СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1180695 A

(51)4 G 01 B 21/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ВСЕСОЮЗНАЯ ПАТЕНТНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА 13 13

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3691920/24-28
(22) 16.01.84
(46) 23.09.85. Бюл. № 35
(72) И.А. Зайцев, Е.А. Игначуков, Б.И. Мясников и В.Е. Каменцев
(53) 531.71 (088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР № 938019, кл. G 01 B 21/00, 1982.

(54)(57) 1. ОПТОЭЛЕКТРОННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЛИНЕЙНЫХ РАЗМЕРОВ, содержащее осветитель и фотоприемник, соединенные между собой блок управления и блок формирования информационного сигнала, связанные с фотоприемником, и усилитель, подключенный к выходу блока формирования информационного сигнала, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что, с целью повышения помехоустойчивости и точности измерения линейных размеров плоских участков на поверхности движущихся объектов с коэффициентом отражения, отличным от коэффициента отражения основной поверхности объекта, оно снабжено схемой преобразования информационного сигнала в цифровой эквивалент, состоящей из блока определения уровней компарирования, блока формирования временных интервалов, коммутатора, запоминающего блока, цифроаналогового преобразователя и компаратора, блок определения уровней компарирования выполнен в виде аналого-цифрового преобразователя, регистра видеосигнала, угла сравнения амплитуды и сумматора, выход аналого-цифрового преобразователя соединен с входом регистра видеосигнала, первыми входами узла сравнения амплитуды и сумматора, выход регистра видеосигнала соединен с вторыми входами узла сравнения амплитуды и сумматора, блок формирования временных интервалов выполнен в виде генератора временных интервалов, регистра интервалов и узла сравнения интервалов, выходы узла сравнения амплитуды и сумматора блока определения уровня компарирования, и регистра интервалов блока формирования временных интервалов соединены с соответствующими входами коммутатора, выход которого и выход узла сравнения интервалов блока формирования временных интервалов соединены с входами запоминающего блока, выход которого соединен с первым входом узла сравнения интервалов блока формирования временных интервалов и входом цифроаналогового преобразователя, выход которого соединен с инвертирующим входом компаратора, первый выход генератора временных интервалов соединен с входом регистра интервалов и с вторым входом узла сравнения интервалов, а второй выход – с вторыми входами аналого-цифрового преобразователя и регистра видеосигнала блока определения уровней компарирования, а вход генератора временных интервалов соединен с блоком управления, усилитель соединен с прямым входом компаратора и входом аналого-цифрового преобразователя в схеме преобразования информационного сигнала в цифровой эквивалент.

2. Устройство по п.1, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что, с целью

(19) SU (11) 1180695 A

уменьшения погрешности определения скачка уровня контрастного перехода при постоянной ошибке уровня компарирования, схема преобразования информационного сигнала в цифровой эквивалент снабжена фильтром низких частот, вход которого соединен с выходом усилителя, а выход - с входом аналого-цифрового преобразователя и прямым входом компаратора.

1

Изобретение относится к контрольно-измерительной технике, а именно к бесконтактным измерительным устройствам для измерения линейных размеров объектов, в частности линейных размеров плоских участков на поверхности движущихся объектов.

Целью изобретения является повышение помехоустойчивости и точности измерения линейных размеров плоских участков на поверхности движущихся объектов с коэффициентом отражения, отличным от коэффициента отражения основной поверхности объекта, а также уменьшение погрешности определения скачка уровня контрастного перехода при постоянной ошибке уровня компарирования.

На фиг.1 представлена структурная схема устройства; на фиг.2 - участок исследуемой поверхности; на фиг.3 - временные диаграммы работы отдельных блоков устройства в зависимости от состояния поверхности контролируемого объекта; на фиг.4 - временная зависимость определения ошибки измерения на границе контрастного перехода на поверхности контролируемого объекта.

