

광자쌍의 이중 슬릿 실험

Two-Photon Double-Slit Experiment

홍정기*, 노태곤

포항공과대학교 물리학과

Young의 이중 슬릿 실험은 양자역학에 있어서의 입자성과 파동성의 상호 보완 원리를 가장 단순 명료하게 보여주는 실험으로서 여기에서 관측되는 모든 현상들은 단일 입자에 대한 중첩 원리로 설명될 수 있다. 본 논문에서는 이보다 한 차원 높은, 공간적으로 분리되어 있는 두 광자에 대한 이중 슬릿 실험의 결과들을 보고하고 이를 이론적으로 설명하는 과정에서 파동성을 의미하는 간섭 효과가 양자역학적으로 어떻게 나타나고 또는 나타나지 않는지를 보인다. 또한 관측된 간섭 현상은 고전적으로는 설명할 수 없는 매우 특이한 것임도 보인다.

그림 1은 비선형 결정에서 자발적 매개 하향 변환에 의하여 발생되는 광자쌍(signal과 idler 광자)을 이중 슬릿을 투과시킨 다음에 각각 따로 또는 동시에 검출하는 실험 장치의 개략도이다. 그림 2는 signal 광자의 검출 위치를 변화시키면서 측정한 signal 광자의 검출 계수율과 광자쌍 동시 계수율이다. 그림에서 동시 계수율에만 간섭 효과가 나타난 것을 볼 수 있다.

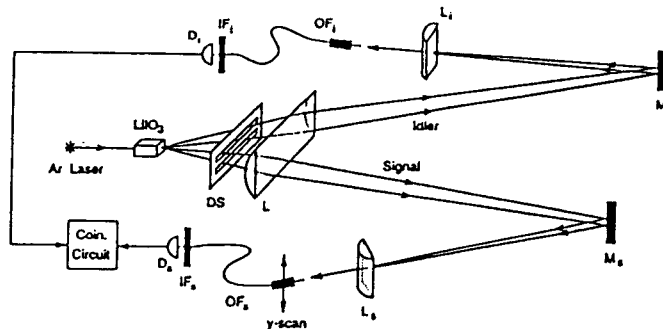


그림 1. 광자쌍의 이중 슬릿 실험 장치.

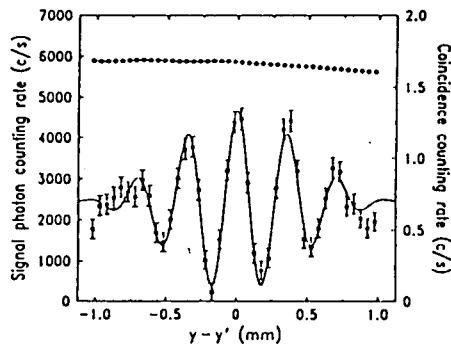


그림 2. Signal 광자 검출 위치에 따른 signal 광자 계수율과 광자쌍 동시 계수율.