный уровень напряжения — обычно нулевой — относительно земли. Нулевой эталонный уровень — это уровень напряжения на одной клемме подачи напряжения или другой конкретной клемме в схеме. В рассмотренных выше вариантах осуществления эта клемма является нижней клеммой источника V1 напряжения, как показано на фиг. 3. Напряжение на нулевом эталонном проводе не всегда совпадает с уровнем напряжения на клемме заземления (уровнем земли), поскольку оно может изменяться относительно уровня земли. Напряжение на нулевом эталонном проводе равно уровню земли только в том случае, если нулевая эталонная клемма соединена с землей, например, защитным заземлением настенной розетки, или т. п. или эквивалентно.

Как показано на фиг. 3, экранирующие электроды соединены с тем же уровнем, что и нулевой эталонный провод V1, как и клемма первой эталонной емкости C1, противоположная эталонной клемме. Эти узлы могут быть соединены с землей, но это не обязательно. Паразитная емкость C7 бочонка определяется на клемме, противоположной дальнему концу трубки 312 для пива, по отношению к земле. Она присутствует, поскольку

бочонок 306 для пива обычно размещают в пивном подвале и/или в холодильнике, на удалении от системы 100 для выдачи пива, в результате чего не обеспечивается осуществимый вариант подсоединения нулевого эталонного провода к среде, окружающей бочонок 306 для пива.

Еще в одном варианте осуществления сигнал, поданный на первый приемный электрод 316 и второй приемный электрод 318, не сравнивается с напряжением емкостного делителя, состоящего из элементов C1 и C2, а подается в схему, изображенную на фиг. 2А, при этом сигнал на приемных электродах подается на управляемый ток усилитель 206 напряжения. Альтернативно может быть предусмотрена эквивалентная схема с соответствующими фильтрами или без них в аналоговой или цифровой форме. В таком варианте осуществления первая эталонная емкость C1 и вторая эталонная емкость C2 могут быть исключены. Дополнительно или альтернативно первый компаратор 342 и второй компаратор 344 могут быть исключены.

Аналогичным образом, электроды, изображенные на фиг. 1, также могут представлять собой часть схемы емкостного моста, показанной на фиг. 3 и 4.

Таким образом, указанные аспекты относятся к системе для выдачи напитков, содержащей в системе крана проход для размещения канала. Вдоль прохода, рядом с каналом или на канале обеспечены по меньшей мере два электрода, так что по меньшей мере в некоторых местоположениях вдоль канала указанные два электрода расположены напротив друг друга с расположенным между ними каналом с образованием, таким образом, конденсатора. Колебательный сигнал, который

предпочтительно имеет синусоидальную форму, подается на один электрод и с другого электрода считывается сигнал. По мере того, как напиток перекачивается по каналу в контейнер, емкость конденсатора изменяется. Протекающий напиток может иметь разные характеристики, но емкость также может изменяться, поскольку напиток в канале находится в проводящем контакте с контейнером, который может находиться в контакте с заземляющим контактом. Изменение емкости приводит к изменению амплитуды в схеме для обнаружения, соединенной со вторым электродом.

Следует понимать, что если в приведенном выше описании элемент, такой как слой, область или подложка, упоминается как находящийся «на» или «в» другом элементе, этот элемент либо находится непосредственно на другом элементе, либо также могут присутствовать промежуточные элементы. Кроме того, следует понимать, что значения, представленные в вышеприведенном описании, указаны в качестве примера и возможны и/или могут быть обеспечены другие значения.

Кроме того, настоящее изобретение также может быть реализовано с применением меньшего количества компонентов, чем предусмотрено в описанных в настоящем документе вариантах осуществления, при этом один компонент выполняет множество функций. Кроме того, настоящее изобретение может быть реализовано с использованием большего количества элементов, чем показано на чертежах, при этом функции, выполняемые одним компонентом в представленном варианте осуществления, распределены среди множества компонентов.

