

# 그림으로 보는 공기조화

박종일/수원전문대학 건축설비과 교수

목적하는 공간(실내)의 공기, 온도, 습도, 기류, 청정도 등을 요구하는 수준으로 조정하여 실내에 균일하게 분포시키는 것이 공기조화의 정의라 할 수 있다. 이러한 요소들을 조정하는 목적은 거주자의 쾌적성 증대, 외부 오염의 제어, 작업능률의 향상 등을 위하여 최적의 실내공기 조건을 만드는 것이다.

[편집자註]

## ■ 공기조화의 구성과 종류

### 공기조화기

#### [39] 중앙식 공기조화기

공기조화장치는 공기를 정화, 냉각, 감습, 가열, 가습하는 장치에 송풍기를 설치하여 각각의 실내로 송풍하는 기능을 포함한 것을 공기조화기라 한다. 다시 말하면 공기여과기, 공기냉각기, 감습기, 공기가열기, 가습기, 송풍기 등을 한 개의 케이싱에 설치한 유닛으로 중앙식 공조기와 개별식 공조기를 나눈다.

중앙식 공기조화기는 제어방식에 따라 중앙의 공조기실 또는 존별 공조기기실에 배치하는 것으로 시설형 공조기, 에어핸들링 유닛(A.H.U), 멀티존 공조기로 분류된다.

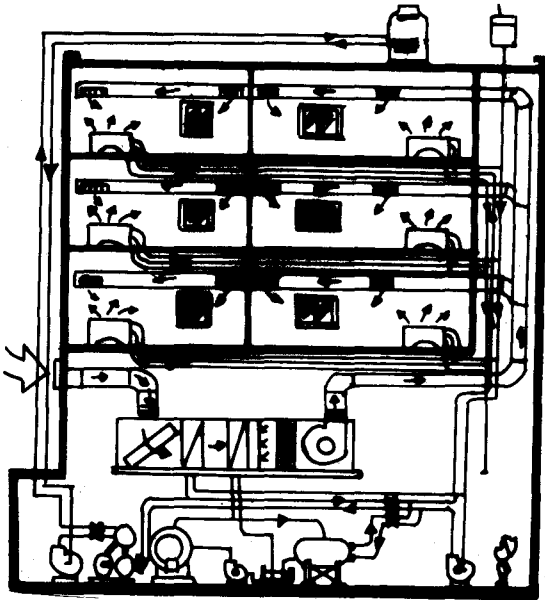
시설형 공조기는 현장조립형이라고도 하며 대규모의 건물의 중앙공조기 또는 1차공조기용으로 사용되는 대형의 공조기로서 냉수와 온수를 공급받아 공기와 열교환하는 열교환기(공기

#### ※ 공기조화기의 종류

수직형	상치형	중앙식 각종 유닛형	3,000~92,400m <sup>3</sup> /h
수평형	상치형	VAV 방식용	
	천장형	개별공조 방식용	1,300~1,600m <sup>3</sup> /h
멀티존형	상치형	멀티존 방식용	5,800~73,000m <sup>3</sup> /h
이중덕트형	상치형	이중 덕트 방식용	

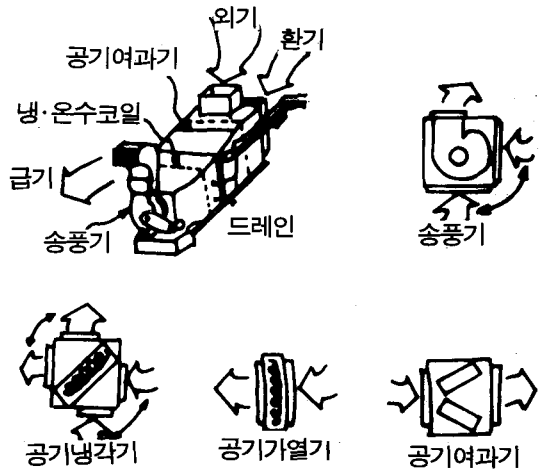
가열기, 공기냉각기)와 공기를 여과하거나 송풍하는 공기처리 부분을 각각 현장에서 조립하여 이들을 일체형으로 만든 것을 말한다.

