

# 영상 처리 기반 MLCC 자동 검사 시스템 개발

서지윤, 박준모, 정도운

동서대학교

Development of image processing based MLCC automatic inspection system

Seo-Ji Yoon\*, Jun-mo Park\*\*, Do-Un Jeong\*\*\*

Dongseo University

## 요 약

MLCC와 같은 소형소자는 중간단계의 샘플검사가 용이 하지 않아 출하검사 위주로 생산 공정이 구성되어 있다. 양산공정 중간 단계의 샘플 검사가 가능해질 경우 고부가가치의 MLCC 생산효율을 극대화 할 수 있을 것으로 예상된다. 이에 본 연구에서는 사용자의 간섭을 최소화 하여 설비 운영 효율을 극대화 시켜주기 위해 MLCC의 위치 및 각도 추출에 영상처리기법을 적용하여 운영 효율이 극대화된 자동 검사 시스템을 구현 하고자 한다. 총 6가지의 MLCC 소자에 대해 검사 할 수 있었으며 1회 200개의 Chip에 대해 98.4%의 정확도로 Chip을 Pick-Up 하였다. 향후 연구과정에서 얻어진 원천기술에 대한 다양한 응용 방안을 연구를 통해 2차 전지, 반도체 소자 등의 사업 분야에 적용이 가능 할 것으로 예상되어 진다.

## ABSTRACT

Small devices such as MLCC, sample inspection on the processing is not easy. If you can proceed with the sample inspection, the production process will be able to maximize the MLCC production efficiency. In this study, to minimize the interference of operator, and to maximize the operating efficiency of the equipment. Use image processing techniques for its extracts the position and angle of the MLCC. Implements an automatic inspection system with the high productivity. It is possible to inspect the final six MLCC devices. And once we Pick-Up to 200 Chip to check the accuracy of 98.4%. Based on the results of various studies are in progress to be expected to be applicable to the automatic inspection equipment side development of a variety of small devices.

## 키워드

영상처리, 자동검사, MLCC, 자동제어, 신호처리

## I. 서 론

현재 반도체칩과 같은 초소형 소자 생산과정에서는 대량생산, 고속생산의 요구에 따라 칩의 검사도 고속화, 정밀화가 요구된다.[1] 전자기기에는 필수 불가결한 부품인 MLCC는 오늘날의 대부분의 전자기기에 사용되고 있다. 특히 IT 기기의 보급이 많아지면서 사용량이 폭발적으로 증가 하고 있다. 스마트폰과 태블릿 PC, 스마트 TV 등 얇은 디자인의 스마트기기가 붐을 일으키면서 생산량이 급증 하고 있으며 그에 따른 품질 검사 기기의 수요가 급증 하고 있는 추세에 있

다. 영상처리 기법을 MLCC 위치검출에 이용하면 카메라와 렌즈 시스템의 구성에 따라 수 $\mu$ m의 정밀도를 갖는 위치검출과 측정이 가능하고 고속검사가 가능하여 측정 효율성이 매우 우수하다.[2] 현재 운영 중인 MLCC 검사 장치 대부분은 최종 출하 장치 위주로 개발되어 있어 생산 기술의 비약적 발전에 따른 품질 관리 목적의 중간 샘플 검사기는 적절한 연구 개발이 진행 되고 있지 못한 상태에 있다.

## II. 본 론

본 논문에서는 양산공정과 시제품 제작과정에

동시 적용이 가능한 자동 검사장치를 고안 하고자 한다. 영상처리 기법을 기반으로 하여 MLCC의 측정 영상으로 부터 위치, 틀어진 각도를 검출하고 이를 바탕으로 한 자동 이송 장치를 구현하고자 한다. 영상처리 기법을 이용한 자동검출, 자동 이송 기술은 양산공정 중간 단계의 샘플 검사를 용이하게 하여 MLCC의 생산성을 높일수 있을 것이다.

1. 위치 및 각도 추출을 위한 영상 처리 기술

본 기술개발에서는 영상처리기술을 이용하여 랜덤하게 놓여진 각 MLCC의 위치 및 각도를 추출한 후, 제어장치로 전송함으로써 MLCC Pick & Place 흡착기가 물리적 위치에 정확히 안착할 수 있는 시스템을 구현하고자 한다.



그림 1. 영상처리 기반의 위치, 각도 추출

2. 모션 제어부의 구성

불규칙하게 분포된 MLCC를 영상처리기술을 통해 중심점 좌표를 파악한 후 MLCC 흡착기가 정확히 위치할 수 있는 XYZ축 제어 모듈을 설계한다. 최대 이동거리는 X축 : 50mm, Y축: 20mm, Z축 :20mm으로 구성 하고 PWM 제어방식을 이용하여 정확한 위치에서 정지할 수 있도록 구현하며, 오차범위는 ±50µm의 이내로 설계 하도록 한다.

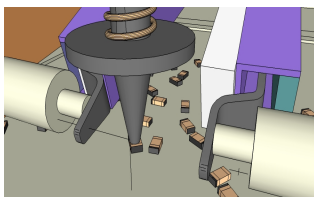


그림 2. 영상처리 데이터 기반 Picker 이동

구현된 시스템은 영상처리장치로 부터 전달되는 MLCC의 좌표를 통해 제어된다. Picker의 상하 이동 Z축은 정해진 위치로 이동(MLCC와 일정 간격 유지)후 Pick & Place 흡착 모듈을 이용해 진공 흡착함으로써 MLCC를 계측 지점으로 이동시킨다. 1회 측정 후 불량과 양품을 구분지어 MLCC를 위치시킨 후 원점으로 이동하여 상기 동작을 반복 하여 구동 한다.

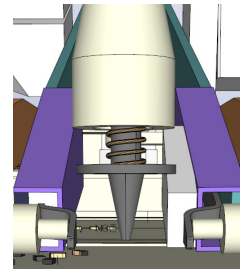


그림 3. Pick & Place 흡착기 구성도

III. 실험 및 결과

구현된 장치를 이용하여 MLCC 200개를 무작위로 분포시킨다음 자동검사를 실시 하여 보았다. 실험을 통해 약 98.4%의 정확도로 MLCC제품을 정확한 계측 위치에 도달 시켜 주었으며 제품당 위치검출에서 계측위치까지 이동에는 평균 1.5초가 소요 되었다.

IV. 결 론

본 논문에서는 자동위치검출 알고리즘을 이용한 초소형 소자의 자동 검사 장치를 구현 하였다. 실험결과로부 200개 제품을 검사장치로 이송하는데 약 8분 20초가 소요되어 영상처리 기법을 이용한 시스템의 효율성을 확인 할 수 있었다.

감사의 글

본 논문은 중소기업청에서 지원하는 2014년도 산학연협력 기술개발사업(No. C0250783)의 연구 수행 및 2014년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업(No. 2013R1A1A2011905)으로 인한 결과물임을 밝힙니다.

참 고 문 헌

[1] Y.H Soo, et al. "Design, Fabrication and Test of Piezoelectric Actuator Using U-Shape PZT Strips and Lever Structure for Lateral Stroke Amplification", KSME, Vol.28, No. 12, pp. 1937~ 1938, 2004

[2] C.R. Pyo "Application of Image Processing Technique to Improve Production Efficiency of Fine Pitch Hole Based On Laser", Transaction of Materials Processing, Vol. 19, No. 5, pp 320~324, 2010