Следует отметить, что фигуры, прилагаемые к настоящему изобретению, являются лишь схематическими представлениями вариантов осуществления настоящего изобретения, которые приведены в качестве не предполагающих ограничения примеров. В целях ясности и краткости описания признаки описаны в настоящем документе как часть одних и тех же или отдельных вариантов осуществления, однако следует понимать, что объем настоящего изобретения может включать варианты осуществления, включающие в себя комбинации всех или некоторых из описанных признаков. Слово «содержащий» не исключает наличия других признаков или этапов помимо перечисленных в формуле изобретения. Кроме того, грамматические средства выражения формы единственного числа не следует толковать как ограниченные «только одним», а вместо этого используются для обозначения «по меньшей мере одного» и не исключают множественности.

Для специалиста в данной области техники будет очевидно, что различные параметры и их значения, раскрытые в настоящем описании, могут быть изменены и что различные раскрытые и/или заявленные варианты осуществления могут быть объединены без отступления от объема настоящего изобретения.

Предполагается, что ссылочные позиции в формуле изобретения не ограничивают объем формулы изобретения, а вставлены исключительно для повышения удобочитаемости формулы изобретения.

### Формула изобретения

1. Схема для обнаружения потока через канал крана для выдачи напитков, содержащая:

источник переменного сигнала, имеющий сигнальную клемму, выполненную с возможностью подачи переменного сигнала на первый электрод емкостного элемента, содержащего два электрода, расположенных рядом с каналом вдоль по меньшей мере части его длины, и источник сигнала, дополнительно содержащий нулевую клемму;

схему для обнаружения, выполненную с возможностью соединения с емкостным элементом для приема входного сигнала от второго электрода емкостного элемента, определения значения амплитуды сигнала, а также выдачи сигнала обнаружения на основании значения амплитуды сигнала на клемме обнаружения, имеющейся в схеме для обнаружения;

электронную цифровую схему обработки, выполненную с возможностью:

- приема сигнала обнаружения;
- определения того, удовлетворяет ли сигнал обнаружения предварительно заданному критерию; и
- выдачи сигнала потока в случае удовлетворения предварительно заданного критерия.

2. Схема по п. 1, в которой:

источник переменного сигнала имеет сигнальную клемму, выполненную с возможностью соединения с первым электродом конденсатора, обеспеченным по меньшей мере вдоль части длины канала; а

схема для обнаружения выполнена с возможностью соединения со вторым электродом конденсатора, обеспеченным

вдоль по меньшей мере части длины канала для приема сигнала с электрода.

3. Схема по п. 1 или 2, в которой:

- схема для обнаружения содержит схему для преобразования сигнала, выполненную с возможностью преобразования сигнала, принятого от второго электрода, из временной области в частотную область; причем

- сигнал обнаружения основан на преобразованном сигнале.

4. Схема по п. 3, в которой источник переменного

сигнала выполнен с возможностью подачи переменного сигнала в схему для преобразования сигнала.

5. Схема по п. 4, в которой источник переменного

сигнала обеспечивает цифровой исходный сигнал, а схема содержит цифро-аналоговый преобразователь для преобразования цифрового исходного сигнала в аналоговый исходный сигнал для подачи аналогового исходного сигнала на первый электрод.

6. Схема по любому из пп. 3-5, в которой:

- схема для обнаружения дополнительно содержит модуль свертки для свертки сигнала, преобразованного в частотную область, с помощью вспомогательного сигнала; причем

- сигнал обнаружения основан на выходном сигнале модуля свертки.

7. Схема по п. 6, в которой вспомогательный сигнал

представляет собой ступенчатую функцию.

8. Схема по п. 1 или п. 2, дополнительно содержащая схему суммирования для суммирования сигнала обнаружения и эталонного управляющего сигнала для получения управляемого сигнала обнаружения, при этом схема обработки также выполнена с возможностью получения эталонного управляющего сигнала на основании управляемого сигнала обнаружения.

9. Схема по п. 8, в которой схема обработки дополнительно содержит пропорционально-интегрально-дифференциальный (ПИД)-регулятор для генерации эталонного управляющего сигнала.

10. Схема по любому из предшествующих пунктов, в которой схема для обнаружения содержит схему для обнаружения пика, а сигнал обнаружения основан на выходном сигнале схемы для обнаружения пика.

11. Схема по п. 10, дополнительно содержащая выпрямитель, предпочтительно полумостовой выпрямитель, для выпрямления сигнала с электрода и подачи выпрямленного сигнала с электрода в схему для обнаружения пика.

