

# 어두워지면 어떻게해서 가로등이 저절로 켜지나 ?

요사이 거리에 설치된 가로등은 필요할 때 사람이 손으로 직접 가로등을 켜고 끄는 것이 아니고 해가 저서 어두워지면 가로등이 저절로 켜지고 또 새벽이 되어 날이 밝으면 저절로 가로등이 꺼진다.

이렇게 주위의 밝기에 따라 자동으로 조절되는 기기들은 많이 있다.

과거의 카메라는 외부 빛의 밝기에 따라 사람의 손으로 카메라 렌즈구멍이 열리는 시간(TIME)을 조절한다던가 조리개(F라는 기호로 일컫어진다)를 조절하였으나 요사이 카메라는 카메라가 스스로 알아서 외부 빛의 밝기에 따라 카메라에 들어오는 빛을 조절한다. 주위의 밝기가 너무 어두울때는 카메라가 알아서 플래쉬(Flash)가 터져서 빛을 밝게 한다.

이밖에도 TV 화면의 자동밝기(輝度)장치, 자동 문 개폐, 도난 방지기, 어두운 계단이나 복도를 걸을 때나 사람이 지나갈 때만 잠깐 전등이 자동으로 켜지게 하는 것 등 여러 분야에서 빛을 이용하

는 기기들이 많이 개발되어 유용하게 사용되고 있다.

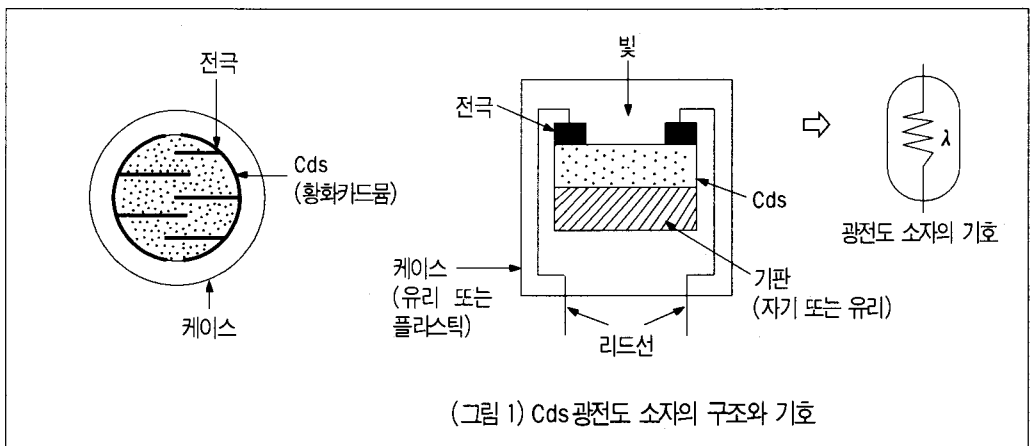
그러면 어떤 원리로 이렇게 편리한 기기들이 만들어 지는 것일까? 그 원리를 알아보고자 한다.

반도체 중에는 표면에 빛 에너지를 받으면 빛을 받는 양에 따라 전기저항이 크게 변하는 반도체가 있다. 이와같은 물질을 광도전체(光導電)라고 한다.

이것은 어두운 곳에서는 전기 저항이 증가하여 절연체에 가깝고 빛을 받으면 전기저항이 감소하여 도전성을 갖는 물질로 이 성질을 이용하여 가로등 점멸 장치 등 여러가지 기기들이 개발되고 있다.

이렇게 빛에 의하여 전기의 성질이 변하는 반도체를 광전도소자(光電導素子)라고 한다.

광전도소자로 대표적인 것은 황화카드뮴(Cds)이다. 실리콘이나 게르마늄 같은 반도체는 순수한 결정체이지만 이 황화 카드뮴은 화합물로서의 반도체이다.



황화카드뮴의 구조는 아래 (그림 1)에서 보는 바와 같이 자기(또는 유리)으로 된 기판위에 황화카드뮴을 증착하고 그 위에 전극을 부착하고 리드선을 연결하여 밖으로 빼낸 다음 전체를 유리 또는 플라스틱과 같은 투명상자로 씌운다

그러면 어떻게 해서 이 광전도소자가 가로등 점멸이라든지 카메라 노출 조절에 이용되는지를 알아보자.

황화카드뮴소자 자체는 전압을 발생할 수 없으므로 사용할 때는 외부의 전원을 필요로 한다.

