반도체를 이용한 Mössbauer용 감마선 검출기 개발

최정완[1], 서정철[1*]
[1]원광대학교 반도체.디스플레이학부

1. 서론

그동안 Mössbauer 측정에서 감마선검출기는 가스를 사용한 비례계수기가 가장 대중적으로 사용되었다. 그러나 근래에 획기적으로 발전된 반도체 기술로부터 포토다이오드의 성능이 향상되어 감도와 측정 속도에 있어 가스검출기의 성능을 능가하고 있다. 더구나 크기를 매우 작게 줄일 수 있어 탐사용 등에서는 반드시 사용되어야 하는 상황이다[1,2]. 본 연구에서는 포토다이오드를 사용한 감마선 검출기를 구성하여 그 성능과 특성을 연구하였다.

2. 실험방법과 결과

포토다이오드를 사용한 감마선 검출기에서 감마선에 의한 신호와 주변의 노이즈가 동시에 발생되는데 이를 구분하는 문제가 가장 중요한다. 본 실험에서는 일반 포토다이오드와 Avananch Photodiode(APD)를 이용하여 각각에 맞는 인가전압 및 신호 검출 회로를 찬아 구성하고 그에 따른 검출 결과를 분석 연구한다.

일반 포토다이오드의 경우에는 감마선의 에너지가 1Mev 정도에서 검출 가능한 신호가 발생하고 있으나 APD 에서는 그보다 50배 이상 신호가 가능하여 주변의 노이즈가 심한 경우에도 측정이 가능한 결과를 보여주었다.

3. 고찰

탐사용 Mössbauer 장비를 제작하는데 있어 포토다이오드를 사용한 검출기는 필수적이며 감마선 원의 세기가 약해질 경우에도 측정이 가능하도록 매우 감도가 커야 할 것이다. 본 연구의 결과로는 APD를 사용한 검출기가 이상적인 것으로 보인다.

4. 결론

탐사용 Mössbauer 장비에서는 APD 센서를 이용한 감마선 검출기가 가장 이상적인 것으로 보며 이에 대한 연구가 지속적으로 진행되어야 할 것이다.

5. 참고문헌

[1] D. S. Rodionova, B, G. Klingelhoeferb, E. N. Evlanova, M. Blumersb, B. Bernhardtc, J. Gironesb, J. Maulb, I. Fleischerb, O. F. Prilutskiia, A. F. Shlyka, V. M. Linkina, and C. d'Ustond, SOLAR SYSTEM RESEARCH Vol. 44 No. 5 2010.

[2] Klingelhöfer, G., et al., Athena MIMOS II Mössbauer Spectrometer investigation, J. Geophys. Res., 108(E12), 8067, 2003