



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년03월11일
(11) 등록번호 10-1241036
(24) 등록일자 2013년03월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05K 3/00 (2006.01) G01B 11/24 (2006.01)
H05K 13/08 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0114617
(22) 출원일자 2011년11월04일
심사청구일자 2011년11월04일
(56) 선행기술조사문헌
JP2010117185 A*
JP2011138930 A*
JP4697069 B2*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국기술교육대학교 산학협력단
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한국기술교육대학교)
(72) 발명자
최성주
충청남도 천안시 서북구 봉서산1길 35, 105동 902호 (쌍용동, 천안동일하이빌)
임병철
경기도 여주군 능서면 용은1리 411번지
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박용순, 김인한, 김희곤

전체 청구항 수 : 총 3 항

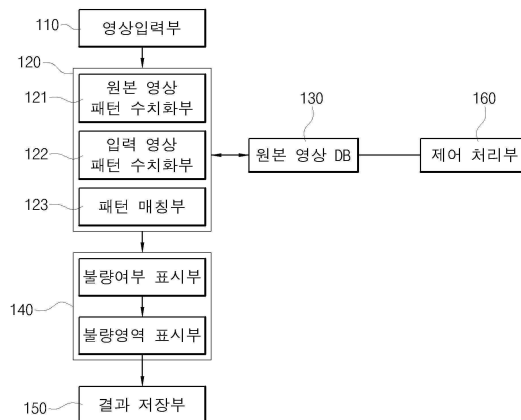
심사관 : 신재경

(54) 발명의 명칭 인쇄회로기판의 외관검사시스템

(57) 요약

본 발명은 인쇄회로기판의 외관검사시스템에 관한 것으로, 특히 인쇄회로기판의 회로패턴의 이미지 영상을 입력하는 영상입력부(110), 상기 영상입력부에서 입력된 이미지 영상과 원본 데이터베이스(130)에 저장된 기준 원본 영상을 비교하여 불량여부를 비교하는 영상비교부(120), 상기 영상비교부에서 판단된 상기 인쇄회로기판의 불량여부를 표시하는 디스플레이부(140)를 포함하여 구성된다.

대 표 도 - 도3



(72) 발명자

조상원

충청남도 천안시 서북구 쌍용동 주공7단지 309동
502호

최형진

경기도 평택시 안중읍 안중6리 72-28호

최진욱

서울특별시 강동구 고덕1동 시영아파트 15동 402호

특허청구의 범위

청구항 1

인쇄회로기판의 회로패턴의 이미지 영상을 입력하는 영상입력부(110);

상기 입력된 이미지 영상과 원본 데이터베이스(130)에 저장된 기준 원본 영상을 비교하여 불량여부를 비교하는 영상비교부(120);

상기 영상비교부(120)에서 판단된 결과, 상기 입력된 이미지 영상의 회로패턴의 불량영역이 검출되는 경우 불량 여부 및 불량개소의 개수를 표시하는 불량여부표시부(141)를 포함하는 디스플레이부(140); 및

상기 입력된 이미지 영상의 불량여부에 대한 비교 결과값을 저장하는 결과저장부(150)를 포함하되,

상기 불량여부표시부(141)는,

상기 입력된 이미지 영상에 불량영역이 존재하는 경우 점멸하는 LED표시기; 및

상기 입력된 이미지 영상의 전체 불량개소의 개수를 수치화하여 표시하는 수치표시기를 포함하는 인쇄회로기판의 외관검사시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 영상비교부(120)는,

기준 원본 영상을 수치화하여 저장하는 원본영상 패턴수치화부(121);

상기 영상입력부에서 입력되는 이미지 영상을 수치화하는 입력영상 패턴수치화부(122); 및

상기 수치화된 기준 원본 영상과 상기 수치화된 이미지 영상을 비교하여 불량여부를 판별하는 패턴매칭부(123)

를 포함하여 구성되는 인쇄회로기판의 외관검사시스템.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 디스플레이부(140)는,

상기 입력된 이미지 영상의 불량영역의 이미지를 확대하여 표시하는 불량영역표시부(142)

를 더 포함하여 구성되는 인쇄회로기판의 외관검사시스템.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

