

화상처리를 이용한 PCB 스크린 인쇄기의 정밀위치제어

Precision Position Control for PCB Screen Printer Using Image Processing

이근유, 부이 트롱 휴**, 김 동 규***, 박 순 실****, 김 상 봉*****

- * 부경대학교 메카트로닉스공학과(Tel : 82-051-620-1606; Fax : 82-051-621-1411 ; E-mail: msi1928@hanmail.net)
- ** 부경대학교 기계설계학과(Tel : 82-051-620-1606; Fax : 82-051-621-1411 ; E-mail: hieubt@yahoo.com)
- *** 부경대학교 기계공학과(Tel : 82-051-620-1606; Fax : 82-051-621-1411 ; E-mail: giberdong@dreamwiz.com)
- **** 부경대학교 기계공학협동과정(Tel:82-051-620-1606;Fax:82-051-621-1411; E-mail: soonsil@hanmir.com)
- ***** 부경대학교 기계공학과(Tel : 82-051-620-1606; Fax:82-051-621-1411 ; E-mail: memcl@donphin.pknu.ac.kr)

Abstract : In this paper, the measurement algorithm of PCB alignment error is developed using image processing. The X-Y- θ table correcting PCB alignment error is driven by drive module based on microprocessor according to calculation results obtained through image processing procedure. In order to recognize the X-Y- θ position errors, two fiducial points are marked on PCB and two cameras of ultraviolet rays types are used for detection of the points to capture exactly fiducial points under disturbance of illumination change. Through application for a practical screen printer, the precision control using the developed position control system can be realized about 2.5 μ m in table moving range and 8 μ m in camera processing precision.

Keywords : image processing, screen printer, PCB

1. 서론

최근 전자부품의 초소형화 고밀집화에 따라 고밀도 및 고정밀의 실장 능력을 가지는 PCB 기판의 수요가 산업전반에 걸쳐 요구되고 있다. PCB 기판이 고밀도의 실장 능력을 가지기 위해서는 회로 선폭을 정밀하게 생성시키는 정밀 가공 기술이 필요하게 된다. 일반적으로 이러한 PCB 기판의 제조에는 스크린 인쇄기가 많이 사용되고 있다. 스크린 인쇄기는 컨베이어 이송장치에 의해 이송된 PCB 기판을 X-Y Stopper와 Clamp로 고정후 회로 패턴에 따라 음각된 실크스크린으로 PCB를 인쇄한다. 동일 기판에 최소 3회 이상의 이러한 스크린 인쇄과정을 거쳐 하나의 PCB 기판이 제작된다. 이렇게 제작된 PCB 회로선의 위치정밀도는 일반적인 PCB의 경우 0.2mm 내외에서 만족되지만, 고밀도 PCB 기판의 경우 20 μ m 이하를 만족해야 한다. 스크린 인쇄기에서 회로선 및 부품의 위치정밀도를 낮게 하는 원인으로는 실크스크린의 신축성에 의한 인쇄 오차 누적, 원판에서 절단된 불균일한 PCB 기판의 크기, PCB 기판을 고정할 때 고정 위치의 변화가 있을 수 있다.^[1]

본 논문에서는 스크린 인쇄기에서 위치정밀도를 향상시키기 위해 화상처리를 이용하여 PCB 기판 내의 2개의 원형 기점마크(Fiducial Mark)의 위치를 검출하고 X-Y- θ 테이블의 정밀위치제어로 PCB 기판의 정렬오차를 제거하였다. 정밀정합부는 80C196kc 마이크로프로세서, 스텝핑 모터 및 모터 드라이브, X-Y- θ 테이블로 구성되었다. 화상처리장치는 CCD 카메라, 조명장치, 화상처리보드, PC로 구성하였고, CCD 카메라에 의해 검출된 2개의 기점마크를 2진 화상처리하여 그 도심을 구한 후 정밀위치제어를 위한 이송거리를 계산할 수 있었다.^{[2][4]} 정밀정합부는 화상처리장치에서 PCB 기판의 이송거리를 입력받아 X-Y- θ 테이블을 구동하고 스크린 인쇄기에 의해 PCB기판을 인쇄한다. 실제 PCB 스크린 인쇄기용으로 개발된 정밀위치제어 시스템에 적용하여 테이블 정밀도

2.5 μ m, 화상처리 카메라 정밀도 8 μ m를 얻을 수 있었다.

2. PCB 스크린 인쇄기의 시스템 구성

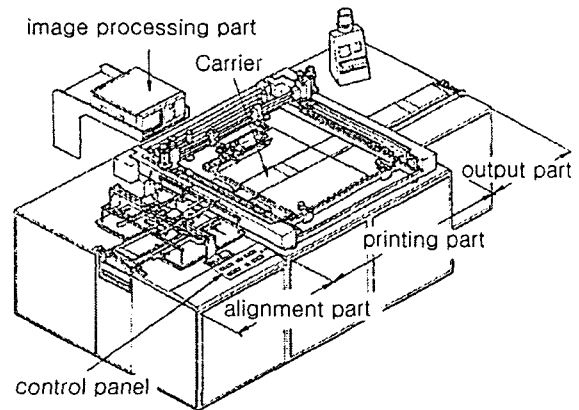


Fig. 1 Composition of PCB screen printer

화상처리를 이용한 PCB 스크린 인쇄기의 전체 구성을 Fig. 1에 나타내었다. PCB 스크린 인쇄기는 크게 정합부(alignment part), 인쇄부(printing part), 반출부(output part)와 정밀이송부(Carrier)로 구성된다. 정합부는 화상처리에 의해 PCB 기판을 정렬하는 부분이며, 인쇄부는 정렬된 PCB 기판을 전달받아 실제 인쇄작업을 실시한다. 반출부는 인쇄가 끝난 기판을 외부로 이송하는 부분이다. 정밀이송부는 정합부에서 정렬된 PCB 기판을 인쇄부와 반출부로 정밀하게 이송할 수 있도록 진공흡착하여 정밀하게 이송한다.