

가전기기의 화재위험

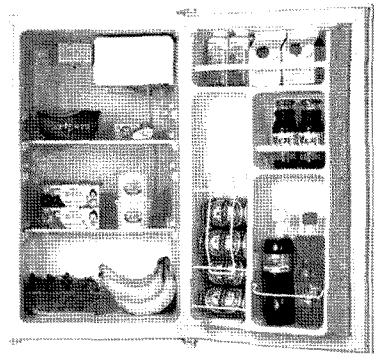
음식을 신선하게 보관할 수 있는, 냉장고 화재위험



공학박사 백 동 현
경원대학교 공과대학 소방방재공학과 교수

1. 들어가는 말

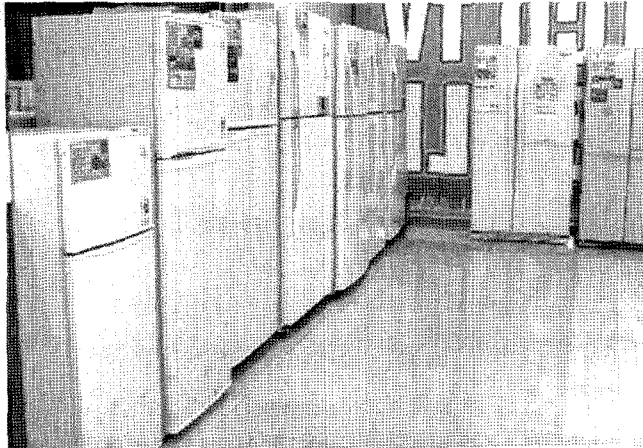
계절에 따라 음식의 보관방법은 많은 변화를 가져왔으나 냉장고의 발명은 우리의 생활 패턴을 많이 변모시켰다. 근래의 냉장고는 단순히 음식을 차게하여 보관하는 기능만 있는게 아니라 식품의 종류에 따라 최적의 조건으로 냉각저장하며 동결시키는 기능등이 있다. 아울러 외양도 단조롭고 단순한 형태를 벗어나 다양한 색상과 신조명기법을 사용하여 실내디자인과도 서로 잘 어울릴 수 있도록 하고 있다. 냉장고는 가정에서 없어서는 안될 존재로 되어 있으며 항상 전기를 사용하여야 하는 가전제품이므로 화재위험은 상존하고 있다고 할 수 있다. 따라서 냉장고의 화재위험에 대하여 알아보도록 한다.



2. 냉장고의 종류 및 구조

2.1 냉장고의 종류

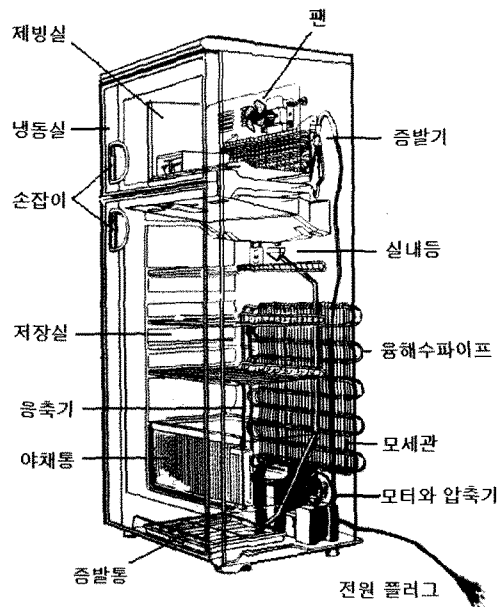
냉장고는 우리의 식생활 변화와 기술의 발달에 따라 종류가 다양화되고 있다. 기능별로는 냉장고와 냉동냉장고, 설치형태별로는 자연방치식, 벽밀착식, 붙박이식(Build-in), 형태별로는 Top, Bottom, Side freezer식으로 분류하되 문의 수량에 따라 1, 2, 3, 4도어 등으로 구분된다. <그림 1>은 냉장고의 종류이다.



〈 그림 1 〉 냉장고의 종류

2.2 냉장고의 구조

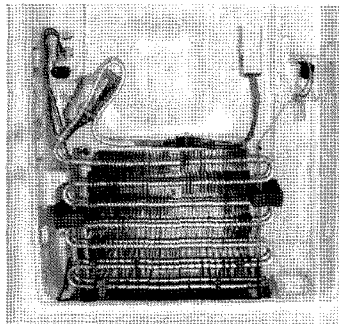
냉장고는 보통 내외부상자, 문의 바깥판과 인쪽판, 가스켓, 단열재, 부속품으로 구성된 캐비닛과 압축기, 응축기, 냉각기, 모세관, 건조기, 냉매로 구성되는 냉동사이클 및 냉각제어부, 시동제어부, 과부하보호장치, 기능보상부, 서리제거부, 안전보상부, 조명부등의 제어기기등으로 구성된다. 〈그림 2〉는 냉장고의 구조이다.