명세서

기술 분야

본 발명은 인쇄회로기판의 회로패턴의 불량여부를 검사할 수 있는 시스템에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 스마트폰과 소형전자제품의 사용증가로인해 주요부품인 연성회로기판의 수요가 급격하게 늘고 있다. 이에 따라 연성회로기판의 불량검출능력 또한 중요한 부분이 되었다. 현재의 산업현장에서 연성회로기판을 검사할 때 작업자의 눈으로 하기 때문에 많은 시간이 소요되고 숙련된 작업자의 능력에 많이 의존을 해야된다는 문제점이 존재한다.
- [0003] 일반적으로 인쇄회로기판에서 회로의 불량검사는 도 1에 도시된 바와 같이 CCD카메라를 이용한 AOI(Automatic Optical Inspection)방법에 의해 실현된다. 도면에 상기 AOI방법이 도시되어 있다. 도면에 도시된 바와 같이, AOI방법은 적외선램프(2)를 작동시켜 기판위를 스캐닝하여 적외선을 기판에 반사시켜 회로를 검사하는 방법이다. 이를 살펴보면, 우선 도면에 도시된 바와 같이 회로(도면표시하지 않음)가 형성된 기판(1)의 상부에 적외선램프(2)를 설치한다. 이 적외선램프(2)로부터 방출되는 적외선은 기판(1)상으로 투사되고 반사되어 렌즈(4)를 거쳐 CCD카메라(6)에 입력되어촬영된다. CCD카메라(6)에서는 입력되는 적외선의 밝기를 감지하고 이를 이미지처리부(8)로 전송한다. 이미지처리부(8)에서는 입력되는 밝기 데이터에 기초하여 화상을 처리하여 이미지로 형성한 후 이를 다시 불량판정부(9)로 전송한다.
- [0004] 일반적으로 기판에 투사되는 적외선은 회로에서는 직반사에 의해 이미지처리부(8)에서 밝게 표시되고 절연부위에서는 난반사로 인해 어둡게 나타난다. 따라서, 불량판정부(9)에서는 입력되는 이미지의 밝기에 따라 회로의 불량을 판별한다.
- [0005] 그런데, 일반적으로 인쇄회로기판에서는 중간 회로를 연결하기 위한 홀이 형성되어 있다. 홀은 드릴과 같은 기계적인 방법에 의해 형성되는 것이다. 따라서, 홀의 가공시 기판상에는 도 2에 도시된 바와 같이, 드릴에 의해 홀(10) 주위의 일정영역에 원형링(annular ring;13)이 남아 있게 된다. 상기 원형링은 회로불량검사시 어두운 영역으로 표시된다. 그러므로, 회로의 불량이 발생하지 않는 경우에도 상기 원형링에 의해 불량판정부(9)에서는 이 영역을 회로의 불량으로 판정하는 문제가 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0006] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제2002-0017532호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 상술한 문제를 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 인쇄회로기판의 외관검사시 영상비교를 통해 자동화한 방법으로 신속하고 정밀한 불량여부의 검출을 구현할 수 있어, 검사의 간편함을 향상시킴은 물론, 공정성의 향상과 생산성을 증진할 수 있는 인쇄회로기판의 불량 검사 시스템을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상술한 과제를 해결하기 위한 수단으로서, 본 발명은 인쇄회로기판의 회로패턴의 이미지 영상을 입력하는 영상입력부(110)와 상기 영상입력부에서 입력된 이미지 영상과 원본 데이터베이스(130)에 저장된 기준 원본 영상을 비교하여 불량여부를 비교하는 영상비교부(120), 상기 영상비교부에서 판단된 상기 인쇄회로기판의 불량여부를 표시하는 디스플레이부(140)를 포함하여 구성된다.
- [0009] 이를 통해, 별도의 복잡한 장비 없이도 원본 영상과의 기준 수치 값을 비교하여 불량 여부를 간편하게 검출하고, 불량이 발생한 영역을 실시간으로 육안확인할 수 있도록 하는 시스템을 구현할 수 있게 된다.

