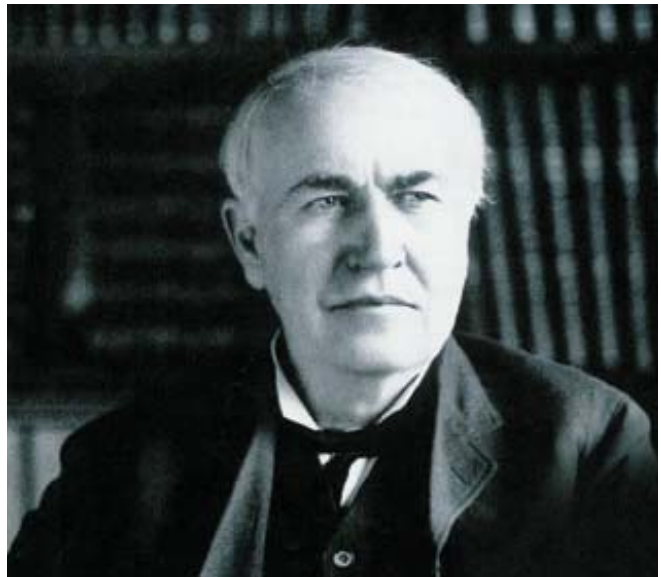




선풍기(Electric Fan)의 원리

선풍기 한 대 썬 없는 집이 거의 없을 정도로 선풍기는 우리에게 매우 친숙한 가전제품중 하나이다. 이번에는 여름철의 풍물인 선풍기의 구조 및 원리 등에 대해서 살펴보도록 하겠다.

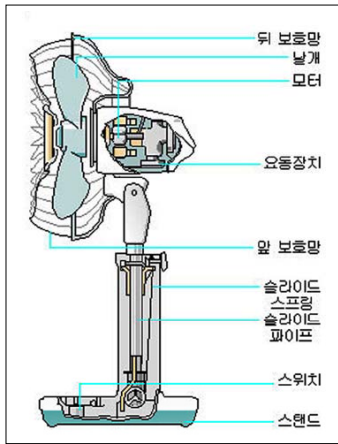
먼저 선풍기의 역사를 보면, 최초의 선풍기는 1600년대 천장에 매달아 놓은 추의 무게를 이용하여 기어장치의 회전축을 돌려 1장으로 된 커다란 부채를 시계추 모양으로 흔들며 바람을 일으키는 것이었다. 이어 1850년대는 현재의 탁상선풍기 모양으로 된 것에 태엽을 감아 사용하는 것이 고안되었다. 최초의 전기선풍기는 T.A.에디슨이 발명하였으며, 이것이 점차 발달하여 보호망을 씌운 현재의 아름답고 정교한 것으로 진보되었다.



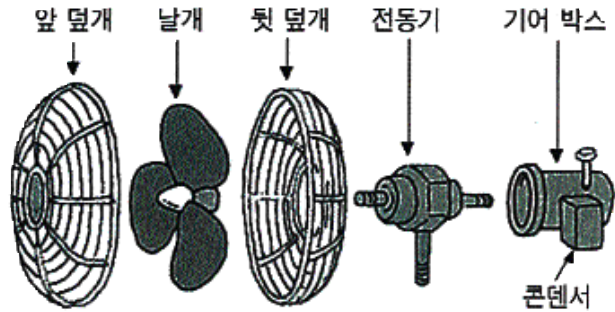
〈 최초의 전기 선풍기를 발명한 T.A.에디슨 〉

- 구조

선풍기에는 사용자의 기호에 맞는 바람을 내기위한 여러 가지 기능이 달려 있다. 대표적으로 회전기구, 타이머, 높이조절 기구 등이 있으며 가장 중요한 기능인 미풍에서 강풍까지 날개의 회전속도를 바꾸는 스위치가 있다.