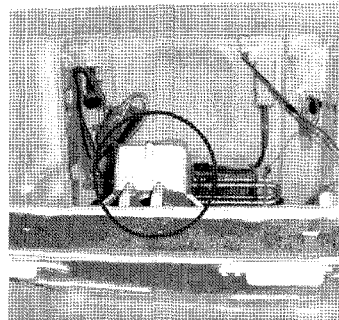
〈 그림 2 〉 냉장고의 구조



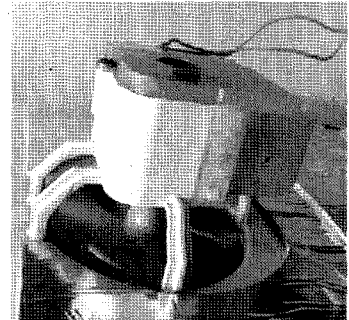
〈그림 3〉은 냉장고의 구조로 〈그림 2〉의 냉동실부분이다. 응축기는 기체나 증기를 액체로 응축시키는 도구를 말하는 것으로 냉동기에서는 암모니아나 플루오르화 탄화수소 같은 냉매를 응축하기 위해서 사용된다. (a)는 냉동실의 팬부착부를 개봉하고 난 후의 내부 모습으로 흰드류브형의 응축기가 설치되어 있음을 알 수 있다. (b)는 분리하였던 팬 부착부를 다시 조립하는 광경이며, (c)는 〈그림 3〉의 (b)에 나타낸 ○부분으로 냉동실 안에 설치되어 있는 공기순환용 모터이다.



(a) 상단부 내부



(b) 전면 상단부

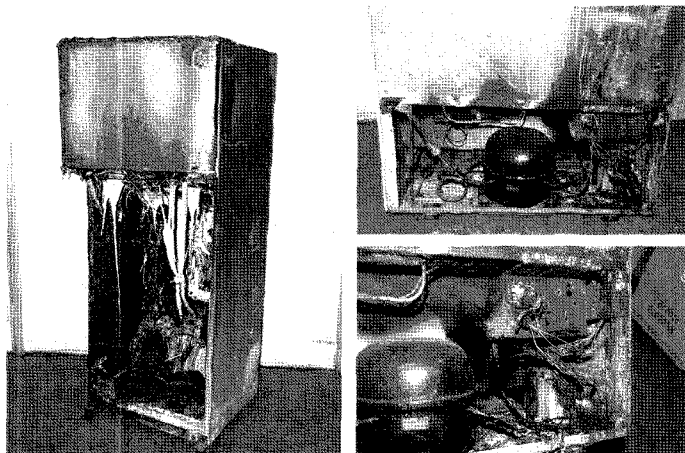


(c) 냉동실 공기순환 모터

〈 그림 3 〉 냉장고의 내부구조

3 냉장고의 화재위험

〈그림 4〉는 냉장고의 연소형태로 (a)는 전면을 보이는 것이며 (b)는 하단부이다.

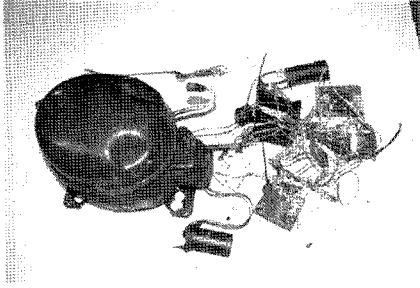


(a) 전면

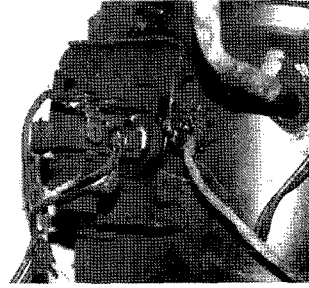
(b) 후면

〈 그림 4 〉 압축기와 모터부분의 연소형태

〈그림 5〉의 (a)는 압축기부분에서 연소된 경우 주위부품이며, (b)는 압축기단자에서 보이는 연소형태이다.



