



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
G01F 1/075 (2018.02)

(21)(22) Заявка: 2017117728, 22.05.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
22.05.2017

Дата регистрации:  
19.06.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 22.05.2017

(45) Опубликовано: 19.06.2018 Бюл. № 17

Адрес для переписки:

305040, г. Курск, ул. Студенческая, 34, оф. 4,  
Общество с ограниченной ответственностью  
"БАШУК ЧИЧКАНОВ, ЮРИДИЧЕСКАЯ  
ФИРМА"

(72) Автор(ы):

**Романов Юрий Станиславович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Романов Юрий Станиславович (RU)**

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 2337320 C1, 27.10.2008. WO  
1986000403 A1, 16.01.1986. RU 2152128 C1,  
27.06.2000. RU 2131115 C1, 27.05.1999.

## (54) АВТОНОМНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ДВУХРЕЖИМНЫЙ РАСХОДОМЕР

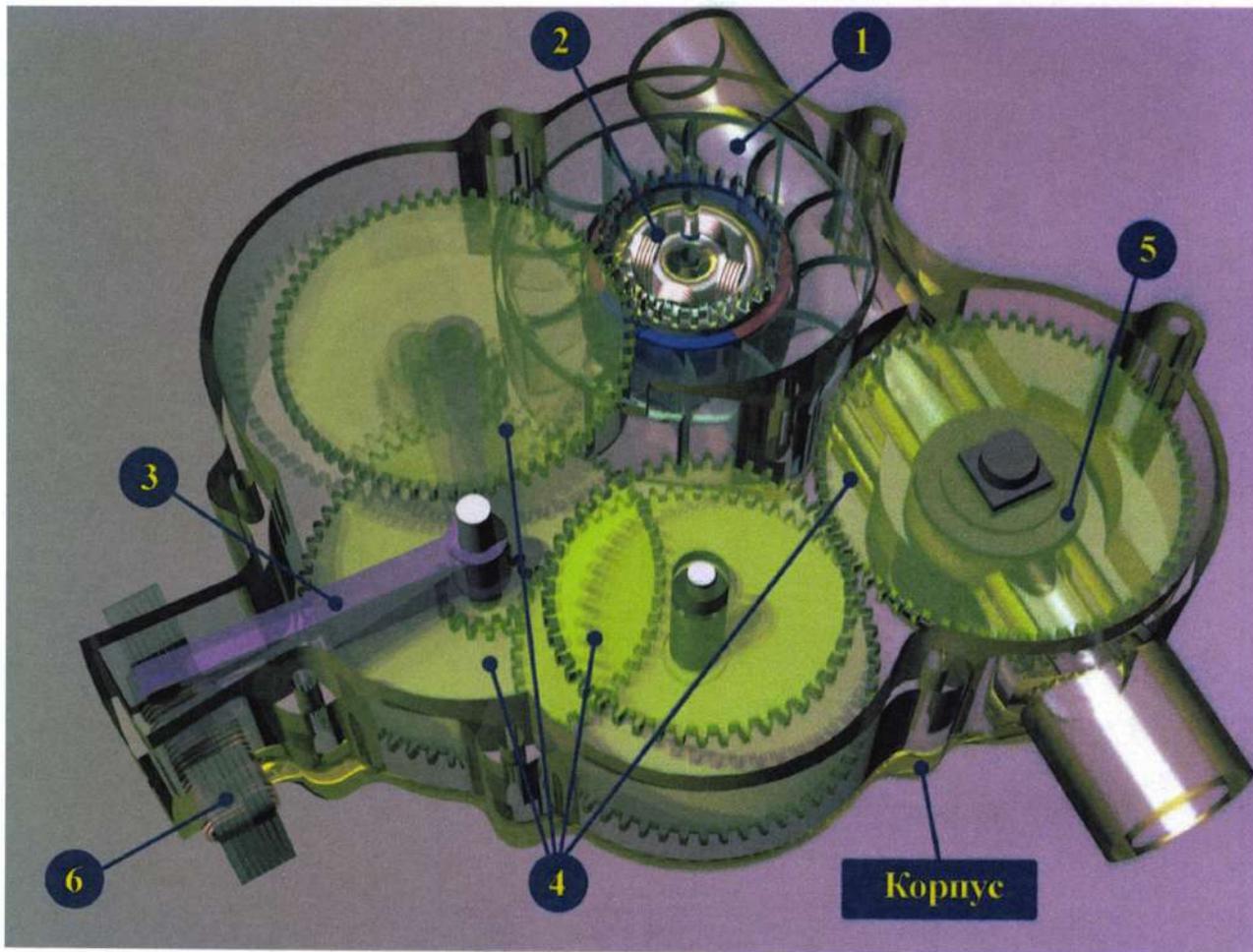
(57) Реферат:

Изобретение относится к области физики, а именно к приборам для измерения и испытания, в частности к приборам для измерения объема или массы жидкостей, газов или сыпучих тел путем пропускания их через измерительные устройства непрерывным потоком. Автономный электронный, двухрежимный расходомер включает в себя следующие элементы: ротор, состоящий из крыльчатки, шестерни, кольцевого магнита и ограничительного диска, статор, состоящий из обмотки и магнитопровода, рычаг переключения режимов работы, состоящий из постоянного магнита, рычага и пластины, редуктор, запорный элемент, электронный логический блок, состоящий из микроконтроллера, модуля передачи данных,

двух или более датчиков Холла, электромагнита, модуля управления обмотками статора, дисплея и накопительного аккумулятора. Технический результат - обеспечение возможности независимой от внешней подачи электрической энергии работы системы контроля протечки, регулярной передачи информации об объеме потребленной воды или газа поставщику, а также перекрытие или частичное ограничение подачи воды или газа потребителю в случае неоплаты услуг поставщика без подключения к постоянному источнику питания за счет двухрежимного функционирования устройства: в режиме сенсора (счетчика расхода воды или газа) и в режиме актуатора (исполнительного устройства). 10 ил.

