



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 086 926** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК⁶ **G 01 F 23/30**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 95106097/28, 18.04.1995

(46) Дата публикации: 10.08.1997

(56) Ссылки: 1. Авторское свидетельство СССР N 580453, кл. G 01 F 23/06, 1976. 2. Авторское свидетельство СССР N 1137321, кл. G 01 F 23/30, 1985.

(71) Заявитель:

Муниципальное предприятие "Водоканал"

(72) Изобретатель: Костин А.Г.,
Куликов В.Н.

(73) Патентообладатель:

Муниципальное предприятие "Водоканал"

(54) УРОВНЕМЕР ДЛЯ ЖИДКОСТИ

(57) Реферат:

Использование: для определения уровня и количества нефтепродуктов в емкостях нефтебазовых хозяйств или воды в резервуарах систем водоснабжения. Сущность изобретения: устройство содержит мерный шкив с уравнивающей пружиной постоянного момента, поплавков с отрицательной плавучестью, связанный с мерным шкивом стальной лентой, механизм перенастройки массы поплавка, носитель информационных меток, считывающее устройство и вторичный прибор в виде электронного блока формирования и регистрации выходного сигнала. В состав считывающего устройства включены источник светового потока, три фотопреобразователя и три пары световодов, установленные с

обеспечением оптического контакта между световодами указанных пар через информационные метки с подключением одного из световодов каждой пары к источнику светового потока, другого - к соответствующему фотопреобразователю, в состав электронного блока включены три дифференцирующие цепочки, коммутатор информационных импульсов и реверсивный счетчик, в состав коммутатора включены две группы диодов и шесть электронных ключей, а в качестве носителя информационных меток используется либо непосредственно стальная лента, либо лента дополнительного лентопротяжного механизма, снабженного нежесткой связью со стальной лентой. 2 з.п. ф-лы, 5 ил.

RU 2 0 8 6 9 2 6 C 1

RU 2 0 8 6 9 2 6 C 1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 086 926** ⁽¹³⁾ **C1**
 (51) Int. Cl.⁶ **G 01 F 23/30**

RUSSIAN AGENCY
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 95106097/28, 18.04.1995

(46) Date of publication: 10.08.1997

(71) Applicant:
Munitsipal'noe predpriyatie "Vodokanal"

(72) Inventor: **Kostin A.G.,
 Kulikov V.N.**

(73) Proprietor:
Munitsipal'noe predpriyatie "Vodokanal"

(54) **LIQUID LEVEL GAUGE**

(57) Abstract:

FIELD: measurement technology, determination of level and quantity of oil products in tanks of oil handling facilities or of water in reservoirs of water supply systems. SUBSTANCE: liquid level gauge incorporates measuring pulley with balancing spring of constant moment, float with negative buoyancy coupled to measuring pulley with the use of steel band, mechanism for readjustment of mass of float, carrier of information marks, reading device and secondary instrument in the form of electron unit of formation and registration of output signal. Reading device includes source of luminous flux, three photoconverters and

three pairs of light guides installed with provision for optical contact between light guides of mentioned pairs through information marks with connection of one of light guides of each pair to source of luminous flux and of the other - to proper photoconverter. Electron unit incorporates three differentiation networks, commutator of information pulses and reversible counter. Commutator includes two groups of diodes and six electron keys. Steel band or band of additional band-pulling mechanism fitted with non-rigid coupling to steel band is used in the capacity of carrier of information marks. EFFECT: improved operational reliability and stability. 3 cl, 5 dwg

RU 2 0 8 6 9 2 6 C 1

RU 2 0 8 6 9 2 6 C 1

Изобретение относится к приборостроению и может быть использовано в системах автоматического контроля, управления и регулирования параметров промышленных технологических процессов, например при определении уровня нефтепродуктов в емкостях нефтебазовых хозяйств или воды в резервуарах систем водоснабжения.