발명의 효과

- [0010] 본 발명에 따르면, 인쇄회로기판의 외관검사시 영상비교를 통해 자동화한 방법으로 신속하고 정밀한 불량여부의 검출을 구현할 수 있어, 검사의 간편함을 향상시킴은 물론, 공정성의 향상과 생산성을 증진할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1 및 도 2는 종래의 인쇄회로기판의 불량 검출 시스템의 기술을 설명하는 블록도 및 이미지이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 인쇄회로기판의 외관검사시스템 구성블록도를 도시한 것이다.
- 도 4 내지 도 11은 본 발명에 따른 인쇄회로기판의 외관검사시스템을 실제로 프로그램화 하여 구현한 것을 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 구성 및 작용을 구체적으로 설명한다. 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 도면 부호에 관계없이 동일한 구성요소는 동일한 참조부여를 부여하고, 이에 대한 중복설명은 생략하기로 한다. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0013] 이하, 본 발명에서 실시하고자 하는 구체적인 기술내용에 대해 첨부도면을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.
- [0014] 도 3은 본 발명에 따른 인쇄회로기판 외관검사시스템(이하, '본 시스템'이라 한다.)의 전체 구성 블록도를 도시한 것이다.
- [0015] 도시된 도면을 참조하면, 본 발명에 따른 본 시스템은 인쇄회로기판의 회로패턴의 이미지 영상을 입력하는 영상 입력부(110)와 상기 영상입력부에서 입력된 이미지 영상과 원본 데이터베이스(130)에 저장된 기준 원본 영상을 비교하여 불량여부를 비교하는 영상비교부(120), 상기 영상비교부에서 판단된 상기 인쇄회로기판의 불량여부를 표시하는 디스플레이부(140)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0016] 상기 영상입력부(110)는 불량 여부의 검사가 이루어질 인쇄회로기판의 표면에 대한 영상을 촬영하여 본 시스템에 로딩하는 기능을 수행하는 것으로, 영상을 촬영하는 카메라가 기 입력된 지점을 자동으로 이동하여 촬영하게 된다. 촬영지점의 입력의 제어는 본 발명의 제어처리부(160)에 의해 이루어지게 된다.
- [0017] 상기 영상비교부(120)은 상기 영상입력부(110)에서 촬영된 인쇄회로기판의 다수의 지점에 대한 이미지(이하, '입력영상'이라 한다.)와 기 저장된 원본데이터 베이스의 기준 원본 영상(이하, '원본영상'이라 한다.)과 비교하여 불량 여부를 판별하게 된다. 여기서 원본 영상이란, 설계시 불량이 없는 상태의 인쇄회로기판의 동일한 지점의 영상이미지를 의미한다.
- [0018] 특히, 상기 영상비교부(120)는 기준 원본영상을 수치화하여 저장하는 원본영상 패턴수치화부(121)와 상기 영상입력부에서 입력되는 영상을 수치화하는 입력영상 패턴수치화부(122), 수치화된 원본영상과 입력영상을 비교하여 불량여부를 판별하는 패턴매칭부(123)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0019] 아울러, 상기 영상비교부(120)에 불량 여부를 비교한 후, 그 결과에 따른 값을 표시하기 위한 구성으로 디스플레이부(140)을 더 포함하여 구성될 수 있다. 상기 디스플레이부(140)는 상기 입력영상의 회로패턴의 불량영역이 검출되는 경우 불량여부 또는 불량지역의 개수를 표시하는 불량여부표시부(141)와 상기 입력영상의 불량영역의 이미지를 확대하여 표시하는 불량영역표시부(142)를 포함하여 구성될 수 있다. 이 경우 상기 불량여부표시부(141)는, 상기 입력영상에 불량영역이 존재하는 경우 점멸하는 LED표시기 및 상기 입력영상의 전체 불량개소의 개수를 수치화하여 표시하는 수치표시기를 포함하여 구성될 수 있다. 또한, 입력영상의 불량여부에 대한 비교 결과값을 저장하는 결과저장부(150)를 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [0020] 이하에서는 상술한 시스템의 실제 구현예를 첨부한 도 4 내지 도 11을 참조하여 설명하기로 한다.
- [0021] 도 4에 도시된 것은 (a)에 도시된 것과 같은 원본영상을 원본데이터 베이스에 저장하고, 추후 이 원본영상에 대한 수치값을 원본영상 패턴 수치화부에서 형성하게 된다. 이러한 수치화 프로그램은 Lab View 프로그램을 기반으로 형성할 수 있다. 또한, 상술한 원본영상과 대비되는 입력영상은 도 4의 (b)의 이미지와 같이 카메라 등의 영상입력부를 통해 촬영 입력되게 된다. 입력영상 역시 상술한 패턴수치화를 통해 수치화된 값으로 저장되게 된다. (a) 및 (b)이 이미지 비교에서 붉은 색 부분(X)을 비교하여 보면 원본영상의 수치값은 1000 이나, 입력영상은 928을 가지게 되는바, 이 부분은 불량지점으로 판별하게 된다.

