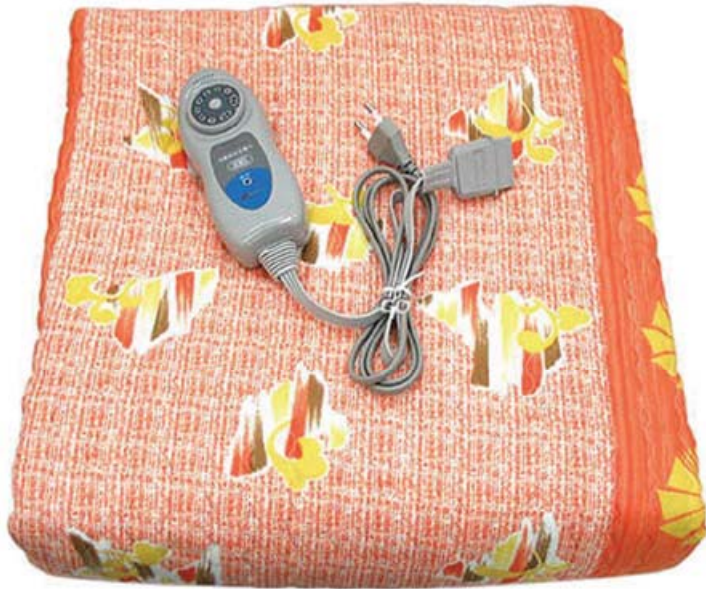




## 전기담요의 원리

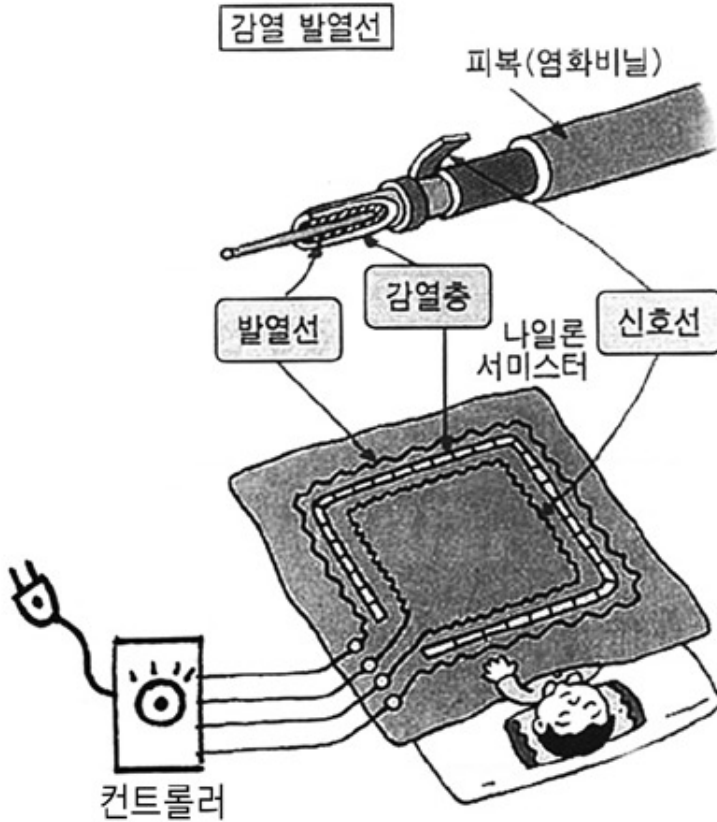
전기담요는 겨울뿐만 아니라, 봄, 가을 심지어 여름에도 날씨가 쌀쌀해지면 간편하면서도 매우 유용하게 사용할 수 있는 전기기기류 중 하나이다. 특히 추운 밤에는 누구나 따뜻한 이불속에 들어가 자고 싶을 것이다. 따뜻한 이불하면 전기담요를 빼놓을 수 없다. 이번호에는 전기담요의 원리 및 구조에 관해서 알아보도록 하겠다.



〈 전기담요 〉

▶ 전기담요의 구조

전기담요도 난방기의 일종으로, 발열체로는 구리(Cu)-카드뮴(Cd) 합금을 사용한다. 이 합금으로된 전열선은 부드럽고 탄력이 좋아서 담요의 조건에 일치하기 때문이다.



[그림 1] 전기담요의 구조

전기담요의 내부 구조를 살펴보면 [그림 1]과 같이 내열섬유 위에 전열선을 감고, 내열 나일론으로 덮어 내열비닐로 고정시킨다. 용량은 60W부터 200W정도까지 다양하다. 구조적으로 보아 컨트롤러, 발열선, 감열층, 신호선으로 나뉜다. 컨트롤러는 전기담요의 온도를 사용자가 원하는 대로 조절할 수 있게 하는 조절장치이다. 발열선은 담요 내부에서 열을 발생하여 온도를 따뜻하게 하는 기능을 한다. 발열선은 일정한 저항(R)을 가지고 있는데 여기에 전류를 흘려주면  $W = I^2 * R$  [W] 만큼의 전력이 소비되어 이때 열이 발생하게 된다. 보다 더 많은 열을 내기 위해서 발열선은 일반 전선보다 고유저항값이 큰 금속을 사용한다. 감열층에서는 발열선의 온도를 검지하여 신호선에 전달하게 된다. 신호선은 온도의 높낮이를 전기적인 신호로 바꾸어 컨트롤러에 전달하는 역할을 한다. 이때 컨트롤러는 신호선

으로부터 신호를 받아 발열선에 흘려주는 전류의 양을 다시 적절히 조절하여 담요의 온도를 일정하게 유지한다.

