



УКРАЇНА

4592 „» CI

(3i)s G 01 F 13/00

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІД

(54) СПОНУКАЧ ВІТРАТИ ГАЗУ

(20) 94230293, 25.05.93

(21) 4669420/24 (22)

30.03.89, SU (46) 28.12.94

Бюл. №7-1

(56) Multl - Gas - Detector Modell 21/31 фирмы "Drager", ФРГ, проспект Ns 2341, 1975, Gas im Griff mlt den Gasspiirgerat, Multi-Gas - Detector von Drager.

(71) Всесоюзний науково-дослідний Інститут гірничорятувальної справи

(72) Аленгоз Анатолій Саввич, Лучко Віктор Миколайович, Марголіс Анатолій Євгенович, Половинка Іван Данилович, Пащевська Венера Георгійовна

(73) Науково-дослідний Інститут гірничорятувальної справи (НДІГРС)

(57) 1. Побудитель расхода газа химического газоопределятеля, содержащий камеру переменного объема, образованную подпружиненным сильфоном и двумя торцевыми крышками, на одной из которых размещен газозаборный штуцер со счетчиком рабочих ходов, выполненным в виде установленных в кожухе храпового колеса с цифрами на периферии диска и собачки, и толкатель храпового колеса, установленный на другой

торцевой крышке, снабженной выпускным клапаном, отличающийся тем, что собачка выполнена в виде левой и правой пружин кручения, смонтированных на одной оси, два симметрично размещенных конца которых соединены через П-образную рамку, а два других конца выполнены разновеликими с разницей длин не более длины зуба храпового колеса и размещены на нем, а П-образная рамка подпружинена к диску храпового колеса, причем длина ее свободного конца, свисающего за пределы зуба, не превышает длину толкателя, при этом стенка кожуха выполнена с направляющей фаской для толкателя, наклонной к свободному концу П-образной рамки, причем счетчик установлен на газозаборном штуцере с возможностью перемещения толкателя в рабочем цикле между фаской кожуха и свободным концом П-образной рамки, а ширина толкателя выбрана не меньше ширины кожуха счетчика.

2. Побудитель по п. 1, отличающийся тем, что толкатель установлен подпружиненно с возможностью поворота по нормали к его плоскости.

Изобретение относится к побудителям расхода газа химических газоопределятелей, предназначенным для просасывания исследуемой газовой смеси через индикаторные трубки при экспресс-определении содержания газовых компонентов, например, токсических примесей в шахтном воздухе непосредственно в горных выработках шахт. Оно может быть использовано также в химической и других отраслях промышлен-

ности, где возникает необходимость экспресс-определения содержания газовых компонентов в воздухе рабочей зоны.

Известен побудитель расхода газа [1], на газозаборном штуцере торцевой крышки которого установлен счетчик рабочих ходов, содержащий корпус, храповое колесо с цифрами и собачку. Толкатель храпового колеса размещен на торцевой крышке, снабженной выпускным клапаном. Торцевые крышки со-

С
4
А
Е
П
О
Н
О

единены между собой гибкими ограничительными тягами. Между торцевыми крышками размещены пружины и сильфон, герметично присоединенный к крышкам и образующий камеру переменного объема. На 5 торцах храпового колеса выполнена канавка с зубьями на боковых стенках, при этом вершины противоположащих зубьев смещены на половину шага. Собачка в виде штыря закреплена на качающейся рамке и в исходном положении 10 находится во впадине между зубьями, размещенными ближе к центру. При рабочем ходе толкатель поворачивает рамку, в связи с чем собачка выходит из впадины и, скользя по поверхности противоположащего зуба, поворачивает 15 храповое колесо на половину рабочего поворота. При возврате торцевой крышки с толкателем в исходное положение, возвратная пружина рамки прижимает собачку к поверхности зуба. В результате скольжения 20 собачки по поверхности зуба происходит поворот храпового колеса еще на половину рабочего поворота, т.е. заканчивается полный рабочий поворот, в связи с чем происходит смена цифры в окне корпуса счетчиков ходов. 25

