

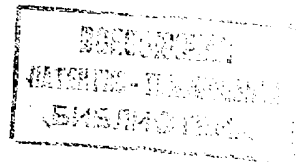


СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1663779 A2**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

(51)5 H 04 N 7/18



ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(61) 1533018
(21) 4646919/09
(22) 06.02.89
(46) 15.07.91. Бюл. № 26
(71) Ленинградский институт точной механики и оптики
(72) А.Л.Андреев, В.С.Пашков и С.Н.Ярышев
(53) 621.397.13 (088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР № 1533018, кл. H 04 N 7/18, 1987.
(54) ТЕЛЕВИЗИОННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ
(57) Изобретение относится к оптоэлектронике. Цель изобретения – расширение функциональных возможностей и увеличение точности определения интенсивности величины сигнала обнаруживаемого объекта. Телевизионное устройство содержит объектив 1, проектирующий изображение объекта на

2

фоточувствительную поверхность матричного фотоэлектрического прибора с зарядовой связью 2, преобразователь уровней 3, синхрогенератор 4, видеоусилитель 5, пороговое устройство 6, делители 7 и 8 частоты, ключи 9, 10, 20 и 27, счетчики 11, 12, 15, 16, 22 и 23, регистры 13, 14, 24 и 25, дешифраторы 17 и 18, блоки 19 и 26 совпадения, интеграторы 21 и 28, умножитель 29 и вычислитель 30. Расширение функциональных возможностей достигается за счет определения величины интенсивности сигнала обнаруживаемого объекта при одновременном определении координат. Увеличение точности определения интенсивности величины сигнала обнаруживаемого объекта достигается за счет устранения влияния фонового заряда и темнового тока ПЗС-матрицы. 1 з.п. ф-лы, 2 ил.

Изобретение относится к оптико-электронным приборам, а именно к оптико-электронным системам технического зрения, и может быть использовано для автоматизации визуального контроля в задачах обнаружения объектов на фоне помех с одновременным определением величины интенсивности сигнала, а также определения положения изображения объекта относительно оптической оси прибора.

Цель изобретения – расширение функциональных возможностей устройства, увеличение точности определения интенсивности величины сигнала обнаруживаемого объекта.

На фиг.1 представлена структурная электрическая схема телевизионного устройства для обнаружения объектов по п.1

формулы изобретения; на фиг.2 – структурная электрическая схема телевизионного устройства для обнаружения объектов по п.2 формулы изобретения.

Телевизионное устройство для обнаружения объектов (см.фиг.1) содержит объектив 1, проектирующий изображение объекта на фоточувствительную поверхность матричного фотоэлектрического прибора с зарядовой связью (МФПЗС) 2, преобразователь уровней 3, синхрогенератор 4, видеоусилитель 5, пороговое устройство 6, первый 7 и второй 8 делители частоты, первый 9 и второй 10 ключи, первый 11 и второй 12 счетчики, первый 13 и второй 14 регистры, третий 15 и четвертый 16 счетчики, первый 17 и второй 18 дешифраторы, первый блок сов-

(19) **SU** (11) **1663779 A2**

падения 19, третий ключ 20, первый интегратор 21, пятый 22 и шестой 23 счетчики, третий 24 и четвертый 25 регистры. Управляющее телевизионное устройство (см. фиг. 2) дополнительно включает в себя второй блок совпадения 26, четвертый ключ 27, интегратор 28, умножитель 29 и вычитатель 30.

Устройство работает следующим образом.

Изображение объекта с помощью объектива 1 строится на фоточувствительной площадке прибора с зарядовой связью МФПЗС 2. Синхрогенератор 4 формирует управляющие последовательности импульсов, необходимые для работы МФПЗС 2, при этом на первом выходе формируются последовательности импульсов управления секцией накопления и секцией памяти, на пятом выходе формируются последовательности импульсов управления нижним регистром МФПЗС 2, на четвертом выходе формируется последовательность импульсов управления транзистором сброса МФПЗС 2. Сигналы управления секциями накопления и памяти поступает непосредственно с синхрогенератора 4 на преобразователь уровней 3. Таким образом, управление секцией накопления и секцией памяти производится также, как и в телевизионной камере на приборе с зарядовой связью.

