



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3841075/28-13

(22) 11 01 85

(46) 07 07 86 Бюл. № 25

(71) Всесоюзный научно-исследовательский институт по охране вод

(72) С. В. Антонов, Ю. П. Беличенко,  
Г. Н. Катриченко, Я. Г. Подоба и Г. А. Распо-  
номарев

(53) 614 3(088 8)

(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 1068083, кл. А 01 К 61/00, 1984

I Kne Der Dynamische Daphnen test-  
ein automatischer Biomonitor zur überwa-  
chung von Gewässern und Abwassern —  
Wasser und Boden, 1978, 12, s. 310—312

(54) (57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ БИОЛОГИ-  
ЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ТОКСИЧНОСТИ  
ЖИДКОСТИ, включающее камеру, выпол-  
ненную из прозрачного материала, с разме-  
щенными в ней ветвистоусыми ракообраз-  
ными, системы подведения воды к камере и  
отведения ее, блок подготовки воды, источник  
света и последовательно соединенные фо-  
топриемник, усилитель и формирователь им-  
пульсов, отличающееся тем, что, с целью  
ускорения оценки и снижения трудоем-  
кости обслуживания устройства, камера раз-  
делена водонепроницаемой перегородкой

на две секции, источник света выполнен сканирующим, а устройство снабжено гидро-  
распределителем, генератором стробов раз-  
деления развертки по секциям камеры, ге-  
нератором стробов разделения развертки  
по зонам внутри секций камеры, селектора-  
ми импульсов и последовательно соединен-  
ными блоками вычитания, блоком суммиро-  
вания, формирователем сигнала токсично-  
сти, блоком управления и генератором раз-  
вертки, при этом выходы блока управления  
соединены соответственно с входами гидро-  
распределителя, генератора стробов разделе-  
ния развертки по секциям камеры и гене-  
ратора стробов разделения развертки по  
зонам внутри секций камеры, выход формиро-  
вателя импульсов соединен с первыми вхо-  
дами селекторов импульсов, вторые входы  
которых соединены с выходом генератора  
стробов разделения развертки по секциям  
камеры, третьи входы селекторов импуль-  
сов соединены с выходами генератора стро-  
бов разделения развертки по зонам внутри  
секций камеры, а выходы селекторов им-  
пульсов попарно соединены с входами бло-  
ков вычитания, выход генератора развертки  
соединен с входом источника света, а каждая  
из секций камеры через блок подготовки  
воды соединена с гидрораспределителем

147/23

Изобретение относится к способам контроля сточных вод и предназначено для использования на станциях водоочистки и в системе санитарно-эпидемиологической службы.

Целью изобретения является ускорение оценки токсичности жидкости и снижение трудоемкости обслуживания устройства. На чертеже представлена схема устройства.

Устройство включает гидрораспределитель 1, блок 2 подготовки воды, камеру 3 для размещения тест-объектов, источник 4 света, фотоприемник 5, усилитель 6, формирователь 7 импульсов, блок 8 управления, генератор 9 развертки, генератор 10 стробов разделения развертки по секциям камеры, генератор 11 стробов разделения развертки по зонам внутри секций камеры, селекторы 12 импульсов, блок 13 вычитания, блок 14 суммирования и формирователь 15 сигнала токсичности.

Камера 3 для размещения тест-объектов представляет собой сосуд, изготовленный из прозрачного материала. Камера разделена перегородкой 16 на две изолированные секции: одна 17 — для чистой воды, другая 18 — для исследуемой. Секции 17 и 18 снабжены патрубками 19 и 20 для подвода воды и патрубками 21 и 22 для отвода воды.

В секциях 17 и 18 размещены тест-объекты 23 — ветвистые ракообразные (например дафнии). Число тест-объектов в обеих секциях одинаково.

Устройство снабжено патрубками 24 и 25, предназначенными для подачи в него соответственно чистой и загрязненной (исследуемой) воды.

Источник 4 света выполнен сканирующим и представляет собой, например, электронно-лучевую трубку с растровой разверткой. Форма и размеры растра выбраны такими, чтобы обеспечить последовательное освещение всех точек камеры 3 в обеих ее секциях 17 и 18.

Выход фотоприемника 5 через усилитель 6 соединен с формирователем 7 импульсов. Выход формирователя импульсов подключен к первым входам селекторов 12 импульсов.

Генератор 10 стробов разделения развертки по секциям камеры имеет два выхода. На одном из них стробирующий импульс появляется на время освещения сканирующим лучом одной секции камеры, на втором — на время освещения другой секции камеры.

Выходы генератора 10 стробов разделения развертки по секциям камеры подключены к вторым входам селекторов 12 импульсов соответствующих секций камеры.

Генератор 11 стробов разделения развертки по зонам внутри секций камеры имеет количество выходов, равное количеству зон в каждой из секций камеры, т.е. числу строк

растра сканирующего источника 4 света. На каждом из этих выходов стробирующий импульс появляется на время освещения сканирующим лучом соответствующей зоны в каждой из секций камеры. Эти выходы подключены к третьим входам селекторов 12 импульсов, причем каждый из выходов подключен к третьему входу селектора, соответствующего определенной зоне секции камеры.