A.H.U는 공기조화유닛이라고도 하며 중형, 소형의 중앙식 공조기를 제조회사에서 유닛형태



로 제작하여 패키지로 된 것을 말한다.

멀티존 공조기는 한 대에 여러 존으로 공조를 할 수 있도록 한 것으로 송풍기는 압입송풍방식으로 공기냉각기와 공기가열기에 공기를 보내서 출구에 두 종류의 공기를 담퍼로 적당히 혼합하여 각 존에서 필요한 송풍 온도를 조정하여 송풍하는 공조기를 말한다.



#### [40] 개별식 공기조화기

개별제어방식의 공조에 이용되는 유닛은 소용량의 공조기로서 각 기능의 부품이 소형의 케이싱내에 합리적으로 수납되어 각기의 용량과 용도에 맞도록 여러 기종으로 생산되고 있다.

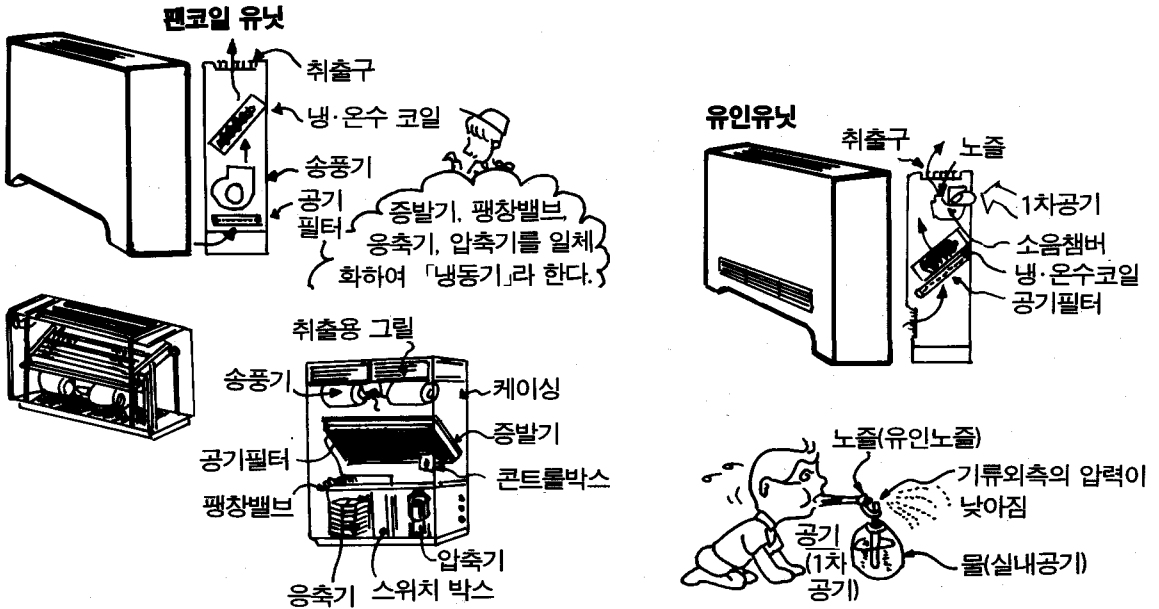
이는 소규모 건축물의 공조용 이외에 중·대규모 건축물에서도 중앙식(1차) 공조기와 병행하여 사용하고 있다. 개별식 공조기는 F.C.U(Fan Coil Unit) 유인유닛, 패키지형 공조기로 나뉘어진다.

F.C.U는 팬코일 유닛방식의 공조시스템에 사용되는 유닛으로 공기냉각, 가열점용의 온·냉수 코일, 공기필터, 송풍기와 전동기를 케이싱내에 수납하여 유닛화한 것으로 천장형과 상치형이 있다.