С второго выхода синхрогенератора 4 импульсы с частотой опроса строк поступают на вход делителя частоты 8.

Сигналы управления нижним регистром МФПЗС 2 с пятого выхода синхрогенератора 4 подаются на первый вход второго ключа 10, который разрешает их прохождение на преобразователь уровней 3 во время поступления на управляющий вход ключа 10 импульса с выхода делителя частоты 8. Таким образом, сигнал управления нижним регистром поступают пачками с периодом nT_c , где T_c — исходный период импульсов строк; n — коэффициент деления делителя частоты 8. Следовательно, при переносе зарядовых пакетов из секций памяти в нижний регистр МФПЗС 2 зарядовые пакеты будут поэлементно суммироваться в этом регистре, поступая с n строк. При поступлении n -го импульса ключ 10 разрешает прохождение сигналов управления нижним регистром и накопленные зарядовые пакеты выводятся в область затвора выходного транзистора.

Транзистор сброса МФПЗС 2 управляется таким же образом через ключ 9. При этом импульсы управления транзистора сброса с четвертого выхода синхрогенератора 4 подаются на вход 1 ключа 9. С треть-

его выхода синхрогенератора 4 на счетный вход делителя частоты 7 подаются импульсы с периодом опроса элементов нижнего регистра. С выхода делителя частоты 7 на второй вход ключа 9 поступают сигналы с периодом mT_{nr} , где T_{nr} — период импульсов опроса элементов нижнего регистра; m — коэффициент деления делителя частоты 7. В результате сигнал сброса через ключ 9 проходит с периодом mT_{nr} . Таким образом, заряд, выводимый из нижнего регистра, накапливается в течение времени вывода m элементов нижнего регистра под затвором выходного транзистора.

Таким образом, устройство позволяет суммировать видеосигнал по площадкам размером $m \times n$ элементов. Видеосигнал с выхода МФПЗС 2 поступает на видеоусилитель 5, а с его выхода на вход порогового устройства 6. При этом при превышении уровнем видеосигнала заданной величины порога пороговое устройство 6 выдает сигнал обнаружения.

Определение положения изображения на площадке матрицы МФПЗС 2 происходит следующим образом. На счетный вход пятого счетчика 22 поступают импульсы с частотой опроса строк (ССИ), а на вход сброса подаются импульсы с частотой опроса кадров. Таким образом, на выходе пятого счетчика 22 появляется изменяющийся двоичный код, соответствующий счету строк в кадре изображения МФПЗС 2, этот двоичный код поступает на информационный вход третьего регистра 24. С приходом на вход записи третьего регистра 24 импульса с порогового устройства 6, в регистре 24 фиксируется номер строки, в районе которой находится обнаруженный объект, при этом номер строки, т.е. координата по вертикали в двоичном виде, выводится с выхода третьего регистра 24.

Аналогичным образом работают шестой счетчик 23 и четвертый регистр 25. Разница заключается в том, что на счетный вход шестого счетчика 23 подаются импульсы тактовой частоты с третьего выхода синхрогенератора 4, а на вход сброса — импульсы с частотой опроса строк. При этом на выходе счетчика 23 появляется изменяющийся двоичный код, соответствующий счету элементов матрицы в строке, а на выходе четвертого регистра 25 появляется в двоичном коде информация о зоне нахождения обнаруженного изображения объекта по горизонтали.

Определение интенсивности излучения обнаруженного объекта происходит следующим образом.

