

제목 : Wiper Carrier Assembly Inspection System

성명 : 심 재 위

직책 : 팀 장

회사 : (주) 이노템즈

사용한 NI제품명

PCI-6514 (1EA), NI-IMAQ for IEEE 1394 Cameras 2.0, LabVIEW 7.1

Vision Development module for LabVIEW 7.1

요약

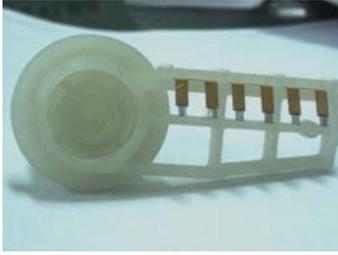
Wiper Carrier Assembly는 자동차 브레이크 페달 센서에 장착되는 부품으로 IEEE 1394 카메라 이용하여 제품의 Brush의 간격, 개수, 배열 상태, 이물질 유무, front 이탈 등을 검사하는 시스템이다.

이 제품을 검사하기 위하여 상단부분에 카메라와 측면 부분에 카메라가 설치가 되며 이 영상은 IMAQ for IEEE1394 Camera 2.0으로 영상을 받을 수 있도록 하였으며, 트리거 신호에 의하여 Snap되는 영상을 IMAQ for LabVIEW의 image processing 툴을 이용하여 제품의 이상 유무를 판단한다.

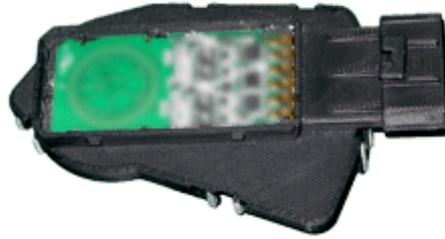
각 출력단자에는 릴레이(Relay)를 설치하고, 이들의 출력접점을 PCI 6514 Digital I/O board에 연결하여 LabVIEW로 작성된 프로그램 순서에 따라 자동으로 검사할 수 있도록 구성하였다. 이로써, Wiper Carrier Assembly의 Brush의 배열 상태, 간격, 개수를 측정할 수 있고, 제품의 영상이미지를 저장하여 분석함으로써 제품의 불량 유형 들을 판단할 수 있어서 양질의 제품을 생산할 수 있게 되었다.

개발배경

자동차 브레이크 페달 센서에 장착되는 부품인 Wiper Carrier Assembly는 작업자가 수작업으로 조립하고 육안으로 검사를 한다. 그래서 Wiper Carrier Assembly는 제조 공정에서 철저히 검사하여 출하하지 않으면, 제품의 결함은 완성되는 차에 성능에서 나타나게 된다. Wiper Carrier Assembly의 기존 검사 방법은 작업자가 제품을 육안 검사하여 출하를 하였다. 그러나 Tip이 구부러지거나 끊어지는 현상이 빈번히 발생하였다. 따라서 Wiper Carrier Assembly를 직접 제작 생산을 하고, 작업자가 육안 검사를 하는 부분을 제작 공정에 추가를 하여 비전을 이용한 "Wiper Carrier Assembly Inspection System" 개발을 수행하기로 하였다.