Известен уровнемер, содержащий поплавков, уравновешивающую пружину и сигнальный механизм [1]

Однако, данный уровнемер не позволяет осуществлять операцию по определению уровня подтоварной воды.

Наиболее близким к предлагаемому является уровнемер, содержащий мерный шкив с уравновешивающей пружины постоянного момента и поплавков с отрицательной плавучестью, связанный с мерным шкивом стальной лентой, и механизмом перенастройки массы поплавка [2]

На стальной ленте известного уровнемера нанесены деления, по которым определяют пространственное положение поплавка, т.е. недостатком известного уровнемера является отсутствие возможности автоматизации и организации дистанционной передачи значений контролируемого уровня, что снижает оперативность их определения.

Задача изобретения повышение оперативности определения значений контролируемого уровня.

Решение поставленной задачи заключается в том, что уровнемер для жидкости, содержащий мерный шкив с уравновешивающей пружины постоянного момента и поплавков с отрицательной плавучестью, связанный с мерным шкивом стальной лентой, и механизм перенастройки массы поплавка, снабжен носителем информационных меток, считывающим устройством и вторичным прибором в виде электронного блока формирования и регистрации выходного сигнала, при этом в состав считывающего устройства включены источник светового потока, три фотопреобразователя и три пары световодов, установленные с обеспечением оптического контакта между световодами указанных пар через информационные метки с подключением одного из световодов каждой пары к источнику светового потока, другого к соответствующему фотопреобразователю, в состав электронного блока включены три дифференцирующие цепочки, коммутатор информационных импульсов и реверсивный счетчик, в состав электронного коммутатора включены две группы диодов и шесть электронных ключей, а в качестве носителя информационных меток используется либо непосредственно стальная лента, либо лента дополнительного лентопротяжного механизма, снабженного нежесткой связью со стальной лентой. Кроме того, носитель информационных меток может быть снабжен тремя рядами сквозных отверстий, выполненных с одинаковым пространственным периодом и смещенных от ряда к ряду на треть данного периода, а световоды, установленные с обеспечением оптического контакта через информационные метки, размещены в плоскости, перпендикулярной направлению линейного

смещения носителя информационных меток. Носитель информационных меток может быть снабжен также одним рядом сквозных отверстий, выполненных с пространственным периодом, превышающим по значению расстояние между двум соседними парами световодов, размещенных вдоль линии, соединяющей центры информационных меток, не менее чем в три раза.

На фиг. 1 и 2 изображен предлагаемый уровнемер; на фиг. 3 поясняется работа считывающего устройства; на фиг.4 схема электронного блока формирования и регистрации выходного сигнала; на фиг. 5 временные диаграммы, поясняющие работу блока формирования и регистрации выходного сигнала.

Уровеньмер монтируется на резервуаре 1 и содержит корпус 2, в котором размещен мерный шкив 3 с уравновешивающей пружины и держатель 5 световодов 6, который охватывает с двух сторон стальную ленту 7, связывающую мерный шкив 3 и поплавков 8, снабженный проушинами 9 из магнитного материала (фиг. 1).

В состав механизма перенастройки массы поплавка 8 включены приводное отключаемое устройство 10, направляющие струны 11 с упорами 12, балласт в виде двух постоянных магнитов 13 и груз 14 из немагнитного материала для удержания струн 11 в натянутом состоянии. На стальной ленте 7 нанесены деления 15, по которым через окно 16 в корпусе 2 можно непосредственно считывать значения контролируемого уровня $H_1(H_2)$. Световоды 6 подведены к оптоэлектронному блоку 17, подключенному ко вторичному прибору 18.