송풍기는 다익형을 사용하며 스위치 조작에 의해 강·중·약의 3단으로 풍량을 조절할 수 있도록 되어 있다.

유인유닛은 유인유닛방식의 공조방식에 사용되는 것으로 냉·온수 코일, 공기필터 중앙식 공조기에서 고속덕트로 공급받는 1차공기의 소음 챔버, 취출용 노즐이 부착된 챔버로 구성되어 있으며 상치형과 천장형이 있다.

패키지형 공조기는 냉동기, 공기여과기, 송풍기를 케이싱내에 수납할 수 있다. 기본적으로는 냉방용이나 공기가열기 가습기 등의 설치에 의해 냉방이 가능하며 이 경우에는 개별제어방식의 공조용으로 이용된다. 덕트나 취출구 등을 설치하면 존제어방식도 가능하여진다.



※ 패키지 공조기의 종류와 용도

종 류	용량(압축기출력)	용도, 비고
수 냉 식	일반형 0.75 ~ 120kW	일반공조용, 사무실, 소규모 정도 중형 이상은 덕트 접속형
	룸 유닛 0.6 ~ 2.2kW	상치형은 창문끝에 설치
	전산실용 2.2 ~ 11kW	소풍량용, 대풍량용, 전외기용
공 냉 식	원도형 0.6 ~ 1.5kW	주택, 소규모 사무실용 영업장
	분리형 상치형 0.6 ~ 1.5kW	주택, 소규모 사무실용 영업장
	벽설치형 0.6 ~ 2.2kW	
	천장설치형 2.5 ~ 3.75kW	
	리모트콘덴사형 1.5 ~ 15kW	일반공조, 사무실용, 영업용

[41] 공기필터(Air Filter)

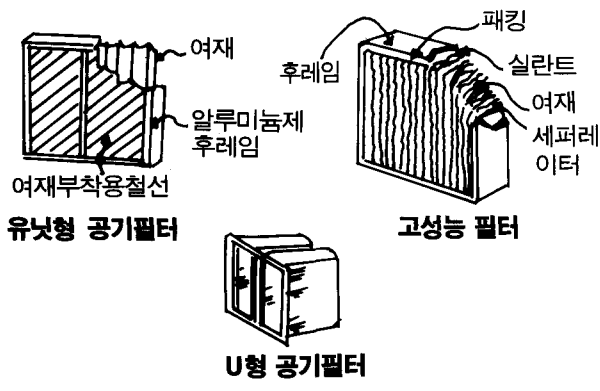
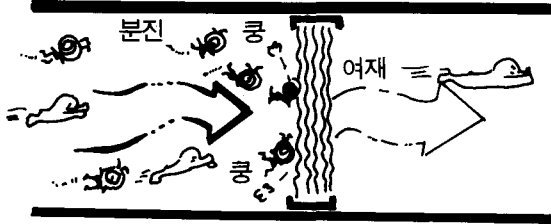
공기필터는 에어필터 또는 필터로 불려지는 것으로 먼, 유리섬유, 부직포, 합성섬유 등의 여재에 의해 통과 공기중의 분진을 포집하는 것으로 공기의 흐름 속에 포함된 분진 등이 여재에 충돌하여 보유한 운동에너지를 잃어버려 포집되는 원리를 이용한 것으로 용도에 따라 여러가지로 분류된다.

건식공기필터는 유리섬유, 합성섬유 등의 여

재를 이용하여 분진을 포집하는 것으로 공기필터의 대부분이 이 방식을 이용하며 보통 에어필터라 하면 건식필터를 말한다.

건식은 여재에 부착한 물로 세정하여 재 사용할 수도 있으나 유리섬유제품은 제품의 특성상 세정이 불가능하며 정기적으로 신제품으로 교환하여 사용하여야 한다.