RU 2 658 107 C1

RU 2 658 107 C1



Фиг. 1

RU 2658107 C1

RU 2658107 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*G01F 1/075 (2018.02)*

(21)(22) Application: **2017117728, 22.05.2017**

(24) Effective date for property rights:  
**22.05.2017**

Registration date:  
**19.06.2018**

Priority:

(22) Date of filing: **22.05.2017**

(45) Date of publication: **19.06.2018** Bull. № 17

Mail address:

**305040, g. Kursk, ul. Studencheskaya, 34, of. 4,  
Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennostyu  
"BASHUK CHICHKANOV, YURIDICHESKAYA  
FIRMA"**

(72) Inventor(s):

**Romanov Yuriy Stanislavovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Romanov Yuriy Stanislavovich (RU)**

(54) **AUTONOMOUS ELECTRONIC DUAL-MODE FLOW METER**

(57) Abstract:

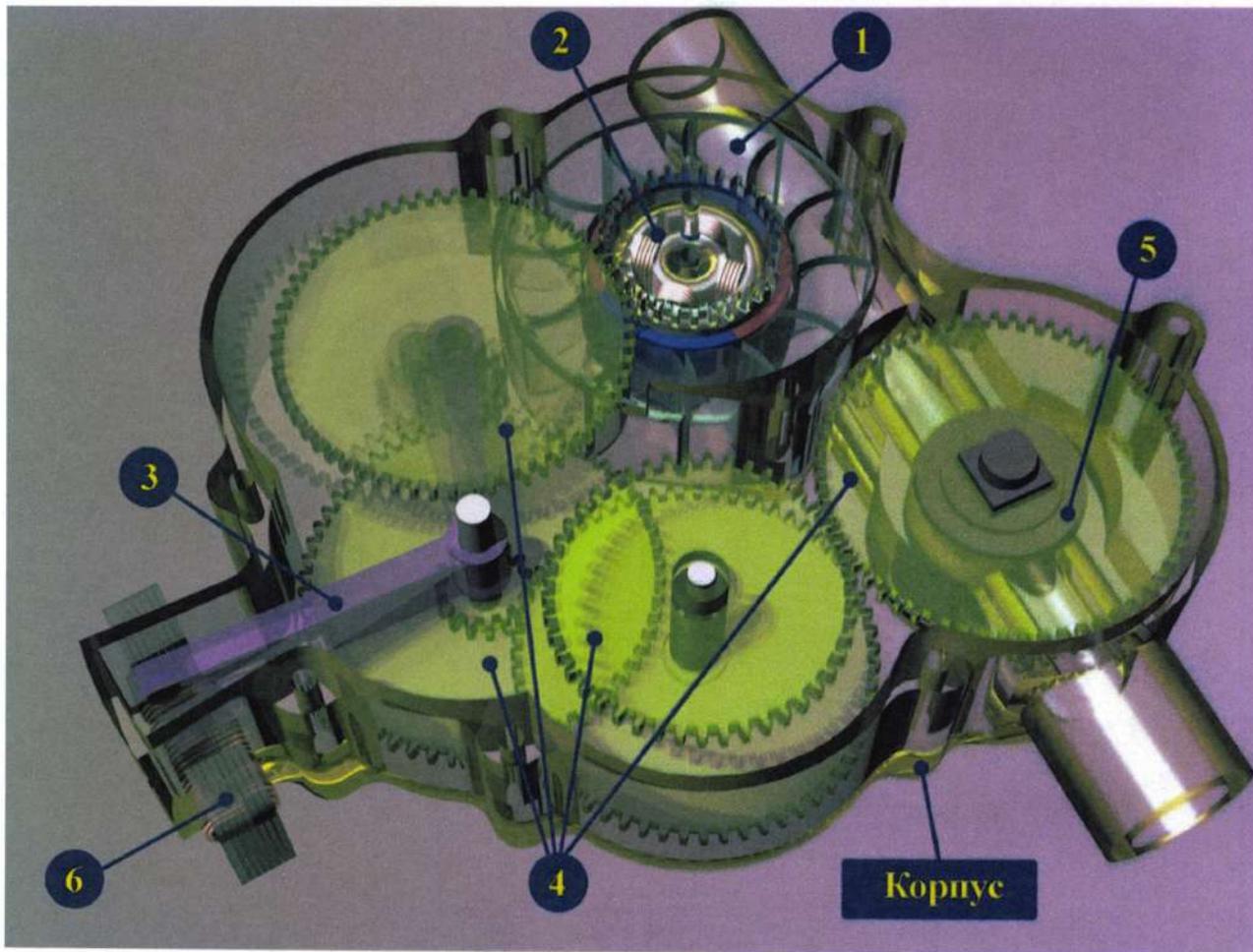
FIELD: physics.

SUBSTANCE: invention relates to physics, namely to instruments for measuring and testing, in particular, to devices for measuring volume or mass of liquids, gases or solids by passing them through measuring devices in continuous flow. Autonomous electronic, dual-mode flowmeter includes following elements: rotor consisting of impeller, pinion, annular magnet and restrictive disk, stator consisting of winding and magnetic circuit, lever operating mode switching, consisting of permanent magnet, lever and plate, reduction gear, shutoff element, electronic logic unit consisting of microcontroller, data transmission module,

two or more Hall sensors, electromagnet, stator winding control module, display and storage battery.

EFFECT: technical result is provision of possibility of independent from external supply of electrical energy operation of leakage monitoring system, regular transmission of information on volume of water or gas consumed to supplier, as well as overlap or partial restriction of supply of water or gas to consumer in case of non-payment of supplier's services without connection to constant power source due to dual-mode operation of device: in sensor mode (water or gas meter) and in actuator (actuating device) mode.

1 cl, 10 dwg



Фиг. 1

RU 2658107 C1

RU 2658107 C1

Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение относится к области физики, а именно к приборам для измерения и испытания, в частности к приборам для измерения объема или массы жидкостей, газов или сыпучих тел путем пропускания их через измерительные устройства непрерывным

5 потоком.

Описание предшествующего уровня техники

Из существующего уровня техники известен «СЧЕТЧИК ПОТРЕБЛЕНИЯ ХОЛОДНОЙ (ГОРЯЧЕЙ) ВОДЫ С АДАПТИВНОЙ СИСТЕМОЙ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ» (Патент РФ №2554317 заявл. 17.03.2014

10 опубл. 27.06.2015). Указанное устройство содержит корпус с крыльчаткой и магнитами, счетный механизм, датчик для дистанционной передачи показаний и пломбирочный элемент. Счетчик имеет блок контроля за водопотреблением и датчик утечки воды на основе замыкания электрических контактов, расположенных в самом низком или

15 другом месте помещения, где наибольшая вероятность стекания вытекающей в результате аварии воды, блок автоматического отключения подачи воды и электроэнергии, блок информационного обеспечения потребителя, поставщика воды, поставщика электроэнергии, службы МЧС, аварийный блок питания. Технический результат указанного изобретения - повышение безопасности потребления воды в быту и на производстве, информационный обмен с поставщиком воды по вопросам оказания

20 услуги и ее оплаты, отключение подачи воды в аварийном случае и в случае несвоевременной оплаты оказанной услуги потребителем.

