

Patent Information

- 발명자
이택승
- Patent Number
10-2022-0112400
(2022.09.05)

Keyword

- 플라스틱 신틸레이터
- 유기 섬광 고분자
- 방사능 검출

Applications

- 원자력 및 방사선
안전모니터링
- 의료 방사선
- 환경 방사능 모니터링

Patentee & Contact Point



충남대학교
Chungnam National University

충남대학교
기술가치센터
042-821-7174
cnutlo@cnu.ac.kr

Technology Overview

반도체 고분자 기반 플라스틱 신틸레이터

- 플라스틱 신틸레이터의 도펀트 응집 문제를 해결하고 방사선 감광제와 파장 이동제 사이의 에너지 전달을 개선하는 친환경 유기 기반 신틸레이터 개발
- 방사선을 감지할 수 있는 감광제를 반도체 고분자에 공유결합시켜 방사선 노출 하에서 효율적인 에너지 전달을 유도
- 가시광 광자를 방출하여 광전자 증배관이 감지할 수 있으며, 하나의 반도체 고분자만으로 방사선 검출이 가능함

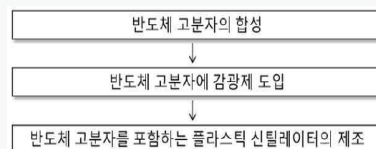
우수한 광학 특성 및 방사선 감지 효율 향상

- 2개 이상의 도펀트가 필요하지 않고 방사선 감광제가 공유결합으로 방사선 감광제 및 파장 이동제 사이의 에너지 전달을 용이함. 또한 방사선 감지 효율을 향상시킴

Technology Highlights

반도체 고분자 기반의 유기 섬광 고분자 신틸레이터

- 반도체 고분자는 다양한 단량체를 선택하여 넓은 흡수 파장을 갖도록 조절할 수 있기 때문에 빛을 수확할 수 있는 능력이 뛰어남
- 방사선 감광제를 반도체 고분자에 공유결합하여, 방사선을 감지하면서 효율적으로 가시광 광자를 방출할 수 있음
- 유기 반도체 고분자는 다양한 파장에서 빛을 수확하고, 에너지 전달 효율을 높여 방사선 감지 민감도를 높일 수 있음
- 유기 고분자 활성 신틸레이터는 무기 신틸레이터 대비 폐기 과정에서의 환경 오염을 줄이며, 안정적이고 친환경적인 방사선 검출을 가능하게 함



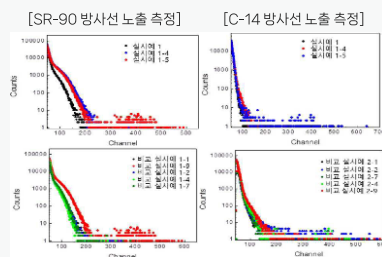
< 반도체 고분자 기반 플라스틱 신틸레이터 제조방법 흐름도 >

- 방사선을 감지할 수 있는 감광제를 반도체 고분자에 공유 결합시켜 방사선 노출 하에서 효율적인 에너지 전달을 유도하고, 가시광 광자를 방출하여 광전자 증배관이 생성된 가시광 광자를 포착하여 검출 효율을 향상시킴



< 반도체 고분자 기반 플라스틱 신틸레이터 제조방법 >

방사선 발생 에너지 최적화된 전달 경로 제공

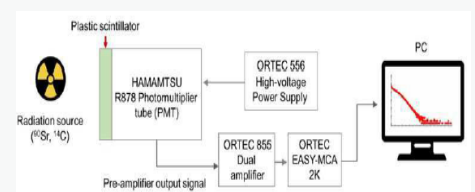


< 신틸레이터 함량 및 종류에 따른 방사선 노출 측정 >

- 방사선 감광제와 파장 이동제를 최적의 비율로 혼합하여, 방사선으로부터 발생하는 에너지를 가시광 영역으로 이동시키는 데 최적화된 에너지 전달 경로를 제공
- 광전증배관(PMT)이 생성된 가시광 광자를 포착하여 검출 효율을 높일 수 있음
- 특히, 도펀트의 과잉 응집을 방지하여 장기적인 열적 및 기계적 안정성 제공이 가능