습식공기필터는 집착식 공기필터라고도 하며



섬유상태로 된 동,철,알루미늄 등의 여재에 무취성 접착유를 흡인시켜 통과 공기중의 분진을 분리 부착시키는 것으로 조(粗)필터로 사용된다.

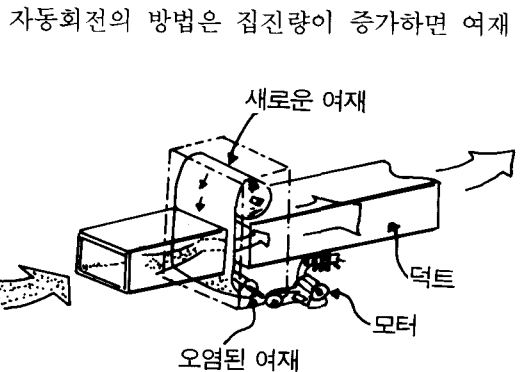
유닛형 공기필터는 가로 세로 50Cm 크기의 유닛으로 된 것으로 필요에 따라 매수를 조정한다.

U형 공기필터는 백필터라고도 하는 것으로 여재를 U형(봉투형)으로 하여 여과면적을 증가시킨 것이다.

고성능 필터는 병원의 수술실,컴퓨터 조립공장 등과 같이 고도의 청정공기를 필요로 하는 크린룸에 사용되는 필터를 말한다. 예를 들면 유리섬유,석면섬유를 1 $\mu$  이하의 밀도를 충전하고 간격을 유지하기 위하여 세퍼레이터를 삽입하면 여과면적이 넓게 된다.

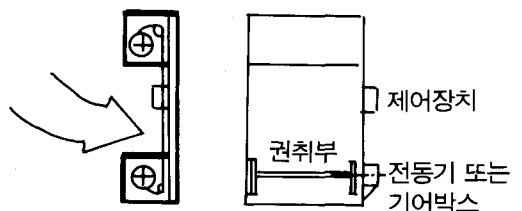
**[42] 자동권취형 필터**

자동권취형 필터는 롤 필터(Roll Filter)라고도 하는 것으로 여재를 매트형태로 20m 정도 롤로 감아서 모터 구동에 의해 자동적으로 집진된 필터를 감아 올려 교체하는 구조로 된 공기 필터이다.



**\* 공기중 미립자의 크기( $\mu$ )**

모래면적	90~2,000
연소회분	3~80
먼 지	0.9 ~ 120
연 기	0.1 ~ 1.0
담배연기	0.06 ~ 0.5
박테리아	0.22 ~ 10
바이러스	0.015 ~ 0.22



전후의 차압이 증가하는 것을 이용하여 압력스위치의 작동에 의해 모터를 간헐적으로 구동시키는 방법과 타이머 장치에 의해 공조기의 일정

시간 운전시마다 모터구동시키는 방법이 있다. 사용된 여재는 물세척에 의해 재 사용하는 경우와 사용 후 폐기하는 경우도 있다.

※ 공기필터의 종류와 성능

형식	내 용	대상분진	포집효율(%)	세균	공기저항(mmAq)	가격	
전기집진기	분진을 포함한 공기를 방전전기구역을 통과시켜 분진에 대전을 시켜 양극판에 흡인하여 제거한다.	小	85~90(비색법)	○	3~20	大	
유 닛 형	건식	유리섬유, 비닐스폰지, 부직포 등을 이용하여 먼지입자를 포집하는 방식	中	50~80(중량법) 대기 분진의 경우 10~50	×	3~15	小
	습식	기름이 부착된 필터표면을 분진이 통과하는 중 부착 제거된다.	中	30~50(중량법) 대기 분진의 경우 10~30	×	3~15	小
	고성능	방사선 물질을 취급, 제작하는 시설 또는 크린룸 등 높은 제거율이 요구되는 경우 미세한 유리섬유 등을 통과시켜 제거한다.	小	99.9 이상(계수법)	○	25~200	大
연 속 형	건식 권취형	롤 형태의 유리섬유 등의 여재를 조금씩 감아 올리면서 장시간 사용이 가능하도록 제작한 것 1개의 롤은 반년에서 1년 정도 사용	中	50~80(중량법) 대기분진의 경우 10~50	×	5~15	中
	습식 권취형	망상의 판넬을 하부의 기름 팬을 통과시켜 기름을 침적시켜 일정 속도로 연속적으로 회전하여 사용하는 것으로 부착된 분진은 기름 팬에서 세정된다.	中	30~50 대기분진의 경우 20~30	×	5~15	中