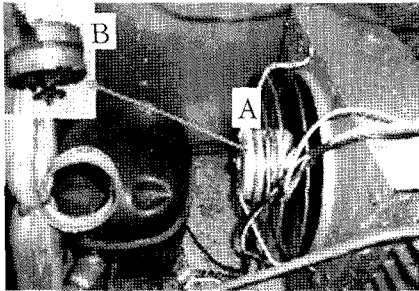
(a) 압축기와 주위부품



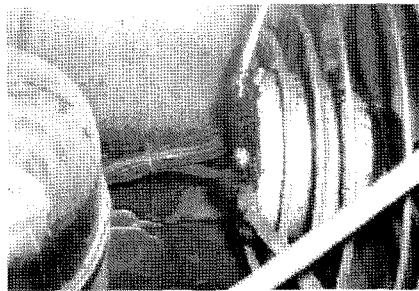
(b) 압축기

〈 그림 5 〉 압축기와 주위 부품연소형태

〈그림 6〉은 냉장고 하단부에 위치한 압축기와 모터이다. (a) 압축기와 모터로 A부분의 모터를 확대한 것이 B이다. (b)는 모터의 회전부에 먼지가 많이 끼어 있는 것을 보이는 것으로 (a)의 B는 A를 분리하여 촬영한 것이다.

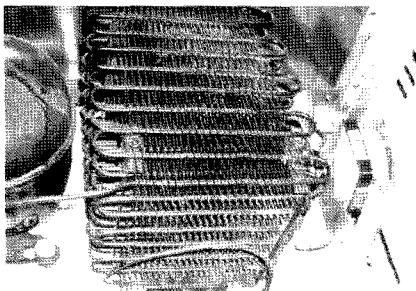


(a) 압축기와 주위부품

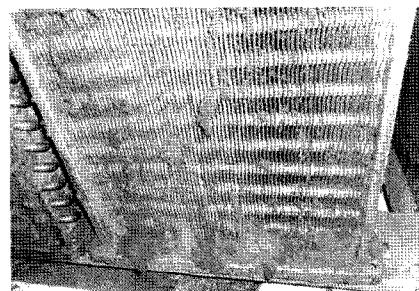


(b) 압축기와 주위부품

〈 그림 6 〉 압축기와 모터

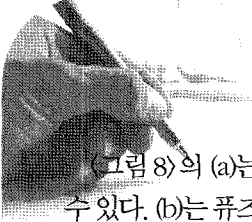


(a) 압축기와 주위부품

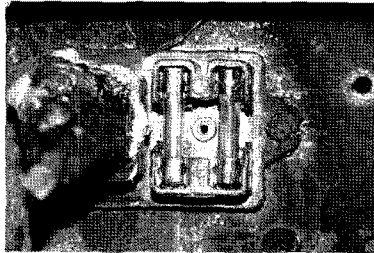


(b) 압축기와 주위부품

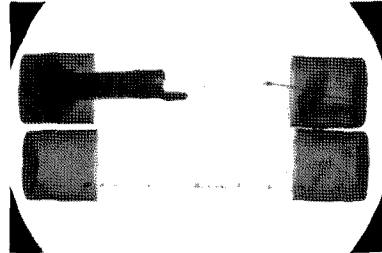
〈 그림 7 〉 응축기와 모터 및 응축기의 먼지



〈그림 8〉의 (a)는 냉장고 화재시 수거한 퓨즈소켓 부분이다. 주위부분이 매우 검게 탄화된 흔적을 알 수 있다. (b)는 퓨즈가 용단된 것으로 망울상의 결정은 과부하에 의해 발열되었음을 의미한다.



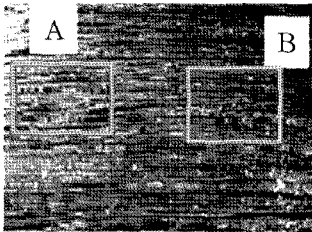
(a) 퓨즈와 소켓



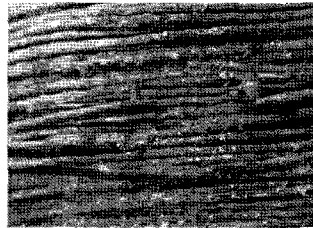
(b) 퓨즈의 용단

〈 그림 8 〉 퓨즈소켓과 퓨즈의 용단

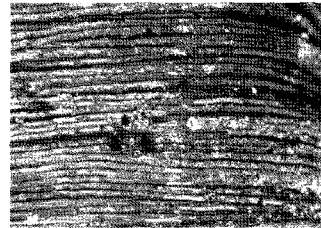
〈그림 9〉는 냉장고의 하단 응축기부분의 팬모터 권선에서 층간단락되어 발화된 경우 발열흔과 용융 흔을 보인 것이다. (a)는 팬 모터 권선이며 (b)는 A의 확대모습이고 (c) B의 확대모습이다.