Известный побудитель расхода газа имеет следующие недостатки:

- счетчик рабочих ходов сложен по конструкции, т.к. содержит 10 деталей. Некоторые из них (корпус, храповое колесо, рамка) 30 из-за сложной конфигурации требуют дорогостоящей оснастки;

- счетчик ненадежен в действии. Это объясняется следующим. Рабочий поворот храпового колеса, т.е. смена одной цифры на 35 другую (отсчет), происходит в два этапа: при перемещении торцевой крышки с толкателем в процессе выполнения рабочего хода и ее возврате в походное положение. Если при рабочем ходе торцевая крышка с толкателем 40 случайно оказалась не дожатой до отказа, собачка не поворачивает храповое колесо ровно на половину рабочего поворота и при возврате торцевой крышки в исходное положение она не входит в зацепление с зубом 45 храпового колеса, противоположащим тому зубу, с которым она контактировала при рабочем ходе побудителя. В результате этого не происходит полного рабочего поворота храпового колеса, и в окне корпуса одновременно 50 видны части контуров двух соседних цифр. Если при следующем рабочем ходе торцевая крышка с толкателем снова оказалась не дожатой до отказа из-за усталости оператора, смены видимых контуров цифр не происходит, и в отсчет рабочих ходов вносится ошибка. Это отрицательно сказывается на точности определения объемной доли газа в испытываемой газовой смеси, т.к. фактически набран-

ная проба отличается от рассчитанной по счетчику

Задачей, на решение которой направлено изобретение, является повышение надежности работы и упрощение конструкции побудителя расхода газа

Поставленная задача решается тем, что* в побудителе расхода газа, содержащем камеру переменного объема, образованную подпружиненным сильфоном и двумя торцевыми крышками, на одной из которых размещен газозаборный штуцер со счетчиком рабочих ходов, выполненным в виде размещенных в кожухе храпового колеса с цифрами на периферии диска и собачки, а также толкатель храпового колеса, установленный на другой торцевой крышке, снабженный выпускным клапаном, согласно изобретению, собачка выполнена в виде левой и правой пружин кручения, смонтированных на одной оси, два симметрично размещенных конца которых соединены через П-образную рамку, а два других конца выполнены разноразмерными с разницей длин не более длины зуба храпового колеса, причем разноразмерные концы размещены на зубе колеса, а П-образная рамка - подпружиненно на его диске с длиной ее свободного конца, свисающего за пределы зуба, не превышающей длину толкателя, при этом стенка кожуха выполнена с направляющей фаской для толкателя, наклоненной к свободному концу П-образной рамки, а сам счетчик установлен на газозаборном штуцере с возможностью перемещения толкателя в рабочем цикле между фаской кожуха и свободным концом П-образной рамки, при этом ширина толкателя выбрана не меньше ширины кожуха счетчика.

Поставленная задача решается также тем, что толкатель установлен подпружиненно с возможностью поворота по нормали к его плоскости.

Такое выполнение счетчика рабочих ходов упрощает конструкцию побудителя расхода газа и повышает надежность его работы за счет того, что отсчет ходов происходит при одном перемещении торцевой крышки с толкателем - при рабочем ходе.

Сущность заявляемого решения поясняется чертежами, где на фиг. 1 изображен общий вид побудителя расхода газа, продольный разрез;

на фиг. 2 изображен общий вид счетчика рабочих ходов побудителя;

на фиг. 3 изображена собачка счетчика, аксонометрия;

на фиг. 4 изображен вариант крепления толкателя храпового колеса на торцевой крышке побудителя, продольный разрез;

на фиг. 5 изображен вид А фиг. 4;

на фиг. 6 изображен вариант выполнения колеса.