(그림2)와 같은 전기회로를 만들고 a축 회로에서 보는 바와같이 빛의 양을 적게하면(어두운곳) 광전도소자의 전기저항이 커져서 회로에 흐르는 전류는 적어진다. 반대로 b축 회로에서는 빛의 양이 커지면 광전도소자의 전기저항은 적어져서 회로에 흐르는 전류는 커진다. 이와같은 사실은 회로에 접속된 전류계의 눈금으로 직접 확인할 수 있다.

가로등이 자동으로 켜지고 자동으로 꺼지는 것은 이 황화카드뮴과 같은 광전도소자를 사용하여 빛의 양에 따른 전기저항의 변화로 전류값이 변화하는 성질을 이용한 것이다.

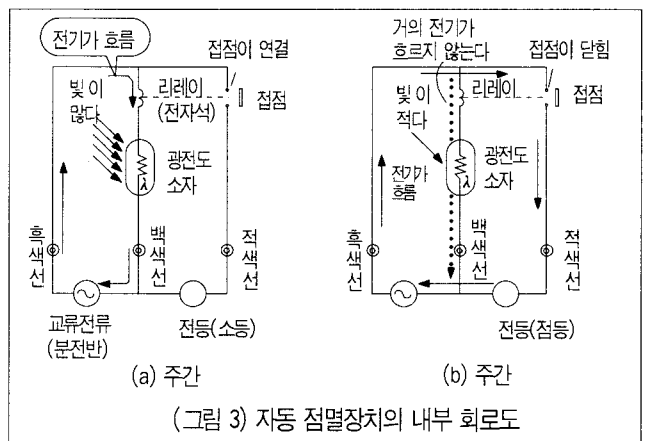
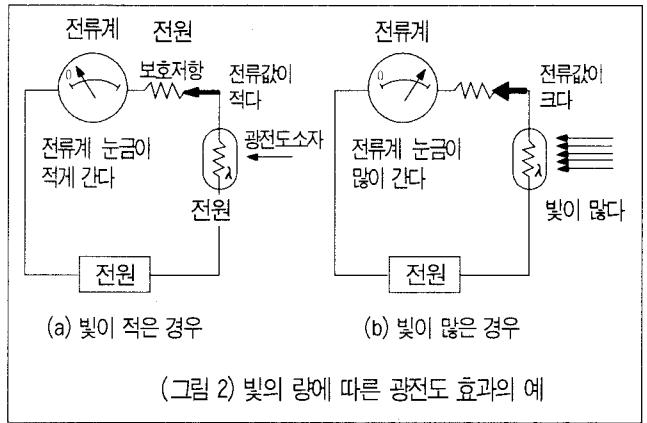
### 자동점멸 장치의 구조

실제로 사용되어지는 자동점멸장치에 대하여 위의 (그림 3)과 같은 회로도를 갖고 설명하고자 한다. 우선 도면상에 새롭게 등장한 릴레이에 대하여 간단히 설명하고자 한다.

이 릴레이는 계전기라고도 하는데 전자석에 흐르는 전류의 크고 작은 신호에 따라 자석의 힘이 변화하는 것을 이용하여 스위치(전기회로)를 열거나 닫거나하는 기능을 갖고 있는 장치이다.

여기에 사용된 릴레이는 전자석에 흐르는 전류가 크면 스위치가 열리고 전자석에 흐르는 전류가 적으면 스위치가 닫히도록 되어 있다.

a축 회로와 같이 주간에 밝을 때를 생각해보자.



광전도소자에 광이 닿으면 광전도소자에는 적은 저항값이 발생하여 광전도소자와 직렬로 연결되어 있는 릴레이에는 큰 전류가 흐르게 되며 이때 릴레이와 같이 구성되어 있는 접점(스위치)이 열려져서 전등쪽으로는 전류가 흐르지 않으므로 점등이 되지 않는다. 그런데 b축 회로에서는 보는바와 같이 야간이나 어두운 곳에서는 광전도소자의 저항값이 커져서 릴레이에 흐르는 전류는 적어진다. 이때 접점(스위치)은 닫혀져서 전등이 있는 쪽으로만 전류가 흐르게 된다.

이렇게 사용되는 릴레이는 내장된 소형전자석의 힘에 의하여 접점(스위치)을 열었다 닫았다하는 것이다. 또 다른 방법으로 열(히터열)에 의하여 바이메탈이라고하는 금속편(조각)을 작동시키는 방법도 있다.