Недостатком указанного устройства является необходимость наличия постоянного питания, для чего требуется прокладка дополнительных проводов, а также монтаж исполнительного устройства в систему подачи воды. Также недостатком является

25 исполнение датчика утечки воды на основе замыкания электрических контактов, что требует расположения в самом низком или другом месте помещения, где вероятность стекания вытекающей в результате аварии воды наиболее высока.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению является «СЧЕТЧИК ДЛЯ УЧЕТА ВОДЫ» (Патент РФ №2337320 заявл. 28.02.2007, опубл. 27.10.2008). Указанное

30 устройство содержит установленную в полости корпуса крыльчатку с двумя диаметрально расположенными на ней магнитами, датчик Холла, установленный на наружной части корпуса над траекторией прохождения магнитов при вращении крыльчатки, блок формирования импульсного питания для датчика Холла, блок управления и вычисления на базе микроконтроллера, блок оптимизации коэффициента

35 пересчета, таймер, жидкокристаллический индикатор, источник электропитания, блок связи с компьютером. Изобретение обеспечивает повышение точности измерения, снижение энергопотребления и учет времени работы счетчика.

Существенным недостатком данного устройства является необходимость наличия источника электропитания, для чего требуется прокладка дополнительных проводов,

40 а также возможность его работы только в режиме счетчика воды.

Преимуществом заявляемого изобретения является то, что заявляемое изобретение может работать без подключения к источнику электропитания, а также то, что заявляемое изобретение может работать как в режиме счетчика, так и в режиме исполнительного устройства для контроля подачи воды или газа, что позволяет,

45 например, удаленно перекрыть или частично ограничить подачу воды или газа потребителю в случае неоплаты услуг поставщика. Также устройство позволяет обеспечивать регулярную передачу информации о потреблении воды или газа в Центр обработки данных поставщика, а также сервисных данных, позволяющих отслеживать

работу устройства: уровень заряда внутренней батареи, скорость перекрытия потока (по скорости перекрытия потока, например, можно удаленно выявлять необходимость технического обслуживания или полной замены устройства), уровень сигнала связи и внешнего магнитного поля (анализ этой информации позволяет выявить попытки воздействия на устройство жильцами и вызывать контролируемую организацию).

Задачи, решаемые изобретением

Проблема известных в настоящее время устройств контроля расхода воды и газа заключается в том, что они не позволяют без наличия постоянного источника питания обеспечить бесперебойную работу системы контроля протечки, регулярную передачу информации об объеме потребленной воды или газа поставщику, а также перекрытие или частичное ограничение подачи воды или газа потребителю в случае неоплаты услуг поставщика или обнаружении аварийной протечки.

Настоящее изобретение осуществлено, чтобы решить вышеуказанную проблему, и, следовательно, техническая задача настоящего изобретения заключается в создании устройства, которое позволило бы обеспечить независимую от внешней подачи электрической энергии работу системы контроля протечки, регулярную передачу информации об объеме потребленной воды или газа поставщику, а также перекрытие или частичное ограничение подачи воды или газа потребителю в случае неоплаты услуг поставщика без подключения к постоянному источнику питания.

Техническим результатом заявленного изобретения является обеспечение возможности независимой от внешней подачи электрической энергии работы системы контроля протечки, регулярной передачи информации об объеме потребленной воды или газа поставщику, а также перекрытие или частичное ограничение подачи воды или газа потребителю в случае неоплаты услуг поставщика без подключения к постоянному источнику питания за счет двухрежимного функционирования устройства: в режиме сенсора (счетчика расхода воды или газа) и в режиме актуатора (исполнительного устройства).

Технический результат достигается тем, что энергия для функционирования заявляемого изобретения извлекается из энергии проходящего через него потока воды или газа.

Краткое описание чертежей

Фиг. 1 - структурно-функциональная схема автономного электронного двухрежимного расходомера.

Фиг. 2 - структурно-функциональная схема ротора.

Фиг. 3 - структурно-функциональная схема статора.

Фиг. 4 - структурно-функциональная схема рычага переключения режимов работы.

Фиг. 5 - структурно-функциональная схема пластины.

Фиг. 6 - структурно-функциональная запорного элемента.

Фиг. 7 - структурно-функциональная электромагнита.

Фиг. 8 - вид корпуса сверху.

Фиг. 9 - вид корпуса снизу.

Фиг. 10 - структурно-функциональная схема электронного логического блока с элементами коммуникации через радиоканал и накопительным аккумулятором.

Раскрытие изобретения

Для того чтобы подробнее пояснить изобретение, осуществление настоящего изобретения описывается со ссылкой на прилагаемые чертежи.

Автономный электронный двухрежимный расходомер состоит из ротора (1 на фиг. 1), статора (2 на фиг. 1), рычага переключения режимов работы (3 на фиг. 1), редуктора

(4 на фиг. 1), запорного элемента (5 на фиг. 1), переключающего электромагнита (6 на фиг. 1), электронного логического блока с элементами коммуникации через радиоканал и накопительным аккумулятором (фиг. 10).

Автономный электронный двухрежимный расходомер может работать как в режиме сенсора (счетчика расхода воды или газа), так и в режиме актуатора (исполнительного устройства). Автономный электронный двухрежимный расходомер работает следующим образом.

Ротор является элементом генератора энергии и измерительным элементом и состоит из крыльчатки (7 на фиг. 2), осуществляющей преобразование потока во вращательное движение ротора, оси (8 на фиг. 2), позиционирующей ротор в пространстве, шестерни (9 на фиг. 2), обеспечивающей передачу вращательного момента в режиме актуатора на редуктор, кольцевого магнита (10 на фиг. 2), в режиме сенсора формирующего вращающееся магнитное поле, которое считывается датчиком Холла на электронном блоке и формирует магнитные силовые линии в статоре, в результате чего происходит генерация электродвижущей силы, а в режиме актуатора взаимодействующего с вращающимся магнитным полем статора, формируемым коммутацией обмоток электронным блоком, в результате чего передающего вращательный момент ротору и шестерне в его составе, ограничительного диска (11 на фиг. 2), предназначенного для предотвращения завихрений потока и защиты редуктора.

Статор является элементом генератора энергии, снимая с обмоток электродвижущую силу, обмотки (12 на фиг. 3), намотанные последовательно, формируют на магнитопроводе чередующиеся магнитные полюса N-S-N-S. Обмотки коммутируются на диодный мост для получения постоянного напряжения из переменной электродвижущей силы, напряжение, в свою очередь, используется для заряда буферного аккумулятора питающего электронную часть устройства. Также составным элементом статора является магнитопровод (13 на фиг. 3).

Одним из вариантов исполнения статора может быть его исполнение с количеством обмоток больше 2, например, 2 обмотки используются для коммутации в режиме электродвигателя, и 1 или 2 обмотки для режима генератора тока. Данное исполнение позволит упростить электронную часть схемы.

Рычаг переключения режимов работы подводит и отводит шестерню редуктора для передачи вращательного момента от ротора к запорному элементу. Рычаг переключения режимов работы состоит из постоянного дискового магнита (14 на фиг. 4), который закрепляется внутри пластикового рычага (15 на фиг. 4), посадочного места для оси вращения рычага (16 на фиг. 4), посадочного места для манипулируемой шестерни (17 на фиг. 4), пластиковой пластины, которая одним концом составляет с рычагом единое целое, а второй конец является свободным. Второй конец устанавливается в ограничитель (19 на фиг. 5) таким образом, что находится в напряженном состоянии. Длина и толщина пластины выбирается исходя из коэффициента упругости пластика, таким образом, чтобы обеспечивать прижим к боковым стенкам корпуса (20 на фиг. 5). Жесткость пластины не должна препятствовать перемещению рычага под воздействием внешнего магнитного поля на дисковый магнит, закрепленный в рычаге.