12. Схема по любому из предшествующих пунктов, дополнительно содержащая датчик температуры для выдачи сигнала температуры на основании воспринятой температуры, причем датчик температуры соединен с блоком обработки;

при этом предварительно заданный критерий основан на сигнале температуры.

13. Схема по любому из предшествующих пунктов, в которой схема для обнаружения выполнена с возможностью обнаружения флуктуаций заряда на втором электроде и выдачи сигнала напряжения на основании обнаруженных флуктуаций.

14. Схема по любому из предшествующих пунктов, в которой:

источник переменного сигнала обеспечивает электрический сигнал на первой частоте; а

схема для обнаружения содержит полосовой фильтр, центральная частота которого по существу равна первой частоте.

15. Схема по любому из предшествующих пунктов, дополнительно содержащая исполнительное устройство, соединенное со схемой обработки, причем схема обработки выполнена с возможностью приведения в действие исполнительного устройства на основании сигнала потока.

16. Корпус для размещения по меньшей мере части канала для крана для выдачи напитка, содержащий:

- удлиненный проход с ближним проемом и дальним проемом для размещения и направления канала;

- первый сигнальный электрод, выполненный по меньшей мере на части длины указанного прохода;

- второй сигнальный электрод, выполненный по меньшей мере на части длины указанного прохода;

при этом первый сигнальный электрод и второй сигнальный электрод образуют емкостной элемент, выполненный с возможностью соединения с источником переменного сигнала и схемой для обнаружения схемы по любому из предшествующих пунктов.

17. Корпус по п. 16, в котором:

- первый сигнальный электрод выполнен с возможностью соединения с сигнальной клеммой схемы по любому из пп. 2-15; а
- второй сигнальный электрод выполнен с возможностью соединения с клеммой обнаружения схемы по любому из пп. 2-15.

18. Корпус по п. 16 или п. 17, в котором:

- первый сигнальный электрод по меньшей мере частично окружает указанный проход;
- второй сигнальный электрод по меньшей мере частично окружает указанный проход; и
- первый сигнальный электрод и второй сигнальный электрод расположены на расстоянии друг от друга вдоль длины прохода.

19. Корпус по п. 18, дополнительно содержащий третий сигнальный электрод между первым сигнальным электродом и вторым сигнальным электродом, при этом третий сигнальный электрод выполнен с возможностью соединения с дополнительной схемой для обнаружения.

20. Корпус по п. 18 или п. 19, дополнительно содержащий по меньшей мере один экранирующий электрод, расположенный между по меньшей мере двумя соседними сигнальными электродами, причем экранирующий электрод выполнен с возможностью соединения по меньшей мере с одной из нулевых клемм источника сигнала схемы по любому из пп. 1-10 или с клеммой заземления.

21. Корпус по п. 20, в котором сигнальные электроды по меньшей мере в три раза длиннее экранирующего электрода.

22. Корпус по любому из пп. 16-21, в котором сигнальные электроды полностью окружают проход.

23. Корпус по п. 16 или 17, в котором первый электрод и второй электрод расположены по существу параллельно проходу, предпочтительно напротив друг друга относительно длины полости.

24. Корпус по любому из пп. 16-22, содержащий первую оболочку и вторую оболочку, причем первая оболочка содержит первое удлиненное углубление, а вторая оболочка содержит второе удлиненное углубление таким образом, что когда первая оболочка и вторая оболочка соединены для образования корпуса, первое углубление и второе углубление образуют по меньшей мере часть прохода.

25. Корпус по любому из пп. 16-23, дополнительно содержащий кран, выполненный с возможностью управления потоком напитка через канал.

26. Выдачное устройство для выдачи напитка, содержащее:

- корпус по любому из пп. 16-25;
- схему по любому из пп. 1-15;

при этом первый сигнальный электрод и второй сигнальный электрод образуют емкостной элемент, соединенный с источником переменного сигнала и схемой для обнаружения указанной схемы.