- [0022] 도 5는 입력영상의 불량여부에 대한 판별을 Lab View 프로그램을 통해 프런트 패널로 형성한 예를 도시한 것이다. 이를 테면, 도 5의 프런트 패널의 일실시예를 설명하면 왼쪽 상단에 있는 Tab Menu의 첫번째 버튼을 누르게 되면, 처음 촬영한 인쇄회로기판을 기존에 불량인 원본 영상과 비교 패턴 매칭하도록 실행을 하게 된다. 그 아래 버튼은 불량 검출이 되었을 경우, 어디에 패턴 매칭을 못했는지 이미지를 통해 알려주는 버튼이다. 오른쪽 두개의 LED 버튼은 왼쪽 패턴매칭을 실행했을 경우, 불량 유무를 확인해주는 인디케이터이다. 가운데 있는 슬라이드는 전체적으로 인쇄회로기판의 불량 검출개수를 확인하게 하는 것이며, Result 버튼은 검사 결과값을 Txt 파일로 저장하게 된다.
- [0023] 이상의 기작을 세분하여 설명하면 다음과 같다.
- [0024] 도 6에 도시된 것과 같이, 오른쪽 Tab Menu의 첫번째 버튼을 누르게 되면, 도시된 것과 같이 검사를 시작하게 된다.이 경우 도 7에 도시된 것과 같이, 하드웨어로 구현한 LED 표시기에 불이 들어오면서 검사가 시작되어음을 알리게 된다. 이후 패턴매칭에 의해 불량이 발생한 것으로 판별이 되면 도 7에 도시된 것과 같이, 불량여부표시부(도 1의 141)로써 불량인 개수를 표시(a), 그리고 불량이 있음을 알리는 LED표시기가 점멸하게 된다.
- [0025] 도 8은 불량인 유무를 확인하고, 인쇄회로기판의 불량이 발생한 지점이 정확하게 어디인지를 확인할 수 있는 기능을 도시한 것이다. 즉 도 1의 불량영역표시부(142)의 기능을 도시한 것이다. 도 5에서 도시한 프런트 패널의 두번째 버튼을 누르게 되면, 인쇄회로기판을 영역별로 활용한 버튼이 나오게 된다(도 8의 (a)).
- [0026] 도 8의 (a)에 도시된 이미지와 같이 불량여부 지점이 확인된 것을 확인하고, 다른 개소의 불량을 확인하기 위해 다시 버튼을 클릭하면 불량이 어디에 생겼는지 알 수 있게 된다. 도 8의 (b)의 이미지는 한 영역에 불량이 3개가 발생한 것을 확인할 수 있게 되는 것을 보여준다.
- [0027] 본 발명에 따른 외관검사시스템은 불량이 없는 영역도 확인할 수 있게 된다. 이는 불량이 있는데 찾지 못할 경우를 대비해, 최대한 오차를 줄일 수 있도록 하게 위함이다. 즉 불량이 있는 곳만 확인할 수 있는 것이 아니라, 불량이 없는 곳도 다시 확인할 수 있도록 할 수 있다.
- [0028] 도 9에 도시된 것은 개개의 입력영상 상에 불량이 몇 개 검출되었는 지를 확인하고, 전체적으로 전체 인쇄회로기판에 몇개의 불량이 생겼는지를 확인하는 기능을 도시한 것이며, 이는 도 5에서 가운데 버튼에 슬라이드를 클릭하게 되면 쉽게 확인할 수 있게 된다.
- [0029] 도 10의 (a)는 연성인쇄회로기판(FPCB)에 대해 총 8개의 섹터의 입력영상에 대한 검사결과를 저장하는 것을 도시한 것이며, 도 10의 (b)는 원본의 연성회로기판의 원본 이미지를 보고 싶을 경우 클릭을 통해 확인하는 과정을 도시한 것이다.
- [0030] 도 11은 전체적으로 인쇄회로기판의 불량개수를 확인한 후, 이를 저장하여는 본 발명의 결과저장부의 기능을 도시한 것이다.
- [0031] 전술한 바와 같은 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였다. 그러나 본 발명의 범주에서 벗어나지 않는 한도 내에서는 여러 가지 변형이 가능하다. 본 발명의 기술적 사상은 본 발명의 기술한 실시예에 국한되어 정해져서는 안 되며, 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

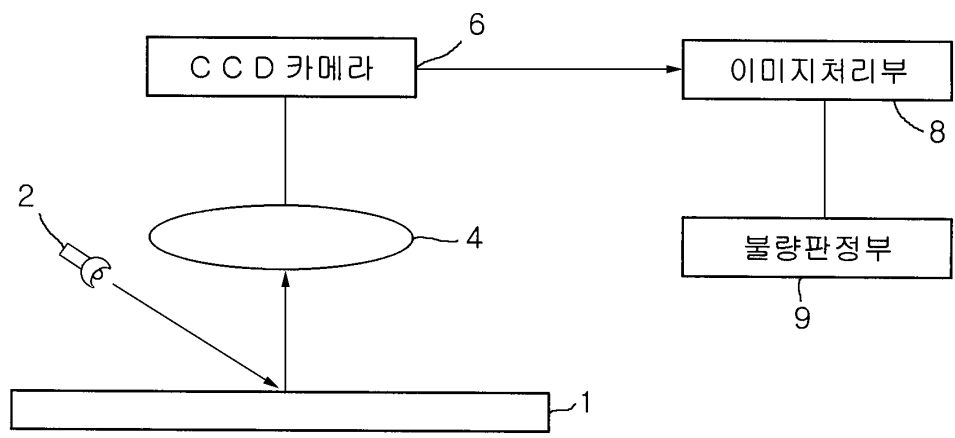
부호의 설명

- [0032] 110: 입력영상부
120: 영상비교부
130: 원본영상데이터베이스
140: 디스플레이부
141: 불량여부표시부
142: 불량영역표시부

