

000070



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

ДЛЯ СЛУЖЕБНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКЗ №

(19) **SU** (11) **1551063** **A1**

(51)5 G 01 N 1/10

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4437982/23-26

(22) 10.06.88

(71) Всесоюзный научно-иссле-
дательский институт по охране вод

(72) И.Г.Сухленко, С.В.Антонов,
И.А.Островерх и В.И.Затыльников

(53) 543.053(088.8)

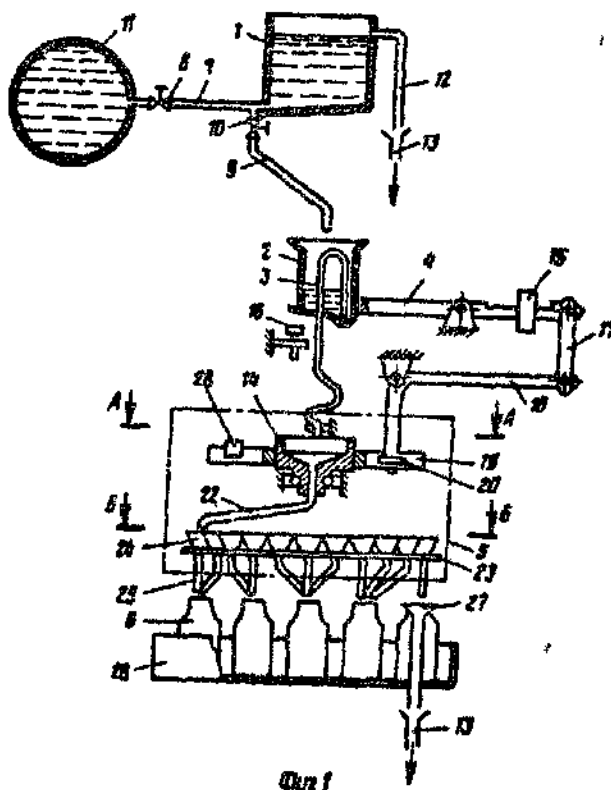
(56) Патент ФРГ № 2009573,
кл. G 01 N 1/18, 1970.

Авторское свидетельство СССР
№ 1376736, кл. G 01 N 1/10, 1988.

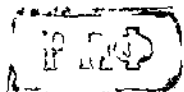
2

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОТБОРА ПРОБ ЖИД-
КОСТИ ИЗ МАГИСТРАЛЬНОГО ТРУБОПРОВОДА

(57) Изобретение относится к технике отбора проб жидкости и может быть использовано для контроля загрязнения сточных и поверхностных вод, а также для отбора проб из магистралей в автоматическом режиме в химической, микробиологической и других отраслях промышленности. Цель изобретения - повышение представитель-



(19) **SU** (11) **1551063** **A1**



ности пробы и расширение функциональных возможностей за счет учета всей протекающей за установленный период времени жидкости. Для этого устройство содержит регулятор расхода в виде сосуда 1 постоянного уровня, мерно-приводную емкость 2, сифонную трубку 3, двуплечий, свободнокачающийся рычаг 4, гидрораспределитель 5 и проботборные сосуды 6. Подлежащая анализу жидкость поступает в сосуд 1 постоянного уровня и по отводной трубке 9 подается в мерно-приводную емкость 2. При достижении уровня воды в емкости и сифонной трубке 3 до ее перегиба срабатывает сифон и весь объем жидкости

переливается в кювету 14. Во время опорожнения емкости 2 плечо рычага 4 облегчается и под действием груза 15 поворачивается, соответственно быстро перемещается концы углового рычага 18 с собачкой 20 и под действием пружины устанавливается на другом зубе храпового колеса 19, поворачивает его на угол, соответствующий повороту рычага 4. Поворачиваясь, храповое колесо 19 поворачивает одновременно прикрепленную к кювете 14 распределительную трубку 22 на угол α к следующей воронке 24, выходная трубка 25 которой соединяет эту воронку с проботборным сосудом 6. 8 з.п. ф-лы, 6 ил.