27. Выдачное устройство п. 26 в той мере, в которой оно зависит от п. 18, в котором схема для обнаружения дополнительно содержит клемму сравнения и выполнена с возможностью выдачи сигнала обнаружения на основании разности между первым значением сигнала на сигнальной клемме и вторым значением сигнала на клемме сравнения, при этом устройство дополнительно содержит:

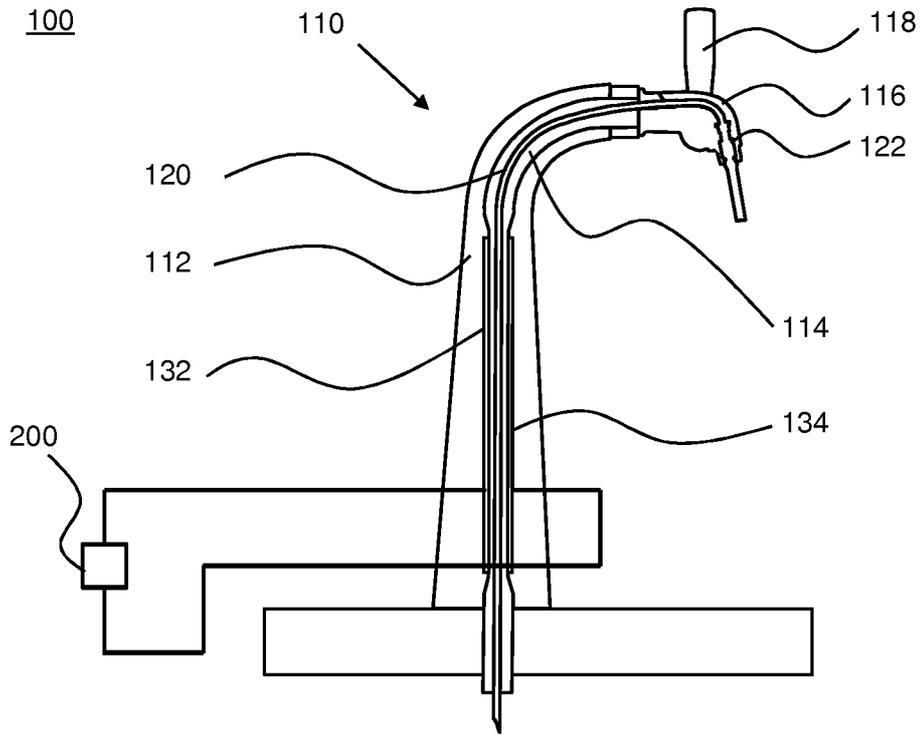
- первую емкость, обеспеченную между клеммой сравнения и сигнальной клеммой источника сигнала; и
- вторую емкость, обеспеченную между клеммой сравнения и по меньшей мере одной из нулевой клеммы или клеммы заземления.

28. Выдачное устройство по п. 26, в котором:

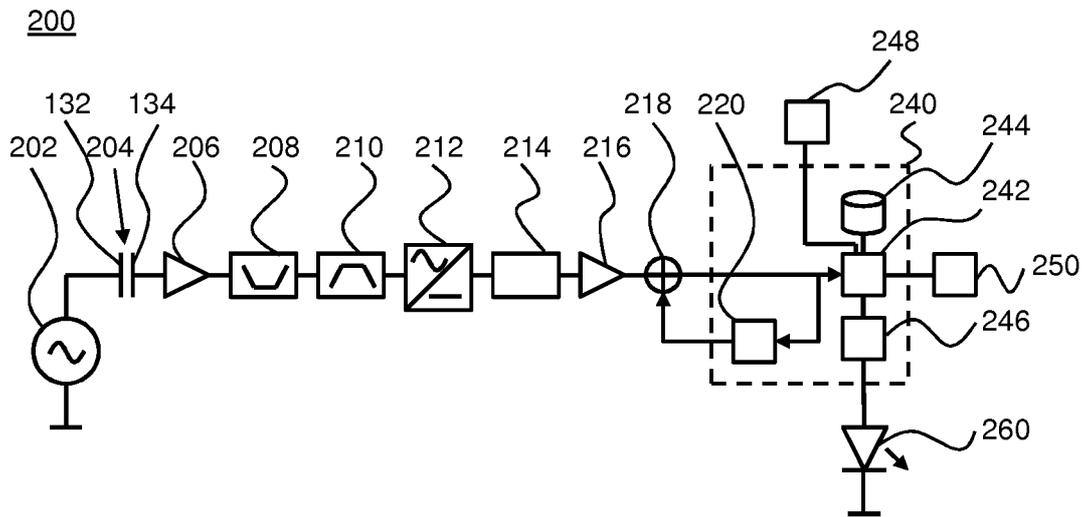
- схема представляет собой схему по любому из пп. 2-16;
- первый сигнальный электрод соединен с сигнальной клеммой; а
- второй сигнальный электрод соединен с клеммой обнаружения.

