

그림으로 보는 공기조화

박종일/수원전문대학 건축설비과 교수

자동제어란 모든 기구 장치를 인간 대신 기계에 의해 행하는 것을 가리키며 자동제어는 피드 백(Peed Back)제어, 시퀀스(Sequence) 제어, 인터록(Inter Lock) 제어 등이 여러 형태로 조합되어 있다. [편집자 註]

■ 자동제어

개요

공기조화 장치는 물론 모든 분야의 기기와 전기세탁기, 전기냉장고 등 일반 가정에서 널리 이용되고 있는 기구에도 자동제어가 운용되고 있고 현재는 기구의 조작이나 운전이 자동제어가 없으면 불가능하다. 일반적으로 어떤 사물의 행동에 대해 특정의 형태를 주어 구속하는 것을 제어라고 하는데 좀더 부드럽게 표현하자면 목적을 달성시킬 수 있도록 행동하는 것을 제어라 한다.

이 제어를 인간이 행할 때는 수동제어라 하고, 인간대신 제어장치에 의해 자동적으로 행해지는 제어를 자동제어라 한다.

자동제어란 모든 기구 장치를 인간 대신 기계

에 의해 행하는 것을 가리키며 자동제어는 피드 백(Peed Back)제어, 시퀀스(Sequence) 제어, 인터록(Inter Lock) 제어 등이 여러 형태로 조합되어 있다.

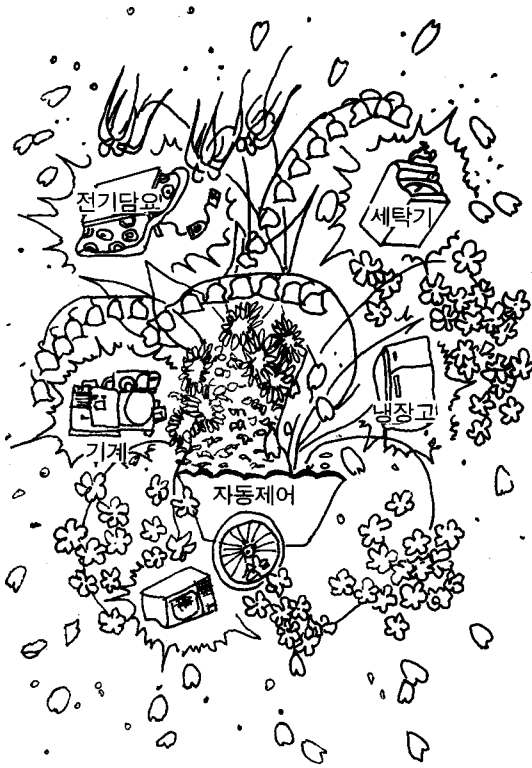
[67] 자동화(Automation)

자동화란 영어의 오토메이션의 번역으로서 오토메이션이란 Automatic Operation의 약어로 인간의 수족을 움직임 뿐 아니라 두뇌의 움직임까지도 기계에 맡겨 장치의 운전이나 조정을 자동적으로 행하는 것이다.

이것은 특히 제어, 계측, 계산, 작업관리, 사무처리, 기타 정보 전달계의 자동화 기술이 현저하게 발달하였기 때문에 이러한 기술을 응용하여 활용하는 기술이다.

오토메이션이 사용되는 분야는 실로 광범위하나 화학공장에서 사용되는 Process Automa-

tion, 기계공장에서 사용되는 Mechanical Automation 사무실 건물에서 사용되는 Office Automation(Business Automation) 등이 대표적인 것이라고 할 수 있다.



Building Automation이란 모든 건축설비를 자동제어 장치, 컴퓨터 등을 사용하여 최상 환경의 확보, 안전성 확보, 에너지 절감, 인적 노력의 절감 및 생활수준 향상을 목적으로 하여 자동화 하는 것이다.

[68] 피드백 제어와 수동제어

피드백 제어라는 어려운 듯한 용어에 대하여 보일러 기사의 보일러 수동제어를 예로 이해하도록 해보자.

보일러 기사의 기본적인 의무는 압력이 일정한 양질의 증기를 발생시켜 이를 공급함과 동시에 보일러를 안전하게 운전하는 것으로 이를 위하여 증기 압력 및 보일러의 수위를 항상 일정범위로 유지시키는 것이다.