(a) Wiper Carrier Assembly



(b) 내부 장착된 Wiper Carrier Assembly

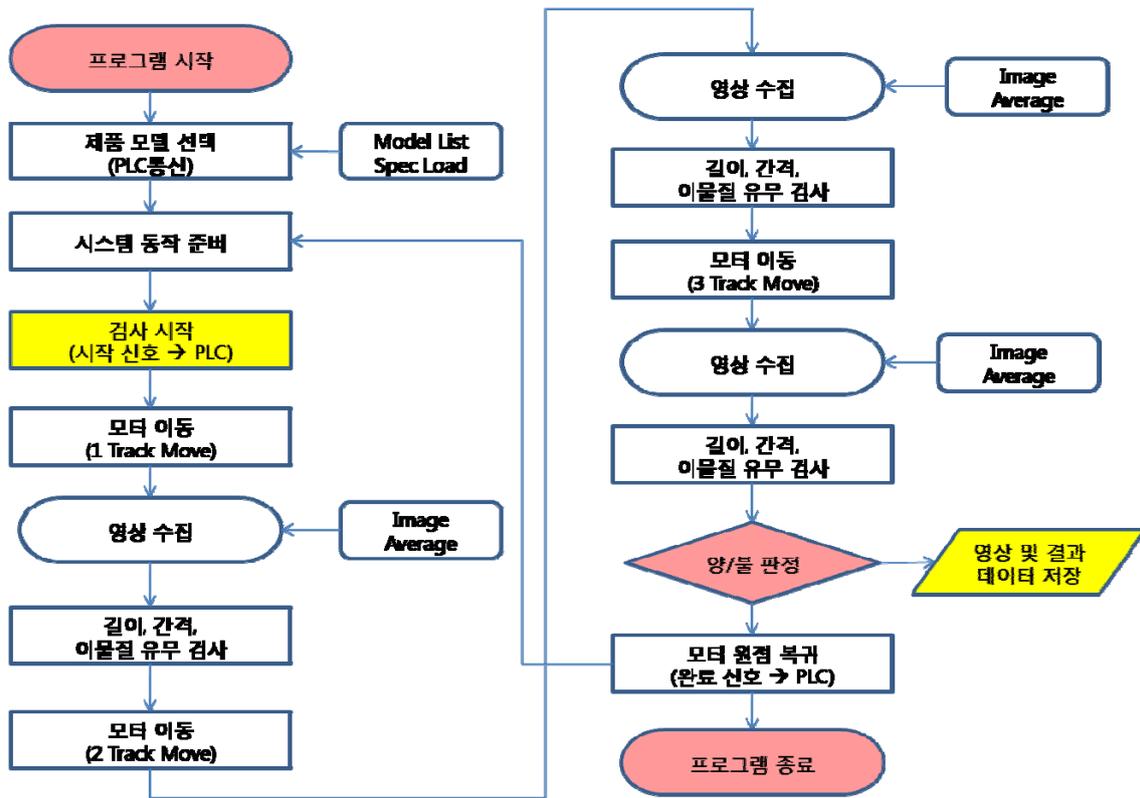
- 그림1. Wiper Carrier Assembly 제품 -

1. System의 구성도

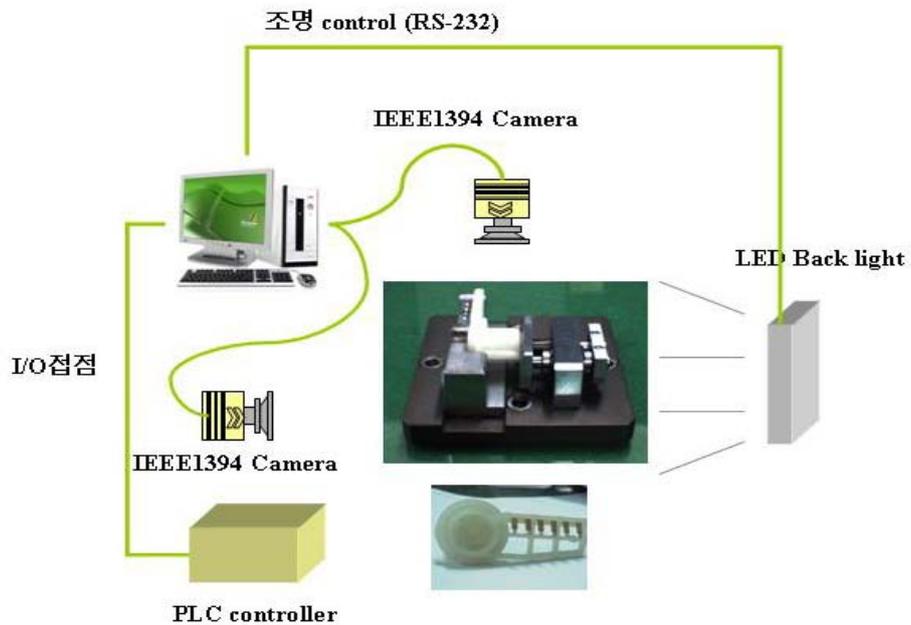
Wiper Carrier Assembly는 2Track과 3Track의 모델로 되어있으며 1Track당 2 Brush로 이루어져있으며, Brush는 각각 10개의 Tip으로 이루어있다.