[43] 공기냉각코일

공기냉각기는 냉각기 또는 냉각코일이라 하며, 코일 내부를 통과하는 냉매와 코일 외부로 통과하는 공기와의 열교환, 즉 냉매에 의해 공기로부터 흡열하여 공기를 냉각시켜 냉풍을 제조하는 기계를 말한다.

직접팽창식(냉매방식) 냉방의 경우 코일 내를 냉동기 냉매액을 보내어 냉동기의 증발기 역할을 하도록 한다. 그러나 일반적으로 냉방은 냉동기의 증발기에 의해 물을 6℃ 정도로 냉각한 냉수를 2차냉매로 공조기의 공기냉각기에 공급하여 냉풍을 제조하는 간접팽창식(냉수방식)에 의해 냉방을 진행하며 이때 사용되는 공기냉각

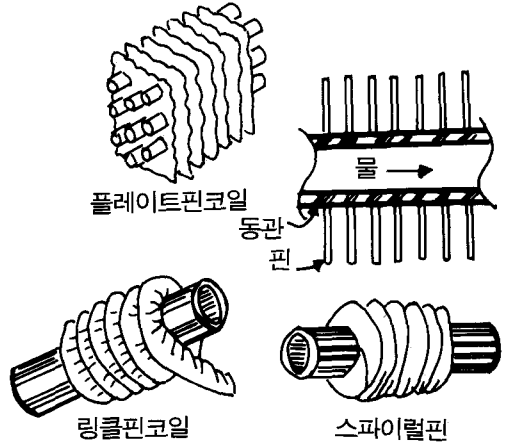
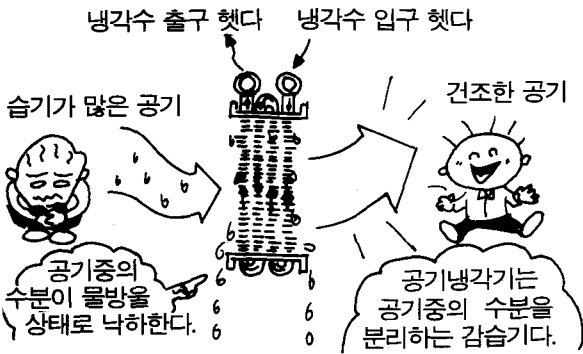
기를 냉수코일이라 한다.

공기냉각기는 공기의 냉각 효율을 높이기 위하여 동관의 주위에 동제품 또는 알루미늄제품의 다수의 핀을 부착하고 있다. 핀의 형상이 평판형인 플레이트형과 리본형 또는 나선형의 에로핀이 있다. 이는 자동차 엔진의 냉각수 온도를 낮추기 위하여 라디에타 코일에 여러 장의 핀을 부착하여 방열면적을 크게 하는 것과 같은 내용이다.

공기냉각기를 따뜻한 공기가 통과할 때 급냉각되어 결로가 발생하며 공기중의 수분이 물방울로 분리되어 냉각기에 분리 부착된다.

이와 같이 공기냉각기는 공기냉각 이외에 냉

각감습의 기능도 겸하고 있다.



**[44] 공기가열코일과 가습기**

공기가열코일은 코일 내를 통과하는 열매(증기 또는 온수)와 외부를 통과하는 공기와 열교환시켜 공기를 가열, 온풍을 만드는 기기로서 구조는 냉각코일과 거의 같다.