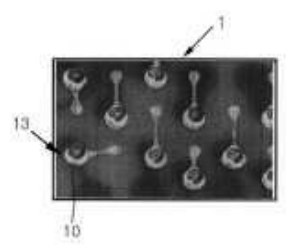
150: 결과저장부
160: 제어처리부

도면

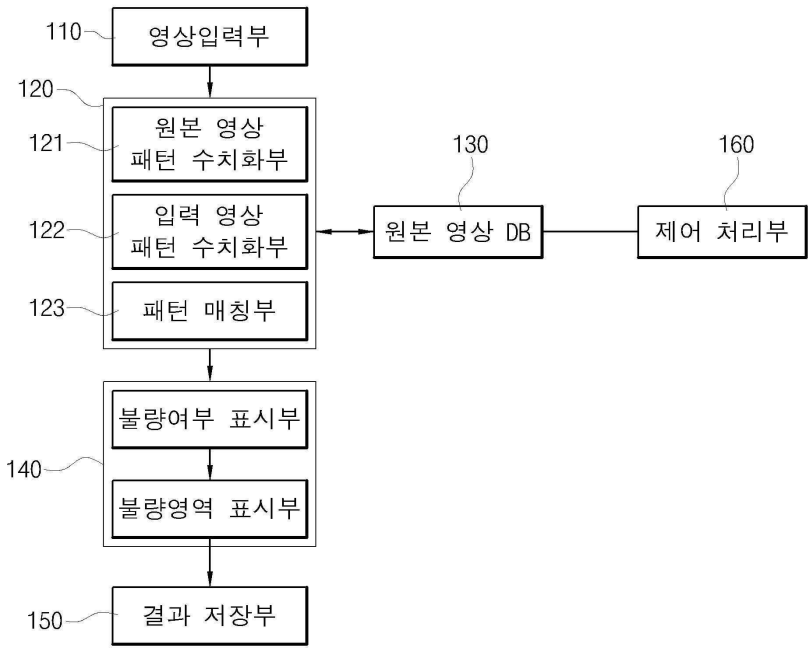
도면1



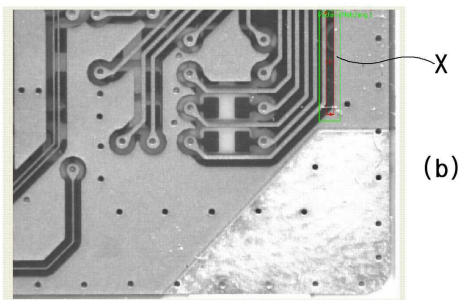
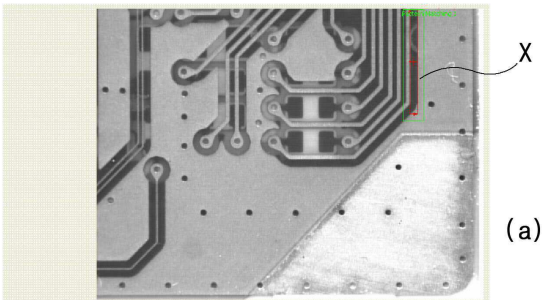
도면2