29. Выдачное устройство по п. 26 или п. 28, в котором схема обработки выполнена с возможностью:

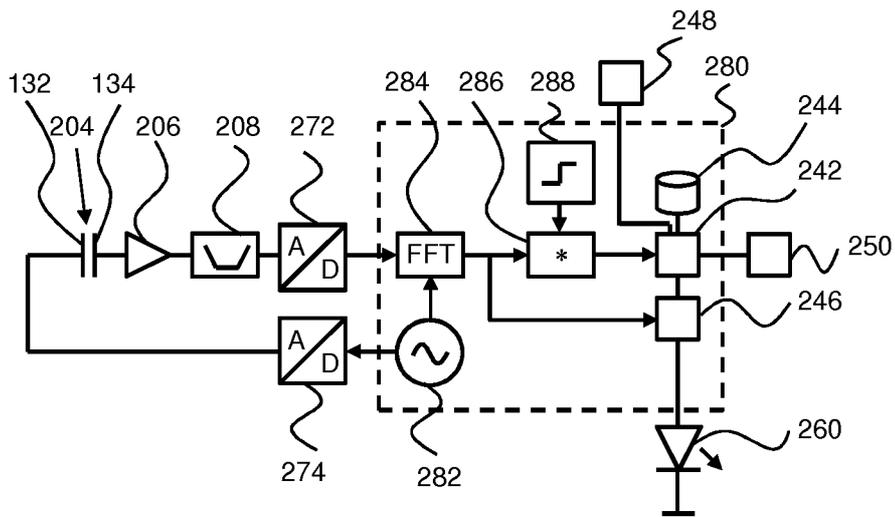
- приема сигнала обнаружения;
- определения того, удовлетворяет ли сигнал обнаружения дополнительному предварительно заданному критерию; и
- выдачи сигнала в случае удовлетворения дополнительного предварительно заданного критерия, чтобы указать на отсутствие канала в проходе.