Блок 17, входящий в состав считывающего устройства уровнемера, содержит источник 19 светового потока и три фотопреобразователя 20-22 с подключенными к ним тремя парами световодов 23-28 (фиг. 2). На фиг. 2 показано, что держатель 5 может быть установлен в отдельном корпусе с дополнительным лентопротяжным механизмом в составе носителя 29 информационных меток, двух барабанов 30, 31 и одного валика (шкива) 32, предназначенного для обеспечения нежесткой связи носителя 29 со стальной лентой 7. Информационные метки на носителе 29 (или ленте 7), представляющие собою сквозные отверстия, могут быть сгруппированы в три ряда 33-35 или выполнены в виде одного ряда 36 (фиг. 3).

Вторичный прибор 18, представляющий собою электронный блок формирования и регистрации выходного сигнала, составлен из дифференцирующих цепочек 37-39, коммутатора 40 информационных сигналов и реверсивного счетчика 41. Коммутатор 40 содержит шесть электронных ключей 42-47 и две группы диодов 48-53 и 54-59 (фиг. 4).

Уровеньмер работает следующим образом.

В исходном состоянии поплавков 8 с отрицательной плавучестью находится на границе раздела нефтепродукта с воздухом и при неизменном уровне H_1 вес поплавка 8 компенсируется выталкивающей силой от погружения части поплавка в нефтепродукт и усилием уравновешивающей пружины 4, момент от которой передается на мерный шкив 3, и вся система находится в равновесном состоянии (фиг. 1).

При изменении уровня H_1 нефтепродукта равновесие системы нарушается. Повышение уровня H_1 влечет увеличение выталкивающей силы, понижение ее уменьшение, поэтому изменения данного уровня дублируются возвратно-поступательным смещением поплавка 8.

По значениям H_1 определяется либо количество воды в резервуарах систем водоснабжения, либо степень наполнения емкостей нефтебазовых хозяйств. Поэтому для определения количественной характеристики нефтепродуктов производится перенастройка равновесия системы для уровня H_2 подтоварной воды.

При сжатии пружины приводного отключаемого устройства 10 его пальцы входят в отверстия мерного шкива 3. Вращением валика устройства 10 поплавков 8 опускается вниз до соприкосновения проушин 9 с магнитами 13, которые, притягиваясь к проушинам 9, изменяют вес поплавка 8. После возвращения механизма 10 в исходное состояние вся система устремится к равновесию на границе раздела нефтепродукта и воды, информация о положении которой позволяет определить количество нефтепродукта в резервуаре 1. После измерения уровня H_2 поплавков 8 вновь переводится устройством 10 в положение контроля уровня H_1 . При этом при смещении поплавка 8 вверх магниты 13 задерживаются упорами 12 и под собственным весом по направляющим струнам 11 опускаются на груз 14.

На стальной ленте 7, связывающей поплавков 8 с мерным шкивом 3, нанесены деления 15, по которым через окно 16 в корпусе 2 можно непосредственно считывать значение контролируемого уровня $H_1(H_2)$. Кроме того, с целью обеспечения дистанционной передачи данных значений уровнемер снабжен вторичным прибором 18 и считывающим устройством в составе оптоэлектронного блока 17 и трех пар световодов 23-28, размещенных в держателе 5 с возможностью обеспечения оптического контакта через информационные метки в виде одного (36) или трех рядов 33-35 сквозных отверстий, выполненных на носителе информационных меток 7 (29) (фиг. 2).

Один из световодов 23-25 каждой пары подведен к источнику 19 светового потока блока 17, другой (световоды 26-28) к одному из трех фотопреобразователей 20-22, подключенных к электронному блоку 18 формирования и регистрации выходного сигнала (фиг. 2 и 3). При этом вторым выходом блока 17 является выход фотопреобразователя 21, преобразующий сигнал от средней пары световодов 24 и 27, а выходы фотопреобразователей 20 и 22 оптических сигналов от крайних пар световодов 23, 26 и 25, 28 первым и третьим выходом данного блока. Нумерация выходов блока 17 соответствует приведенной на фиг. 4 нумерации входов электронного блока 18.