Побудитель расхода газа (фиг. 1), составляющий вместе с комплектом индикаторных трубок (не показаны) на различные газы химический газоопределятель, содержит резиновый сильфон 1 овальной формы, торцевую крышку 2 с газозаборным штуцером 3, в котором закреплена резиновая муфта 4 для установки индикаторной трубки, торцевую крышку 5 с обратным выпускным клапаном 6, пружины 7, гибкие ограничительные тяги 8 и 9, изготовленные, например, из панцирной цепочки, счетчик 10 рабочих ходов, установленный на штуцере 3. Клапан 6 содержит резиновый лепесток 11. На крышке 5 закреплен толкатель 12.

Счетчик 10 рабочих ходов (фиг. 2) содержит кожух 13 храповое колесо 14 в виде диска с зубьями и цифрами от 0 до 9 на обеих торцах диска, видимыми в окнах кожуха 13, и собачку 15. Собачка 15 (фиг. 3) выполнена в виде левой и правой пружин кручения, смонтированных на одной оси 16. Два симметрично размещенных конца пружин соединены посредством П-образной рамки 17, а два других конца выполнены разновеликими с разницей длин B меньше длины зуба B колеса 14 (фиг. 1). Рамка 17 опирается подпружиненно на диск колеса 14 так, что длина 30 Г свободного конца над зубом колеса 14 не превышает длину D толкателя 12 (фиг. 1). Разновеликие концы собачки 15 опираются подпружиненно на зуб колеса 14. Стенки кожуха 13 выполнены с направляющей фаской 18, наклоненной к свободному концу рамки 17 так, что фаски стенок и поверхность зуба колеса 14 находятся в одной плоскости.

Счетчик 10 размещен на штуцере 3 так, что толкатель 12 перемещается в рабочем цикле между фаской 18 кожуха 13 и свободным концом рамки 17, входя в зацепление с торцом 19 рабочего зуба колеса 14.

Выход толкателя 12 из зацепления с рабочим зубом колеса 14 после поворота и стопорения разновеликими концами собачки 15 происходит вследствие скольжения по поверхности зуба и перемещения крышки 5 вдоль продольной оси побудителя с деформацией сильфона 1 и пружин 7. Для облегчения этой операции желательно, чтобы в другом варианте выполнения устройства толкатель 20 (фиг. 4 и 5) колеса 14 был установлен на торцевой крышке 5 подпружиненно с возможностью поворота по нормали к его плоскости.

Работа побудителя расхода газа в составе химического газоопределятеля заключается в следующем.

Для определения компонентов воздуха в рабочей зоне индикаторную трубку, чувствительную к определенному газу, с отломанными концами вставляют в муфту 4 газозаборного штуцера 3 и сжимают рукой сильфон 1, преодолевая усилие пружин 7. Объем камеры, образованной сильфоном 1 и торцевыми крышками 2 и 5, уменьшается, а давление воздуха в ней возрастает. В связи с этим открывается лепесток 11 клапана 6 и воздух из камеры побудителя выходит в атмосферу до тех пор, пока давление в ней не станет равным атмосферному. Выпускной клапан 6 при этом закрывается.

При сжатии сильфона 1 и пружин 7 крышка 5 перемещается в направлении крышки 2 до отказа - в процессе ее перемещения толкатель 12 входит в зацепление с торцом 19 рабочего зуба храпового колеса 14 и поворачивает его. При вращении колеса 14 разновеликие концы собачки 15 скользят по поверхности зуба и при завершении рабочего хода фиксируют колесо от обратного вращения, контактируя с торцом 19 зуба. В связи с поворотом храпового колеса 14 в окнах кожуха 13 происходит смена цифр.

Разжимая пальцы рук, дают возможность крышке 5 вернуться в исходное положение под воздействием усилия пружин 7. Крайнее положение крышки 5 определяется длиной гибких ограничительных тяг 8 и 9, длина которых выбрана при регулировке побудителей такой, чтобы при обратном ходе крышки 5 через индикаторную пробку прокачивалась газовая проба объемом 100 ± 5 см³. Газовая проба поступает по индикаторной трубке внутрь камеры побудителя под воздействием атмосферного давления, т.к. при перемещении крышки 5 с нормально закрытым клапаном 6 в камере создается вакуумметрическое давление. Как указывалось выше, подлине изменившейся окраски химического наполнителя индикаторной трубки, пользуясь шкалой на ней, определяют объемную долю контролируемого газа. Если для повышения точности определения объемной доли газа требуется газовая проба большего объема, рабочие циклы повторяют, определяя их количество с помощью счетчика 10.