도면3

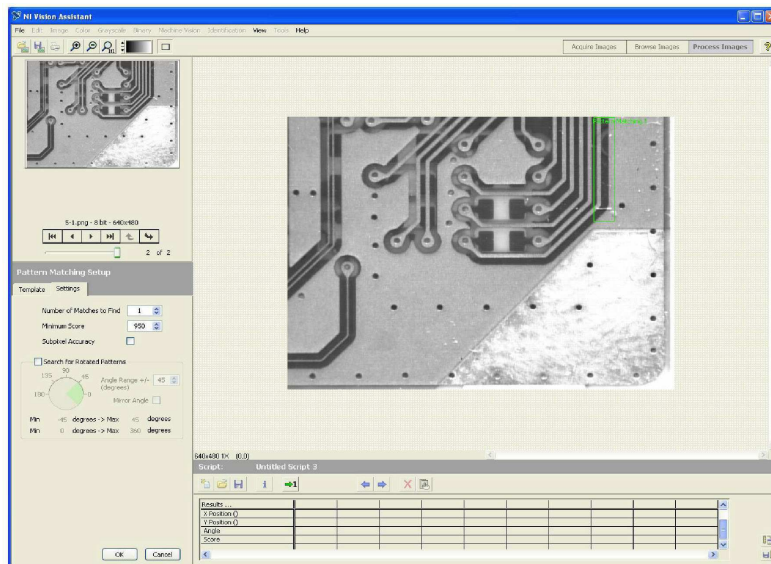


도면4

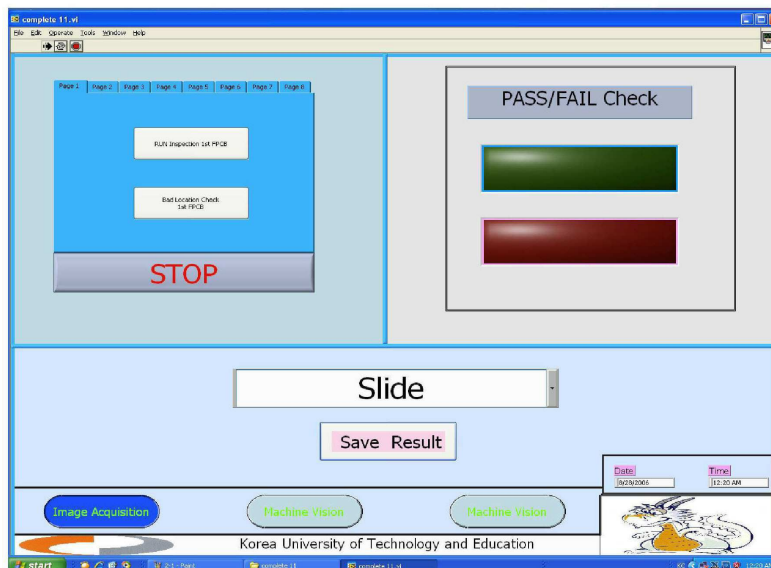


Script: Untitled Script 3	
Results ...	1
X Position (pixels)	9.37162
Y Position (pixels)	0.66374
Angle	0.000000
Score	928.99561

도면5

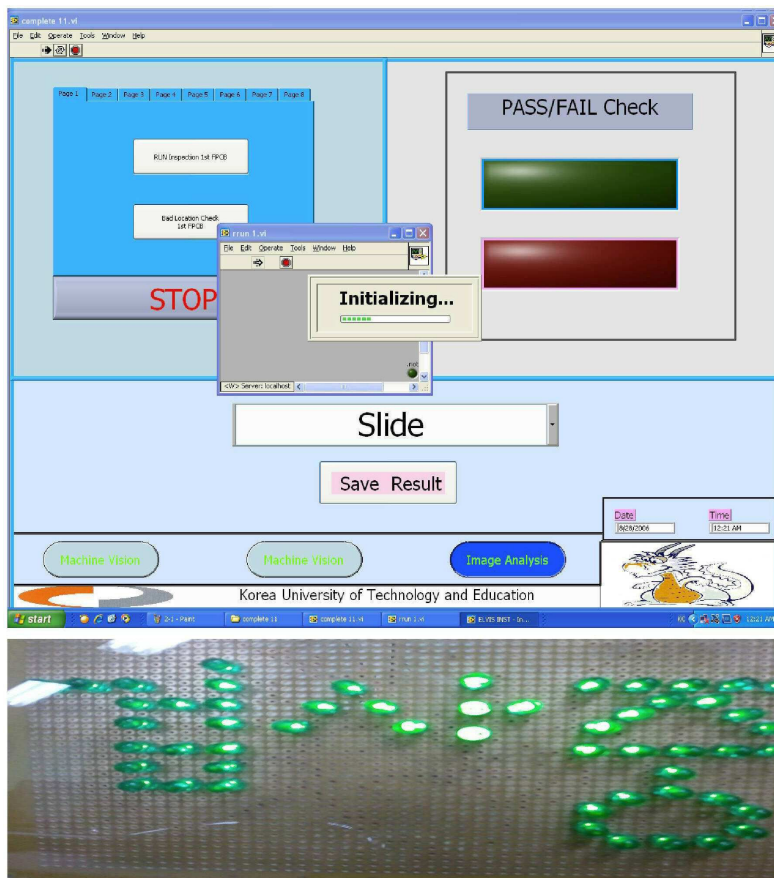


(a)