На счетный вход первого счетчика 11 подаются импульсы с первого делителя частоты 7 с периодом mT_{np} , а на вход сброса первого счетчика 7 подаются импульсы с периодом сброса строк T_c , а с выхода первого счетчика 11 поступает изменяющийся двоичный код, соответствующий номеру зоны с апертурой $m \times n$ по горизонтали. Этот двоичный код поступает на информационный вход первого регистра 13. С приходом импульса с порогового устройства 6 на вход записи первого регистра 13 на его выходе формируется двоичный код, соответствующий номеру зоны по горизонтали, в которой произошло превышение порога. Далее этот двоичный код поступает на вход начальной установки четвертого счетчика 16, начальная установка которого устанавливается с приходом импульса с порогового устройства 6. Для того, чтобы сначала произошла запись в регистр 13, а затем начальная установка четвертого счетчика 16 в самом счетчике предусмотрена специальная задержка. После начальной установки четвертого счетчика 16 на его выходе устанавливается номер зоны по горизонтали, в которой произошло превышение порога, а на счетный вход этого счетчика поступают импульсы с периодом mT_{np} с выхода первого делителя частоты 7. Поскольку счетчик работает на вычитание, то по достижении на его выходе нулевого состояния (00000000), которое поступает на вход второго дешифратора 18, на первом выходе этого дешифратора 18 появляется логическая единица. Это соответствует тому, что в данный момент опрашивается зона размером $m \times n$ с максимальным сигналом.

Аналогично работает совокупность блоков по другой координате (вертикали). При этом на счетный вход второго счетчика 12 поступают импульсы с периодом nT_c , а сброс осуществляется импульсами с периодом кадром T_k . С выхода второго счетчика 12 двоичный код, несущий информацию и соответствующий номеру зоны с апертурой по вертикали, поступает на информационный вход второго регистра 14, который при поступлении импульса записи фиксирует номер зоны $m \times n$ срабатывания порогового устройства 6 по вертикали в виде двоичного кода на выходе. Далее этот двоичный код поступает на вход начальной установки третьего счетчика 15, сброс которого происходит импульсом с порогового устройства 6, а счетные импульсы (также на вычитающий вход) подаются с периодом nT_c . По достижении счетчиком значения (00000000) первый дешифратор 17 выдает на первом выходе сигнал логической единицы. При появлении

на первых выходах дешифраторов 17 и 18 логической единицы на выходе первого блока совпадения 19 также возникает сигнал логической единицы, что в свою очередь подает логическую единицу на вход третьего ключа 20, который пропускает сигнал с видеоусилителя 5 на первый интегратор 21, однако в данном случае происходит запоминание в интеграторе 21 сигнала только с одной зоны апертурой $m \times n$, т.е. зоны наибольшего сигнала. Чтобы зафиксировать сигнал и со смежных элементов и просуммировать их в первом интеграторе 21, необходимо, чтобы с дешифраторов 17 и 18 логическая единица выдавалась бы не только при показаниях счетчиков 15 и 16 (00000000), но и (00000001) и (11111111), поскольку счетчики циклические. Тогда блок совпадения 19 и третий ключ 20 будут разрешать прохождение видеосигнала не только с зоны $m \times n$ наибольшего сигнала, но и со смежных с ней зон (всего с 9 зон) и суммировать эти сигналы в первом интеграторе 21, и на выходе интегратора 21 будет присутствовать информация об интенсивности обнаруженного объекта.

Сброс первого интегратора 21 происходит с приходом с шестого выхода синхрогенератора кадрового синхроимпульса (КСИ) с периодом T_k .

Таким образом, устройство по фиг.1 позволяет не только осуществить обнаружение объекта, но и выдать величину интенсивности сигнала обнаруживаемого объекта.

Устройство по фиг.2 работает следующим образом.

Сохраняя все, что касается устройства по фиг.1, устройство дополнительно осуществляет следующее.