В связи с тем, что крышка 5 соединена с крышкой 2 посредством эластичных элементов - сильфона 1, пружин 7, тяг 8 и 9 - взаимное их положение в рабочем цикле может изменяться, а именно:

- крышка 5 может сместиться от нейтрального положения вдоль продольной оси побудителя в направлении счетчика 10 на некоторое предельное расстояние I ;
- крышка 5 может сместиться от нейтрального положения вдоль продольной оси

ея в направлении от счетчика 10 на некоторое предельное расстояние 52.'

крышка 5 может сместиться от нейтрального положения вдоль поперечной оси побудителя (перпендикулярно плоскости фиг 1) на некоторое предельное расстояние 13 в одну сторону или предельное расстояние 14 в другую сторону;

- крышка 5 может быть не дожата рукой до предельного положения в рабочем цикле на допустимую величину погрешности прокачиваемой пробы (5% по ТУ 12.43.01.166-86 на химические газоопределители типа IX-M).

Величина предельных смещений И ~ И2 и Из - Ц крышки 5 от нейтрального положения определяется суммарной продольной и поперечной жесткостью сильфона, пружин и тяг.

При смещении крышки 5 в сторону счетчика 10 толкатель 12 скользит по фаске 18 кожуха 13 в направлении торца 19 рабочего зуба колеса 14 и входит с ним в зацепление.

При смещении крышки 5 в сторону от счетчика толкатель 12 скользит по свободному концу П-образной рамки 17 собачки 15 и отжимается им при необходимости, поскольку он подпружинен в направлении торца 19 рабочего зуба колеса 14, что обеспечивает надежное зацепление с ним.

Для обеспечения надежности зацепления толкателя 12 с рабочим зубом колеса 14 в процессе рабочего цикла при смещении крышки в поперечном направлении ширина толкателя 12 должна быть выбрана не менее ширины кожуха 13. Это обеспечивает обязательное зацепление толкателя 12 с рабочим зубом колеса 14 при перемещении крышки вдоль нейтральной оси и скольжение по фаске 18 кожуха 13 ил»» ^ свободному концу П-образной рамки 17, если поперечное смещение крышки 5 сопровождается также продольным смещением от нейтральной оси в одну или другую сторону

При каждом полном рабочем ходе толкателя 12 храповое колесо 14 поворачивается на 1/10 часть длины окружности (т.е. на 36°), являющуюся угловым шагом зубьев. При каждом полном повороте на один шаг (на один зуб) колесо будет застопорено от непредвиденного обратного вращения более длинным концом одной из пружин собачки 15, упирающимся во фронтальный торец зуба. Короткий конец другой пружины собачки 15 размещается при этом на тыльной поверхности предыдущего зуба с зазором от торца застопоренного зуба, величина которого определяется величиной допустимой погрешности хода, например 5% как указывалось выше. При неполном рабочем ходе в пределах допустимой погрешности храповое колесо 14 будет зафиксировано от обратного вращения коротким

концом одной из пружин собачки 15, упирающимся во фронтальный торец зуба. Длинный конец одной из пружин собачки 15 разместится в этом случае на кромке застопоренного зуба колеса. Разница длин разновеликих концов пружин собачки 15 для указанной выше погрешности рабочего хода равна длине дуги окружности с централь-

ным углом $1^{\circ}48'$ ■ 36° . Если при оп-

ределении содержания газа в пробе газовой смеси допускается погрешность больше величины, указанной выше, разница длин концов пружин собачки также может быть