Wiper Carrier Assembly는 생산 과정에서 이 Tip이 구부러지거나 끊어져서 제품의 성능을 제대로 발휘하지 못하게 된다. 이에 따라서 사람이 직접 육안으로 검사를 하고 있다.

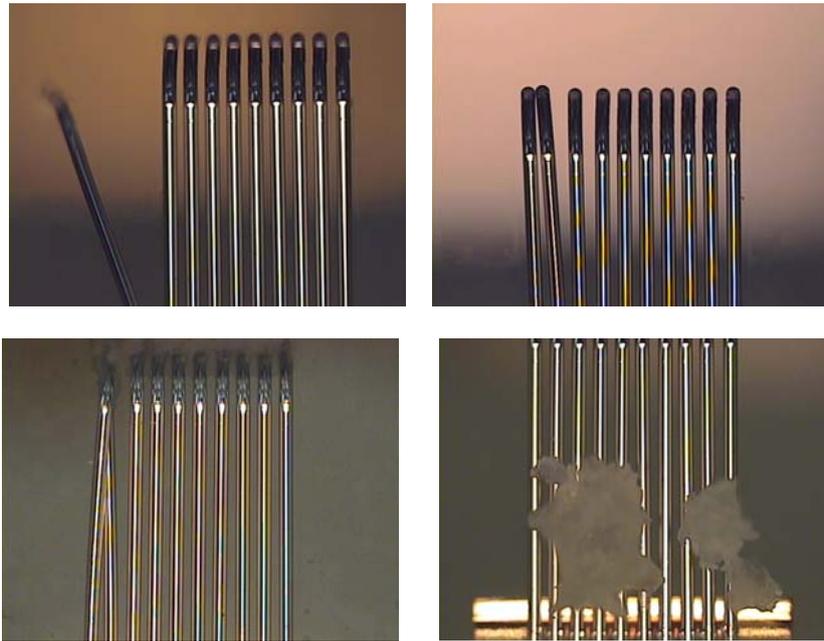
Wiper Carrier Assembly 검사 시스템은 2대의 IEEE1394 Camera(1024*768 Pixels), PLC동작과 모니터링을 위하여 PCI-6514 Digital I/O보드, RS-232통신을 이용한 조명장치를 사용하였다. 또한 주변 환경과 진동의 영향으로 인하여 왜곡되는 영상을 줄이기 위하여 Image Average를 하여 노이즈를 최소화한 영상을 수집하여 IMAQ for LabVIEW를 사용하여, Image processing을 하였다. Brush의 간격, 개수, 이물질 유무, 이격 거리 등을 측정하여 Spec의 기준에 따라서 양품과 불량품을 구분을 한다. 아래 그림 2와 3은 시스템 구성도와 동작 순서도를 나타내며, 그림 4와 5는 제품의 불량 유형 형태와 LabVIEW Block Diagram을 부분적으로 나타내고 있다.