Устройство содержит осветитель 1, оптически связанные фотообъектив 2 и фотоприемник 3, соединенный с осветителем, блок 4 управления, блок 5 формирования информационного сигнала, усилитель 6, схему 7 преобразования информационного сигнала в цифровой эквивалент. Последняя состоит из блока 8 определения уровней компарирования, блока 9 формирования временных интервалов, коммутатора 10, запоминающего блока 11, цифроаналогового преобразователя 12, компаратора 13, фильтра 14 низких частот. Блок 8 определения уровней компарирования содержит аналого-цифровой

2

преобразователь 15, регистр 16 видеосигнала, узел 17 сравнения амплитуды, сумматор 18. Блок 9 формирования временных интервалов содержит генератор 19 временных интервалов, регистр 20 интервалов и узел 21 сравнения интервалов. Проводится исследование поверхности объекта 22, вход фотоприемника 3 соединен с выходом блока 4 управления, а выход фотоприемника 3 соединен с входом блока 5 формирования информационного сигнала, выход которого соединен с входом усилителя 6, выход которого соединен с входом схемы 7 преобразования информационного сигнала в цифровой эквивалент. Выход аналого-цифрового преобразователя 15 соединен с входом регистра 16 видеосигнала и с первыми входами узла 17 сравнения амплитуды и сумматора 18. Выход регистра 16 видеосигнала соединен с вторыми входами узла 17 сравнения амплитуды и сумматора 18. Выходы узла 17 сравнения амплитуды, сумматора 18 и регистра 20 интервалов соединены с соответствующими входами коммутатора 10, выход которого и выход узла 21 сравнения интервалов соединены с входами запоминающего блока 11, выход которого соединен с первым входом узла 21 сравнения интервалов и входом цифроаналогового преобразователя 12, выход которого соединен с инвертирующим входом компаратора 13. Вход генератора 19 временных интервалов соединен с выходом блока 4 управления, первый выход - с входом регистра 20 интервалов и с вторым входом узла 21 сравнения интервалов, а второй выход - с вторыми входами аналого-цифрового преобразователя 15 и регистра 16 видеосигнала блока 8 определения уровней компа-

рирования. Вход фильтра 14 низких частот соединен с выходом усилителя 6, а выход фильтра 14 - с входом аналого-цифрового преобразователя 15 и прямым входом компаратора 13, выход 23 которого является выходом устройства.

Устройство работает следующим образом.

Фотоприемник 3 (фотодиодная линейка прибора с зарядовой связью) непрерывно сканируется блоком 4 управления и сигнал с фотоприемника 3, сформированный блоком 5 формирования видеосигнала и усиленный усилителем 6, поступает на вход схемы 7 преобразования информационного сигнала в цифровой эквивалент.

Учитывая значительную степень корреляции видеосигналов соседних строк, преобразование производится путем компарирования фронтов видеосигнала по уровню 0,5 амплитуды соответствующих фронтов контрастных переходов предыдущей строки. Создание уровней 0,5 амплитуды фронтов контрастных переходов производится следующим образом.

Блок 4 управления синхронизирует работу генератора 19 временных интервалов, запуская его вновь с началом каждой строки. Генератор 19 временных интервалов управляет работой блока 8 определения уровней компарирования, определяя последовательность управляющих напряжений, во время которых производится измерение текущего значения видеоимпульса. На втором выходе генератора 19 временных интервалов формируется нарастающий код интервалов измерений, который в конце каждого интервала заносится в регистр 20 интервалов. В разрешенные промежутки времени измерение величины видеосигнала производится с помощью аналого-цифрового преобразователя 15.

Цифровой код видеосигнала с выхода аналого-цифрового преобразователя 15 поступает в узел 17 сравнения амплитуды и сумматор 18. Узел 17 сравнения амплитуды производит сравнение измеренного значения амплитуды видеосигнала со значением предыдущего измерения, хранящимся в регистре 16 видеосигнала. В сумматоре 18 происходит формирование цифрового кода, равного полусумме кодов измеренного значения амплитуды видеосигнала на выходе аналого-цифрового преобразователя 15 и предыдущего измерения на выходе регистра 16 видеосигнала, т.е. формирование кода уровня компарирования. В конце интервала измерения код с выхода аналого-цифрового преобразователя 15 заносится в регистр 16 видеосигнала. Узел 17 сравнения амплитуды управляет работой коммутатора 10, разрешая последовательную запись в запоминающий блок 11 по определенным адресам кода уровня компарирования с выхода сумматора 18 и кода предшествующего ему временного интервала с выхода регистра 20 интервалов только в том случае, если разница величин соседних измерений амплитуды составляет достаточную величину, т.е. если на данном интервале измерения обнаружен скачок видеосигнала, соответствующий контрастному переходу.