플라스틱 신틸레이터의 분산 안정성

- 도펀트가 응집되지 않도록 고분자와의 상용성을 개선하여 분산 안정성을 높임
- 신틸레이터의 내구성과 성능이 다양한 환경에서 장기적으로 유지 가능함
- 고온에서도 신틸레이터의 효과적인 방사선 감지 성능 보장



< 신틸레이터 방사선 검출 제조 장치 구성도 >

Technology Readiness Level(TRL)



Technology Applications

원자력 및 방사선 안전모니터링



의료 방사선



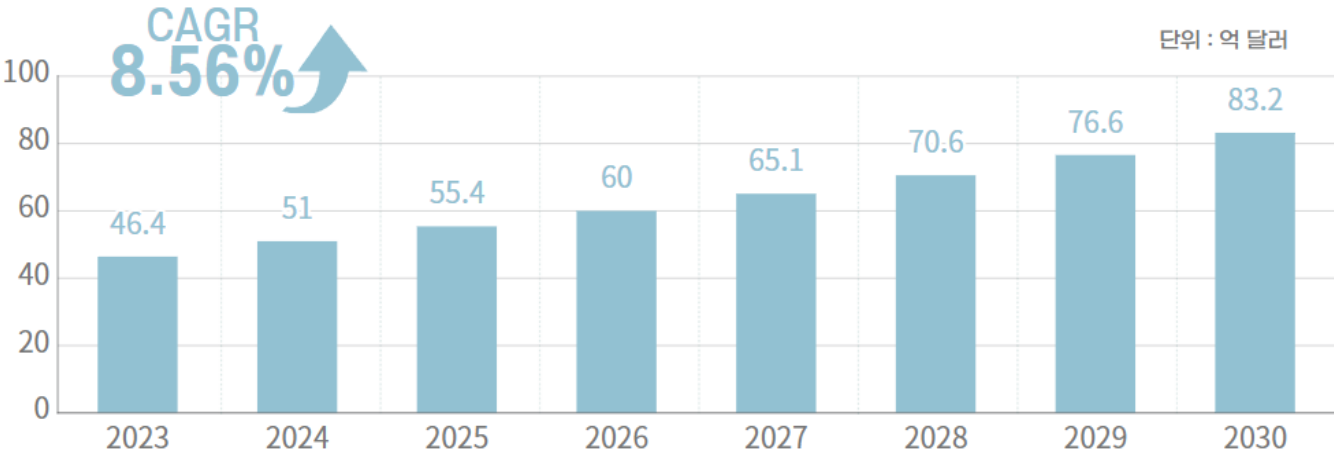
환경 방사능 모니터링



Market Trends

기술의 주요 적용 시장: 방사선 검출 장비 시장
방사선 검출 장비 시장규모

- 세계의 방사선 검출·모니터링·안전 시장은 2023년에 46억 3,945만 달러, 2030년에는 83억 2,344만 달러에 달할 것으로 예측
- CAGR 8.56%로 큰 성장률을 보일 것으로 전망됨
- 북미 지역이 39.4%로 가장 높은 점유율을 보임
- 전 세계 방사선 검출, 모니터링 및 안전 장비 시장에서 주요 기업은 THE RMOFISCHER SCIENTIFIC(미국), MIRION TECHNOLOGIES(미국), LANDAUER(미국), FUJI ELECTRIC(일본), ARKTIS RADIATION DETECTION(스위스) 등이 있음



[세계 방사선 검출, 모니터링 안전 장비 시장 규모 및 전망]
(출처: Radiation Detection, Monitoring & Safety Market, Global Information)

- 방사선 검출 및 모니터링 장치의 대부분을 차지하는 국내 개인 선량계 시장규모는 2021년 832만 달러에서 연평균 7.3 %로 성장해 2026년 1,186만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 아시아태평양 지역 개인 선량계 시장의 약 3 %를 차지할 것으로 예측
- 우리나라는 방사선 검사 및 치료를 위한 의료 헬스케어와 방사선을 이용한 다양한 산업 수요의 증가로 관련 시장이 지속적으로 성장할 것으로 판단됨