

종이컵 불량 검사기 기술 자료

종이컵 불량 검사기 기술 자료

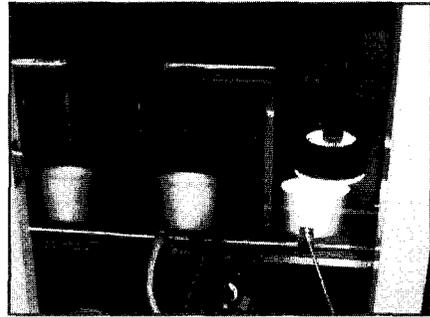
(주)수텍은 1996년 수전테크라는 이름으로 창립해 Video Inspection System을 국내 최초로 국산화에 성공한 바 있으며 지난 97년에는 포장업계 최초로 신기술 신제품으로 선정됐다.

금번 (주)수텍은 지난 1년여간 현직제업과 종이컵 내면 검사 시스템을 개발, 15대 가량의 납품 실적을 거두게 됐으며 특히 1000cc 라면 컵과 16oz 맥도날드 컵 등 성능이 현장에서 완벽하게 확인되기도 했다. 종이컵 내면 검사 시스템은 지난 7월 1일부터 시행되고 있는 PL법이 요구하고 있는 제품결함의 인지와 더불어 기술력의 확보를 보장 받을 수 있는 기회가 될 수 있다는 것이 (주)수텍 관계자의 입장이다. 이에 본고에서는 (주)수텍의 종이컵 불량 검사기의 주요 기술적 특성에 대해 소개하고자 한다.

- 편집자 주 -

1. 주요기술적 특성

1. 태양광과 가장 가까운 크세논 조명의 사용
2. 레이블링의 사용
3. 자기학습 알고리즘의 적용
4. 방향 성분을 이용한 영상의 이진화
5. 블럽 알고리즘에 의한 노이즈 제거



2. 검사 성능

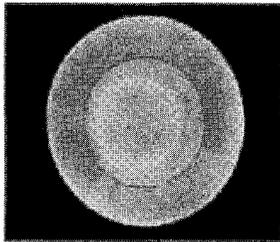
주요항목	개발기술	국내 최고기술	선진국 기술
분해능(mm)	0.3	0.6	0.5
처리속도	3(ea/sec) [500(cc)이상 컵]	500(cc)이상 컵 검사불가	500(cc)이상 컵 검사불가

- 양품불량률 1% 이하
- 불량품중 양품률 5%이하
- 그레이레벨 20이상

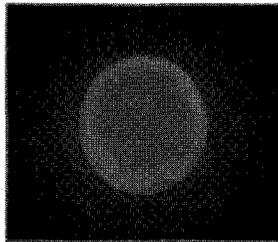


3. 크세논 조명의 사용

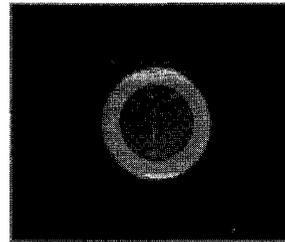
태양광과 가장가까운 크세논 조명의 사용



(1) LED조명 사용 컵 영상



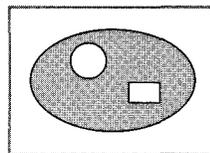
(2) Xenon조명 사용 컵 영상



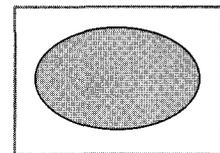
(3) 일본 Fuji사 검사기 영상

4. 레이블링 알고리즘의 사용

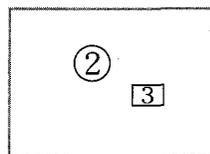
기존의 레이블링 알고리즘에서는 적어도 세 번의 이미지 스캔과정이 필요하나 한번의 스캔과 동시에 행해지는 Edge-Tracing과 Numbering으로 기존의 방법과 동일한 효과를 나타낼 수 있으며 따라서 더 적은 메모리로 더욱 빠른 속도를 나타낼 수 있다.



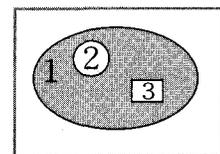
(원 영상)



(한번 스캔 후)

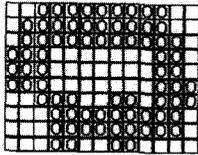


(두번 스캔 후)

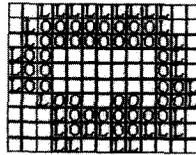


(세번 스캔 후)