Изобретение относится к технике отбора проб жидкости и может быть использовано для контроля загрязнения сточных и поверхностных вод, а также для отбора проб из магистралей в автоматическом режиме в химической, микробиологической и других отраслях промышленности.

Цель изобретения - повышение представительности пробы и расширение функциональных возможностей за счет учета всей протекающей за установленный период времени жидкости.

На фиг.1 схематически изображена структурная схема предлагаемого устройства; на фиг.2 - вид А-А на фиг.1; на фиг.3 - вид В-В на фиг.1; на фиг.4 - 40 часть храпового колеса; на фиг.5 - вид В-В на фиг.4; на фиг.6 - то же, элемент проскальзывания повернут и своим концом установлен на собачке.

Предлагаемое устройство содержит регулятор расхода в виде сосуда 1 постоянного уровня, мерно-приводную емкость 2, сифонную трубку 3, двуплечий, свободнокачающийся рычаг 4, гидрораспределитель 5 и проботборные сосуды 6.

Сосуд 1 постоянного уровня имеет патрубок в нижней части, к которому присоединены входная трубка 7 с вентилем 8 и отводная трубка 9 с вентилем 10. Входная трубка 7 присоединена к магистральному трубопроводу 11 непосредственно или через насос (на

чертеже не показан). Выходной конец отводной трубки 9 размещен над открытым верхом мерно-приводной емкости 2. Сосуд 1 имеет прикрепленный в верхней части своим начальным концом переливной канал 12, выход которого соединен со сливной магистралью 13. К нижней части сосуда 1 присоединена трубка 7, к которой непосредственно у сосуда 1 присоединена отводная трубка 9, при этом последняя установлена с уклоном к выходному отверстию.

Мерно-приводная емкость 2 имеет открытый верх, размещена между сосудом 1 и кюветой 14 гидрораспределителя 5 и прикреплена к одному из плеч двуплечего, свободнокачающегося рычага 4, второе плечо которого кинематической связью соединено с кюветой 14. Заполняемый объем емкости 2 соответствует объему проботборного сосуда 6. Дно емкости 2 имеет прямоугольник, который размещен у той части ее стенки (емкость 2 может быть выполнена в виде цилиндрического или конического стакана), которая ближе расположена к оси двуплечего рычага 4. При этом дно выполнено с уклоном в сторону прямоугольника. На емкости 2 закреплена сифонная трубка 3, причем так, что начало восходящей ветви ее размещено в придонной части емкости 2, а точнее - в прямоугольнике дна. Концы нисходящей ветви выполнен гибким и размещен над открытым верхом кюве-

ты 14 гидрораспределителя 5. Нижний конец гибкой нисходящей ветви закреплен над кюветой 14, что обеспечивает размещение конца этой ветви постоянно над открытым верхом кюветы 14 при любом положении емкости 2, т.е. при поворотах рычага 4, и следовательно, попадание всей жидкости в кювету 14 при любых движениях си-
фонной трубки 3.

На плече рычага 4 с кинематической связью размещен с возможностью перемещения вдоль рычага 4 груз 15. Под плечом рычага 4 с емкостью 2 установлен регулируемый упор 16 установки угла поворота рычага 4.

Кинематическая связь между рычагом 4 и кюветой 14 гидрораспределителя 5 включает тягу 17, угловой поворотный рычаг 18 и храповой механизм, содержащий храповое колесо 19 и подпружиненную собачку 20. Тяга 17 верхним концом присоединена с возможностью поворота к концу плеча рычага 4. К нижнему концу тяги 17 присоединен с возможностью поворота конец горизонтального плеча углового рычага 18, на конце его вертикально направленного вниз к кювете 14 плеча установлена подпружиненная пружиной 21 собачка 20. Зубья храпового механизма выполнены на кювете 14 в горизонтальной плоскости в виде храпового колеса 19, прикрепленного ко дну кюветы 14 и имеющего отверстие для размещения распределительной трубки 22.