15 больше. Однако, концы пружин собачки 15 нецелесообразно выполнять разновеликими с разницей длин, равной длине зуба, т.к. в этом случае при полном рабочем ходе оба конца одновременно упрутся во фронталь-

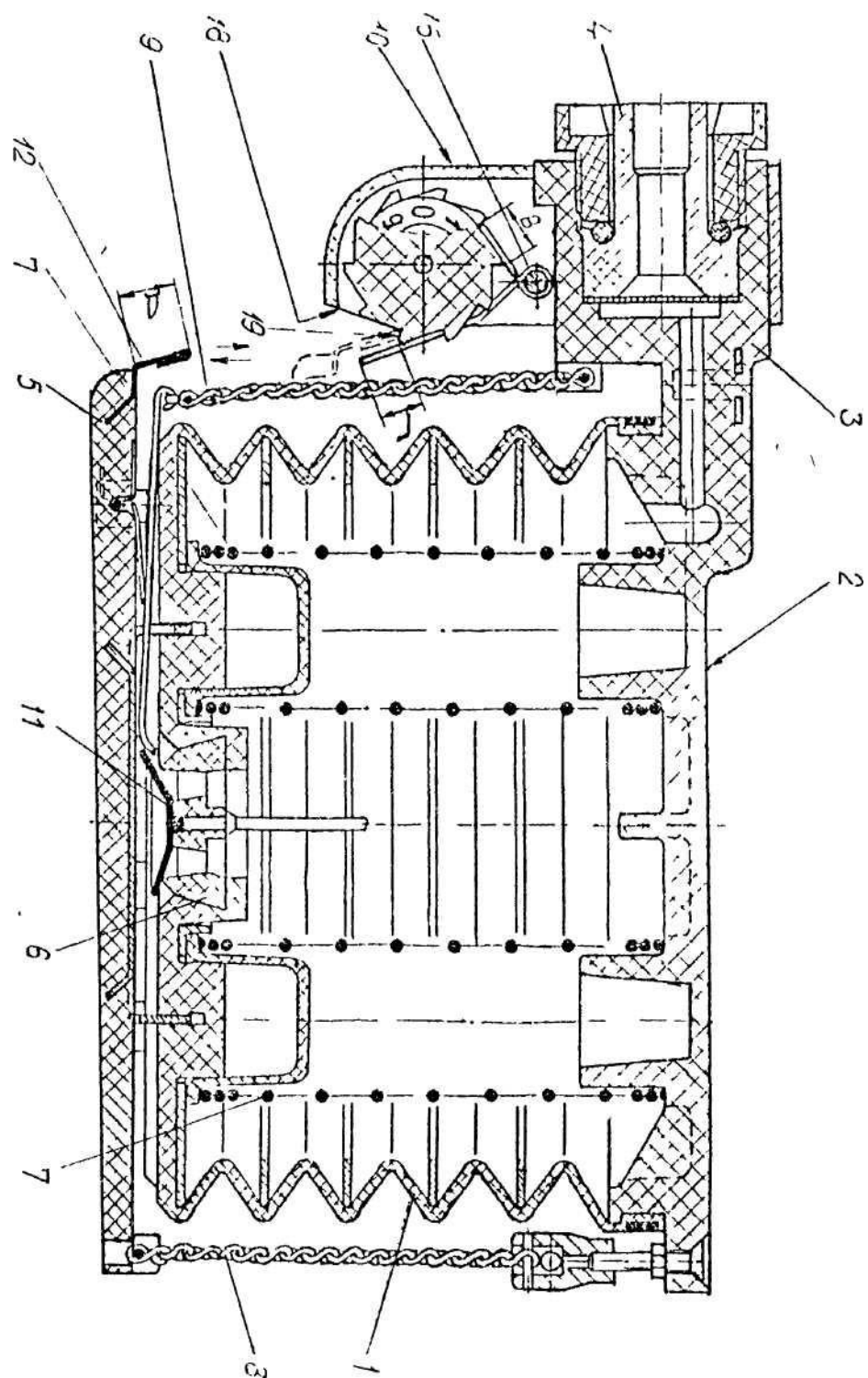
20 ные торцы соседних зубьев, а при неполном рабочем ходе оба окажутся на кромках соседних зубьев и стопорения храпового колеса от обратного поворота не произойдет. Это же явление будет наблюдаться при равной