При использовании предлагаемого уровнемера на подземных (шахтных) и наземных резервуарах, высота которых достигает десяти и более метров, в качестве носителя информационных меток целесообразнее использовать ленту 29 дополнительного лентопротяжного механизма

в составе барабанов 30 и 31, смонтированного с держателем 5 в отдельном корпусе и снабженного валиком (шкивом) 32 для обеспечения нежесткой связи ленты 29 со стальной лентой 7 (фиг. 2).

Если лента 7 (29) снабжена тремя рядами 33-35 информационных меток, то они выполняются с одинаковым пространственным периодом $3l_1$ со смещением от ряда к ряду на l_1 (фиг. 3). В этом случае световоды 23-25 в выходной плоскости S_1 и световоды 26-28 во входной плоскости S_2 ориентируются вдоль оси, перпендикулярной направлению возвратно-поступательного смещения ленты 7 (29) с обеспечением оптического контакта для каждой пары световодов 23 и 26, 24 и 27, или 25 и 28 через информационные метки соответствующего ряда 33, 34 или 35.

Если лента 7 (29) снабжена одним рядом 36 информационных меток, выполненных с периодом $3l_2$ (фиг. 3), то световоды 23-25 в выходной плоскости S_3 и световоды 26-28 во входной плоскости S_4 ориентируются вдоль линии, соединяющей центры информационных меток. При этом расстояние между соседними парами световодов не должно превышать значения l_2 . Этим требованием исключается возможность установления оптического контакта одновременно для двух пар световодов.

Если за исходное принять пространственное положение поплавка 8, при котором одно из сквозных отверстий ряда 33 информационных меток совмещено с центром осей координат плоскости S_1 (S_2), сигнал 65 (позиция 60 на фиг. 5) от фотопреобразователя 20 продифференцируется цепочкой 37 и в виде информационного импульса 70 (позиция 63) через открытый электронный ключ 42 коммутатора 40 и диод 54 второй группы диодов коммутатора поступит на первый вход реверсивного счетчика 41. Одновременно импульс 70 через диод 48 второй группы закроет за собой ключ 42, подтвердит закрытое состояние ключа 47 и откроет ключи 43 и 45. В результате, показания счетчика 41 увеличатся на единицу, соответствующую заранее известному значению приращения контролируемого уровня H_1 .

При увеличении уровня H_1 вследствие линейного смещения носителя информационных меток его сквозные отверстия рядов 34 и 35 последовательно восстановят оптический контакт между второй и третьей парами световодов 24, 27 и 25, 28, в результате чего фотопреобразователем 21 сформируется сигнал 66 (позиция 61), а фотопреобразователем 22 сигнал 67 (позиция 62). С выхода дифференцирующих цепочек 38 и 39 информационные импульсы 71 и 72, соответствующие сигналам 66 и 67, поочередно поступят через ключи 43, 44 и диоды 55, 56 второй группы на первый вход реверсивного счетчика 41. При этом как и предыдущий импульс 70, они через диоды 49 и 50 первой группы произведут соответствующую коммутацию электронных ключей коммутатора 40. Например, импульсом 72 в открытое состояние возвращаются ключи 42 и 46, поэтому, если уровень H_1 продолжает повышаться, то следующим после сигнала 67 сформируется

сигнал 69, переднему фронту которого соответствует информационный импульс 75 (позиция 63), который с выхода дифференцирующей цепочки 37 через ключ 42 и диод 54 второй группы, как и импульсы 70-72, поступит на первый вход счетчика 41.

Если направление изменения уровня N_1 изменится, то вместо сигнала 69 блок 17 сформирует сигнал 68 (позиция 61), который в виде информационного импульса 73 (позиция 64) с выхода дифференцирующей цепочки 38 через ключ 46 и диод 58 второй группы поступит на второй вход реверсивного счетчика 41, уменьшая его показания на единицу. При дальнейшем снижении уровня N_1 цепочкой 37 сформируется информационный импульс 74, который в отличие от импульса 75 через ключ 47 и диод 59 второй группы, как и предыдущий импульс 73, поступит на второй вход счетчика 41. Другими словами, каждый последующий сигнал с выхода блока 17 схемой блока 18 коммутируется на первый или второй вход реверсивного счетчика 41 в соответствии с тем или иным направлением изменения контролируемого уровня.