Гидрораспределитель 5 выполнен в виде установленной с возможностью вращения вокруг вертикальной оси кюветы 14 с прикрепленной к ней распределительной трубкой 22 и установленными под кюветой 14 в диске 23 по окружности на равном расстоянии друг от друга воронками 24, причем последние установлены так, что конец распределительной трубки 22 при повороте размещен над воронками 24, под концами их выходных трубок 25 установлены в гнездах кассеты 26 с возможностью съема пробоотборные сосуды 6. Дно кюветы 14 выполнено с уклоном в сторону выходного отверстия, к которому прикреплена распределительная трубка 22, имеющая уклон в сторону своего выходного отверстия.

Проточный сосуд 27 выполнен проточным и его выход соединен со сливной магистралью, а храповое колесо 19 снабжено элементом проскальзывания 28 собачки 20 в положении, при котором конец распределительной трубки 22 размещен над воронкой 24 пробоотборного сосуда 27. Храповое колесо 19 с распределительной трубкой 22 относительно воронок 24 пробоотборных сосудов 6 и 27 и углового рычага 18 установлено так, что в положении собачки 20 перед элементом 28 проскальзывания выходной конец распределительной трубки 22 размещен над проточным сосудом 27.

Элемент проскальзывания 28 выполнен в виде Г-образной пластины, которая посредством пружины 29 выполнена подпружиненной и горизонтальной частью установлена с возможностью поворота на верхней поверхности храпового колеса 19, а ее вертикальная часть выполнена дугобразной по внешней окружности храпового колеса 19. В опущенном положении предусмотрено прилегание внутренней поверхностью пластины к зубьям, а по внешней поверхности предусмотрено проскальзывание подпружиненной собачки 20. Ход L собачки 20 соответствует углу α поворота распределительной трубки 22 между осями соседних воронок 24 подачи жидкости в пробоотборные сосуды 6. Регулируемый упор 16 предназначен для установки угла поворота рычага 4, соответствующего углу α поворота распределительной трубки 22 между осями соседних воронок 24.

Количество устанавливаемых пробоотборных сосудов 6 выбирают в зависимости от необходимости периодичности отбора проб жидкости, в частности сточной воды. Каждая из воронок 24 имеет маркировку, предпочтительно цифровую. Соответствующую маркировку имеет каждый из пробоотборных сосудов 6 и место, т.е. гнездо, в котором каждый из пробоотборных сосудов 6 установлен в кассете 26. Такая маркировка обеспечивает отнесение каждого из пробоотборных сосудов 6 к конкретно заданному периоду времени его наполнения.

Кассету 26 устанавливают в корпусе (на чертеже не показан) устройства с возможностью съема вместе с

пробоотборными сосудами 6 и их заменами. Корпус устройства предпочтительно выполнять в виде холодильного шкафа с использованием сухого льда или, в крайнем случае, в виде закрытого шкафа, к которому подведена входная трубка 7 от магистрального трубопровода 11, и выведены из шкафа трубки, присоединенные к сливной магистрали 13.

Выполнение корпуса в виде холодильного или закрытого шкафа целесообразно для поддержания постоянной температуры для сохранения отобранной пробы жидкости без изменения перед последующим анализом, а также ограничения доступа во время работы устройства.

Устройство для отбора проб жидкости из магистрального трубопровода работает следующим образом.

Подлежащая для последующего анализа жидкость, например вода, из магистрального трубопровода 11 при открытом вентиле 8 поступает под давлением, имеющимся в трубопроводе 11, по входной трубке 7 в сосуд 1 постоянного уровня. Если давление в трубопроводе 11 недостаточно для обеспечения нормальной подачи воды в сосуд 1, то эту подачу осуществляют насосом (на чертеже не показан), который встраивают во входную трубку 7.