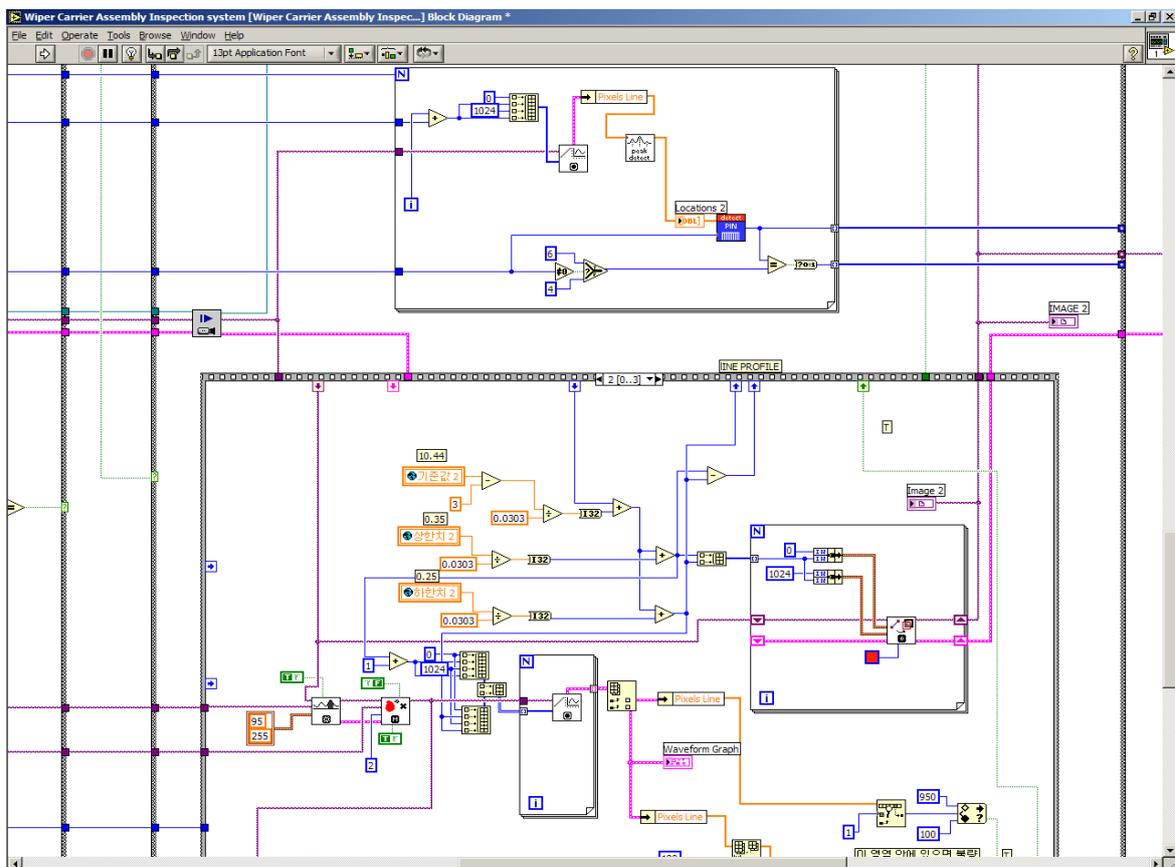
- 그림 2. 시스템 동작 순서도 -



- 그림 3. 시스템 구성도 -



- 그림 4. Wiper carrier Assembly 불량 유형 -

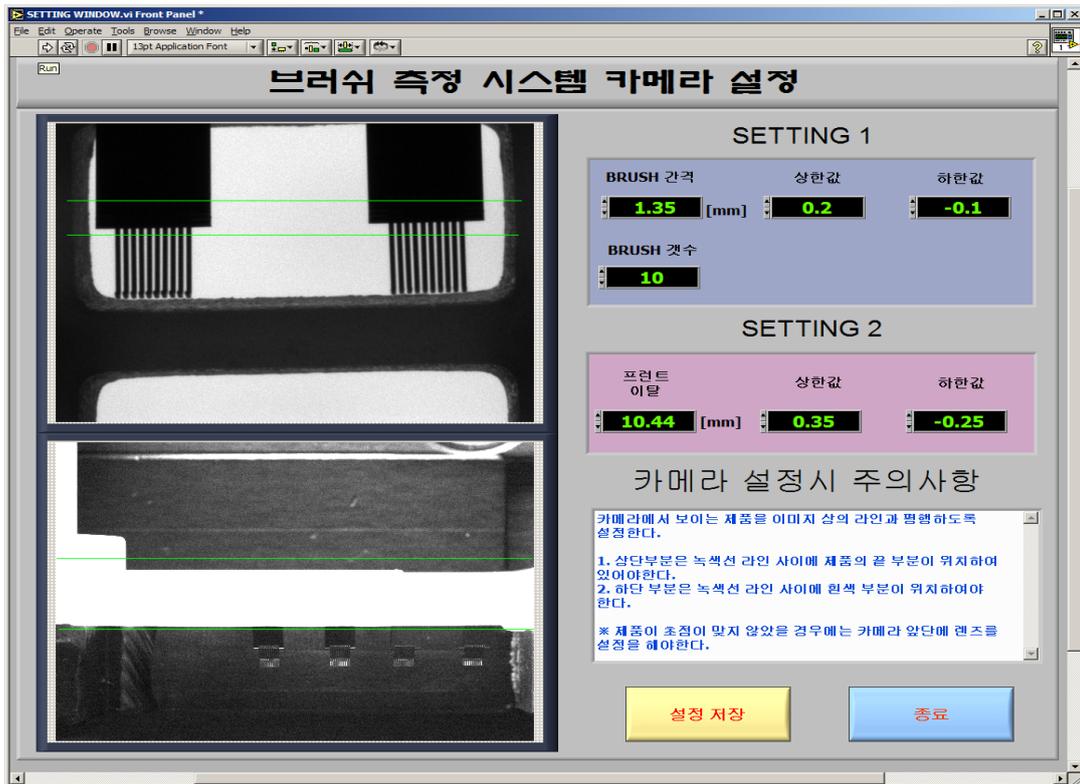


- 그림 4. LabVIEW Block Diagram-

3. 프론트패널

- Setting 부

아래 그림 5은 프로그램 Setting부로 프로그램이 실행이 되면 현재 검사 가능한 모델 리스트가 표시되고, 두 대의 카메라의 이미지를 나타내고 있으며 JIG부분의 틀어짐 정도와 검사 진행 시 진동 유무를 확인이 가능하다. 또한 PLC에서 수동으로 실행을 하게 되면, 모델에 대한 검사 파라미터 입력 및 모델의 Spec을 설정하는 기능이 있다.



- 그림 5. Setting Display-

- 메인 화면

프로그램이 실행되면 PLC를 이용하여 제품 생산 가동을 하게 되고 검사하는 부분에 도달을 하게 되면 PLC에서 카메라에 신호를 주어 제품의 이미지를 수집하고, 이 이미지는 영상 노이즈를 제거를 한 후 제품의 검사 항목에 따라서 검사를 자동으로 하게 된다. 그리고 이에 대한 결과를 화면에 판정 결과 및 검사 DATA를 표시하고, 자동으로 이미지 및 검사 데이터 결과를 저장한다. 검사하기 전에는 제품 모델에 대한 검사 기준이 나타나고, 검사가 끝난 후에는 합격이면 녹색으로 표시되고, 불합격이면 적색으로 표시가 된다. 이 외에 Total 검사 개수, OK, NG 개수를 표현한다. 아래 그림 7은 프로그램 메인 화면을 나타내고 있다. 또한 그림8은 검사 진행 후 의심이 가는 제품의 이미지를 직접 관찰하고 확인할 수 있는

프로그램이다.