Сигнал со второго выхода первого и второго дешифратора 17 и 18 выдает сигнал логической единицы при показаниях на выходах счетчиков 15 и 16 (00000010) и (11111110), т.е. комбинаций, соседних с теми, которые несут информацию о зонах $m \times n$, несущих информацию об обнаруживаемом сигнале. Далее при наличии логических единиц на первом и втором входах второго блока совпадения 26, поступающих с выходов дешифраторов 17 и 18, на его выходе формируется логическая единица, которая поступает на вход четвертого ключа 27 и разрешает прохождение сигнала с выхода видеоусилителя 5 через сигнальный вход четвертого ключа 27 на сигнальный вход второго интегратора 28, при этом второй интегратор 28 собирает сигналы с зон, соответствующих сумме фонового и темного сигналов с этих зон. Далее этот фон и тем-

новой сигнал вычитаются на вычитателе 30 из сигнала, составляющего полезный сигнал от объекта, а также темновой и фоновый заряд этих зон. Поскольку количество зон, содержащих полезный сигнал (их число в данном случае равно 9), не соответствует числу зон, с помощью которых компенсируются фоновый и темновой сигнал (их число составляет 16), то для согласования суммарный сигнал с зон, содержащих только фоновый и темновой заряд, приходит на вычитающий вход вычитателя 30 через умножитель 29, причем коэффициент умножения вычисляется как отношение числа зон тхп, содержащих сигнал от обнаруживаемого объекта (в данном случае 9), к числу зон тхп, содержащих только фоновый и темновой сигналы (в данном случае 16.), таким образом, коэффициент умножения составляет $9/16$ (0,5625).

Таким образом, на выходе вычитателя 30 присутствует чистый сигнал обнаруживаемого объекта без примеси темнового и фоновых сигналов.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Телевизионное устройство для обнаружения объектов по авт. св. № 1533018, отличающееся тем, что, с целью расширения функциональных возможностей за счет определения величины интенсивности сигнала обнаруживаемого объекта при одновременном определении координат, в него введены первый и второй счетчики, счетные входы которых подключены соответственно к выходам первого и второго делителей частоты, входы сброса подключены соответственно к второму и к шестому выходам синхрогенератора, а выходы первого и второго счетчика подключены соответственно к информационным входам первого и второго введенных регистров, выходы которых подключены соответственно к входам начальной установки введенных третьего и четвертого счетчиков, счетные входы которых подключены соответственно к входам второго и первого делителей частоты, входы записи первого и второго регистров и входы сброса третьего и четвертого счетчиков подключены к выходу порогового устройства, выходы третьего и четвертого счетчиков подключены соответственно к входам введенных первого и второго де-

шифраторов, первые выходы которых подключены соответственно к первому и второму выходам первого введенного блока совпадения, выход которого подключен к управляющему входу введенного третьего ключа, сигнальный вход которого подключен к выходу видеоусилителя, а выход подключен к сигнальному входу первого интегратора, вход сброса которого подключен к шестому выходу синхрогенератора, а также в него введены пятый и шестой счетчики, счетные входы которых подключены соответственно к второму и третьему входам синхрогенератора, выходы сброса подключены соответственно к шестому и второму выходам синхрогенератора, а выходы подключены соответственно к информационным входам соответственно введенных третьего и четвертого регистров, входы записи которых подключены к выходу порогового устройства, выходы третьего и четвертого регистров являются информационными выходами телевизионного устройства для обнаружения объектов, выход первого интегратора является выходом сигнала обнаружения телевизионного устройства обнаружения объектов.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что, с целью увеличения точности определения интенсивности величины сигнала обнаруживаемого объекта за счет устранения влияния фонового заряда и темнового тока ПЗС-матрицы, в него введены второй блок совпадения, первый и второй входы которого подключены соответственно к вторым входам первого и второго дешифраторов, а выход подключен к управляющему входу введенного четвертого ключа, сигнальный вход которого подключен к выходу видеоусилителя, выход четвертого ключа подключен к сигнальному входу введенного второго интегратора, вход сброса которого подключен к шестому выходу синхрогенератора, выход второго интегратора через введенный умножитель подключен к вычитающему входу введенного блока вычитания, а выход первого интегратора подключен к суммирующему входу блока вычитания, выход которого является выходом телевизионного устройства для обнаружения объектов.