Вода заполняет емкость сосуда 1 до уровня переливного канала 12. При повышении уровня излишки ее переливным каналом 12 отводятся в сливную магистраль 13. При открытом управляемом вентиле 10 анализируемая вода по отводной трубке 9 поступает в мерно-приводную емкость 2, которая, заполняясь водой, повышает свой вес, и плечо рычага 4 с емкостью 2 начинает перевешивать другое плечо этого рычага 4 с грузом 15 и тягой 17. Рычаг 4 под действием наполняющейся водой емкости 2 поворачивается в сторону этой емкости 2. При этом повороте рычага 4 присоединенная к его плечу тяга 17 перемещается вверх и соответственно поворачивает соединенный с ней угловой рычаг 18, другое, вертикально направленное вниз к кювету 14, плечо этого рычага 18 перемещается своим концом, на котором установлена подпружиненная собачка 20, по касательной относительно храпового колеса 19. При таком перемещении

собачка 20 под действием пружины 21 входит в зацепление с соответствующим зубом храпового колеса 19 и поворачивает его на угол, соответствующий повороту рычага 4 относительно своей оси. Поворачиваясь, храповое колесо 19 поворачивает одновременно кювету 14 и прикрепленную к ней распределительную трубку 22, конец которой поворачивается на угол α . По мере заполнения водой емкости 2 она, поворачивая рычаг 4, опускается вниз и своим дном доходит до регулируемого упора 16. Этим упором 16 регулируют поворот рычага 4 соответственно через тягу 17, рычаг 18, собачку 20, храповое колесо 19 и кювету 14, поворот распределительной трубки 22 таким образом, чтобы при одном заполнении емкости 2 конец распределительной трубки 22 переместился от одной из воронок 24 к соседней воронке 23, т.е. распределительная трубка 22 своим открытым концом должна быть расположена над воронкой 24, выходная трубка 25 которой соединяет эту воронку 24 с соответственно промаркированным пробоотборным сосудом 6, который предназначен в это время для приема пробы воды, поступающей в это время в емкость 2.

По мере заполнения емкости 2 водой уровень в ней повышается и одновременно вода поступает в восходящую ветвь сифонной трубки 3. При достижении уровня воды в емкости 2 и соответственно в сифонной трубке 3 до ее перегиба в нисходящую ветвь срабатывает сифон, т.е. посредством сифонной трубки 3 происходит быстрое опорожнение емкости 2. Так как начало восходящей ветви сифонной трубки 3 размещено в приямке дна емкости 2, то весь объем воды из емкости 2 переливается в кювету 14. По отводной трубке 9 вода непрерывно поступает в емкость 2, но из-за разрыва струи на входе в восходящую ветвь действие сифона сифонной трубкой разрывается. Во время опорожнения емкости 2 плечо рычага 4 с этой емкостью облегчается и под действием груза 15 рычаг поворачивается, но в этом случае тяга 17 движется в нижнем направлении. Так как опорожнение емкости 2 происходит в сравнении с наполнением в более короткий срок, то

рычаг 4 поворачивается под воздействием груза 15 резко, что ведет соответственно к быстрому перемещению конца углового рычага 18 с собачкой 20 в сторону, обратную направлению поворота храпового колеса 19. Собачка 20 выходит из зацепления с зубом колеса 19, проскальзывая по нему, перемещается на вход L (см. фиг. 2 и 4) и под действием пружины 21 устанавливается на другом зубе храпового колеса 19.

Вода из сифонной трубки 3 поступает в кювету 14 и из нее - в распределительную трубку 22, а из нее выливается в соответствующую воронку 24, из которой через выходную трубку 25 выливается в соответствующий пробоотборный сосуд 6. Доза воды (жидкости), направляемая в сосуд 6, регулируется управляемыми вентилями 8 и 10, объемом мерно-приводной емкости 2, установкой сифонной трубки 3 в емкости 2 и регулируемым упором 16.

После поочередного заполнения всех непроточных пробоотборных сосудов 6 выходной конце распределительной трубки 22 размещается над проточным сосудом 27. При таком размещении вследствие определенной установки храпового колеса 19 с распределительной трубкой 22 относительно воронок 24 и углового рычага 18, храповое колесо 19 с элементом проскальзывания 28 оказывается в положении перед подпружиненной собачкой 20. При последующем наполнении водой емкости 2 и вследствие этого соответствующего поворота рычага 4 тяги 17, рычага 18, перемещается собачка 20 и своим концом находит на пластину элемента проскальзывания 28, который перекрывает зубья храпового колеса 19. Поэтому собачка 20 не входит в зацепление с зубьями, а пружиной 21 прижимается к внешней поверхности пластины элемента проскальзывания 28, и дальнейшего поворота храпового колеса 19 не происходит (см. фиг. 4 и 5).