Редуктор (4 на фиг. 1) передает вращательный момент от ротора (1 на фиг. 1, фиг. 2) к запорному элементу (5 на фиг. 1, фиг. 6) и приводит в соответствие усилие развиваемое ротором к усилию необходимому для поворачивания запорного элемента.

В случае исполнения заявляемого изобретения в более компактных размерах редуктор может являться червячным, комбинированным или планетарным. В данном случае коэффициент редукции должен обеспечивать усилие, необходимое для проворачивания

запорного элемента.

Запорный элемент может быть выполнен в виде цилиндра (5 на фиг. 1, фиг. 6).

Запорный элемент оперирует потоком жидкости или газа. Запорный элемент имеет в нижней части дисковые магниты, с помощью которых определяется его положение при помощи датчиков Холла, расположенных на электронной плате. Поворот элемента на 90 градусов, позволяет манипулировать потоком - открывать или перекрывать его. В целях снижения трения между элементом и корпусом запорный элемент может быть снабжен вставкой из фторопласта или капролона. Одним из вариантов исполнения элемента может являться его изготовление из фторопласта или капролона.

Электромагнит (6 на фиг. 1, фиг. 7) изменяет положение в пространстве рычага переключения режимов и состоит из магнитопровода (23 на фиг. 7), полюсов (24 на фиг. 7) и обмотки (25 на фиг. 7).

Электронный логический блок с элементами коммуникации через радиоканал и накопительным аккумулятором, расположенный внизу корпуса, состоит из модуля беспроводной связи (например LoRa) для коммуникации с центром обработки данных (ЦОД) (26 на фиг. 10), модуля Bluetooth Low Energy (27 на фиг. 10) для коммуникации с датчиками протечки для аварийного перекрытия подачи воды или газа, датчика Холла (28 на фиг. 10), в режиме сенсора считающего обороты ротора и, следовательно, объем прошедшей воды или газа, в режиме актуатора определяющего положение кольцевого магнита для правильной коммутации обмоток статора (режим двигателя), датчика Холла (29 на фиг. 10), отслеживающего положение запорного элемента открыто/закрыто, электромагнита (30 на фиг. 10) для воздействия на рычаг переключения режима (сенсор или актуатор), модуля управления обмотками статора (31 на фиг. 10), управляющего коммутацией обмоток статора в разных режимах, а именно: в режиме сенсора по мере необходимости модуль управления обмотками статора подключает обмотки к диодному мосту для формирования напряжения заряда аккумулятора, в режиме актуатора подключает к линиям питания обмотки статора в необходимой последовательности, для получения режима двигателя, дисплея для отображения информации о расходе газа или воды и служебной информации (32 на фиг. 10), аккумулятора (33 на фиг. 10), являющимся элементом энергоснабжения устройства (рекомендуемым вариантом исполнения аккумулятора является Li-Pol), микроконтроллера (34 на фиг. 10) обеспечивающего логику работы устройства.

Устройство заключено в корпус, выполняемый методом литья под давлением. Канал для прохождения потока высверливается в готовой отливке. На патрубках нарезается внешняя и внутренняя соединительная резьба.

В режиме сенсора устройство отслеживает и подсчитывает прошедший через него объем воды или газа и отслеживает уровень напряжения на аккумуляторе и, по мере необходимости, подключает обмотки статора к аккумулятору для его подзарядки.

Канал Bluetooth работает в режиме отслеживания на предмет получения сигнала от внешних датчиков протечки. В случае обнаружения такого сигнала он подает управляющий сигнал на электромагнит и устройство переключается в режим актуатора. Затем микроконтроллер отслеживает обороты ротора (механизм закрывается за счет проходящего потока), как только импульсы с датчика Холла (28 на фиг. 10), прекращают поступать за определенное время, микроконтроллер подает сигналы на модуль управления обмотками статора (31 на фиг. 10) и, переходя в режим двигателя, ротор доворачивает запорный элемент до состояния "закрыто", что определяется датчиком Холла (29 на фиг. 10). В случае устранения протечки микроконтроллер, вращая ротор, переводит запорный элемент в состояние «открыто», и, подав управляющий сигнал на

электромагнит, переводит устройство в режим сенсора (расходомера).

Канал беспроводной связи (например LoRa) используется для регулярной (ежемесячной) передачи данных о расходе воды или газа в Центр Обработки Данных (ЦОД) поставщика, также по каналу беспроводной связи могут передаваться сервисные данные, а именно: уровень сигнала, уровень заряда аккумулятора, скорость поворота запорного элемента и иная техническая информация. Информация о скорости поворота элемента может служить сигналом для проведения технического обслуживания устройства.

В случае неоплаты счетов за предоставленные услуги, устройство может по команде из Центра обработки данных перекрыть или частично ограничить подачу воды. В указанном случае устройство будет функционировать так же, как и в режиме устранения протечки.

Также возможно организовать сервисную функцию регулярного проворачивания запорного элемента для предотвращения закисания и зарастания отложениями стенок запорного элемента. Указанная функция может быть осуществлена, например, ночью при отсутствии входящего потока жидкости или газа и, следовательно, отсутствия вращений ротора.

#### (57) Формула изобретения

1. Автономный электронный двухрежимный расходомер, отличающийся тем, что включает в себя следующие элементы: ротор, состоящий из крыльчатки, шестерни, кольцевого магнита и ограничительного диска, статор, состоящий из обмотки и магнитопровода, рычаг переключения режимов работы, состоящий из постоянного магнита, рычага и пластины, редуктор, запорный элемент, электронный логический блок, состоящий из микроконтроллера, модуля передачи данных, двух или более датчиков Холла, электромагнита, модуля управления обмотками статора, дисплея и накопительного аккумулятора.

