

머신 비전 기반의 PCB기판 검사 시스템에 대한 연구

이 윤지, 황보 승
호남대

A study of PCB board inspection system by using machine vision

YunJi Lee, Seong Hwangbo
Honam University

Abstract - 인간에게 있어서 시각 능력이란 정보 취득 및 처리 과정에 있어서 중요한 역할을 한다. 이러한 능력은 기계에 있어서도 자동화가 진전이 될수록 기계의 시각 능력 즉, 머신 비전의 기술이 중요한 역할을 한다. 따라서 산업이 발전함에 따라 머신 비전의 기술은 여러 분야에 걸쳐 요구 되며, 이에 따른 연구가 활발히 진행 되고 있다. 본 연구에서도 산업 현장에 적용 할 수 있는 최적의 머신 비전 시스템 설계를 목적으로 하였으며, 그에 따른 PCB기판 검사 시스템에 대하여 연구 하였다.

Distance: 렌즈 앞에서부터 검사 대상체까지의 수직 거리), 심도(Depth of Field : 카메라가 가질 수 있는 포커스 범위)를 고려하여 카메라를 결정.

③ 프레임 그래버 : 입력 장치로부터 얻은 아날로그 영상 데이터를 디지털 영상으로 변환하여 저장 하는 역할. (IEEE-1394 카메라는 프레임 그래버가 필요 없음)

④ 어플리케이션 : 문자 인식 기술이나 패턴 매칭 기술, 이미지 보정 기술 등을 구현.

1. 서 론

머신 비전이란 획득된 영상 데이터가 제조 공정을 제어 할 수 있도록 처리 하는 기술을 의미 하며, 인간의 육안 검사와 비슷한 역할을 한다. 산업 현장에서 사용되어 지고 있는 품질 관리의 방법은 작업자에 의한 육안 검사에 의한 샘플링 검사가 주로 이루고 있으나 사람의 육안 검사는 소형화 고밀도화 된 PCB의 검사 시 눈의 피로 가증, 집중력 저하, 작업자에 판단에 따른 판단기준의 상이, 신속한 수정 불가 등으로 인하여 품질 및 성능의 하락과 같은 문제점을 발생시킨다. 따라서 머신 비전 기술을 이용하여 검사 정밀도의 향상과 고속화를 이루어 인라인 상에서 전수 검사를 할 수 있는 비전 검사 시스템의 개발이 필수적이다, 본 연구에서는 최근에 패턴이 점점 미세해지고 복잡해지고 있는 인쇄회로 기판(PCB)의 결함을 검사하는 제어 및 계측 분야에 강력한 프로그램 언어인 LabVIEW를 이용하여 머신 비전 검사 시스템을 연구하였다.

〈표 1〉 비전 시스템 구성 시 고려 요소

비전 시스템 사용 장비	
조명	Ring 조명 : MORITEX MHI-M1002
카메라	IEEE-1394 산업용 카메라 : IMC-35FT
프레임 그래버	일반 PCI 카드 : IEEE-1394
어플리케이션	Vision Assistant 8.5

2. 본 론

2.1 머신 비전 기반의 PCB 기판 검사 시스템

본 연구에서는 <그림 1>과 같이 머신 비전 기반의 PCB 기판 검사 시스템을 구성하였다. 스텝 모터로 제어하는 XY스테이지를 구축하여 Working distance(렌즈 앞에서부터 검사 대상체까지의 수직 거리)를 계산하여 카메라와 조명을 설치하였다.

2.1.2 모션 검사 시스템 구성

모션 시스템 구성 시 고려할 요소로는 모터/스테이지, 모션 컨트롤러, 어플리케이션 소프트웨어가 있다.

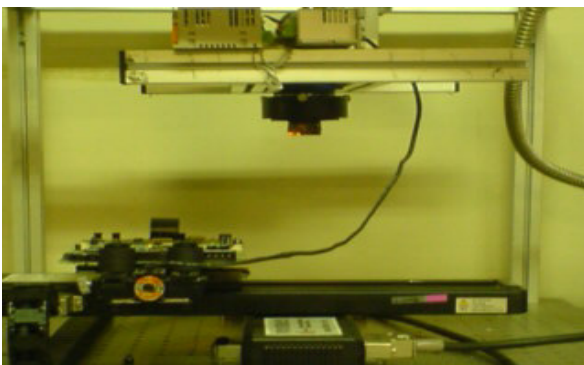
① 모터/스테이지 : 스텝 모터로 제어하는 XY 스테이지 사용.

② 모션 컨트롤러 : GPIB통신을 통하여 여러 모션을 제어할 수 있는 스테이지 컨트롤러 사용.

