

2대의 카메라를 이용한 PCB의 위치 오차 측정 및 보정

Measurement and Correction of PCB Alignment Error Using Two Cameras

김 천 환*, 신 동 원**

* 금오공과대학교 기계공학과 대학원

(Tel : 82-054-467-4400; Fax : 82-054-467-4200 ; E-mail:chonhwan@kumoh.ac.kr)

** 금오공과대학교 기계공학부

(Tel : 82-054-467-4380; Fax : 82-054-467-4200 ; E-mail:shindw@kumoh.ac.kr)

Abstract : This paper presents the measurement and correction of PCB alignment errors for PCB-manufacturing machines. The conventional PCB-manufacturing machine doesn't have enough accuracy to accommodate the demand for high-resolution circuit pattern and high-density mounting capacity of electronic chips. It is because of alignment errors of PCB loaded to the PCB-manufacturing machine. Therefore, this study focuses on the development of the system which is able to measure and correct alignment errors with high-accuracy. An automatic optical inspection part measures the PCB alignment error using two cameras, and the high-accuracy 3-axis stage makes correct of these error. The operating system is run in the environment of Window 98 (or NT). Finally we implemented this system to PCB screen printer and PCB exposure system.

Keywords : PCB, Camera, Alignment, Correction, Image Processing

1. 서론

최근 휴대전화를 시작으로 한 정보 통신 기기의 소형·경량화의 요구는 무척 강해졌다. 소형화, 고속화, 고주파화에 따른 고성능 기기로서의 수요에 대응해, PCB(Printer Circuit Board)에 있어서는 고밀도 배선이나 고밀도 실장에 적합한 새로운 PCB 제조기술 개발의 움직임이 활발해지고 있다. 이에 따라 회로선폭이 매우 정밀한 PCB 및 MLB(Multi-layer Board)의 수요가 점차로 증가하고 있다.

PCB의 제조공정 중 PCB에 회로패턴을 생성하는 방법에는 크게 스크린 인쇄 방법과 노광 방법이 있다. 전자는 PCB에 실 크스크린을 대고 인쇄잉크를 압착하여 회로패턴을 생성시키는 방법이다. 후자는 인쇄회로 필름을 PCB에 대고 자외선을 조사하여 회로패턴을 생성하는 방법이다. 이러한 양자의 방법을 적용한 기존의 장비는 PCB를 정렬하는데 Stopper나 Clamp와 같은 기구적인 방식을 이용한다. 그러나 이러한 기구적인 방식으로 PCB를 정렬하면 기계적인 공차로 인하여 매번 PCB가 들어올 때마다 정렬오차가 불가피해진다. 이러한 정렬오차는 회로패턴 생성공정에서 회로의 정밀도를 떨어뜨려 품질을 저하시키는 큰 원인이 된다. 보통 PCB는 큰 원판을 여러 개로 절단하여 만들어진다. 따라서 같은 종류의 PCB일지라도 절단공정에서의 오차로 인하여 그 크기가 약간씩 다르다. 이러한 문제로 인하여 기구적으로 아무리 PCB를 잘 정렬한다고 하더라도 회로패턴 생성공정에서 불량률 유발시킬 수 있다.

본 연구는 이러한 단점을 극복하고자 PCB에 회로패턴을 인쇄 또는 노광하기 전에 PCB의 정렬오차를 영상처리로 측정하여 자동으로 보정해주는 알고리즘을 개발하고 이를 구현하였다. 정렬오차의 측정은 2대의 카메라를 이용한 영상처리로서 하였고, 이러한 정렬오차의 보정은 xyθ Stage를 이용하였다.

2. 시스템의 구성

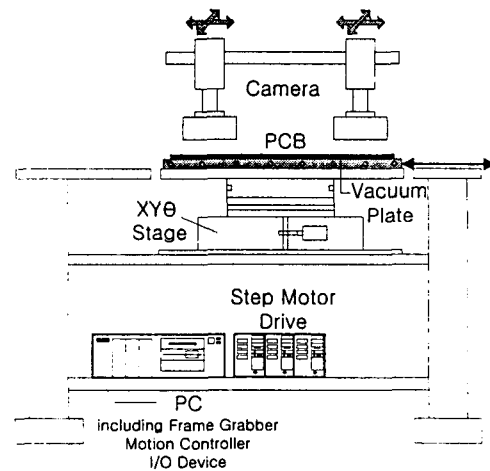


Fig. 1 Schematic of measurement/correction system for PCB alignment error

전체 시스템은 Fig.1과 같이 크게 화상처리부와 정밀이송부로 구분할 수 있으며 화상처리부는 영상을 받아들이는 카메라, 카메라에서 들어온 신호로 영상을 잡아내는 Frame Grabber 보드, LED 조명으로 구성되어 있고 정밀이송부는 정렬에 필요한 xyθ Stage, 모션제어기로 구성되어 있다. 그 외에 PLC와 같은 상위제어기와 통신할 수 있는 입출력장치가 있다.

Fig 1에서와 같이 카메라는 x-y 방향으로 임의의 위치로 이동할 수 있다. xyθ Stage는 PCB를 위치보정하는 데 사용된다. Vacuum Plage는 위치보정된 PCB를 스크린인쇄기 또는 노광기와 같은 회로형성 장비로 이송하는데 필요한 장치이다. 즉, 화