

비전시스템을 이용한 LED 검사

김유건*(선문대학교 정보통신공학과), 유영기(선문대학교 전자정보통신공학과부 교수),
최훈일(선문대학교 대학원 전자공학과), 조용준(선문대학교 대학원 전자공학과)

주제어 : LED검사, Machine Vision

1. 개요

반도체 기술의 발전으로 에너지 효율이 높고 반영구적인 LED의 개발과 사용이 늘어나고 있는 추세이며, LED 관련 시장도 확대되고 있다. LED 생산에 따른 LED검사 시스템이 필수적인데도 아직 생산 현장에서는 목시검사에 의존하고 있으며, 시스템의 개발은 아직 미비한 상태이다. 몇몇의 비전 검사 관련 업체에서 비전시스템을 이용한 LED 검사 시스템을 개발하였고, 그 밖에 논문에서 LED 검사 시스템을 개발하고 연구한 바가 있으나, 기존의 LED검사 시스템은 전원을 넣어 실제 LED발광 이미지에 대한 검사를 하는 것이 아니라 꺼진 상태에서의 LED 형상에 대한 검사 시스템이다. 이러한 방법보다는 더욱 실제적인 방법으로 발광하는 LED의 발광 광량 분포이미지를 획득하고 LED 발광분포에 대한 분석을 통해 검사하고, 정상 LED와 불량 LED를 분류하는 방법을 모색해 보았다.

2. 시스템의 구성

실험장치는 아래쪽의 Fig. 1 와 같이 구성하였다. 이미지를 획득하는 카메라와 발광하는 LED의 위치를 모니터링하여 이미지 획득의 조건을 맞추어 주는 LED 보정용 카메라로 총 2대의 카메라가 있다. 그리고 발광하는 LED를 고정시켜주는 LED 고정 모듈과 발광하는 LED의 빛 분포를 2차원 평면 상에 이미지로 가시화 시켜주는 LED 발광 분포 이미지 가시화 모듈로 구성된다. LED 고정 모듈은 LED를 정확히 고정시키기 위해 주형용 수지 에폭시를 이용하여 LED의 크기에 알맞게 제작하였다. LED 발광 분포 이미지 가시화 모듈은 발광 LED의 3차원 발광 분포를 기존의 2차원 CCD 카메라를 이용하여 가시화 될 수 있도록 2차원영상으로 발광분포를 형성시켜주는 효과를 주기 위해 FOP(Fiber Optic Plates)와 Diffuser Sheet로 구성된다. Fig. 2를 보면 이미지 가시화 모듈을 이미지 획득 카메라가 일정각도로 기울어져 있는 것을 볼 수 있는데, 이는 모듈에 수직으로 직접 찍었을 때 LED의 강한 휘도와 부족한 카메라의 분해능으로 인해 실험에 적합한 이미지를 얻을 수 없었다. 따라서, 카메라를 이미지 가시화 모듈에 비스듬히 비켜서 영상을 획득하게 된다.

3. 영상획득을 통한 이미지 분석 및 불량 LED 분류

정상LED의 샘플들의 이미지 획득 데이터를 가지고 정상샘플을 만들어 낸후, 이미지 데이터가 기준이 되어 다양한 불량 LED 이미지와 이미지 처리를 통하여 비교 된다. 정상샘플에 불량LED 이미지의 차에 대한 이미지를 만들어 내어 이미지 분석을 한다. Fig. 2는 정상샘플과 불량샘플의 이미지차를 일정 기준으로 칼라정보로 표현한 것으로 불량과 정상의 특징을 찾기 위해 화상처리 한 이미지이다. 이러한 이미지를 간단히 일반화시켜, 정상 LED와 불량 LED에 대한 분석을 통하여 불량 유형별 패턴을 분석하여 LED의 불량을 선별하는 화상처리알고리즘을 개발하였다.

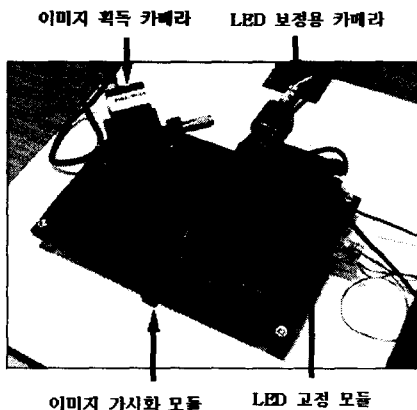


Fig. 1 실험장치의 구성

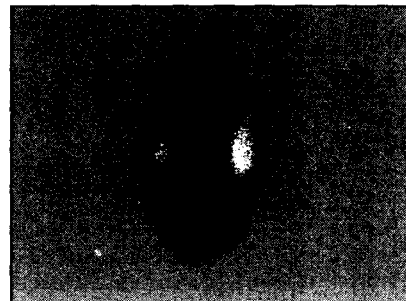


Fig. 2 화상처리 한 이미지