

형광등은 왜 켜는 즉시 점등이 되지 않는가?

백열전구는 스위치를 넣는 순간 바로 점등이 되어 실내를 밝혀주는데 형광등은 그렇지 않다. 형광등은 스위치를 넣어도 완전한 점등이 되기까지는 시간이 좀 걸린다.

머리가 좀 둔한 사람을 형광등이라고 표현하는 것도 이 때문이다. 그러면 형광등은 왜 스위치를 넣는 순간 바로 점등이 되지 않을까?

백열등과 형광등은 발광하는 원리부터가 서로 다르다.

백열전구는 필라멘트 자체를 전기열로 약 2,400~2,700℃ 정도의 높은 온도로 가열하여 빛을 발생하는 것인데 반하여 형광등

의 점등방식으로는 2가지 방식이 있는데, 하나는 점등관방식(글로스타터)이라고 하는 것이고, 또 하나는 레피드스타트형이라고 하는 것이 있다.

이 레피드스타트형이 점등관 방식보다 조금 빠르기는 하지만 그것도 점등까지는 약 1초가 걸린다.

그러면 형광등이 왜 백열등과 같이 즉시 점등이 되지 않는지를 형광등의 점등원리에 대하여 도면을 보면서 단계별로 구체적으로 설명하고자 한다.

- ① 먼저 회로에서 스위치를 넣으면
- ② 교류 220V(또는 100V)가 점

등관(글로스타터)양단에 가하여져 양극간에 글로우방전이 이루어진다. (파란 불꽃이 번뜩이는 현상)

③ 점등관 안에 있는 바이메탈이 방전열에 팽창하여 양극이 접촉한다.

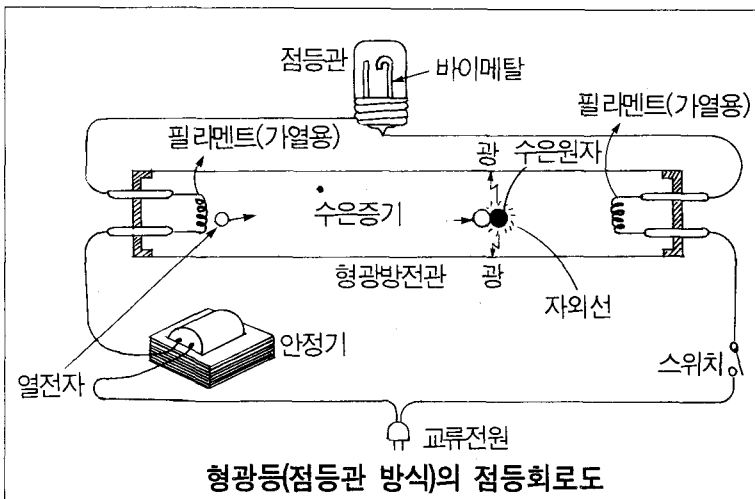
④ 바이메탈이 접촉하면 전류회로가 형성되어 전류가 흘러서 (안정기 → 필라멘트 → 점등관 → 필라멘트 → 스위치)형광방전관 내에 있는 필라멘트가 가열하여 필라멘트에서 열전자가 튀어나온다.

⑤ 점등관 바이메탈이 접촉된 상태에서는 방전이 이루어지지 않아 차게된 바이메탈은 수축되어 접촉상태에서 서로 떨어진다. (회로차단)