Аналогичным образом схема блока 18 работает и для случая, когда носитель информационных меток 7 (29) снабжен одним рядом 36 сквозных отверстий (фиг. 3).

Таким образом, предлагаемый уровнемер по сравнению с известным обеспечивает возможность автоматизации и дистанционной передачи значений контролируемого уровня, что повышает оперативность их определения.

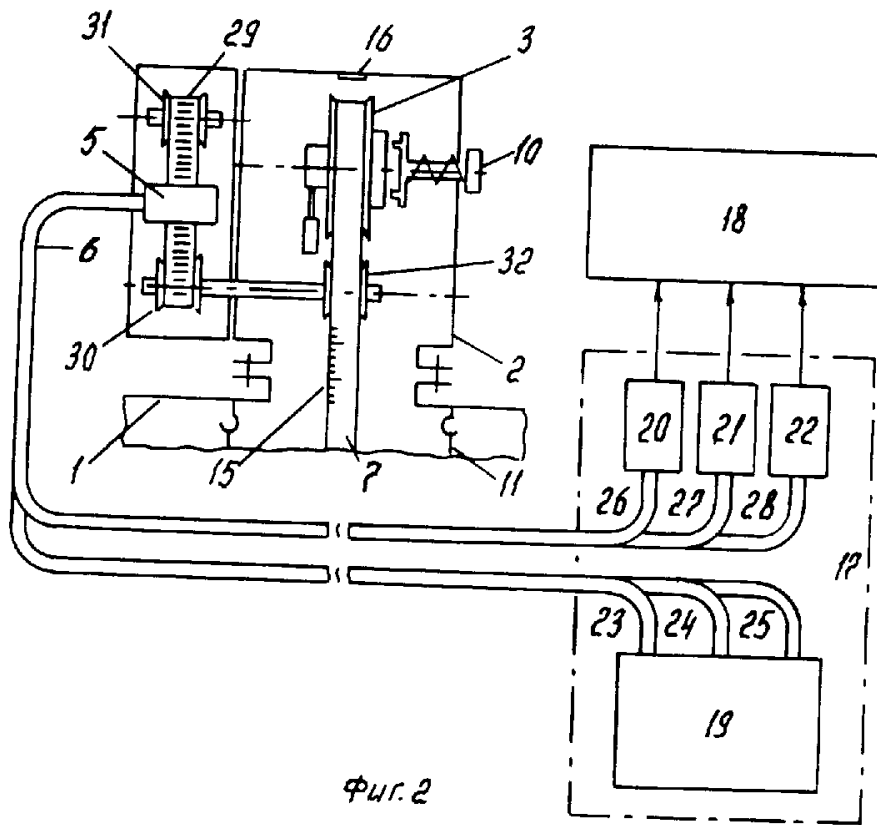
Формула изобретения:

1. Уровнемер для жидкости, содержащий мерный шкив с уравновешивающей пружиной постоянного момента, поплавков с отрицательной плавучестью, связанных с мерным шкивом стальной лентой, и механизм перенастройки массы поплавок, отличающийся тем, что он снабжен носителем информационных меток, считывающим устройством и вторичным прибором в виде электронного блока формирования и регистрации выходного сигнала, при этом в состав считывающего устройства включены источник светового потока, три фотопреобразователя и три пары световодов, установленные с обеспечением оптического контакта между световодами указанных пар через информационные метки с подключением одного из световодов каждой пары к источнику светового потока, другого к соответствующему фотопреобразователю, в состав электронного блока включены три дифференцирующие цепочки, электронный коммутатор информационных импульсов и реверсивный счетчик, первый и второй входы

