

Изобретение относится к области радиотехники и электроники и может быть использовано в системах технического зрения для распознавания изображений объектов, в частности для определения положения луженых выводов микросхем на луженых контактных площадках, имеющих одинаковую контрастность, перед импульсной пайкой выводов при сборке и монтаже микросхем с пленарными выводами на печатных платах.

Известен способ выделения признаков при распознавании изображения, основанный на формировании видеосигнала при построчном разложении изображения, квантования видеосигнала по двум уровням [1].

Недостатком этого способа являются ограниченные функциональные возможности и невысокая точность распознавания контуров изображений объектов не контрастных по отношению к фону, т.к. этот способ не позволяет различать контуры предметов, имеющих одинаковую с фоном контрастность.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому способу является способ триангулиционной дальнометрии, им производится анализ рельефа на двумерной поверхности, при котором перемещающаяся в двумерном пространстве контролируемая рельефная поверхность подсвечивается с помощью конически сходящихся лучей. Импульсный сигнал при этом формируется тогда, когда зеркало отражает падающий пучок излучений в точку фотодетектора. Осуществляя измерение для нескольких точек можно вычислить ориентацию поверхности [2].

Известный способ обладает следующими недостатками: невысокая точность выделения рельефов поверхности объектов с высотой порядка десятков нанометров, сложность реализации устройства автоматической обработки изображения, основанного на предлагаемом способе, ограниченные функциональные возможности, т.к. этот способ не позволяет различать контуры предметов малых размеров, порядка долей миллиметра, не контрастных по отношению к фону, в частности, контуры выводов микросхем, установленных на контактных площадках печатной платы перед импульсной пайкой.

В основу изобретения поставлена задача повышения точности за счет увеличения контрастности изображений краевых элементов объектов.

Поставленная задача решается тем, что в известном способе выделения контуров изображений, основанном на формировании основного светового потока, модулировании его интенсивности поверхностью объекта и преобразовании отраженного светового потока, согласно изобретению, формируют поочередно два дополнительных световых потока, причем, основной световой поток направляют нормально к плоскости объекта, а отраженный от объекта световой поток преобразуют в основную последовательность видеосигналов, которую фильтруют и выделяют импульсы, соответствующие центру объекта, два дополнительных световых потока направляют под углом 20-70° к плоскости объекта, соответственно слева и справа от основного потока, а отраженные от объекта световые потоки преобразуют в дополнительные последовательности видеосигналов, которые фильтруют и выделяют импульсы, соответствующие левым и правым краевым элементам объекта, по положению импульсов, соответствующих к краевым элементам объекта, относительно импульсов, соответствующих центру объекта, судят о контурах его изображения.

На чертеже представлена блок-схема устройства, реализующего способ.

Устройство содержит осветители 1, 2, 3, объект 4, подвергаемый распознаванию, представляющий собой контакт печатной платы 5 и расположенный на нем вывод 6 микросхемы, тень 7 от края вывода 6, образуемая при освещении источником света 2 и тень 8 от другого края вывода 6, образуемая при освещении источником света 3, телевизионный датчик 9, блок квантования 10, генератор тактовых импульсов 11, блок преобразования видеосигнала 12.

Телевизионный датчик 9 предназначен для построчного разложения и преобразования изображения в видеосигнал.

В качестве датчика используется телекамера ОХМ 3.548.024, реализованная на передающей телевизионной трубке Л И-471-3.

Блок 10 квантования предназначен для амплитудной селекции видеосигнала, т.е. квантования его по двум уровням и формирования П-образных импульсов, длительность которых пропорциональна длине пересекаемого растром развертки анализируемого изображения. Блок 10 и генератор 11 входят в блок преобразования видеосигнала 12 ОХИ 3.507.133.

Устройство работает следующим образом.

Устройство обеспечивает работу в трех режимах: в режиме сканирования контактной площадки 5 на фоне печатной платы 4 (см. чертеж, 1-й кадр), в режиме сканирования вывода микросхемы 6 с тенью справа 7 (2-й кадр) и в режиме сканирования вывода микросхемы 6 с тенью слева 8 (3-й кадр).

В режиме сканирования контактной площадки на фоне печатной платы включается осветитель 1 (1-й кадр). Изображение контактной площадки проецируется на светочувствительную поверхность фотокатода телевизионной трубки телевизионного датчика 9 и. подвергается построчному разложению. Строки раstra в первом кадре пересекаются с изображением и на выходе телевизионного датчика получается видеосигнал, который поступает на аналоговый вход блока 10 квантования, где происходит амплитудная селекция видеосигнала, т.е. квантование его по двум уровням в зависимости от уровня яркости считываемого в данный моменты элемента изображения. Ограничивая видеосигнал на заданном уровне оптической плотности, на выходе блока 10 получают П-образные импульсы, поступающие на информационный вход блока 12, пропорциональные по длительности длинам хорд изображения контактной площадки в местах его пересечения растром развертки в кадре. Телевизионный датчик 8 работает в режиме прогрессивной развертки с частотой кадров 25 Гц и числом строк в кадре 256.

При сканировании изображения контактной площадки 5 на фоне печатной платы в кадре телевизионной развертки получают с выхода блока 10 последовательность импульсов, содержащих последовательный код изображения площадки в цифровой форме.

С выходов блока 9 на соответствующие входы блока 10 и на выходы блока 12 подаются импульсы кадровой и строчной развертки (КГИ), (СГИ), а с выхода генератора тактовых импульсов 11 на входы блоков 9, 10 и на выход блока 12 подаются импульсы тактовой частоты (ТЧ) 5 МГц. В режиме сканирования вывода 6 микросхемы на фоне контактной площадки 5, которые не имеют различия в яркости, включаются поочередно

При работе источника 2 изображение вывода 6 с тенью справа проецируется на светочувствительную поверхность фотокатода телевизионной трубки, производится преобразование блоками 9, 10, 11, 12 изображения вывода 6 микросхемы и тени справа в видеосигнал длиной в кадр, который, аналогично описанному выше снимается с выходов блоков 9, 10, 11, 12 для дальнейшей обработки. Аналогично производится получение видеосигнала длиной в кадр от изображения вывода 6 с тенью слева при освещении объекта осветителем 3 справа.