Храповое колесо 19 останавливается в положении, при котором конце распределительной трубки 22 размещен над той воронкой 24, выходная трубка 25 которой совмещена с входом в проточный сосуд 27. При таком положении вода при срабатывании сифона сифонной трубкой 3 из емкости 2,

пройдя кювету 14, трубку 22, воронку 24, трубку 25, поступает в проточный сосуд 27, из которого изливается в сливную магистраль 13.

Перекрытием вентилей 8 и 10 дают возможность пройти через проточный сосуд 27 в сливную магистраль 13 остаткам воды, вынимают кассету 26 из корпуса. Заполненные водой пробоотборные сосуды вынимают из гнезд кассеты 26, а на их место устанавливают в соответствии с маркировкой пустые. Кассеты 26 вновь устанавливают в корпус устройства. Открывают вентили 10 и 8. Далее приводят в действие устройство. Для того, чтобы храповое колесо 19 и соответственно кювета 14 с распределительной трубкой 22 пришли в движение, поворачивают Г-образную пластину элемента проскальзывания 28 и устанавливают ее на горизонтальную поверхность собачки 20. При таком положении элемента 28 собачка 20 вновь при своем перемещении относительно колеса 19 входит в зацепление с его зубьями, а не скользит по элементу 28. После прохода собачкой 20 зубьев, которые перекрываются элементом 28, последний под действием собственной массы и пружины 29 поворачивается и возвращается в положение, при котором перекрываются зубья колеса 19.

При колебаниях давления в магистральном трубопроводе 11 изменяется расход жидкости через входную трубку 7 в сосуд 1 постоянного уровня. Это изменяет количество жидкости, вытекающей через переливной канал 12 в сливную магистраль 13, однако уровень жидкости в сосуде 1 остается постоянным, что обеспечивает один и тот же перепад давления в месте подсоединения отводной трубки 9. Поэтому обеспечивается одно и то же установленное управляемым вентилем 10 количество протекающей по отводной трубке 9 жидкости. При этом обеспечивается постоянная порция жидкости, попадающая за одно и то же время в пробоотборный сосуд 6, чем обеспечивается представительность отбираемой пробы жидкости.

Управляемым вентилем 10 изменением расхода жидкости через отводную трубку 9 задают не только порцию жидкости, попадающую за одно и то же время в пробоотборный сосуд 6, но

и время, в течение которого заполняется как один сосуд, так и все сосуды.

Регулируя открытие управляемого вентиля 8, устанавливают необходимый расход жидкости из сосуда 1 постоянного уровня в переливной канал 12. При этом из магистрального трубопровода 11 жидкость постоянно поступает в отводную трубку 9, по которой жидкость поступает постоянно в один из пробоотборных сосудов 6, т.е. в сосуды 6 жидкость поступает непрерывно без пропусков из магистрального трубопровода 11. Таким образом, в отобранных пробах будет находиться некоторое количество всей протекающей жидкости в любой момент времени без каких-либо пропусков. При этом учитываются любые залповые сбросы жидкости, тем самым расширяются функциональные возможности устройства и повышается представительность отобранных проб жидкости.

Предлагаемое устройство может быть использовано природоохранными службами предприятий и госконтроля - органами по регулированию использования и охране вод, здравоохранения, рыбоохраны и др., для контроля и наблюдения за окружающей средой с целью защиты от загрязнения водных объектов как в автономном использовании, так и в автоматизированных системах водоохраны и хозяйственных системах, а также на промышленных предприятиях при необходимости отбора технологических жидкостей в процессе производства.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Устройство для отбора проб жидкости из магистрального трубопровода, содержащее регулятор расхода в виде сосуда постоянного уровня с патрубком в нижней его части, к которому присоединены входная и снабженная вентилем отводная трубки, и размещенный ниже гидрораспределитель, выполненный в виде установленной с возможностью вращения вокруг вертикальной оси кюветы с прикрепленной к ней распределительной трубкой и установленными под кюветой по окружности воронками, причем так, что конец распределительной трубки при повороте постоянно размещен над во-