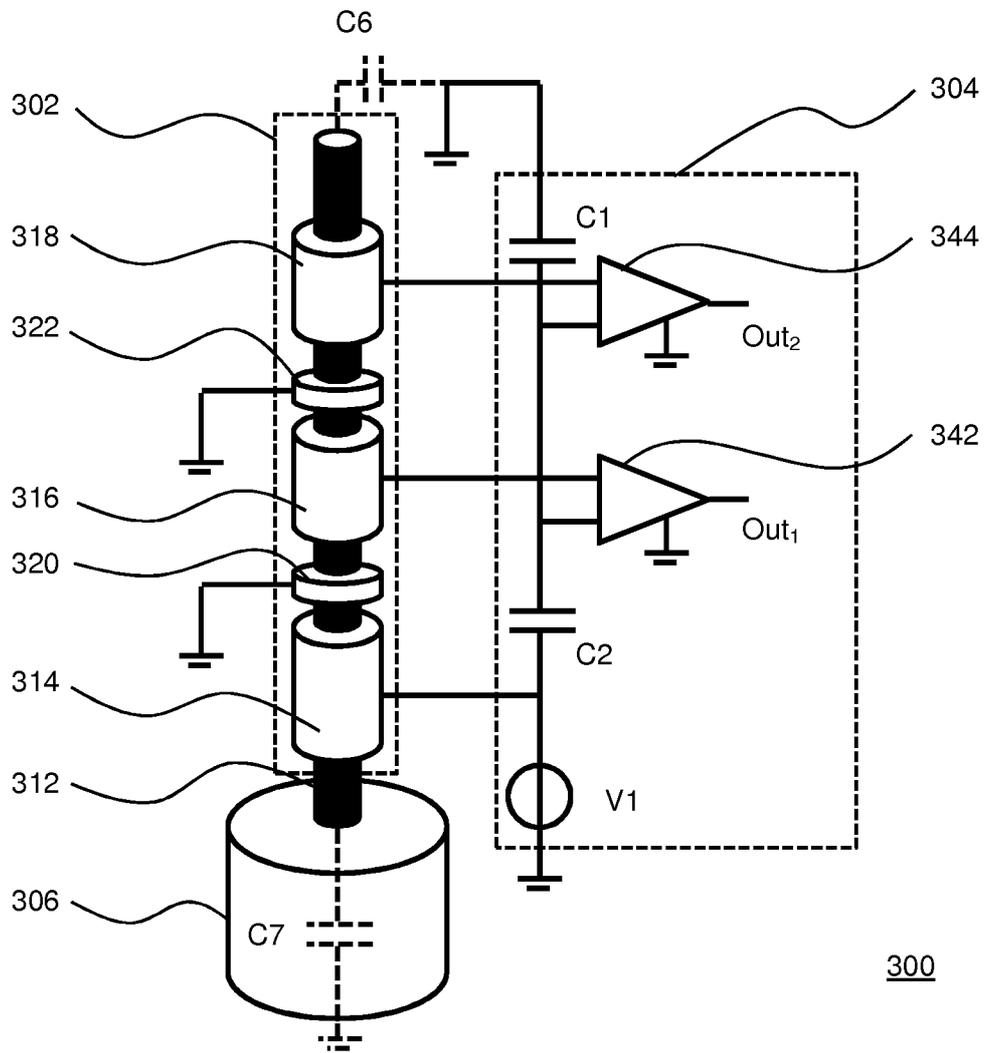
Фиг. 1



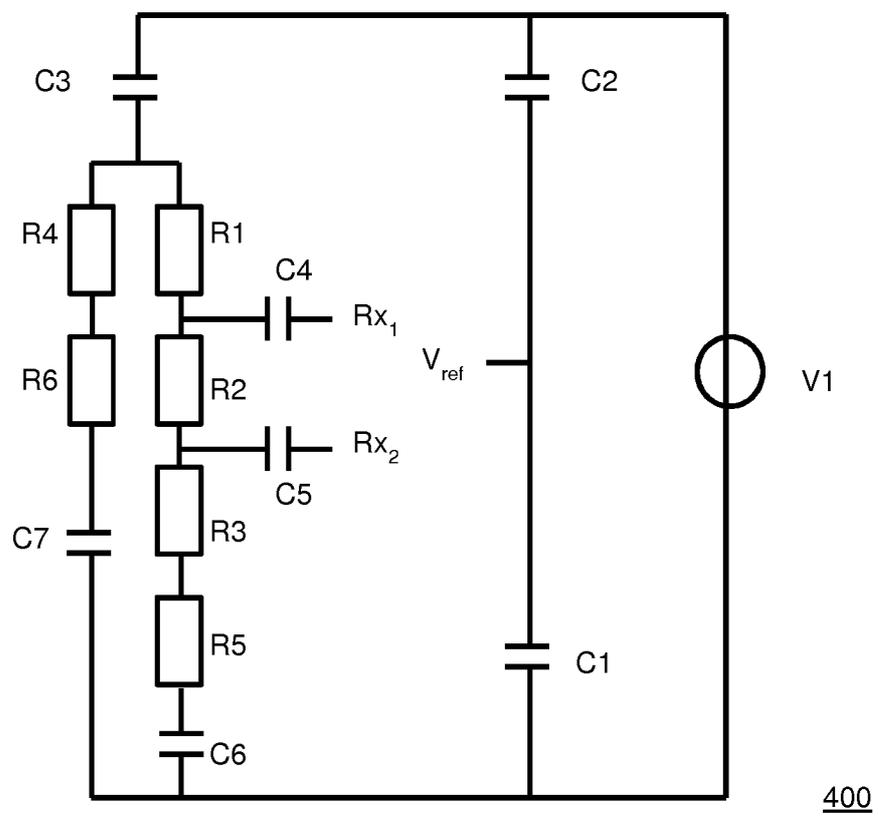
Фиг. 2А

200

Фиг. 2В



Фиг. 3

400

Фиг. 4