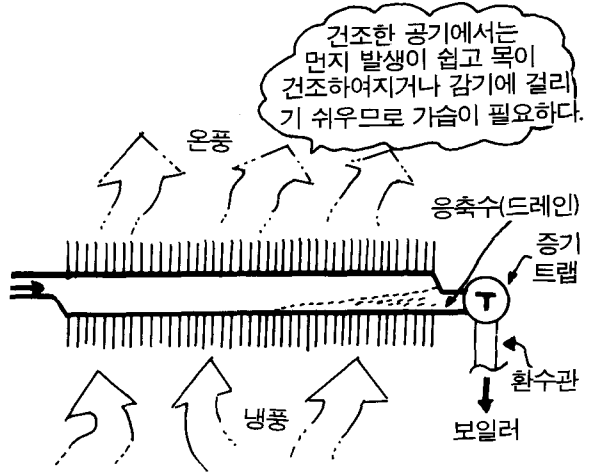
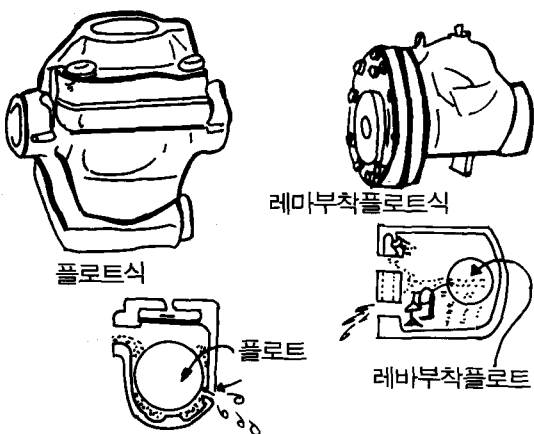
공기를 가열하면 상대습도가 낮아져 감기가 쉽게 걸리는 등 환경위생상 여러가지 피해가 발생되어 적절한 가습이 필요하게 된다. 따라서 공기가열코일 주변에는 가습기가 설치되어야 한다.

가열코일에서 열매로 온수보일러에서 생산한 온수를 사용하는 경우 냉·난방에 사용하는 때에는 온·냉수코일을 각기 설치하지 않고 한 개의 코일로 겨울에는 온수, 여름에는 냉수를 공급하

여 냉·온수코일로 사용하는 것이 보통이다.

가열코일의 열매로 증기를 사용할 경우 증기코일이라 한다. 패키지형 공조기와 같이 직접 팽창방식으로 냉방을 할 경우에는 냉동기의 증발기를 공기냉각코일로 사용하기 때문에 공조기에는 별도의 공기가열코일을 설치하여야 하며 이 경우 증기코일을 주로 설치한다.

증기를 열매로 사용하는 경우 이용 가능한 열량중 잠열만으로서 공기가열하기 위하여 잠열을 방출한 후 응축하여 응축수의 형태로 변하게 된다. 증기코일 내부에 발생한 응축수는 트랩에 의해 외부로 배출되어지며 증기트랩은 응축수 배출작동원리에 따라 여러 종류로 분류된다.



※ 코일의 열수

공기가 코일의 핀들은 관을 통과하는 경우 파이프의 열의 수를 말한다. 일반적으로 냉각코일은 6열 정도이며, 가열코일은 2열, 외기전용코일은 10열 정도이다.

[45] 가습기

공기에 수분을 공급하여 습도를 높이는 장치를 가습기라 하며 가습방법에 따라 여러 종류로 나누어진다.