Wiper Carrier Assembly Inspection system

MODEL: 3 TRACK

Image View

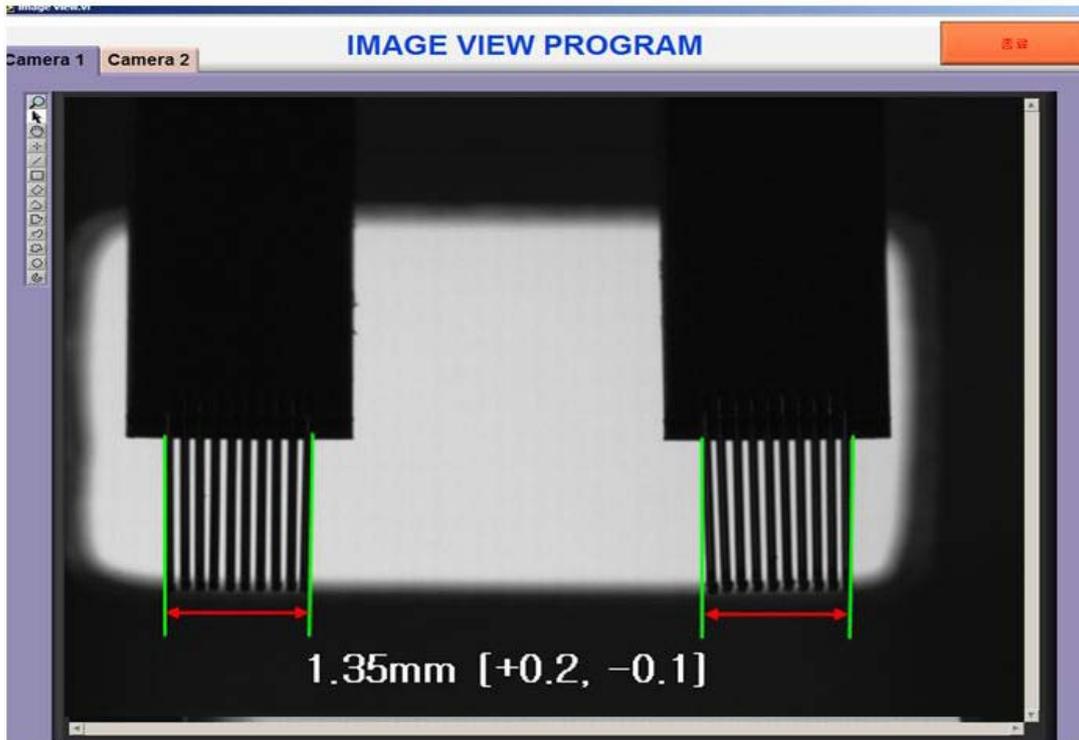
생산 수량: 382 양품: 379 불량품: 3

OK NG

	BRUSH 간격[mm]	BRUSH 갯수	판정
기준값	1.35mm $+0.2$ -0.1	10	
좌측	1.36	10	OK
우측	1.34	10	
좌측	1.35	10	OK
우측	1.34	10	
좌측	1.35	10	OK
우측	1.34	10	
○	길이[mm]	이탈	판정
프런트 이탈	10.44mm $+0.35$ -0.25	양호	OK

설정 검사 시작 초기화 정지 종료

- 그림 7. Program Main -



- 그림 8. Image View프로그램 -

결론

Wiper Carrier Assembly Inspection System을 구축함으로써

- 1) 생산성 향상
 - 육안 검사로 하였던 제품 검사를 자동검사로 바꾸어 제품의 생산성이 향상됨
- 2) 제품 품질향상
 - 제품 불량 발생 시 저장된 image를 확인하여 제품 제작 공정 중 불량 발생 부분의 공정이 개선되고, 결과적으로는 생산되는 제품의 품질이 향상됨
- 3) 기업 이윤 증가
 - 불량품 판별 및 불량품 출하를 줄임으로써 손실을 최소화하여 기업 이윤이 증가.
- 4) 효율적 데이터 관리
 - 자동 검사 시스템을 도입하여 불량률의 원인 및 분석이 가능하여 생산에 효율적인 운영을 할 수 있게 되었습니다.
- 5) 공정 운영 효율화
 - 검사공정 작업자 인력을 감소시킴으로써 작업 인력의 효율적인 운영 가능

등의 직간접적인 효과가 발생하였으며, 불량 제품의 원인을 파악하여 제품을 수정 보완 하여 더 좋은 제품을 생산 중에 노력 중이다.