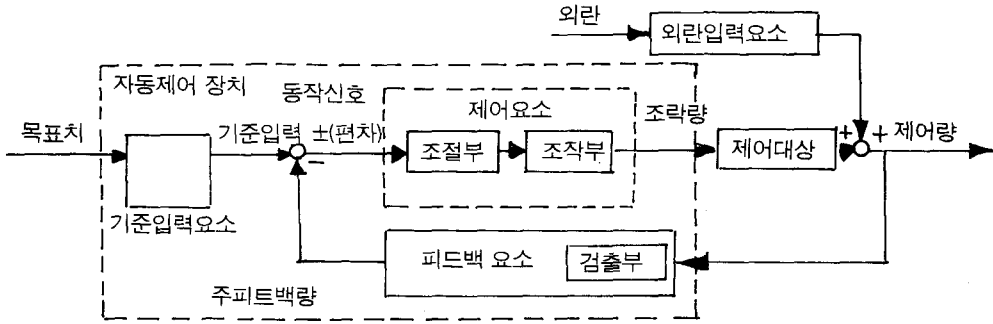
압력계나 유리 수면계 등의 계기를 감시하여 이 계기에 나타나는 값이 정해진 희망값, 이를 목표치라고 하는데 예를 들면 목표치가 증기 압력은 $10\text{kg}/\text{cm}^2$ 보일러 수위는 표준 수위의 경우 압력계의 지침이 $10\text{kg}/\text{cm}^2$ 보다 올라가면 즉시 버너에 연결된 중유 공급 밸브를 잠궈 중유 연소량을 감소시키고 반대로 $10\text{kg}/\text{cm}^2$ 보다 내려가면 연소량을 증가시켜 목표치인 증기압력을 $10\text{kg}/\text{cm}^2$ 으로 유지하려고 한다.

또 유리수면계에 나타나는 보일러 수위가 표준 수위보다 내려가면 급수 펌프의 스위치를 넣어 급수하고 수위가 표준 수위보다 조금 높아지면 급수를 정지시키는 등 이들 동작을 반복하여 항상 목표치가 유지되도록 한다.

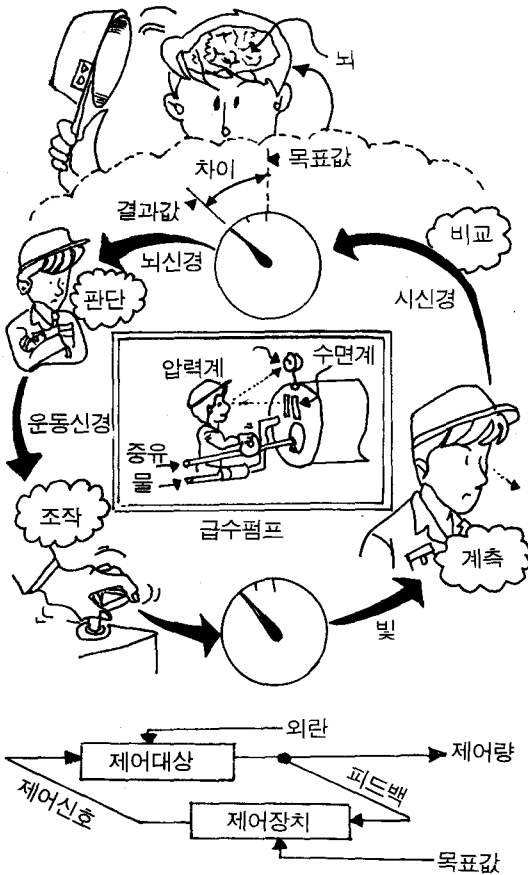
지금 설명한 보일러의 수동제어를 분석하여 보면 계측→목표치와 비교→판단→조작→계측의 동작을 반복하므로써 가능하다는 것을 알 수 있다.

이와같이 결과에 따라 원인이 수정되도록 계속 되돌리는 동작을 피드백 이라 하며 피드백에 의해 제어하는 것을 피드 백 제어라 한다.

피드 백 제어는 신호를 전달하는 쪽이 한번 돌아오면 처음의 자리로 되돌아가 전체가 1개의 폐회로와 같은 모양이 되어 신호가 순환하므로 폐회로 제어라고도 한다.



피드백 제어계(자동제어계)의 기본 구성



시퀀스 제어를 검토해 보자.

세탁기에 세제와 세탁물을 넣고 스위치를 넣으면 급수, 세탁, 헹굼, 탈수로 세탁의 전 작업을 자동적으로 진행해 준다. 그래서 이 세탁기는 인간대신 완전히 세탁을 하는 것으로 생각된다.