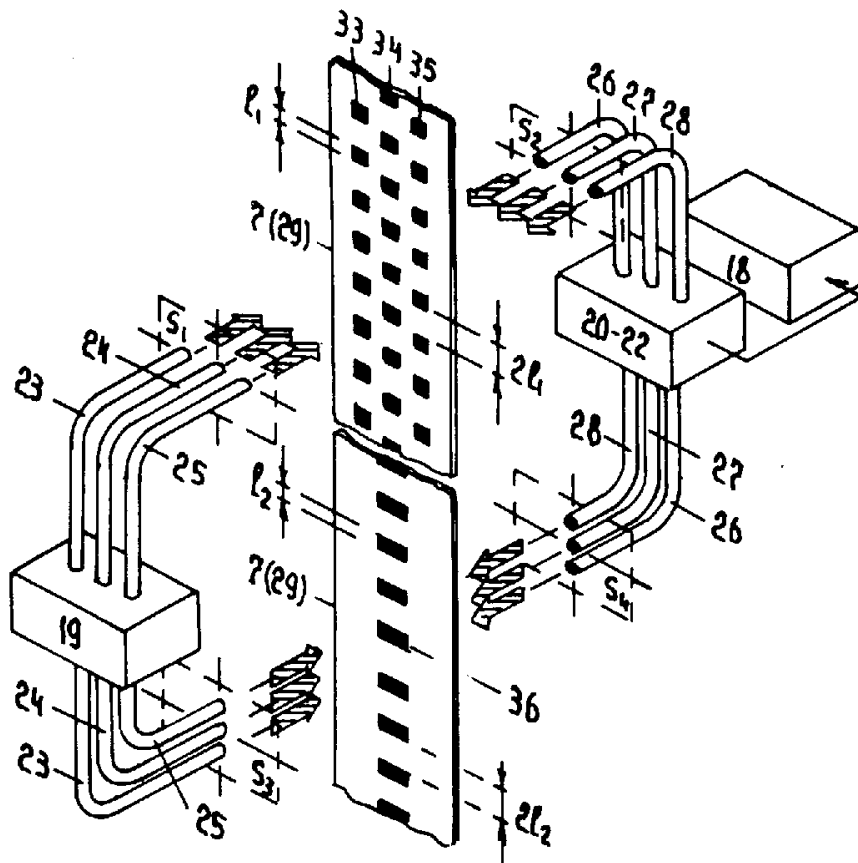
которого подключены соответственно к первому и второму выходам коммутатора с подключением каждого из трех входов последнего через одну из дифференцирующих цепочек к соответствующему фотопреобразователю считывающего устройства, в состав электронного коммутатора включены две группы диодов и шесть электронных ключей, объединенные входы первого и шестого, второго и пятого, третьего и четвертого из которых являются соответственно первым, вторым и третьим входами коммутатора, а объединенные через вторую группу диодов выходы первого, второго, третьего и выходы четвертого, пятого, шестого электронных ключей соответственно первым и вторым выходами коммутатора с подключением выхода каждого ключа к своему запирающему входу через соответствующий диод первой группы диодов электронного коммутатора, кроме того, запирающий вход первого ключа объединен с запирающим входом шестого и с отпирающими входами второго и четвертого электронных ключей, запирающий вход второго ключа объединен с запирающим входом пятого и с отпирающими входами третьего и шестого электронных ключей, запирающий вход третьего ключа объединен с запирающим входом четвертого и с отпирающими входами первого и пятого ключей электронного коммутатора, а в качестве носителя информационных меток используется либо непосредственно стальная лента, связывающая поплавков с мерным шкивом, либо лента дополнительного лентопротяжного механизма, снабженного нежесткой связью со стальной лентой.