< 선풍기의 구조 및 각부 명칭 >

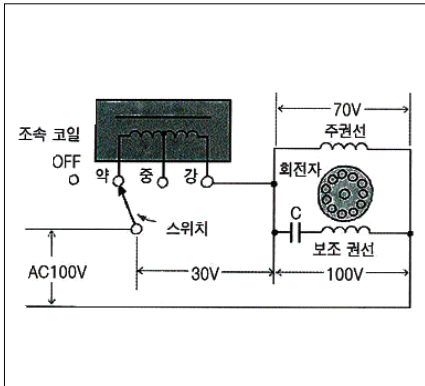


[그림1] 선풍기 전개도

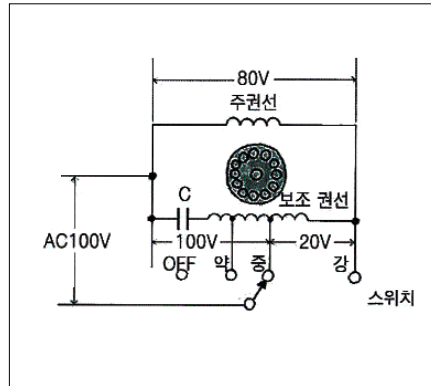
- 원리

선풍기 전동기의 속도조절이 어떻게 이루어지는가를 알아보자. 대부분 선풍기에는 유도전동기가 사용된다. 그 중에서도 농형기기가 제일 많이 사용되고 있다. 이는 세탁기 전동기와 비슷한 콘덴서기동형 전동기로서, 콘덴서의 90도 위상차를 이용하여 회전자계를 발생시켜 회전토크를 일으키게 된다. 이러한 회전토크는 전동기의 주권선에 가해지는 전압의 크기에 비례하게 된다. 그러므로, 주권선의 전압을 조절하면 전동기의 토크가 변하게 되어 선풍기 날개의 회전속도를 조절할 수 있게 되는 것이다. 그렇다면, 전동기 주권선에 가해지는 전압을 변화시키려면 어떻게 하면 될까? 바로 [그림 2](a)와 같이 조속코일을 넣어 코일에 탭을 낸 다음 접점을 바꾸어줌으로써, 전동기 주권선에 걸리는 전압을 쉽게 바꾸어줄 수 있다.

조속코일과 주권선에 접압이 적절히 나누어 걸리게 되어 결과적으로는 주권선의 전압을 원하는 대로 조절할 수 있게 되는 것이다. 하지만, 선풍기 회로에 조속코일을 추가하게 되면 선풍기의 무게가 증가될 뿐만 아니라, 제작비용이 상승하게 되는 문제가 생기게 된다. 그래서 회로를 좀더 효율적으로 설계하기 위해 [그림 2](b)와 같이 조속코일을 추가 장치하지 않고 전동기의 보조권선을 이용하여 여기에 탭을 낸 다음 사용하는 방법도 있다. 이렇게 보조권선을 이용하여 회로를 설계해도 별 문제가 없을 뿐만 아니라, 오히려 더 효율이 좋아 요즘에는 선풍기 제조사 대부분 이 방식을 채택하고 있다.