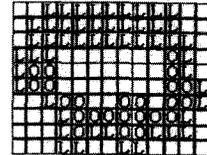
5. Edge-Tracing과 Numbering에 의한 레이블링



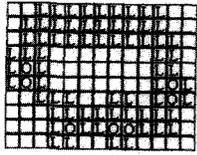
(1) 새로운 물체를 찾을 때



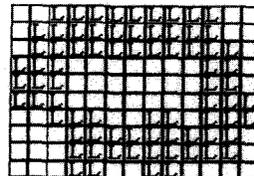
(2) 물체의 에지를 지난 후



(3) 새로운 홀을 찾을 때



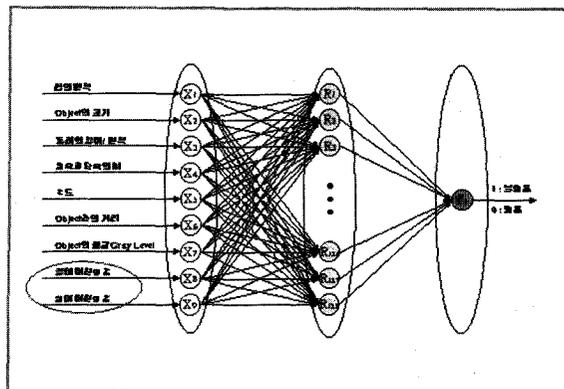
(4) 홀의 에지를 지난 후



(5) 완성된 레이블링 영상

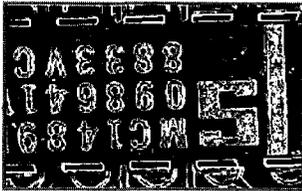
6. 자기 학습 알고리즘의 적용

레이블링을 마치고 각각의 변수들을 이용하여 학습에 사용될 피라미터를 구한 후 뉴로퍼지의 모델을 바탕으로 그림 같은 학습을 시켰다. 이를 통하여 기존의 검사 성능보다 우수한 검사 성능을 가진 알고리즘을 개발하게 됐다.





7. 기타 알고리즘 내역



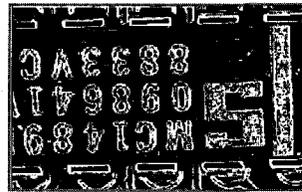
(1) 에지 강조하기 전의 원 이미지



(2) 라플라시안 연산 적용 후 이미지

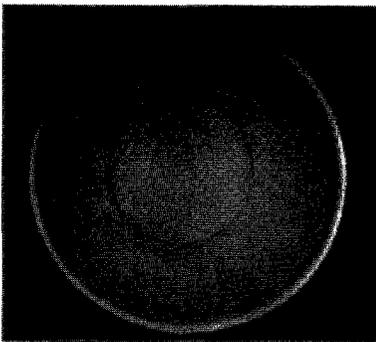


(3) 로버트 연산 적용 후 이미지

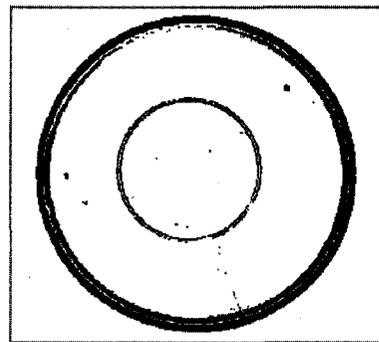


(4) 소벨 연산 적용 후 이미지

8. 방향성분을 이용한 영상의 이진화

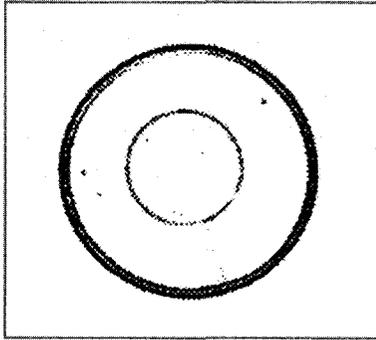


이진화 전의 영상

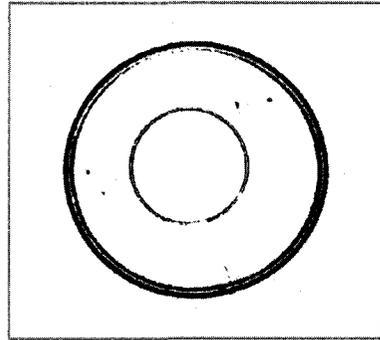


이진화 후의 영상

9. 블럽 알고리즘에 의한 노이즈 제거

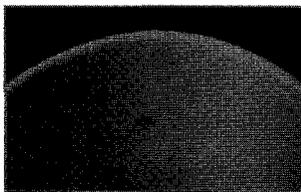


노이즈를 제거하기 전의 영상

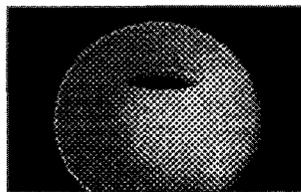


노이즈를 제거한 후의 영상

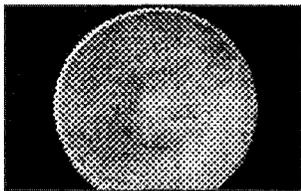
10. 검출된 불량 이미지



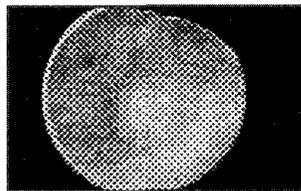
벽면 벌레



비타 성형



벽면 오염



벽면 성형