ронками, под которыми установлены с возможностью съема пробоотборные сосуды, отличающееся тем, что, с целью повышения представительности пробы и расширения функциональных возможностей за счет учета всей протекающей за установленный период времени жидкости, оно снабжено мерно-приводной емкостью, открытой сверху, сифонной трубкой и двуплечим рычагом, выходной конец отводной трубки размещен над мерно-приводной емкостью, установленной между сосудом постоянного уровня и кюветой гидрораспределителя и соединенной с одним из плеч рычага, а его второе плечо кинематической связью соединено с кюветой, сифонная трубка расположена в мерно-приводной емкости, так, что начало восходящей ветви ее размещено в придонной выемке, а гибкий конец ее нисходящей ветви размещен над кюветой.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что на плече рычага с кинематической связью размещен с возможностью перемещения вдоль рычага груз.

3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что кинематическая связь содержит тягу, угловой поворотный рычаг и храповой механизм, содержащий зубья и подпружиненную собачку, при этом тяга верхним концом присоединена с возможностью поворота к концу плеча рычага, к нижнему концу тяги присоединен с возможностью поворота конец горизонтального плеча углового рычага, на конце его вертикального, направленного вниз к кювете плеча установлена подпружиненная собачка, а зубья храпового механизма выполнены на кювете в горизонтальной плоскости.

4. Устройство по пп.1-3, отличающееся тем, что зубья храпового механизма выполнены в виде колеса, прикрепленного к дну кюветы и имеющего отверстие для размещения распределительной трубки.

5. Устройство по пп.1-4, отличающееся тем, что воронки подачи жидкости в пробоотборные сосуды по окружности установлены на равном расстоянии между собой.

6. Устройство по пп.1-5, отличающееся тем, что ход подпружиненной собачки соответствует

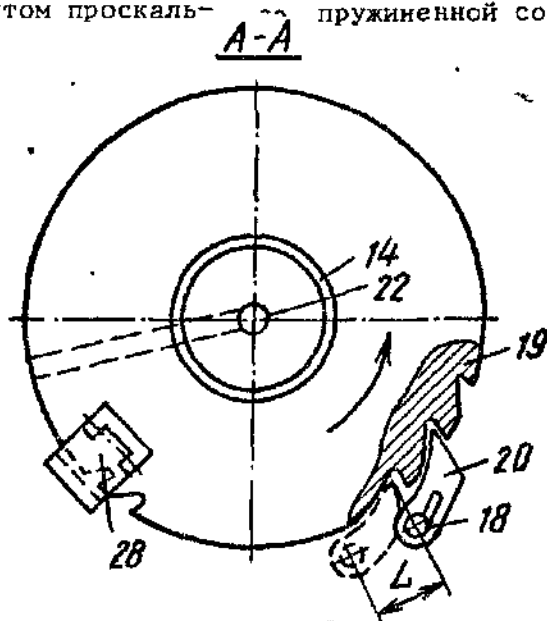
углу поворота распределительной трубки между осями соседних воронок подачи жидкости в пробостборные сосуды.

7. Устройство по пп. 1-6, отличающееся тем, что под плечом рычага с мерно-приводной емкостью установлен регулируемый упор установки угла поворота рычага, соответствующего углу поворота распределительной трубки между осями соседних воронок подачи жидкости в пробостборные сосуды.

8. Устройство по пп. 1-7, отличающееся тем, что один из пробостборных сосудов выполнен проточным, выход из которого соединен со сливной магистралью, а храповое колесо снабжено элементом проскальзывания

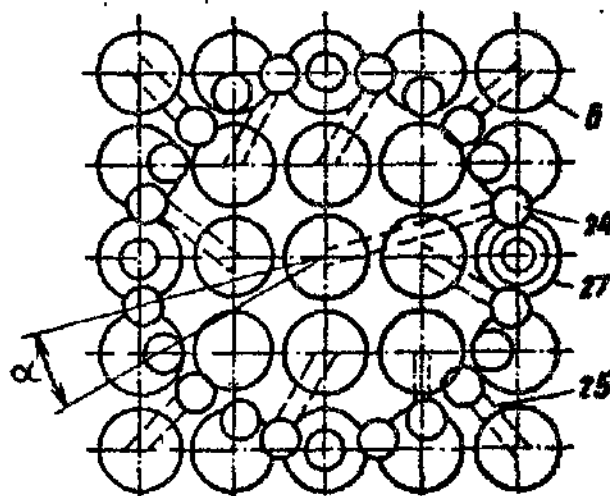
звонания собачки в положении, при котором конец распределительной трубки размещен над воронкой проточного сосуда.