(a) 팬 모터 권선



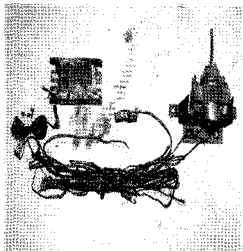
(b) A의 확대모습



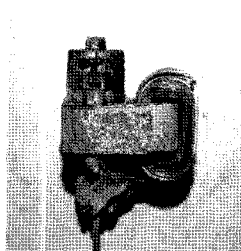
(c) B의 확대모습

〈 그림 9 〉 팬 모터 권선의 층간 단락

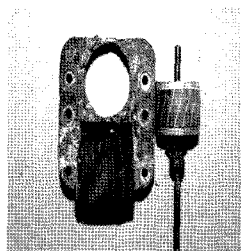
〈그림 10〉의 (a)는 모터 주위부분의 부품이며 탄화 모습이다. (b)는 모터와 권선부분의 탄화 모습이며 (c)는 권선의 용융흔을 (d)는 권선의 단락흔을 보인 것이다.



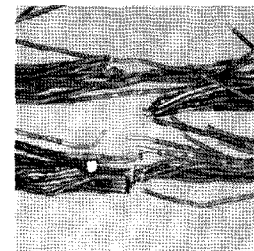
(a) 모터 주위 부품



(b) 모터의 권선



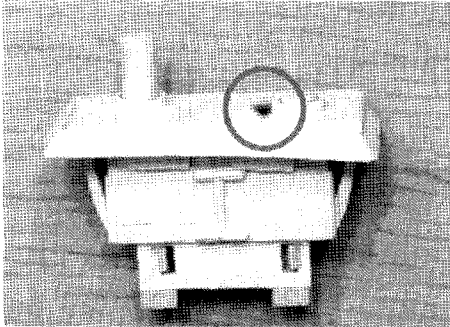
(c) 권선의 용융흔



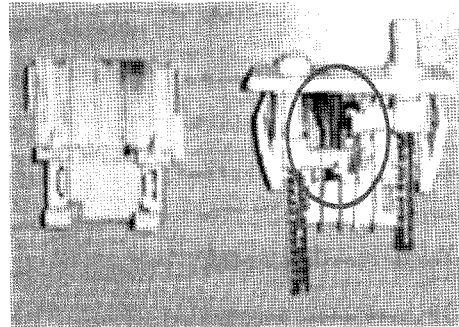
(d) 권선의 단락흔

〈 그림 10 〉 모터 주위부분의 부품 탄화

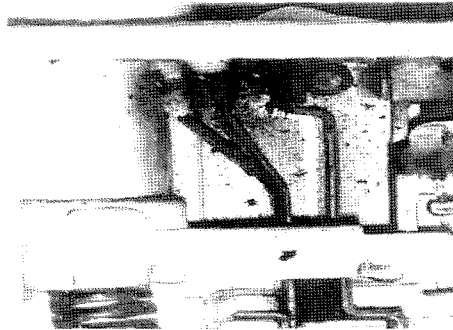
〈그림 11〉은 냉장고 동작시 내부의 조명등을 동작시키는 스위치이다. (a)는 스위치 내부에서 스파크가 발생하여 탄화된 모습을 보이는 본체이며 (b)는 이 스위치를 분해한 모습이다. (c)는 (b)의 분해된 스위치에서 ○부분을 근접하여 촬영한 사진이다.



(a) 스위치 본체



(b) 분해된 스위치



(c) (b)의 원 부분

〈 그림 11 〉 동작스위치 탄화 모습

4. 맺는 말

알콜이나 물이 증발하여 기체로 될 경우 그 주위에서 열을 빼앗는 증발작용을 이용한 것이 냉장고이다. 식생활물품을 저장하고 보관할 수 있어 우리의 생활을 한층 더 편하고 풍요롭게 하고 있다. 그러나 항상 전기가 공급되어야 하므로 전원 플러그를 뽑아 놓을 수가 없어 고장이 나서 동작이 멈추어야 이상을 알 수 있게 되는 경우가 많다. 그러므로 주기적으로 전문가에게 압축기나 응축기의 상태는 물론 회전하는 부품들은 내부 먼지를 청소하도록 한다. 이때 전선 피복의 벗겨짐이나 전기 배선의 꼬임등은 물론 부품의 열화등을 확인하고 조치하면 화재로부터 안전하고 효율적으로 사용할 수 있다. 아울러 냉장고의 접지, 직사광선이나 열기가 적은 곳에 공간을 여유롭게 하여 바닥과 수평이 되도록 설치하여야 함은 말할 것도 없이, 냉장고의 사용시 주의사항이나 방법을 잘 이해하고 관리하여야 화재위험으로부터 보호 받을 수 있다.