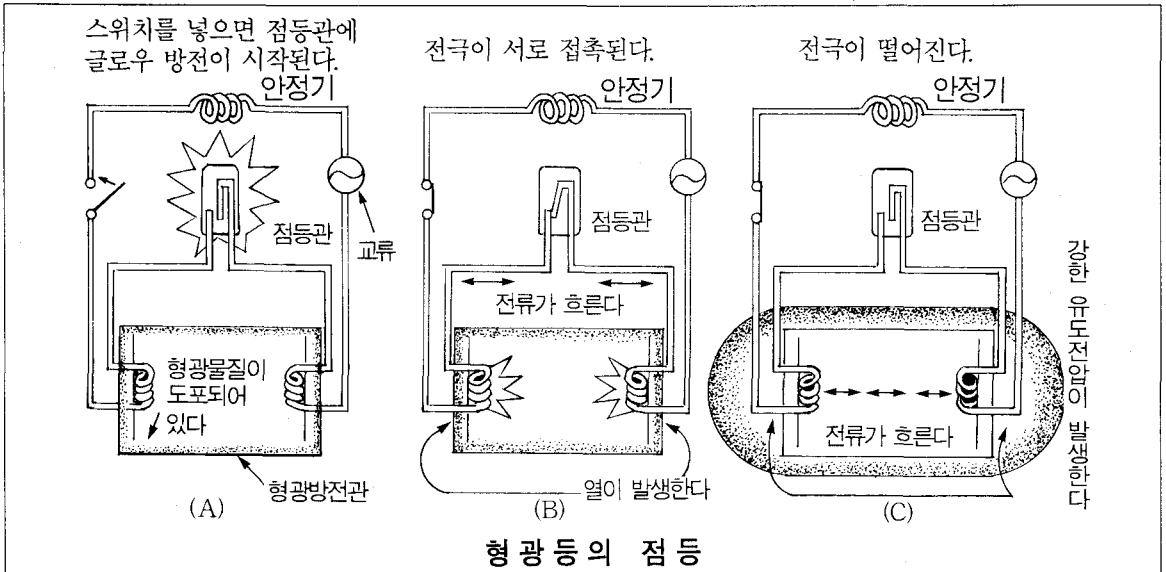
⑥ 바이메탈이 떨어져 전류흐름이 멈추는 순간 전자유도작용에 의하여 대단히 큰 고전압이 발생한다.

⑦ 이렇게 발생한 고전압은 2개의 필라멘트사이에서 가하여져서 필라멘트에서 발생한 열전자(④에서 설명함)의 운동을 가속시킨다.

이때 형광등의 유리관 내에는 수은증기가 있기 때문에 가속된



형광등(점등관 방식)의 점등회로도



형광등의 점등

열전자는 인근의 수은원자와 충돌하여 수은원자중에 있는 전자를 추출하고 그 빈자리에 들어간다.

이때 수은원자에서 눈에 보이지 않는 자외선이 방출한다. 이렇게 발생한 자외선이 유리관 내벽에 도포된 형광물질에 부딪혀 백색의 광을 발생하게 되는데 이것이 형광방전에 의한 형광등의 빛이다.

⑧ 형광등이 방전하면 형광관에는 방전전류가 흘러서(전류가 흐르면 저항이 떨어지고 필라멘트 간의 전압이 내려간다)단자전압도 내려가서 점등관은 재방전하지 않는다.

⑨ 형광방전관 내에서는 방전이 연쇄적으로 계속되어 저전압(220V)에서도 기하급수적으로 많은 방전이 이루어진다.

⑩ 형광방전관내에서는 방전개시 후 관내의 저항이 강하여 전류가

증가하는데 저항강화로 최후에는 대전류가 흘러 형광관이 파괴될 지경에 이른다.

이와같은 현상을 방지하기 위하여 일정기준 이상의 전류가 흐르지 않도록 안정기를 형광방전관에 직렬로 연결하였다.

안정기의 코일에 대전류가 흐르지 않도록 억제하는 작용을 한다.

따라서 안정기는 점등시에는 고전압을 발생하여 점등이 되도록 하는 역할을하고, 점등후에는 전류를 많이 흐르지 못하도록 제한하는 2가지 일을 한다.

형광등이 점등이 되기까지는 이상과 같은 여러단계를 거쳐야만 점등이 이루어진다.

그런데 점등관에서 단 한번의 방전만으로 형광방전관의 필라멘트를 충분히 가열할 수가 없고 보통 2~3회의 방전을 하여야만 이 필라멘트가 충분히 가열되어

열전자를 방출, 점등이 이루어지게 된다.

이로 인해서 형광등은 한순간에 점등이 되지 못하고 점등관에서 잠깐 동안이나마 푸른빛의 글로우방전현상이 있는 후에야 형광등이 점등된다.

이상에서 이야기 한것과 같이 형광등은 상당히 복잡한 과정을 거쳐서 빛을 발생하게 되는데 외부구조에 따라 직관형, 환형, 스탠드 등이 있으며 점등관이 없는 형광등도 있는데 이것은 점등관의 역할을 수동으로 하게하는 메뉴얼식의 구조이다.

탁상용 형광스탠드의 대부분이 이와같은 수동방식으로 제작되어 있다.

형광등은 백열등에 비하여 약3배가 밝은 장점이 있는 반면 1초에 120회 깜박거리게 되므로 책을 볼때 백열전구에 비하여 눈에 피로가 더 많다고 한다.