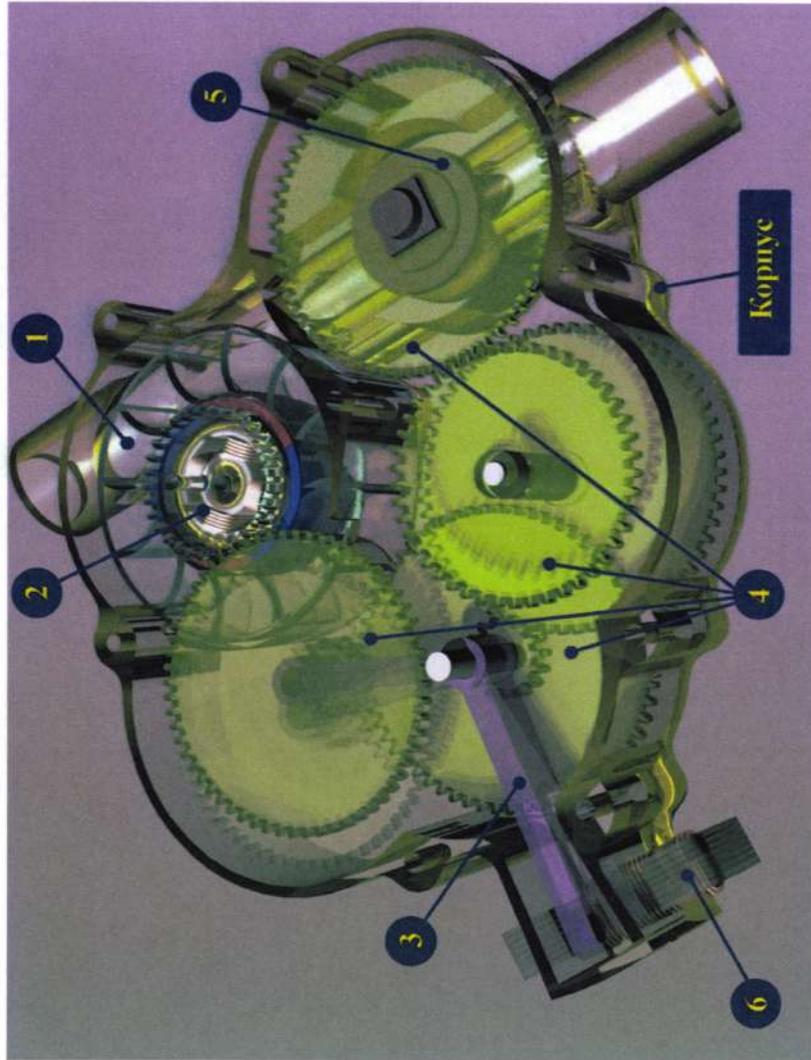
30

35

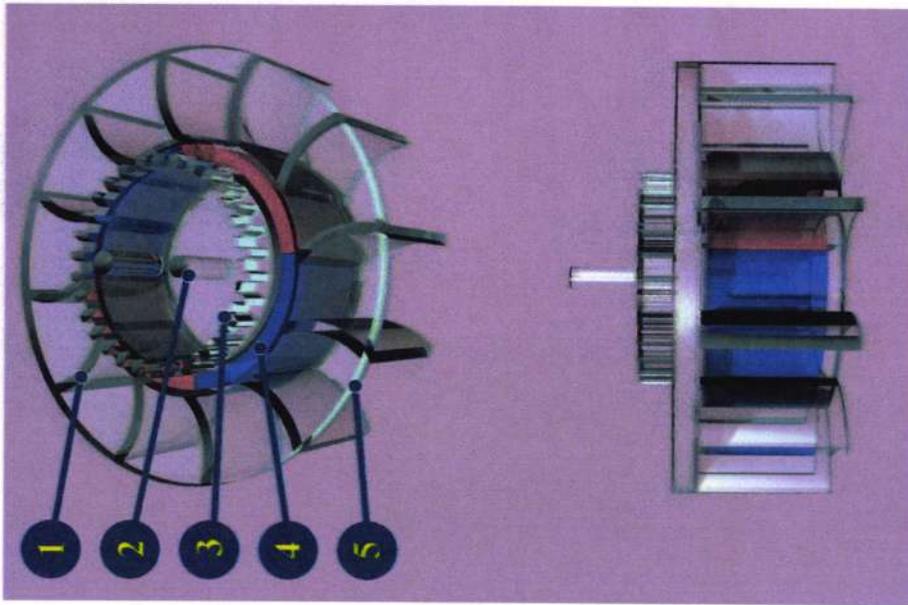
40

45

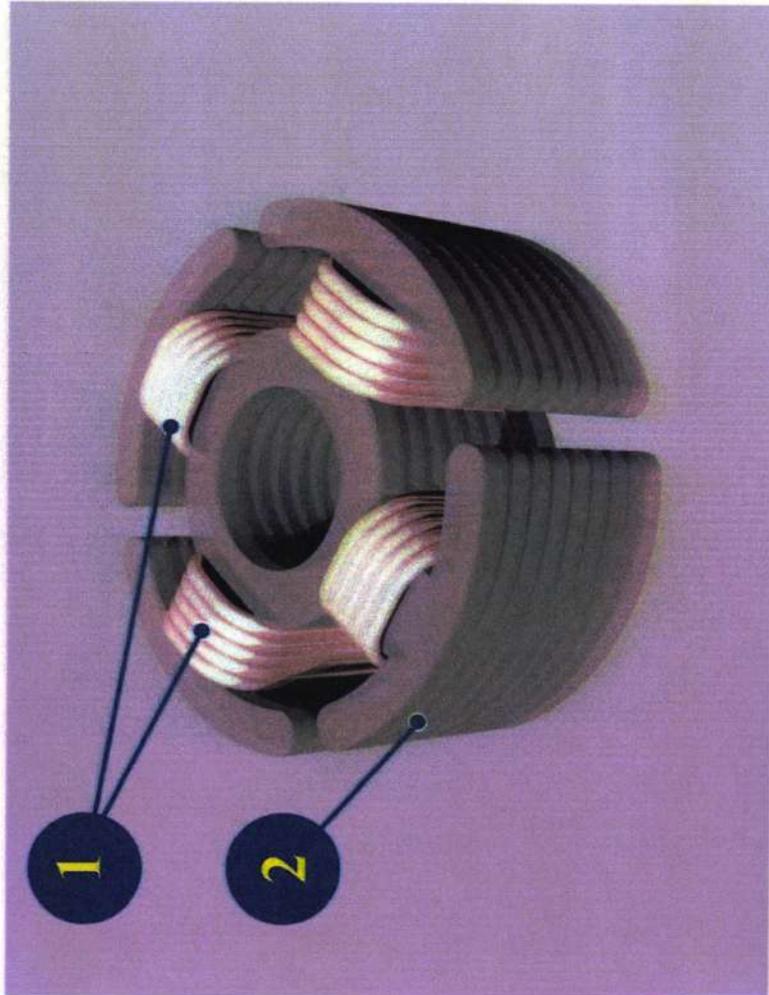
«АВТОНОМНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ДВУХРЕЖИМНЫЙ РАСХОДОМЕР»



