

Amorphous Silicon based Direct Digital Radiography

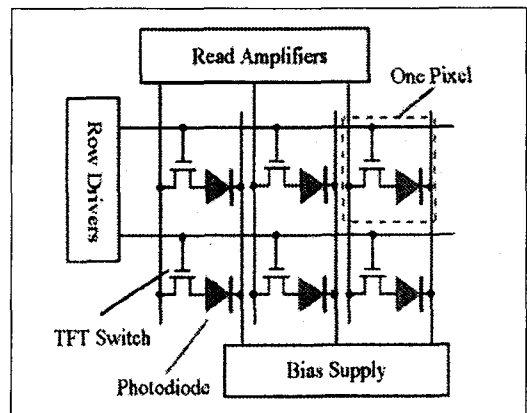
이 영 구
가톨릭대학교 의공학과교실

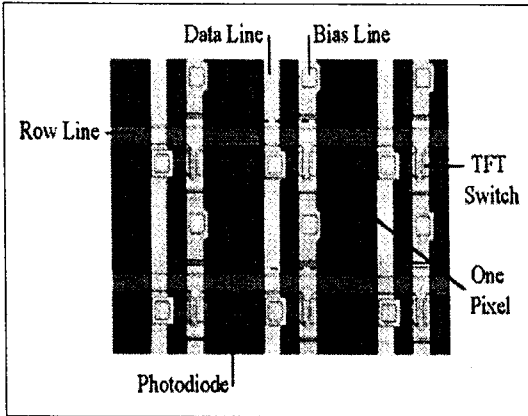
1. 아몰퍼스(비정질) 실리콘이란 ?

..... 비정질 실리콘(Hydrogenated amorphous silicon : a-Si:H)이란 일반적으로 크리스탈 실리콘과 전기적 물성적 특성은 크리스탈과 유사하나 원자 배열이 불규칙하게 이루어져 있는 실리콘을 말한다. 또한 크리스탈과는 달리 넓은 면적으로 제조가 가능하고, 방사선에 의한 성능 저하가 거의 없기 때문에 크리스탈 실리콘보다 방사선 계측 물질로써 훨씬 우수한 성능을 갖고 있다.

비정질 실리콘은 이미 LCD Display, FAX 그리고 태양 전지 산업에서 널리 이용되고 있으며 아직도 많은 연구가 계속 진행중이지만 이를 이용하는 새로운 방식의 디지털 영상기기가 개발되기에 이르렀다.

2. 비정질 실리콘(a-Si : H)의 구조도





3. 비정질 실리콘을 사용하는 DDR System의 개요

아몰퍼스 실리콘 디텍터를 이용한 세계최초의 제품으로써, 고선명도의 의료영상과 단 한번의 조작으로 X-Ray 및 일반촬영을 할 수 있는 최신 시스템입니다. 기존의 제품들은 궁극적으로 필름을 이용하여 환자의 환부를 촬영했지만, 본 시스템은 특수 제작된 아몰퍼스 실리콘 디텍터를 이용하여 환부를 촬영 합니다. 촬영된 영상은 약 3.5초 내로 의사가 판독 가능한 컴퓨터로 전송되므로 현재의 진료시간을 현저하게 단축시킬 수 있으며 또한 기존의 X-ray 장비에 부착하여 사용할 수 있다는 장점이 있습니다. 본 시스템에 채택된 아몰퍼스 실리콘 센서는 하나의 Pixel size가 127 μ m이며, 하나의 Image plate는 740만개의 pixel로 이루어져 있습니다. 또한 Matrix size는 2600 \times 3600으로 구성되어 있습니다.

4. 영상획득 과정

환자를 투과한 X-Ray는 Screen이라 불리는 형광판에 흡수되고, 이 형광판에서 방출되는 가시광선을 p-I-n 구조의 비정질 실리콘 광다이오드 Array가 포착함

으로써 X-선 영상이 비정질 실리콘 Array에 저장된다. 이렇게 저장된 신호는 비정질 실리콘 Array에 전기적으로 연결된 TFT Array의 순차적 스위칭을 통하여 Array에 저장된 영상 데이터를 컴퓨터로 전송한다.

5. 시스템 구성

- Detector (sensor)
- Automatic DDR stand
- Automatic tube stand
- Operating console
- Workstation
- Card reader
- 대용량 백업장치

6. 시스템의 특징

- 방사선에 대한 내구성이 우수하다.
- 획득 시간이 빠르며 12Bit Data에 의한 고선명도의 영상 획득이 가능하다.
- 영상획득 즉시 디지털 영상처리가 가능하며, 즉시 판독이 가능하다.
- 127 μ m의 Pixel Pitch에 의한 판독이 불가능 했던 부분의 판독 가능하다.
- 2400 \times 3600 \times 4096 의 고해상도가 지원되며 다양한 Image Measurement 가능하다.
- 기존X-Ray Film보다 민감도가 훨씬 우수하다.
- 의료영상의 뒤틀림이 없다.
- 현상시스템과 X-Ray Film 및 현상과 관련된 소모품이 필요 없다.
- 여러 가지 Image Function을 이용하여 재촬영이 현저하게 감소된다.
- 디텍터의 수명이 반영구적으로 경제적이다.

- 추후 DICOM 3.0 지원으로 인한 PACS 연결이 가능하다.

7. 전망

- 비정질 실리콘 디지털 방사선 촬영기 외에도 치료

- 방사선과의 포탈영상확인장치에 응용
- 산업용 비파괴검사에 응용
- Digital fluoroscopic system의 개발