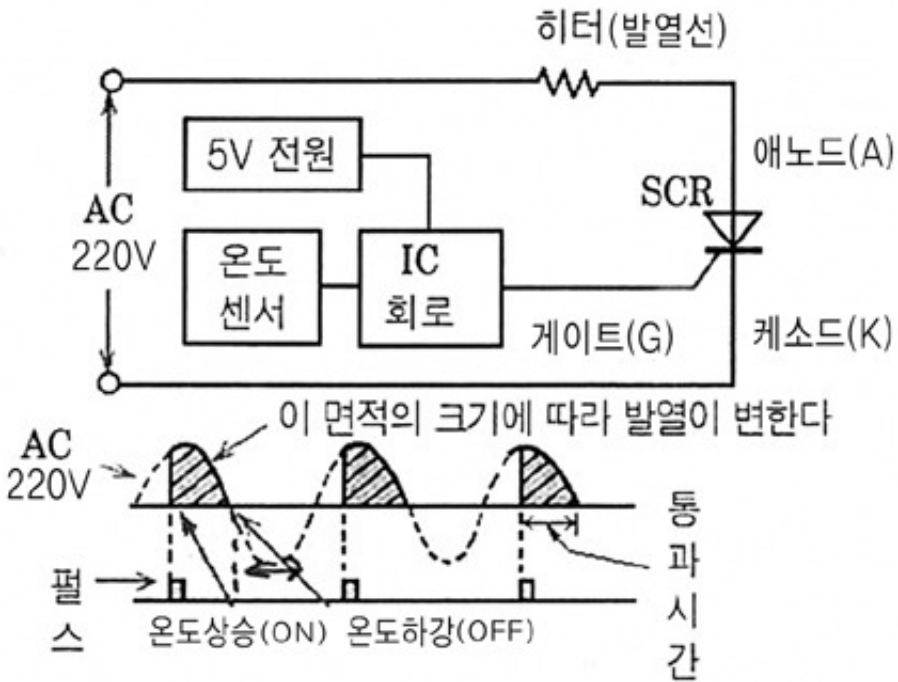
#### ▶ 전기담요의 원리

전기담요의 온도제어방식을 분류하면 바이메탈에 의한 온도제어방식과 SCR(Silicon Controlled Rectifier)의 위상제어에 의한 온도제어방식으로 나눌 수 있다. 바이메탈 온도제어방식은 [그림 2]와 같이 온도가 올라가면 금속(바이메탈)의 휨이 발생하여 접점이 OFF상태로 됨으로서, 발열선에 전류가 흐를 수 없게 되어 온도가 내려간다. 온도가 내려가게 되면 금속(바이메탈)이 원래의 상태로 되돌아 오면서 접점이 ON으로 전환되어 발열선에 전류가 다시 흘러 온도가 올라가게 된다. 이러한 온도의 가감 과정이 계속해서 반복되면서 일정한 온도를 유지하게 된다.

### [그림 2] 바이메탈과 온도제어 특성

SCR의 위상제어에 의한 온도제어방식은 SCR을 이용하여 회로를 ON-OFF 시킴으로서, 발열선의 전류를 제어하여 온도를 조절하는 방식이다. [그림 3]에서 SCR의 게이트(G)에 플러스 전압이 가해지면 애노드(A)-캐소드(K) 간에 전기적으로 통과 상태가 된다. 이때 애노드에 (+)전압이 있으면 전류가 흘러 애노드(A)가 0V 이하가 될 때까지 계속해서 흐른다. SCR은 교류전원으로 사용하고 있으므로,

플러스의 반 사이클 동안에 통과시간이 있고, 마이너스의 반 사이클에서는 0V이하이므로 불통이다. 이 관계는 [그림 3]에 전압 파형으로 잘 나타나 있다. SCR의 게이트(G) 펄스 발생 시점을 적절히 조절함으로써, 전기담요의 발열선 온도를 알맞게 제어할 수 있는 것이다. 상용 교류전원이 60[Hz]이므로 이와 같은 과정이 1초에 60번 반복되어 변하는 횟수가 매우 크므로, 바이메탈일 때와는 달리 보다 더 일정한 온도가 유지된다. [그림 3]그래프의 사선부분(어두운부분)을 많게 하면 온도가 올라가고 적게 하면 온도가 내려간다.



[그림 3] SCR에 의한 온도제어 및 전압파형

현재는 전기담요 외에 이와 비슷한 원리를 이용한 전기요, 전기방석, 전기카펫, 전기침대 등 다양한 제품들이 많이 나오고 있다. 이러한 제품들은 우리의 생활을 윤택하게 해주지만, 모두 인체에 가장 가까이에서 사용되는 제품들인 만큼 감전, 과열, 부품고장 등에 대한 안전성도 함께 확보되어야 할 것이다.