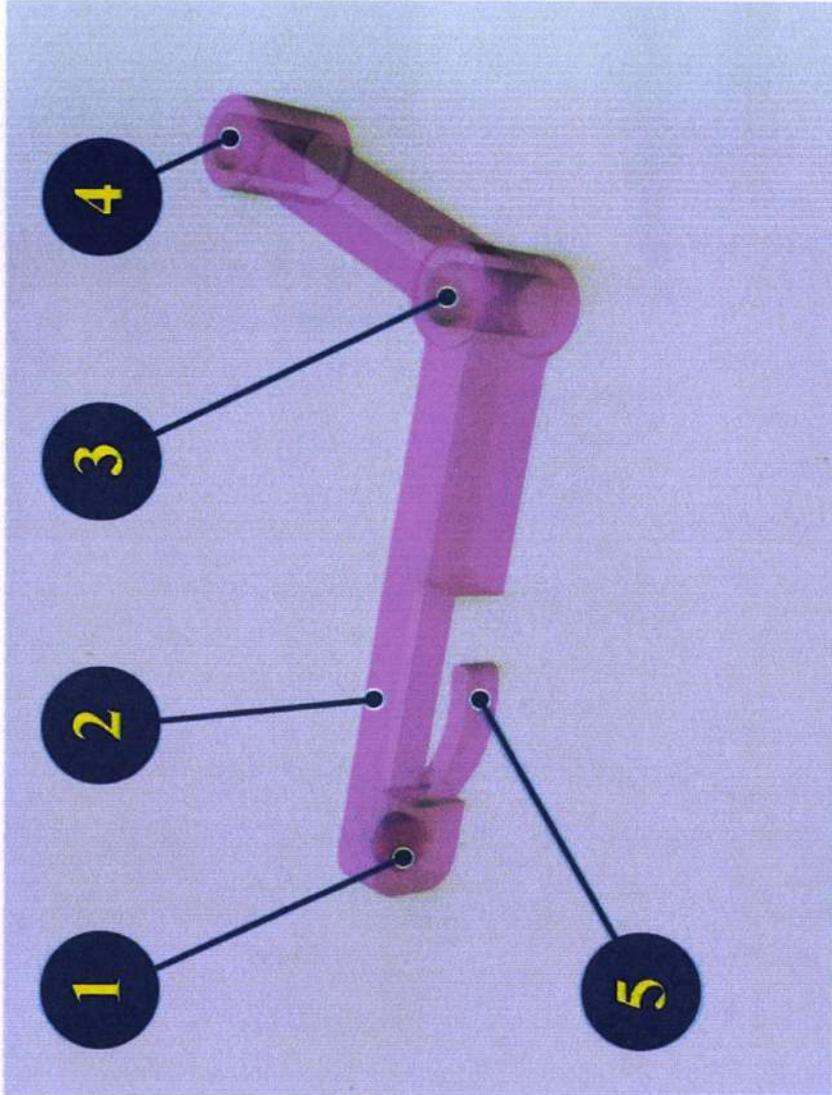
Фиг. 1



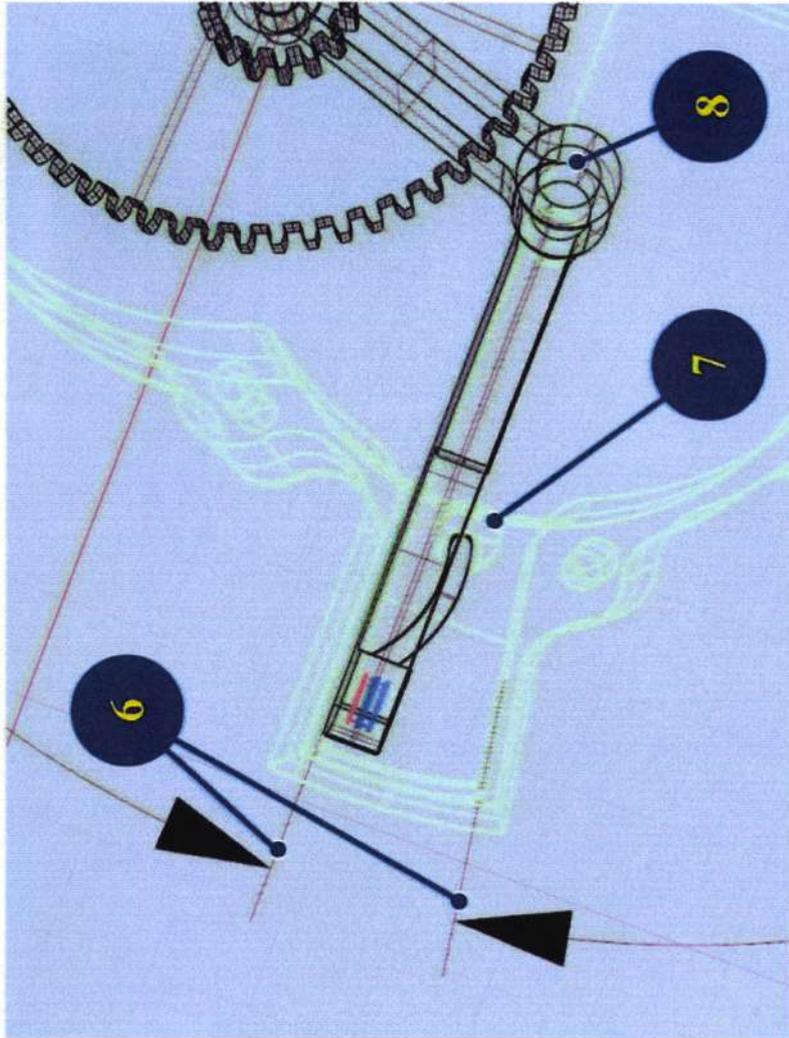
Фиг. 2



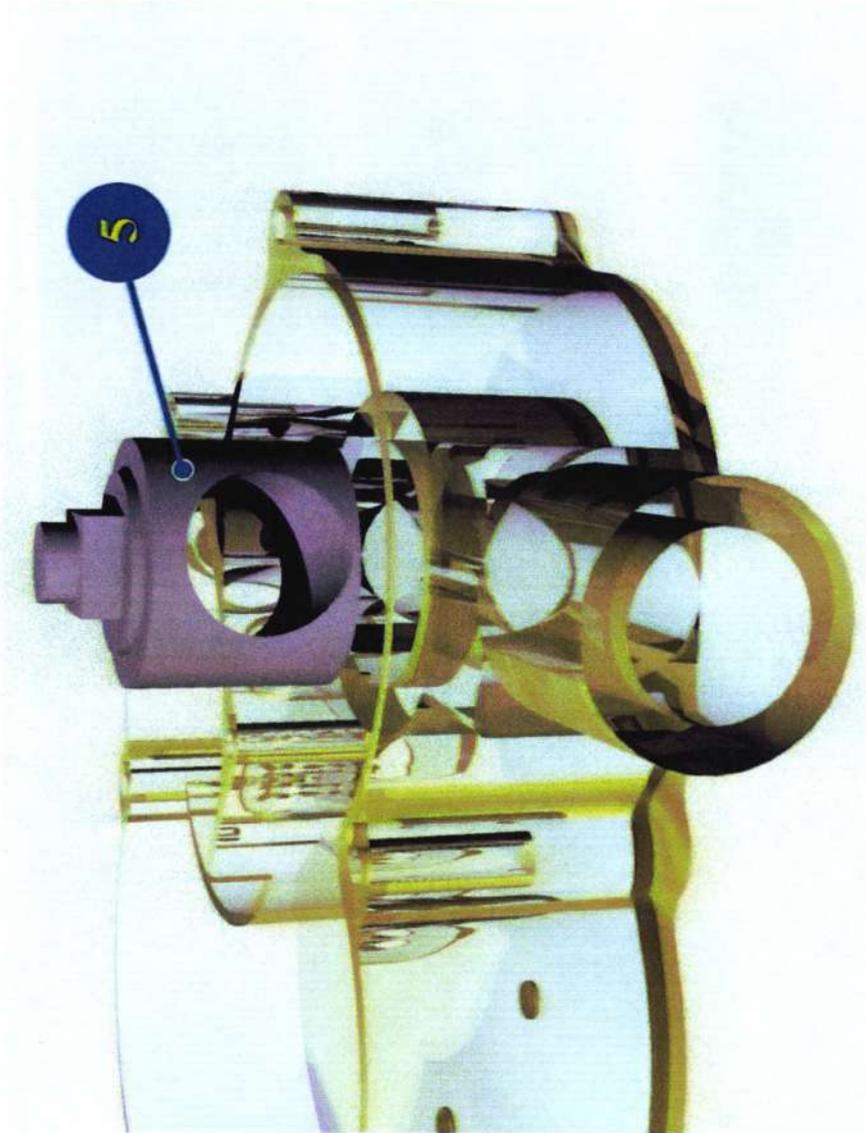