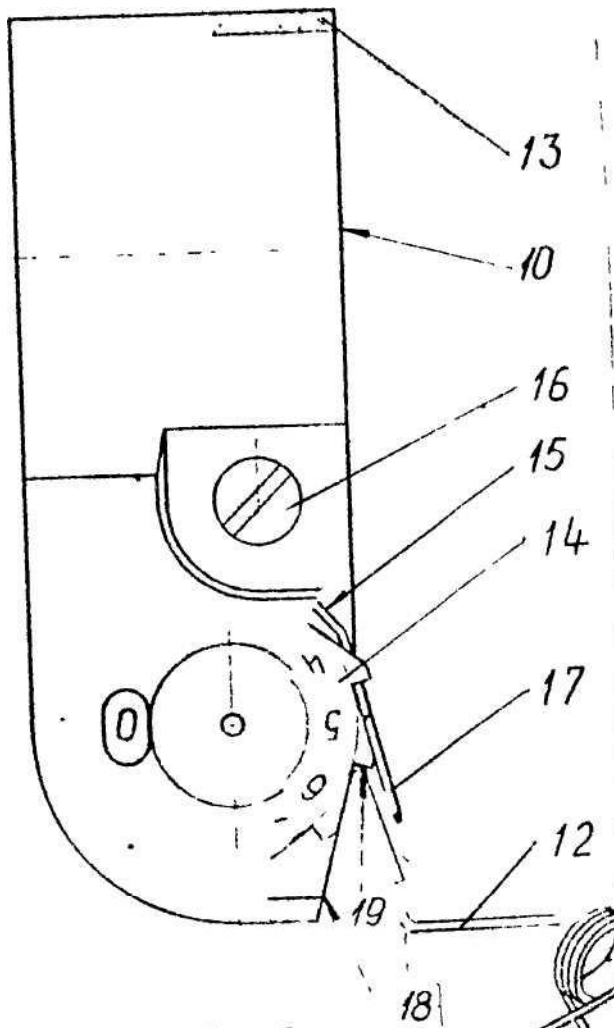
25 длине пружин собачки 15. Таким образом, для надежной фиксации храпового колеса 14 при неполном рабочем ходе толкателя 12 в пределах допустимой погрешности концы пружин собачки 15 должны быть разновеликими; при 30 этом разница длин определяется величиной допустимой погрешности и не может быть больше длины одного зуба

Для того, чтобы происходило зацепление толкателя 12 с торцом 19 рабочего зуба 35 храпового колеса 14, длина свободного конца П-образной рамки 17 не должна быть больше длины толкателя 12. В противном случае свободный конец рамки 17 ограничивает перемещение крышки 5 с толкателем 40 12, т.к. упирается в нее.