그러나 여기서 주의깊게 생각해 보아야 할 것은 이 세탁기는 세탁물이 완전히 세탁되든 때가 남아 있는 그런 것은 관계없이 정해진 시간에 정해진 작업을 진행할 뿐이다. 즉 이러한 자동기계들은 결과와는 전혀 무관하게 일정 시간 명령된 순서에 따라 미리 명령된 일을 할 뿐으로 때가 완전히 빠졌는지 헹굼이 충분히 되었는지 안되었는지 별다른 주의도 하지 않고 진행되어 버린다.

전자동 세탁기는 인간대신 기계가 일을 하나 기계 자신은 공정중의 이상 유무를 확인 한다든가 결과에 대한 판단을 하지 않고 전 과정을 미리 설정된 순서대로 동작할 뿐으로 제멋대로 일방통행하는 것 같은 제어를 시퀀스 제어라 한다. 즉 시퀀스 제어라고 하는 것은 미리 정해진 순서에 따라 제어의 각 단계를 순차적으로 진행하는 제어를 말하며 제어의 결과에 대한 원인의 수정(정정 동작)을 행하지 않는 것이 큰 특징이다.

[69] 시퀀스 제어

가정용 전자동 세탁기(전기 세탁기)를 예로

따라서 시퀀스 제어의 회로에는 신호의 순환이 없이 일방향 상태가 되므로 개회로 제어라고 불리며 정정 동작은 인간이 행하지 않으면 안된다. 이 점이 피드백 제어와 크게 다른 점이다.

그러나 시퀀스 제어를 택함에 의해 아주 복잡한 조작이나 확인의 단순화가 이루어지게 된다.

*** 시퀀스 로봇**

모든 작업공정에 로봇이 이용된다.

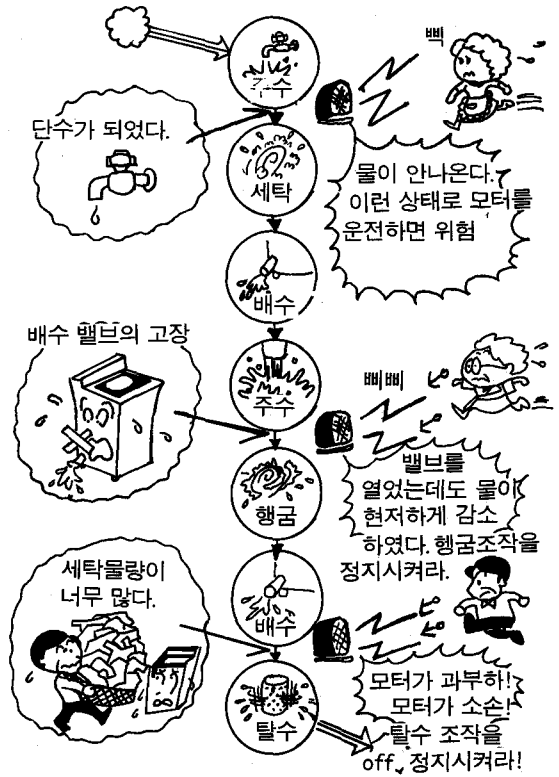
시퀀스 로봇은 산업용 로봇의 하나로 미리 설정된 순서, 조건, 시간 및 위치에 따라 동작의 각 단계를 순차적으로 진행시키는 장치를 말한다.

시퀀스 로봇에는 설정정보의 변경이 안되는 고정 시퀀스 로봇과 용이하게 변경되는 시퀀스 로봇이 있다.



[70] 인터록 제어

시퀀스 제어는 정정동작이 되지 않으므로 시퀀스 제어에 의한 자동기계는 운전중 인간이 인근에서 감시하여 불량품이 생긴다든가 이상이 발생한 경우에는 인간이 기계를 정지시키지 않으면 안되는 자동기계 이나 이 상태로는 안심할 수 없는 제어 방식이다.