9. Устройство по пп. 1-8, отличающееся тем, что элемент проскальзывания выполнен в виде подпружиненной Г-образной пластины, которая горизонтальной частью установлена с возможностью поворота на верхней поверхности храпового колеса, а ее вертикальная часть выполнена дугообразной по внешней окружности храпового колеса, и в опущенном положении предусмотрено прилегание внутренней поверхности пластины к зубьям, а по внешней поверхности предусмотрено проскальзывание подпружиненной собачки.

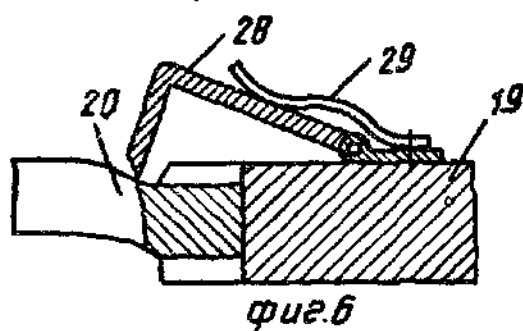
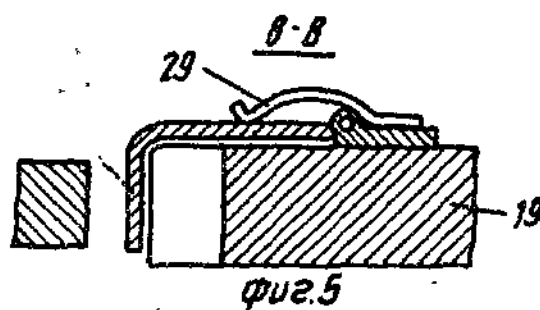
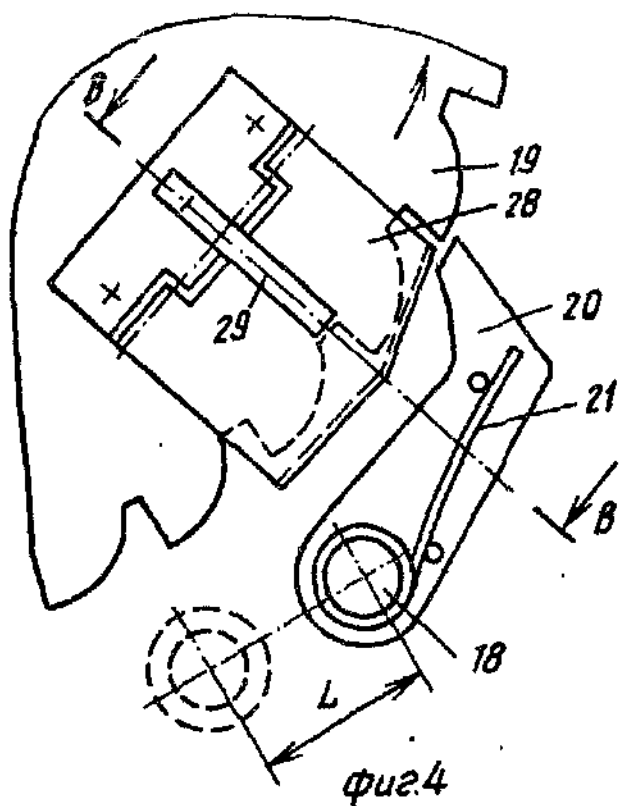


фиг. 2

Б-Б



фиг. 3



Редактор С.Рекова Составитель К.Кушнарёв Техред Л.Олейник Корректор С.Черни

Заказ 597/ДСП Тираж 445 Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раульская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101