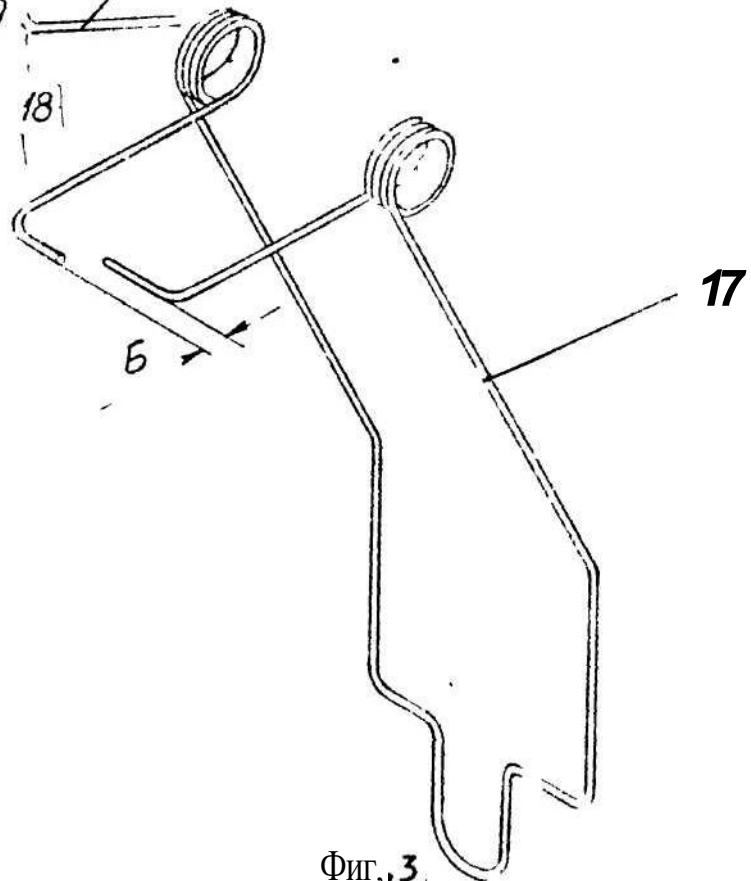
Если побудитель расхода газа снабжен толкателем 20 (фиг. 4 и 5), то выход последнего из зацепления с зубом храпового колеса 14 облегчается. Толкатель 20 при движении 45 крышки 5 в исходное положение отжимает свободный конец П-образной рамки 17 и занимает вертикальное положение, поворачиваясь по нормали в своей плоскости. После выхода толкателя 20 из зацепления с зубом 50 храпового колеса пружина возвращает его в исходное наклонное положение.

Как указано выше, свободный конец П-образной рамки 17 опирается подпружиненно на диск храпового колеса 14. В 55 зависимости от удобства компоновки счетчика 10, диаметр диска колеса может выполнен равным окружности впадин зубьев, как показано на фиг. 1 и фиг. 2, а может быть выполнен равным окружности выступов колеса как показано на фиг. 6.

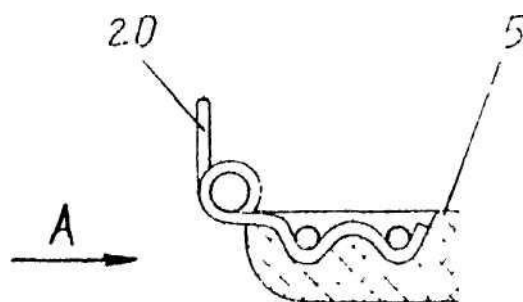




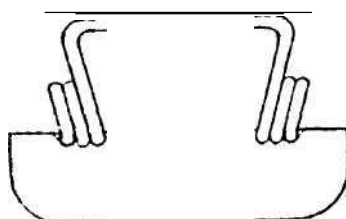
Фиг. 2



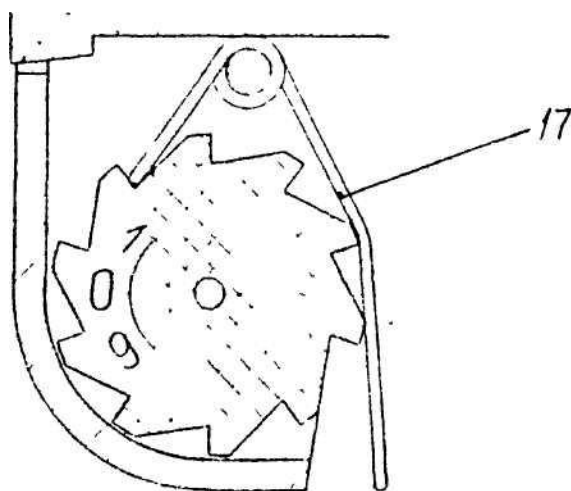
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6

Упорядник

Техред М.Моргентал

Коректор А. Обручар

Замовлення 589

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, КиТв-53, Львівська пл., 8