Селекторы 12 импульсов представляют собой схемы совпадения. Количество селекторов 12 равно количеству зон, на которые разделены обе секции камеры.

Выходы селекторов импульсов, соответствующих одинаковым зонам разных секций камеры, попарно подключены к входам блоков 13 вычитания. Выходы блоков вычитания соединены с входами блока 14 суммирования. Выход блока 14 суммирования соединен с входом формирователя 15 сигнала токсичности.

Формирователь 15 сигнала токсичности представляет собой пороговое устройство, формирующее сигнал токсичности, когда сумма разностей количеств дафний, находящихся в одинаковых зонах различных секций, превысит заданную величину.

Устройство работает следующим образом.

Чистая и контролируемая сточная вода через входные патрубки 24 и 25 поступает в гидрораспределитель 1.

С выхода гидрораспределителя через блок 2 подготовки воды и патрубок 19 чистая вода поступает в секцию 17, а контролируемая через патрубок 20 поступает в секцию 18. Слив воды, прошедшей через секции камеры, происходит через сливные патрубки 21 и 22.

В обеих секциях камеры содержится одинаковое количество дафний, примерно 1 дафния на 1 см<sup>3</sup> воды.

По команде блока 8 управления запускается генератор 9 развертки. Напряжение развертки, формируемое генератором 9, поступает на источник 4 света, который излучает сканирующий луч, последовательно освещающий все точки камеры с дафниями. Диаметр луча выбирается примерно равным размеру дафнии. Луч, прошедший камеру, попадает на фотоприемник 5.

При попадании дафний в луч формирователь 7 формирует импульсы, поступающие на первые входы всех селекторов 12 импульсов.

Одновременно с запуском генератора развертки по команде блока управления запускаются генератор 10 стробов разделения развертки по секциям камеры и генератор 11 стробов разделения развертки по зонам внутри секций камеры.

Генератор 10 стробов разделения развертки по секциям камеры формирует стробирующие импульсы, поступающие на вторые входы селекторов 12 импульсов. При

этом на одном из выходов генератора 10 стробирующий импульс появляется на время прохождения луча через секцию камеры с чистой водой, а на втором выходе генератора — на время прохождения луча через секцию камеры с контролируемой водой. Длительности стробирующих импульсов равны времени прохождения луча через секции.

Генератор 11 стробов разделения развертки по зонам внутри секций камеры формирует стробирующие импульсы, поступающие на третьи входы селекторов 12 импульсов. При этом на каждом из выходов генератора 11 импульсы появляются только на время прохождения луча через соответствующие зоны в одной и другой секциях камеры. Длительности стробирующих импульсов генератора 11 равны времени прохождения луча через соответствующие зоны секций камеры.

На выходы селекторов 12 импульсы наличия дафний, формируемые формирователем 7, проходят только при наличии стробируемых импульсов на втором и третьем входах селекторов. За время прохождения луча через все зоны камеры на выход каждого из селекторов пройдут импульсы, количество которых равно количеству дафний в соответствующей зоне секции камеры. Общее количество импульсов на выходах всех селекторов равно суммарному количеству дафний в двух секциях камеры.

Импульсы с выходов селекторов, соответствующих одним и тем же зонам разных секций камеры, поступают на входы блоков 13 вычитания, которые определяют разность количеств дафний, находящихся в одинаковых зонах секций с контролируемой и чистой водой. Значение этих разностей суммируется блоком 14 суммирования.

Таким образом, в устройстве определяется распределение дафний в секциях камеры по формуле

$$(a_1 - a_2) + (b_1 - b_2) + \dots + (c_1 - c_2) = K,$$

где  $a_1, b_1, \dots, c_1$  — количество дафний в соответствующих зонах секции камеры с чистой водой;

$a_2, b_2, \dots, c_2$  — количество дафний в соответствующих зонах секции камеры с контролируемой водой;

$K$  — величина, показывающая насколько распределение дафний по зонам в одной из сек-

ций камеры отличается от распределения по тем же зонам в другой секции камеры.

Поскольку распределение дафний по зонам камеры изменяется при появлении токсичных веществ в контролируемой воде, увеличение величины  $K$  свидетельствует о токсичности контролируемой воды. Значение величины  $K$  поступает на вход формирователя 15 сигнала токсичности, где производится сравнение этой величины с заданной величиной, которую устанавливают равной максимальному значению  $K$  при контрольном опыте (в случае, когда контролируемая вода не токсична).

