

발광다이오드는 어떻게 빛을 발하는가?

전기로 빛을 발생시키는 것은 백열전구, 형광등과 같은 것만이 아니라 다이오드에서도 빛을 발생시킬 수가 있어 전기전자제품에 폭 넓게 이용되고 있다.

과거에는 생각할 수도 없는 것이었으나 현재에는 전기기기의 표시장치는 대부분 이것으로 이용된다.

발광다이오드의 원리를 가능한 간단하게 설명하고자 한다.

아래의 그림과 같이 다이오드에 전류를 흘리면 P, N 2개의 반도체가 접합되어 있는 곳에서는 전자와 홀이 결합된다. (10월호에서 설명함)

이때 에너지가 발생하는데 보통은 그 에너지가 열로 발산하여 버린다. 그런데 이 두개의 반도체를 특수한 방법으로 접합하면 발생된 에너지가 열로 변환하지 않고 빛으로 변한다.

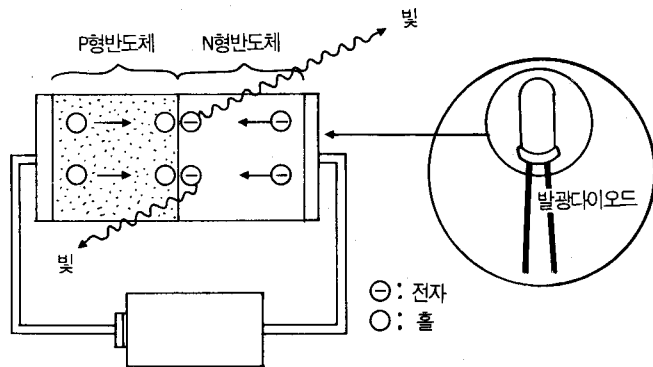
이현상을 예를들어 알아보자. 어떠한 사람이 상당한 거리를 급하게 달려와서 어느 좌석에 앉았다고 하자. 그러면 땀이 흐를 것이다. 이와 비슷하게 전자가 상당한 거리를 급히 달려와서 홀에 들어갔다고 하면 땀대신 빛이 발생되는 것이다.

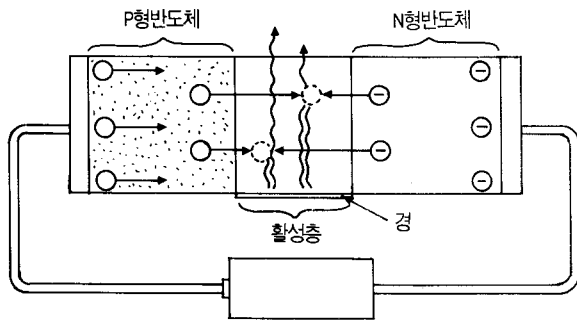
다시 말하면 운동에너지가 광에너지로 변하는 것이다.

이렇게 하여 발생한 빛의 색은

〈발광다이오드의 구조〉

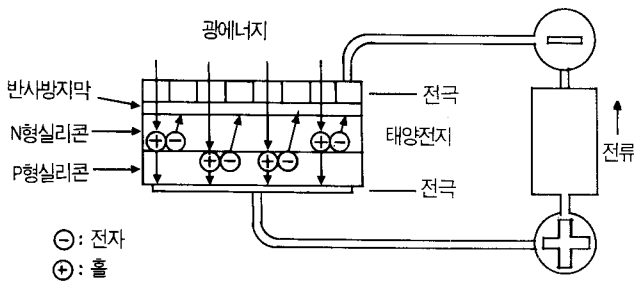
P형반도체의 홀과 N형반도체의 전자가 결합할때 에너지가 발생한다. 그 에너지를 광으로 변화시키는 것이 발광다이오드이다.





<반도체 레이저의 구조>

반도체 레이저는 발광다이오드 P, N 양 반도체의 중앙에 활성층을 넣은 것이다. 활성층은 홀 또는 전자의 흐름을 막거나 받아서 레이저 특유의 광을 방출한다.



<태양전지의 원리>

태양광을 받으면 N, P 양 반도체의 경계에 서 전자와 홀이 생성된다. 전자는 N형으로 홀은 P형으로 분리되어 전압이 발생한다.

반도체의 종류에 따라 결정되는데 적, 녹, 황은 카리움, 리지움등의, 또한 적외선은 카리움, 비소등의 화합물 반도체로 제작된다.

발광다이오드에 활성층을 만들어 광이 공진되는 것이 반도체레이저이다.

다시말하면 전자와 홀의 결합으로 생기는 광들을 정돈하여 하나의 광으로 합한 것이 레이저광이다.

이 반도체 레이저광은 CD, 레

이저디스크등의 발광기로서 또는 광통신의 광발생기로 널리 이용되고 있다.

발광다이오드를 역으로 이용한 것이 태양전지이다.

발광다이오드는 전류로부터 광을 발생시키는 것인데 비하여 태양전지는 광으로부터 전류를 발생시키는 것이다.

N형과 P형의 실리콘 접합면에 태양광을 받으면 광에너지는 전자와 홀을 발생시킨다.

이때 전자는 N형에서 홀은 P형에서 분리된다. 그래서 N형(음극)과 P형(양극)간에 전압이 발생되어 회로를 만들면 전류를 흐르게 할 수 있다.

태양광선의 에너지는 쾌청시에 약 $1\text{kw}/\text{m}^2$ 이며, 그 중 약 10%정도가 전력으로 변한다. 소용량의 것은 계산기나 시계등의 전원으로 이용된다. 연속사용하기 위하여는 알카리 축전지등과 조합하여 사용한다.