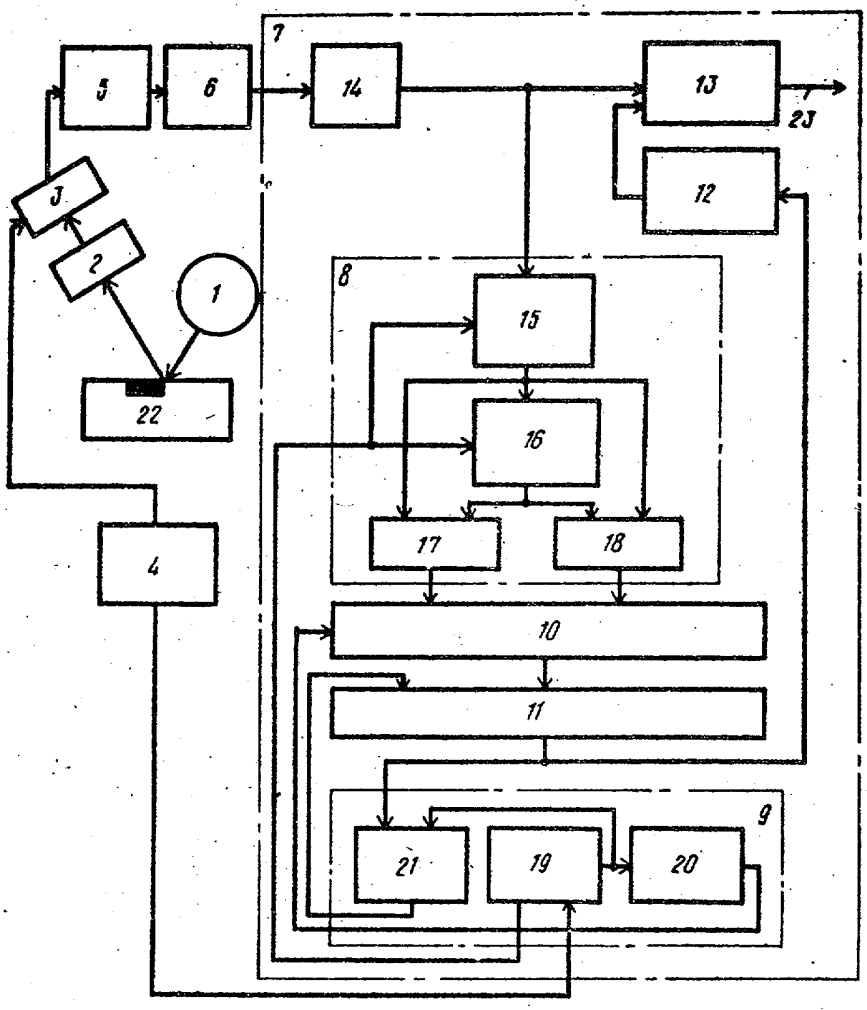
Узел 21 сравнения интервалов последовательно при совпадении кода интервала текущего измерения, задаваемого генератором 19 временных интервалов, с записанными в запоминающем блоке 11 кодами интервалов измерения предыдущей строки, дает команду выборки из запоминающего блока 11 и передачи в цифроаналоговый преобразователь 12 кода уровня компарирования. На выходе цифроаналогового преобразователя 12 формируется уровень компарирования, причем время формирования его на один временной интервал опережает время ожидаемого скачка видеосигнала.

Для преобразования видеосигнала в цифровой эквивалент необходимо произвести компарирование всех фронтов видеосигнала, соответствующих контрастным переходам от основного материала поверхности объекта 22 (ленты) к плакирующей полосе по его поверхности по уровню 0,5 амплитуды фронта. Так как видеосигнал как случайный процесс коррелирован, то неизвестные заранее уровни компарирования определяются из предыдущей строки. Для этого производится измерение уровня видеосигнала каждой строки с помощью скоростного аналого-цифрового преобразователя 15 последовательного приближения. Аналого-цифровой преобразователь 15