③ 어플리케이션 : PC기반의 계측을 할 수 있게 하는 소프트웨어를 이용하여 모션 제어 프로그램을 설계.

〈표 2〉 머신 시스템 구성 시 고려 요소

모션 시스템 사용 장비	
모터/스테이지	XY 스테이지 (스텝 모터 제어)
모션 컨트롤러	MARK-2QAM
어플리케이션	LabVIEW 8.5



〈그림 1〉 머신 비전 기반의 PCB 기판 검사 시스템 구성

2.1.1 비전 검사 시스템 구성

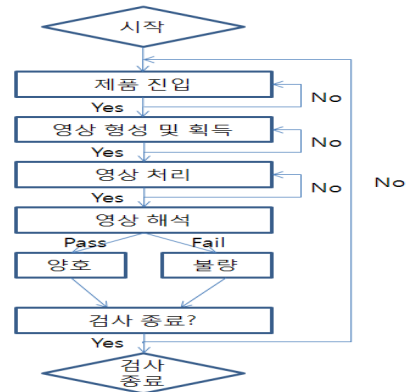
비전 시스템 구성 시 고려할 요소로는 조명, 카메라, 프레임 그래버, 어플리케이션 소프트웨어가 있다.

① 조명 : 적절하게 비전 검사 이미지 환경을 만들어 가는 중요한 요소로 사용되는 조명은 직접 조명 방식과 간접 조명 방식으로 나누어 지는데 본 연구에서는 직접 조명 방식 중 Ring 조명을 사용하여 모든 방향으로 빛을 직접 조사.

② 카메라 : 영상획득을 위해 해상도(Resolution : 물체가 분석되어야 하는 최소 Size), CCD 해상도(카메라가 가지고 있는 가로 X 세로 픽셀수), FOV(Field Of View: 카메라가 볼 수 있는 영역), WD(Working

2.2 머신 비전 기반의 검사 시스템 순서도

머신 비전 검사 시스템의 순서는 <그림 2>와 같다. 제품이 진입 하게 되면 카메라를 통하여 영상을 획득하고 획득된 영상을 패턴 매칭 기술 같은 영상 처리 기법을 이용하여 영상 처리 결과를 도출해 낸다. 도출해 낸 결과를 분석하고 이용하여 구체적으로 판단하여 정보를 취득하여 양부 판정을 내린 후 검사를 종료 한다.



〈그림 2〉 머신 비전 검사 시스템 순서도

2.3. PCB기판 검사 시스템 프로그램

<그림 3>은 LabVIEW를 이용하여 설계된 PCB기판 검사 시스템 프로그램의 프론트 패널과 블록 다이어그램이다. 먼저 제어 부분에서는 이미지 PCB값을 조절 할 수 있게 해주었고, PCB기판 뿐만 아니라 다른 부품에 대해서도 부품의 reference 이미지를 획득하면 검사를 할 수 있게 해주었다. 이에 따라 기존에 측정된 부품에 대해서도 한 눈에 파악 할 수 있도록 프론트 패널을 디자인해주었다. 이에 프론트 패널에는 camera name, 초기 설정값 및 제어 스위치, Gain 값, 입력 영상 및 출력 영상, 영상의 결과 값이 디스플레이 화면에 나타낸다.

시스템을 실행 시키면 1번 화면에는 Reference 이미지가 출력이 되고, 카메라를 통하여 영상이 획득 되면 2번 화면에 획득된 이미지가 출력이 된다. 획득된 이미지는 1번 화면의 Reference 이미지와 비교하여 3번 화면에 양호·불량 판정을 하여 영상의 결과값을 디스플레이 화면에 나타낸다.



<그림 3.> 프론트 패널과 블록 다이어그램

3. 결 론

본 논문에서는 LabVIEW를 이용하여 머신 비전 기반의 PCB기판 검사 시스템에 대해 연구 하였다. 현재는 작은 소자 정도만 판별 가능하도록 구현 되어 있으나 앞으로 프로그램을 구현함에 있어서 솔더링 같은 3차원적인 불량을 검출 하는 프로그램을 개발하고자 한다.

[참 고 문 헌]

- [1] 김완수, “LabVIEW를 이용한 PC기반의 머신 비전 시스템 및 지능 이론을 이용한 자동화 이치화 기법에 관한 연구”, 수원대학교 대학원
- [2] 최영호, “광계측 및 자동화 기술에 있어서 LabVIEW 활용 실습”, 광 기술 교육 센터
- [3] 황보승, “Motion Control”, LabMAS