Фиг. 3



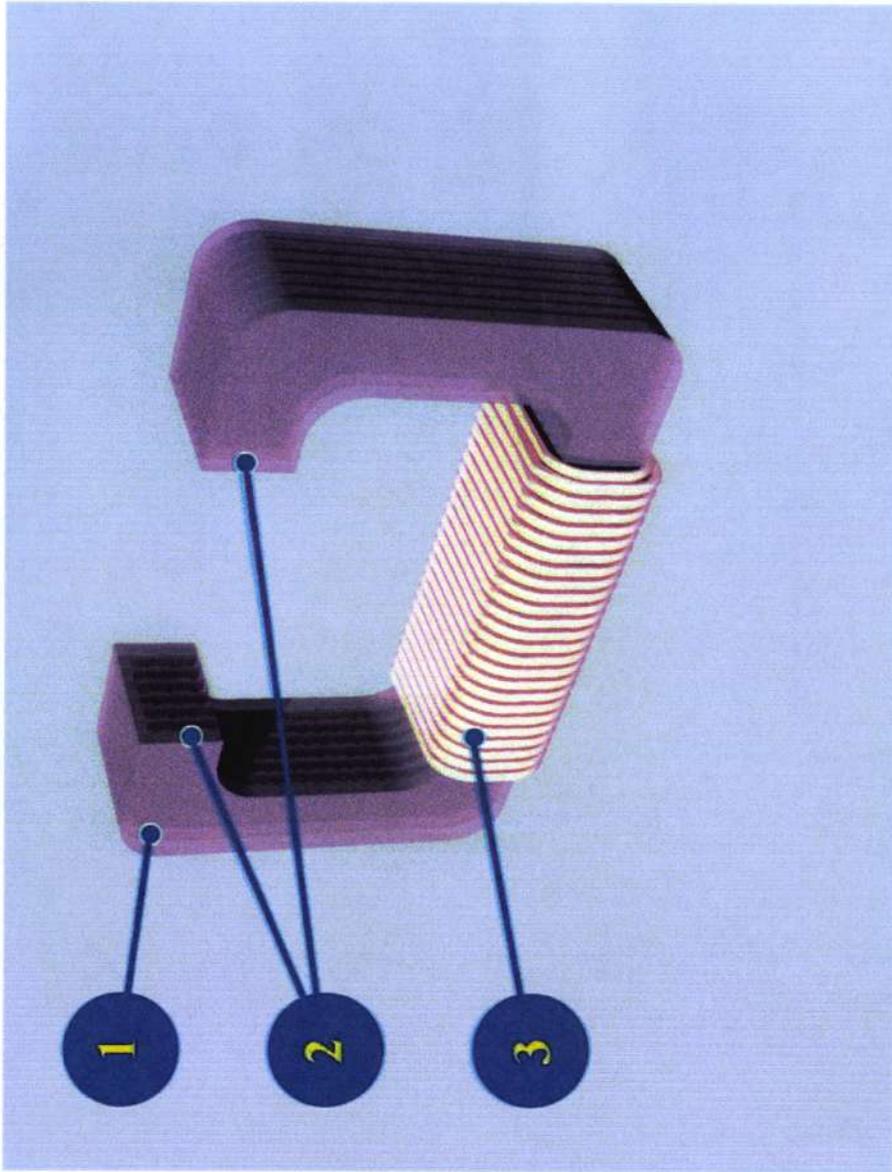
Фиг. 4



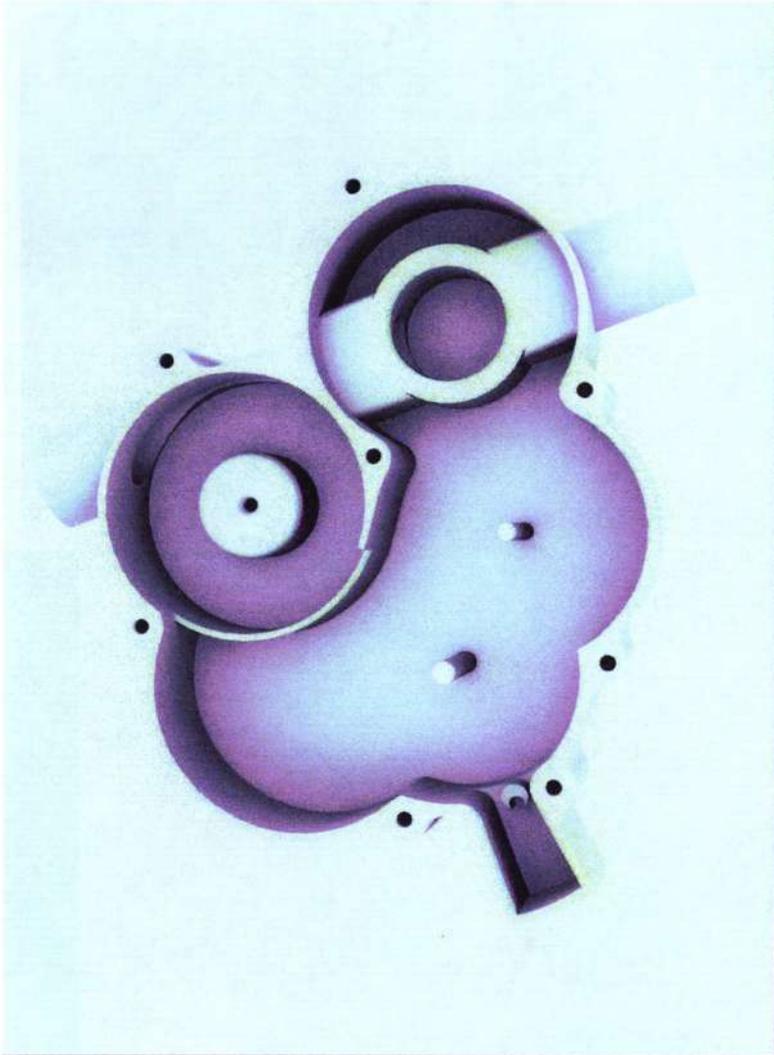
Фиг. 5