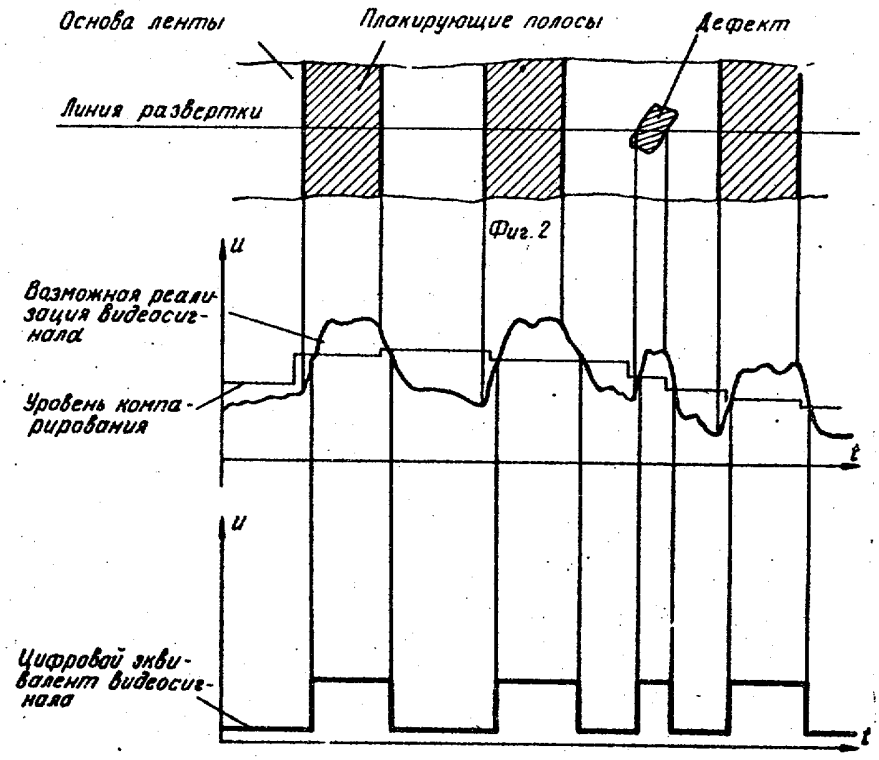
преобразует аналоговый сигнал в цифровой код, который поступает в узел 17 сравнения амплитуды, где происходит сравнение кода текущего значения измерения амплитуды с амплитудой предыдущего измерения, поступающего из регистра 16 видеосигнала.

Если амплитуда соседних измерений различается незначительно, происходит перезапись кода амплитуды текущего измерения в регистр 16 видеосигналов и сравнение происходит с кодом следующего измерения. Блок 9 формирования временных интервалов вырабатывает коды временных интервалов, в течение которых производится измерение уровня видеосигнала. Если уровень видеосигнала соседних измерений изменяется незначительно, код текущего временного интервала переписывается в регистр 20 интервалов. При появлении фронта видеоимпульса узел 17 сравнения амплитуды вырабатывает сигналы последовательной записи кода предшествующего интервала измерения с выхода регистра 20 интервалов и кода уровня компарирования данного фронта с выхода сумматора 18 в запоминающий блок 11, поочередная передача кодов в который производится с помощью коммутатора 10. Кроме того, из запоминающего блока 11 выбирается код временного интервала до всплеска уровня видеосигнала предыдущей строки и поступает в узел 21 сравнения интервалов. На второй вход узла 21 поступает код с генератора 19 временных интервалов, при совпадении значения кодов из запоминающего блока 11 выбирается код уровня компарирования, который поступает на цифроаналоговый преобразователь 12, с выхода которого уровень компарирования поступает на инвертирующий вход компаратора 13. На выходе 23 компаратора 13 получаем цифровой эквивалент видеосигнала для обработки на ЭВМ. На фиг.2 показан участок исследуемой поверхности, например металлическая никелевая лента с плакирующей золотой полосой, плакированная лента (основа), плакирующие полоски, дефект на ленте. На временной диаграмме работы отдельных блоков (фиг.3) показаны видеосигнал, получаемый на выходе блока 6 формирования информационного сигнала, уровень компарирования, задаваемый блоком 8 определения уровня компарирования и блоком 9 измерения временных интервалов и поступающий на инверсный вход компаратора 13. На выходе 23 компаратора 13 сигнал можно обрабатывать различными методами на ЭВМ. На фиг.4 показано уменьшение ошибки определения уровня контрастного перехода с введением в схему 7 преобразования информационного сигнала в цифровой эквивалент апериодического звена первого порядка. Ошибка в определении контрастного перехода (Δ) зависит от ошибки определения уровня компарирования (γ) и равна времени индикации зарядного пакета.