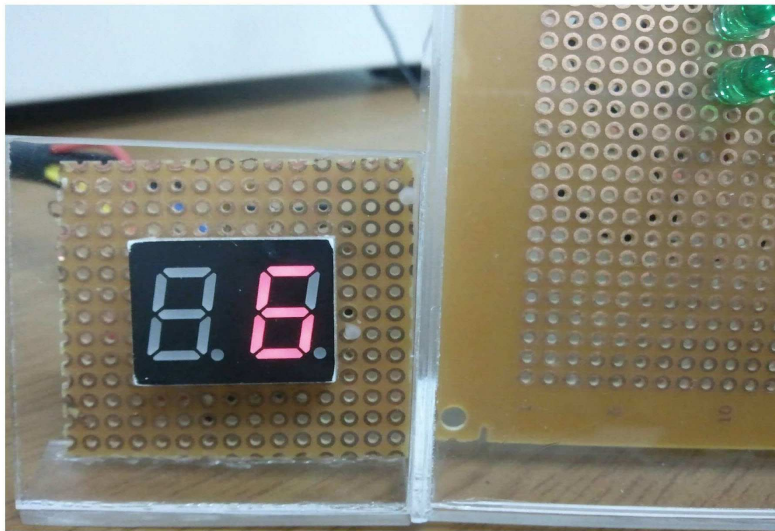


(b)

도면6



도면7

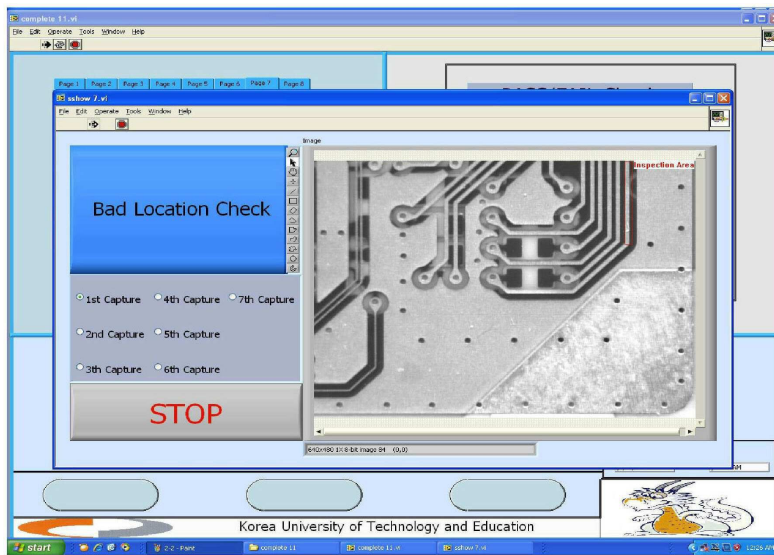


(a)

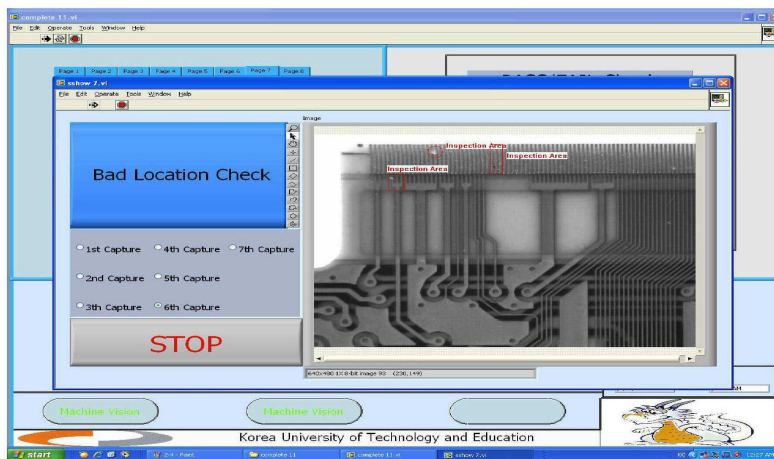


(b)