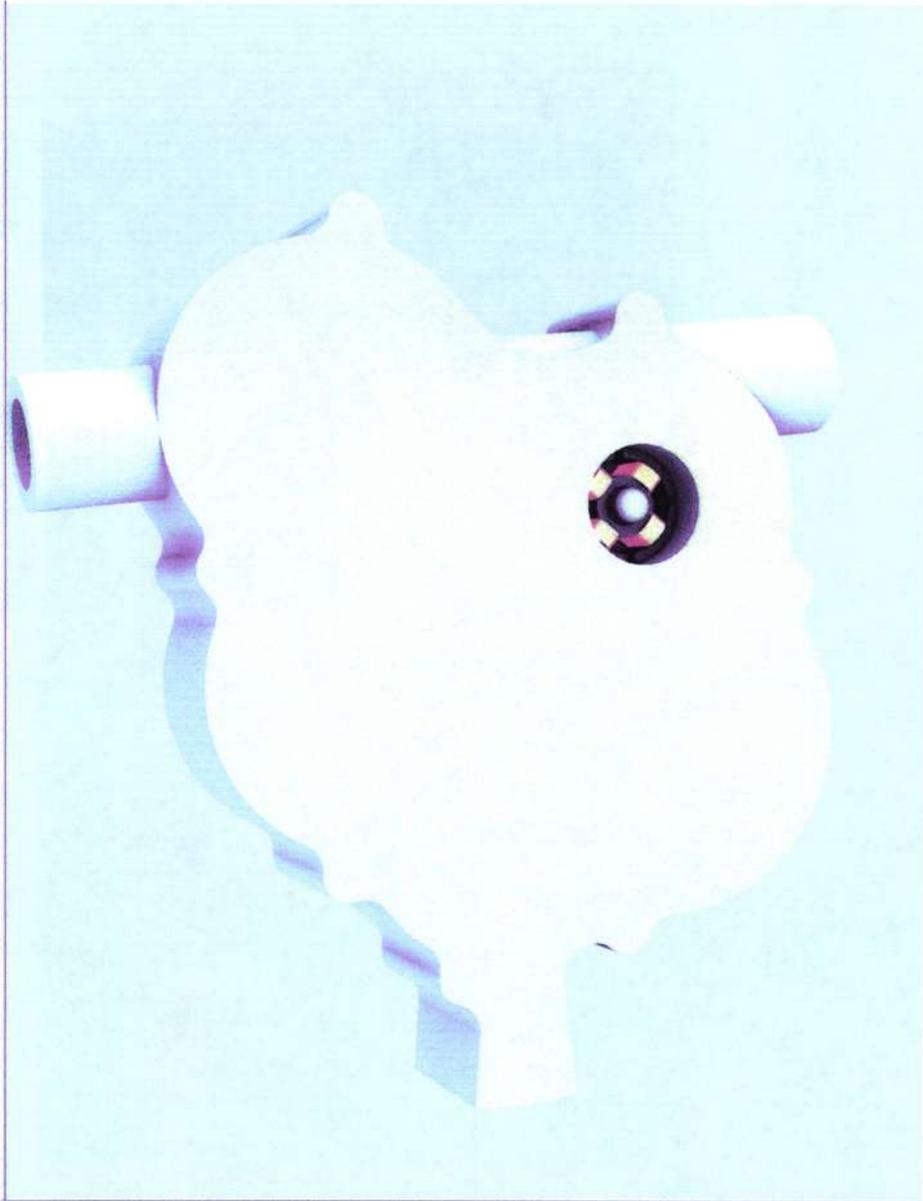
Фиг. 6



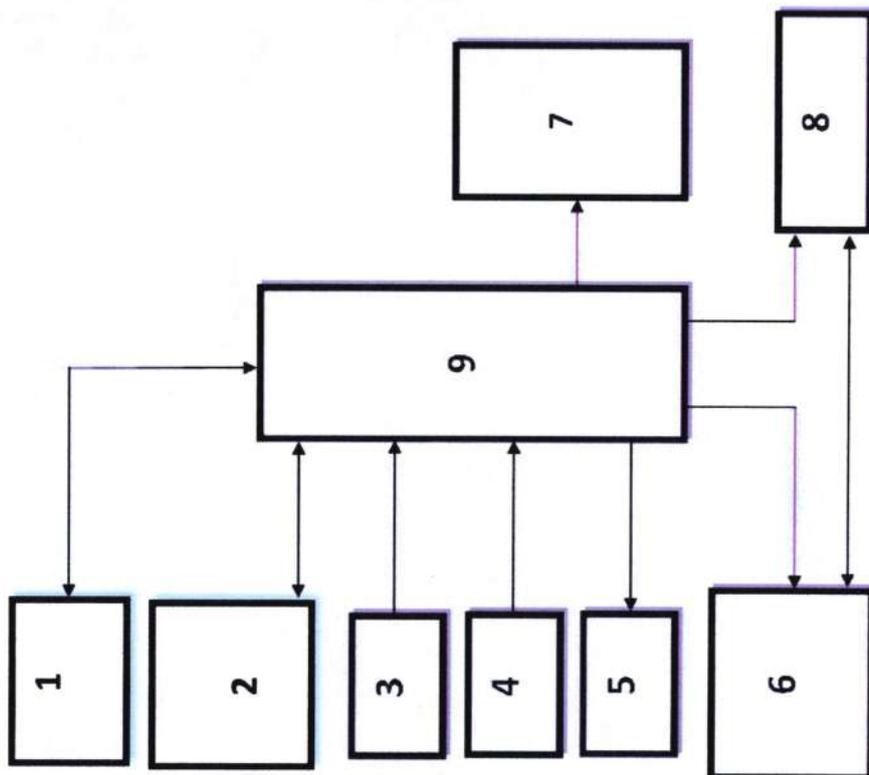
Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10