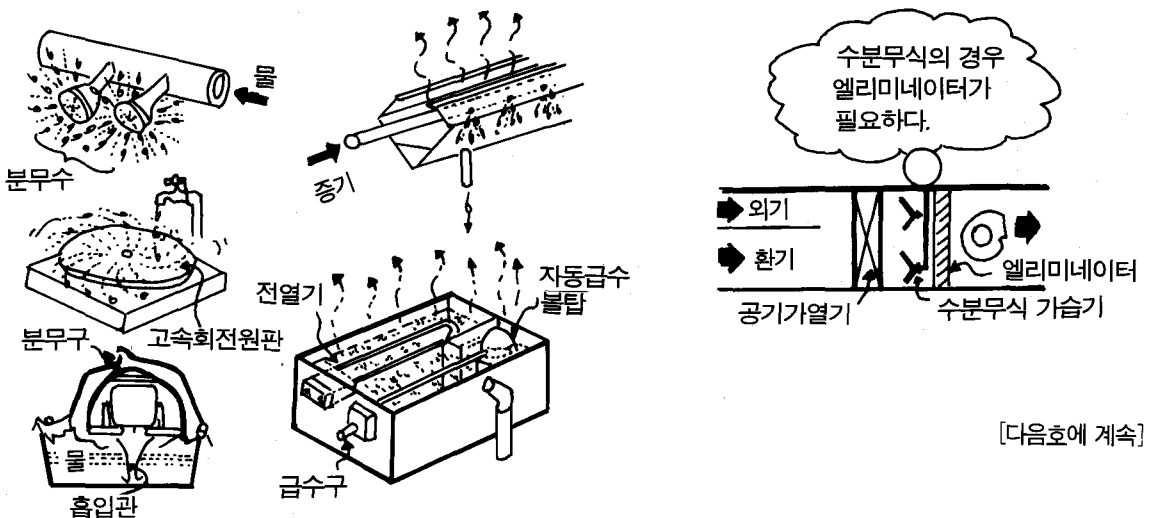
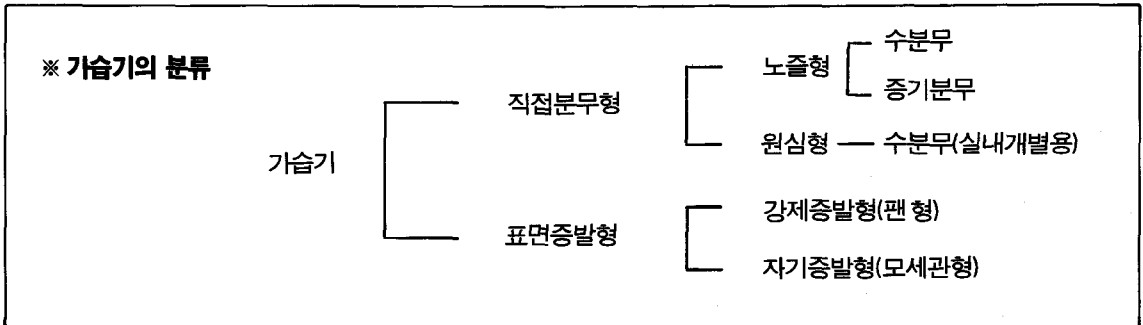
수분무식 가습기는 에어와사형 가습기라고도 하는 것으로 펌프로 3kg/cm<sup>2</sup> 이상으로 가압하여 노즐에서 아주 작은 입자 상태로 분무하여 공기와 열교환에 의해 증발하여 가습하는 것으로 널리 사용되고 있다.

수분무식 가습기는 분사된 물방울이 송풍기 등의 기기에 부착하거나 급기다트로 이동되어 문제가 되기도 하므로 이를 방지하기 위하여 엘리미네이터를 설치한다.

증기분사 가습기는 0.3kg/cm<sup>2</sup> 정도의 증기를 분사하는 것으로 제어성이 양호하여 증기보일러가 설치된 경우에 사용된다.

원심분무식 가습기는 원심력으로 물을 분사하는 것으로 설치된 실내공간에 한하여 가습된다.

가열식 가습기는 수조 내의 물을 전열기에 의해 가열하여 수면에서 증발하는 증기에 의해 가습하는 방식이다. 이 방식은 물 속의 불순물이 농축되어 전열기에 스케일이 부착되므로 주의하여야 한다.



[다음호에 계속]