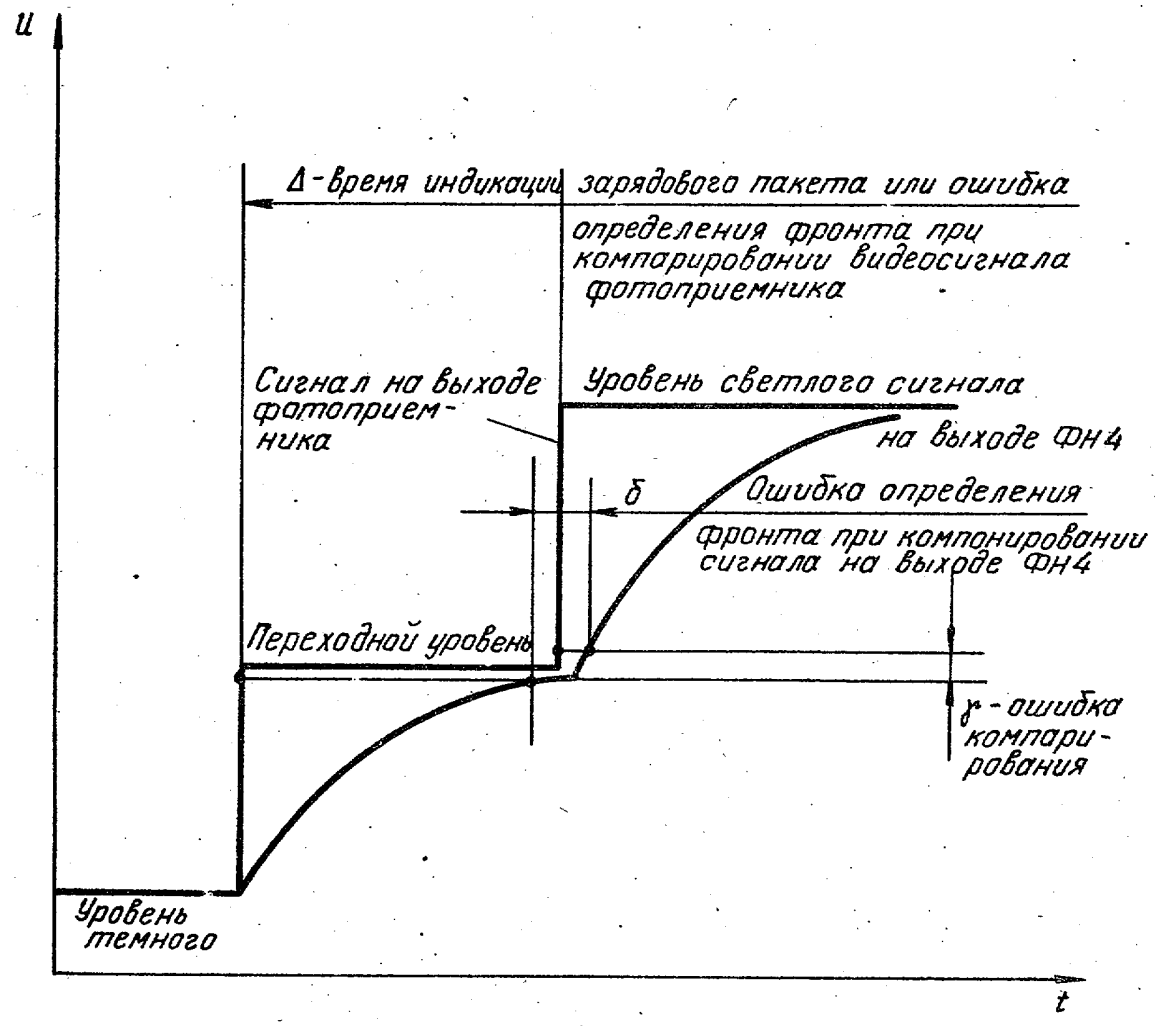
Применение фильтра 14 низких частот позволяет при той же ошибке определения уровня компарирования (γ) уменьшить ошибку в определении контрастного перехода на поверхности 22 с величины (Δ) до величины (δ). При компарировании видеосигнала на выходе апериодического звена точность повышается до 0,25 длительности индикации зарядового пакета.



Фиг. 1


Основа ленты
Плакирующие полосы
Дефект
Линия развертки
Фиг. 2
u
Возможная реализация видеосигнала
Уровень компарирования
t
u
Цифровой эквивалент видеосигнала
t

Фиг.3



Фиг. 4

Составитель Е. Глазкова
Редактор Л. Гратилло Техред М.Пароцай Корректор О. Луговая

Заказ 5910/38 Тираж 650 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