2. Уровнемер по п.1, отличающийся тем, что носитель информационных меток его считывающего устройства снабжен тремя рядами сквозных отверстий, выполненных с одинаковым пространственным периодом и смещенных от ряда к ряду на треть данного периода, при этом световоды, установленные с обеспечением оптического контакта через информационные метки, размещены в плоскости, перпендикулярной направлению линейного смещения носителя информационных меток.

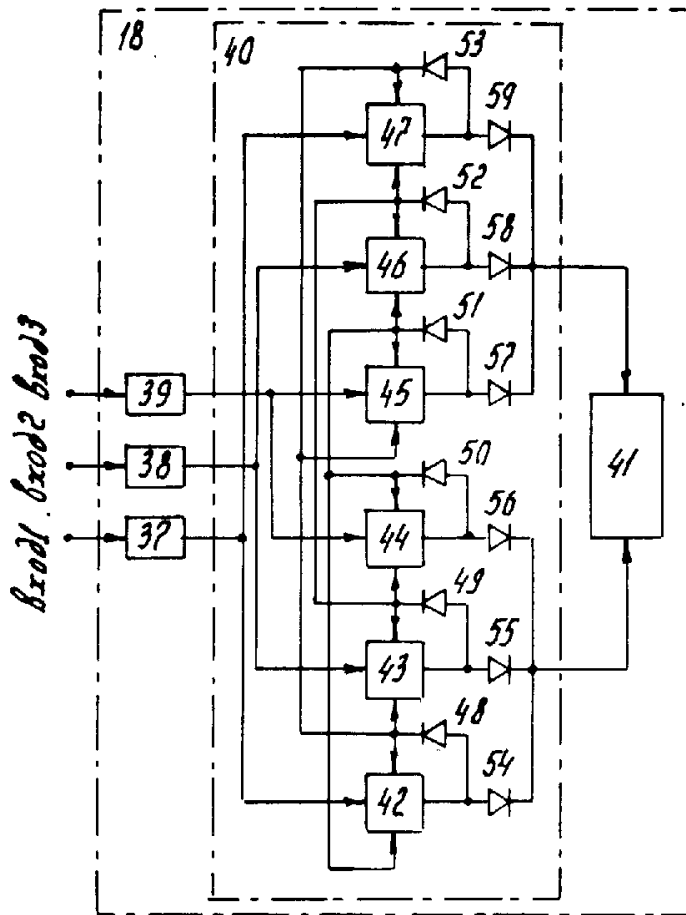
3. Уровнемер по п.1, отличающийся тем, что носитель информационных меток его считывающего устройства снабжен одним рядом сквозных отверстий, выполненных с пространственным периодом, превышающим по значению расстояние между двумя соседними парами световодов, размещенных вдоль линии, соединяющей центры информационных меток не менее чем в три раза.



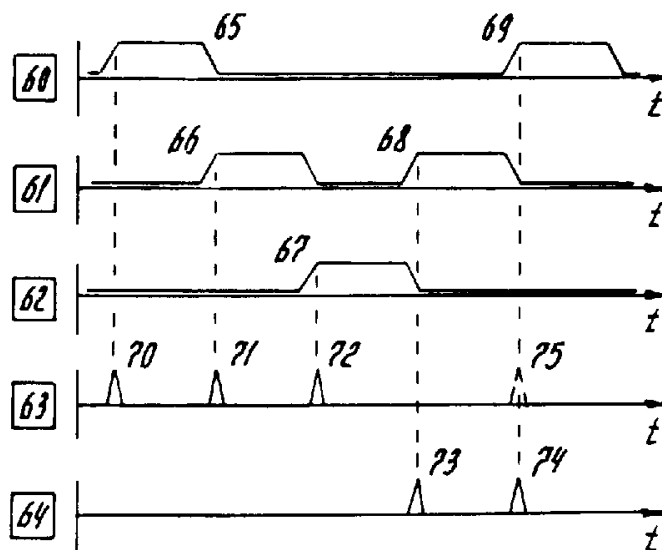
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5