(a) 조속코일 부착

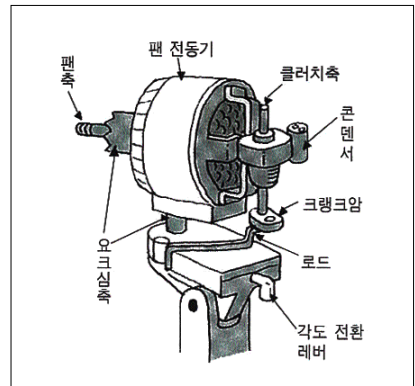


(b) 보조권선 탭 부착

[그림2] 선풍기 회로도

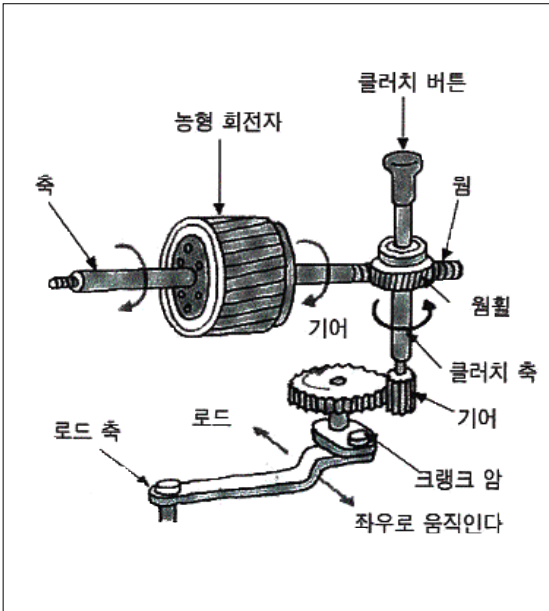
- 방향 회전원리

다음으로는 선풍기의 방향 회전원리이다. 선풍기의 방향이 자동으로 회전하는 것은 자동차 와이퍼가 움직이는 것과 같은 원리라 할 수 있다. 선풍기의 방향조절 기구에는 래칫 버튼과 각도 전환 레버가 붙어 있다. 이러한 기구를 이해하려면 메커니즘을 분해하여 관찰하는 것이 필요한데 바로 [그림 3]이 팬 전동기의 뒤쪽 커버를 벗겨낸 그림이다. 이 그림을 보면 전동기의 회전 운동이 기어에 의해 감속되고 크랭크 기구에 의해 좌우 회전운동으로 바뀌게 된다는 것을 알 수 있다. 회전각도는 전환레버에 의해 요크심축과 로드축과의 간격을 조정함으로써 얻어진다.

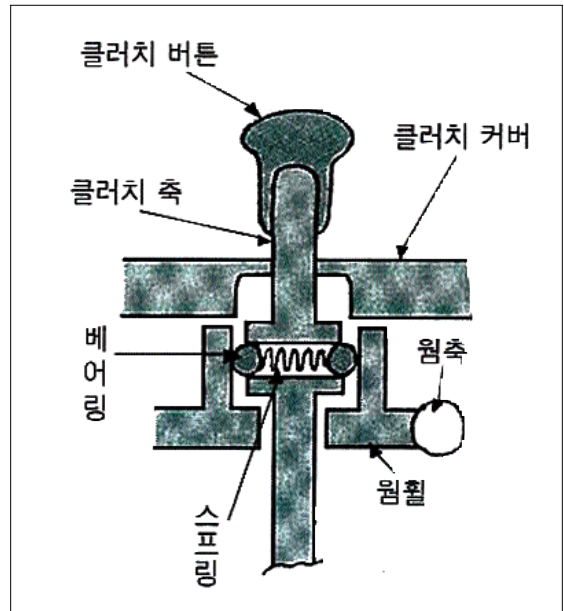


[그림3] 선풍기 덮개를 떼어낸 그림

[그림 3]을 더 세밀히 분석한 것이 [그림 4]이다. 전동기의 회전축은 워기어로 되어 있으며, 워휠에 의해 세로 방향의 회전이 바뀔 수 있다. 이 과정에서 선풍기 전동기의 빠른 회전 속도를 기어 비(比)를 통해 적당한 속도로 감소시킨다. 다음에는 로드축을 고정시켜 크랭크암을 회전시키면 로드는 좌우운동을 하게 된다. [그림 4-1]은 상하식 클러치버튼 스위치를 나타낸 것이다. 이 그림은 스위치가 들어간 상태로, 클러치축의 일부에 베어링이 들어갈 구멍이 있고, 그 속에는 용수철이 들어 있다. 워휠의 위쪽 벽에 있는 띠 부위 스프링에 의해 베어링이 들어가凸 부위 역할을 한다. 이 띠부위가 맞물려 워기어에서 클러치축으로 회전이 전달된다. 클러치 버튼을 당기면 클러치 커버속의 축이 올라가 띠부위가 풀리고 워휠이 회전해도 클러치축으로는 전달되지 않으므로 회전이 정지하게 된다.



[그림4] 방향조절 기구



[그림4-1] 클러치 버튼 상하식

선풍기는 모양과 용도에 따라서 탁상선풍기, 스탠드선풍기, 환기선풍기, 천장선풍기, 탁하선풍기 등이 있다. 대부분 더운 여름에 선선한 바람을 일으키기 위하여 사용되지만, 공기가 탁한 지하실 같은 곳에서는 환기용으로 사용되기도 하고, 또 색다른 사용법으로는 세탁물을 건조시킬 때, 더운 음식을 식힐 때, 목욕 후 머리를 말릴 때 등, 그 사용범위가 매우 다양하다.

최근 선풍기에는 속도조절과 회전조절이 먼 거리에서도 가능한 리모컨식과 마이크로컴퓨터를 내장하여 자동적으로 바람의 속도를 조절하여 쾌적하게 잠이 들 수 있도록 프로그램이 내장되어 있는 것도 있다. 여기에 안전을 생각하여 선풍기 몸체에 손이 닿으면 회전하고 있던 선풍기 날개가 자동으로 정지하는 전자스톱 선풍기까지 등장하고 있다.