

MBE로 성장한 CdTe 박막의 photoconductivity

임재현, S. U. Yuldashev, L. L. Bolotin, 허유범, 류영선, 전희창, 현재관, 강철기, 강태원
 동국대학교 물리학과, 서울 100-715

우용득, 이해익
 우석대학교 물리학과, 전주

CdTe와 HgCdTe는 광전소자나 태양전지, X-선 및 γ -선 감지 소자 그리고 적외선 감지소 자로의 응용등으로 인하여 많은 연구가 진행되고 있다.

광전소자를 제작함에 있어서 깊은 준위나 얇은 준위에 있는 덩들은 운반자 수명에 매우 큰 영향을 미치고 있음에도 불구하고 광전도도 측정에 의한 운반자 수명 연구에 대하여는 보고된 것이 별로 없다. 이에 본 논문에서는 CdTe 시료의 광전도도를 측정하여 운반자 수명 및 깊은 준위의 위치를 알아보았다.

MBE방법을 이용하여 CdTe 기판위에 In을 도핑한 CdTe를 성장하였다. 광전도 붕괴(PCD) 측정은 300 K에서부터 400 K까지 온도를 변화시켜주면서 측정을 하였고 광원으로서는 GaP-LED를 사용하였으며 전압 신호를 읽기 위하여 Tektronix 2430A 오실로스코프를 이용하였다. Fig. 1. 에서 보인바와 같이 광전도 붕괴곡선은 점선으로 나타낸 하나의 지수 함수적 붕괴($a_2 \exp(-t/\tau_2)$)보다는 실선으로 나타낸 두 개의 지수함수적 붕괴($a_1 \exp(-t/\tau_1) + a_2 \exp(-t/\tau_2)$)가 더욱 잘 실험결과와 일치함을 알 수 있었다. 이러한 것은 과잉 전하에 대한 깊은준위를 가지고 있는 반도체물질에서 일반적으로 관찰되는 것으로 시료가 n 형이기 때문에 소수 운반자인 정공의 덩에 의한 것으로 생각된다. Fig. 2. 에서는 운반자 수명의 온도에 대한 변화를 나타낸 것이다. 온도가 증가함에 따라 운반자 수명이 감소하는 경향을 보이고 있으며 이것을 이용하여 덩의 활성화 에너지를 계산 하여 본 결과 0.35 eV 와 0.43 eV임을 알수 있었다.

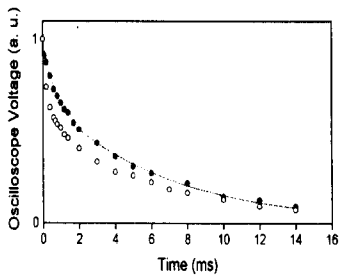


Fig. 1. The normalized profiles of the photoconductivity decay of as-grown sample CdTe:In at two various intensity of illumination at room temperature. Low illumination level(I_1) - closed circle, high level (I_2) - open circles.

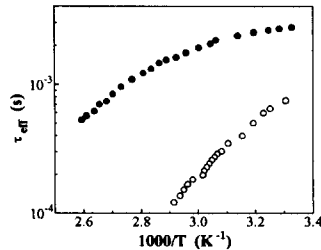


Fig. 2. The temperature dependences of τ_{eff} for the annealed (closed circles) and hydrogenated samples (open circles).