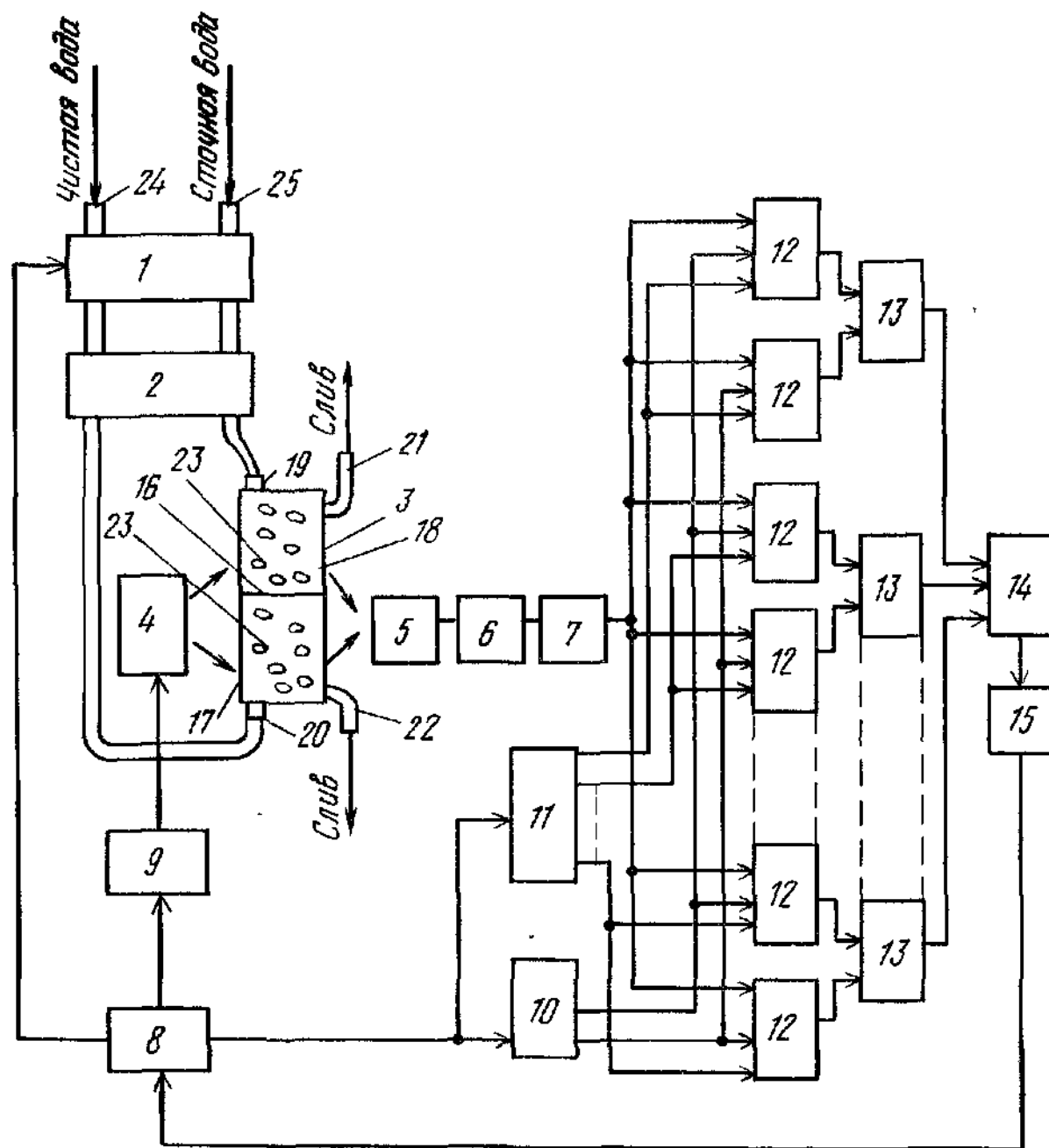
При превышении величиной  $K$  заданной формируется сигнал о токсичности контролируемой воды.

Грудоемкость обслуживания предлагаемого устройства ниже, чем известного, за счет увеличения времени адаптации дафний в нем.

Такое выполнение предлагаемого устройства позволяет уменьшить время получения сигнала о токсичности контролируемой воды по сравнению с известным, так как изменение распределения дафний проявляется значительно раньше, чем изменение двигательной активности дафний.

После формирования сигнала токсичности блок 8 управления выдает на гидрораспределитель 1 команду, по которой прекращается подача токсичной контролируемой воды, и в секцию 18 подается чистая вода. Через определенный промежуток времени по команде блока управления подача контролируемой воды возобновляется, но контролируемая вода подается в секцию 17, где до этого была чистая вода, т. е. в работу включается другая группа дафний.

Если контролируемая вода не токсична, то переключение секций камеры с контролируемой воды на чистую и наоборот производится через определенные промежутки времени. Это препятствует снижению чувствительности дафний в процессе работы, так как периодическое пребывание их в контролируемой и чистой воде значительно увеличивает время адаптации к токсичным веществам, находящимся в контролируемой воде в малых концентрациях. При этом дополнительно сокращается время получения сигнала о токсичности за счет повышения чувствительности тест-объектов, а также увеличивается время непрерывной работы тест-объектов без их замены.



Редактор Л. Гратилло  
Заказ 3632/4

Составитель Е. Фетисов  
Техред И. Верес  
Тираж 679

Корректор А. Зимоховос  
Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5  
Филиал ППП «Патент», г. Ужгород, ул. Проектная, 4