

[29~32] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오. -2012.06

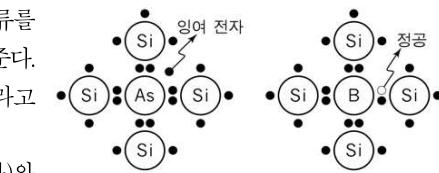
1883년 백열전구를 개발하고 있던 에디슨은 우연히 진공에서 전류가 흐르는 현상을 발견했다. 이것은 플레밍이 2극 진공관을 발명하는 ① 토대가 되었다. 2극 진공관은 진공 상태의 유리관과 그 속에 들어 있는 필라멘트와 금속판으로 이루어져 있다. 진공관 내부의 필라멘트는 고온으로 가열되면 표면에서 전자(−)가 방출된다. 이때 금속판에 (+)전압을 걸어 주면 전류가 흐르고, 반대로 금속판에 (−)전압을 걸어 주면 전류가 흐르지 않게 된다. 이렇게 전류를 한 방향으로만 흐르게 하는 작용을 정류라 한다. 이후 개발된 3극 진공관은 2극 진공관의 필라멘트와 금속판 사이에 ‘그리드’라는 전극을 추가한 것으로, 그리드의 전압을 약간만 변화시켜도 필라멘트와 금속판 사이의 전류를 큰 폭으로 변화시킬 수 있었다. 이것이 3극 진공관의 증폭 기능이다.

진공관의 개발은 라디오, 텔레비전, 컴퓨터의 출현 및 발전에 지대한 역할을 하였으나 진공관 자체는 문제가 많았다. 진공관은 부피가 커졌으며, 유리관은 깨지기 쉬웠고, 필라멘트는 예열이 필요하고 끊어지기도 쉬웠다. 그러다가 1940년대에 이르러 게르마늄(Ge)과 규소(Si)에 불순물을 첨가하면 전류가 잘 흐르게 된다는 사실을 과학자들이 발견하게 되면서 문제 해결의 계기가 마련되었다. 순수한 규소는 원자의 결합에 관여하는 전자인 최외각 전자가 4개이며 최외각 전자들은 원자에 속박되어 있어 전류가 흐르기 힘들다. 그러나 그림 (가)와 같이 최외각 전자가 5개인 비소(As)를 규소에 소량 첨가하면 결합에 참여하지 않는 1개의 잉여 전자가 전류를 더 잘 흐르게 해 준다. 이를 n형 반도체라고 한다.

한편 그림 (나)와 같이 규소에 최외각 전자가 3개인 붕소(B)를 소량 첨가하면 빈자리인 정공(+)이 생기게 된다. 이 정공은 자유롭게 움직일 수 있어 전류를 더 잘 흐르게 해 준다. 이를 p형 반도체라고 한다.

p형과 n형 반도체를 각각 하나씩 접합하여 pn 접합 소자*를 만들면 이 소자는 정류 기능을 할 수 있다. 즉 p형에 (+)전압을, n형에 (−)전압을 걸어 주면 전류가 흐르는 반면, 이와 반대로 전압을 걸어 주면 전류가 거의 흐르지 않는다. 한편 n형이나 p형을 3개 접합하면 트랜지스터라 불리는 pnp 혹은 npn 접합 소자를 만들 수 있다. 이때 가운데 위치한 반도체가 진공관의 그리드와 같은 역할을 하여 트랜지스터는 증폭 기능을 한다. 이렇듯 반도체 소자는 진공을 만들거나 필라멘트를 가열하지 않고도 진공관의 기능을 대체했을 뿐 아니라 소형화도 이를 수 있었다. 이로써 전자 공학 기술의 비약적 발전이 가능해졌다.

* 소자: 독립된 고유의 기능을 가진 낱낱의 부품.



29. 윗글의 내용과 일치하지 않은 것은?

- ① pnp 접합 소자는 그리드를 사용한다.
- ② 진공관은 컴퓨터의 출현에 기여하였다.
- ③ 2극 진공관은 3극 진공관보다 먼저 출현하였다.
- ④ pn 접합 소자는 2극 진공관과 같이 정류 기능을 한다.
- ⑤ 진공관 내의 필라멘트를 고온으로 가열하면 전자가 방출된다.

30. 그림 (가)와 (나)에 대한 설명으로 적절한 것은?

- ① (가)에서 잉여 전자는 원자 간 결합에 참여한다.
- ② 순수한 규소는 (나)에 비해 전류가 더 잘 흐른다.
- ③ 순수한 규소를 (가)로 변형시킨 것이 p형 반도체이다.
- ④ (가), (나), (가)를 차례로 접합하여 증폭 기능을 하는 소자를 만들 수 있다.
- ⑤ (가)와 (나)를 접합한 후 (가)에 (−)전압을, (나)에 (+)전압을 걸어 주면 전류가 흐르지 않는다.

31. 윗글과 <보기>를 읽고 ‘반도체 소자를 적용한 보청기’에 대해 보인 반응으로 적절하지 않은 것은?

<보기>

- 보청기는 음향을 전기적 신호로 바꾸어 주는 마이크로폰, 전기 신호를 크게 만드는 증폭기, 증폭된 전기 신호를 음향으로 환원하는 수화기로 구성되어 있다.
- 진공관을 사용한 보청기는 1920년대에 개발되었고, 반도체 소자를 적용한 보청기는 1950년대에 개발되었다.

- ① 예열이 필요 없게 되었겠군.
- ② 진공관 보청기에 비해 부피가 줄어들었겠군.
- ③ 트랜지스터가 증폭 기능을 위해 사용되었겠군.
- ④ 내구성을 위해 보청기 내부를 진공으로 만들었겠군.
- ⑤ 순수한 규소나 게르마늄만 가지고는 만들 수 없었겠군.

32. ⑦과 바꿔 쓰기에 적절하지 않은 것은?

- | | |
|-----------|-----------|
| ① 기준이 되었다 | ② 기초가 되었다 |
| ③ 기틀이 되었다 | ④ 바탕이 되었다 |
| ⑤ 발판이 되었다 | |