도면8

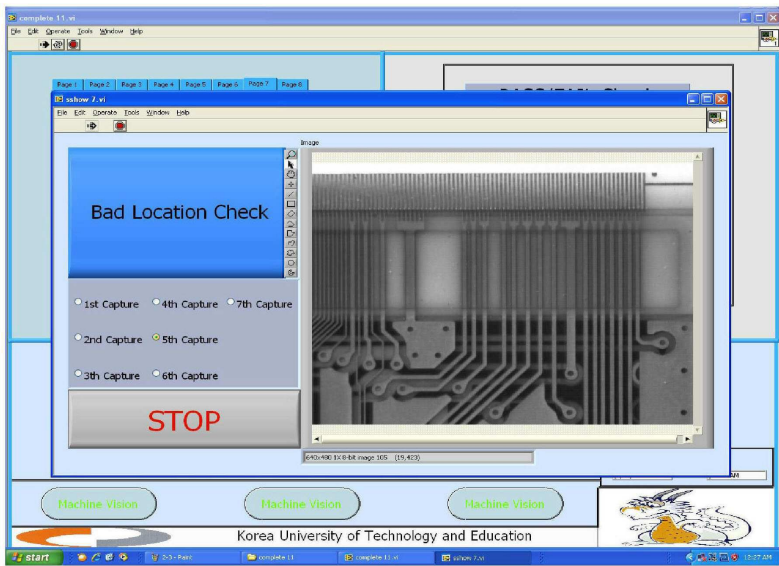


(a)

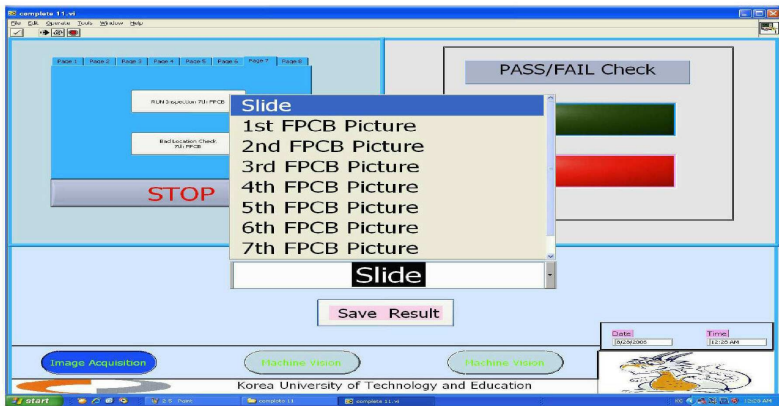


(b)

도면9

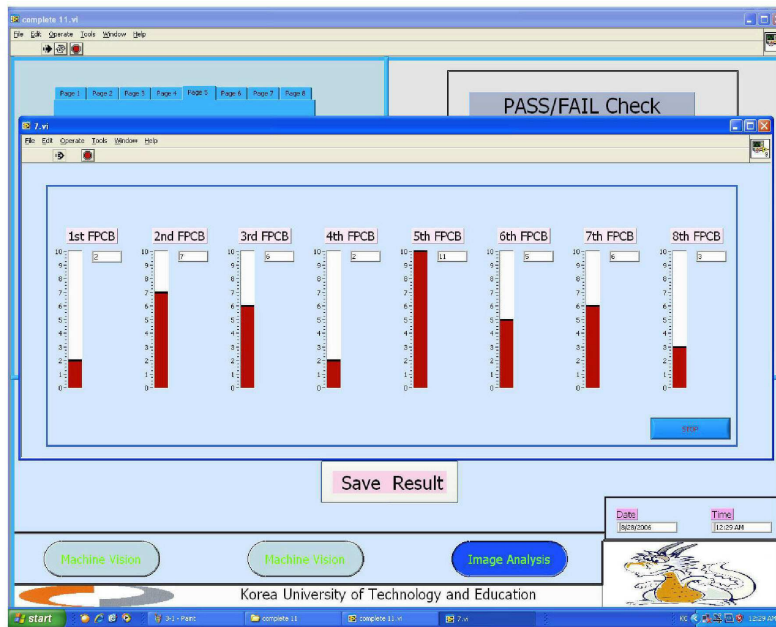


(a)

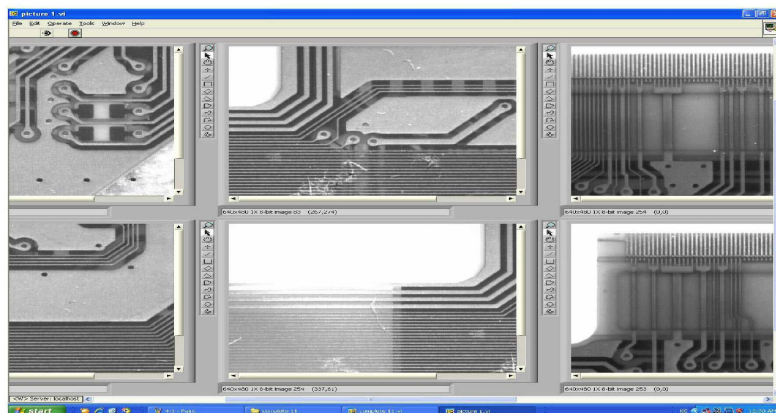


(b)

도면10



(a)



(b)

도면11