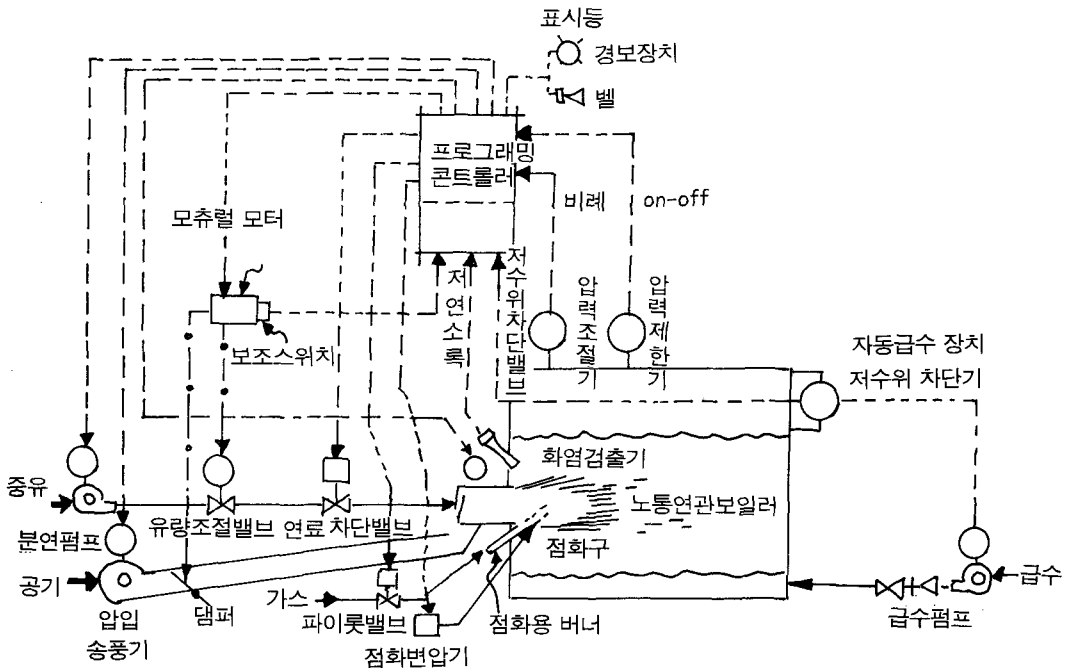
그래서 운전개시시나 운전 중에 이상사태가 발생할 경우 자동적으로 운전을 정지시키고 동시에 이상이 발생 했음을 알리는 경보를 발생할 필요가 있는데 이러한 조치를 인터록이라 한다. 즉 인터록이란 어떤 조건이 만족하지 않으면 다음의 조작이 되지 않는 조치 및 위험상태에

달하면 자동적으로 운전정지나 보안조작을 행하도록 한 조치를 말하며 이에 의해 증대한 오동작이나 사고를 방지할 수 있게 된다.

이상 설명한 피드 백 제어와 시퀀스 제어 및

제어 대상과 자동제어 장치에 의한 자동제어계가 구성된다.

제어대상이란 자동제어의 대상이 되는 것을 말하는데 예를 들면 수위제어의 경우는 수위가,



노통연관식 보일러의 전자동 제어 계통도

인터록이 다양하게 조합되어 기구나 장치가 효율적이고 안전하게 자동제어를 수행하며 시퀀스 제어와 인터록은 주로 자동기동정지 장치에 응용된다.

[71] 자동제어계의 구성

물탱크 내의 수위를 일정하게 유지하는 수위 제어를 예로 피드 백 제어에 의한 자동제어계의 구성을 검토하여 보자.

온도제어에서는 온도가 각각 제어 대상이 된다.

자동제어장치는 제어 대상을 자동제어 하기 위한 장치로 기본적으로는 검출부, 조절부, 조작부로 구성된다.

제어대상의 상태를 계측하는 것을 자동제어에서는 검출이라고 하여 예를 들면 온도제어에서 온도를 검출(계측)하기 위한 온도계를 검출단(센서)라 한다. 그리고 검출한 온도(측정량)를 전류나 전압 등의 신호로 변환하여 그 신호

를 조절부로 보며도록 하는 기구를 검출기구라 하고 검출단과 검출기구를 합하여 검출부라고 한다.

검출부에서 검출신호(검출결과값)와 목표치와의 차를 비교하여 어느 정도의 조작을 하면 좋은가를 판단하고 이를 조작신호(제어편차 신호)로 조작부에 보내도록 하는 기구를 조절부라고 한다.

그리고 조절부에서의 조작신호에 따라 실제로 조작하는 부분을 조작부라고 하며 조작으로는 전동밸브나 전자 밸브 전동댐퍼 등이 이용된다.

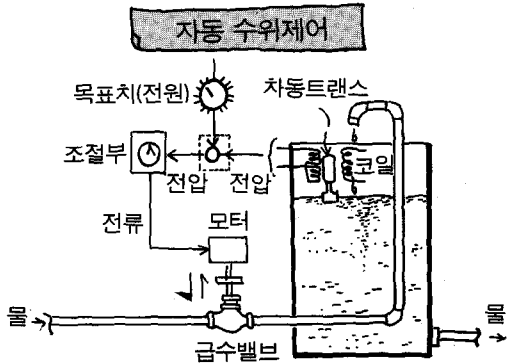
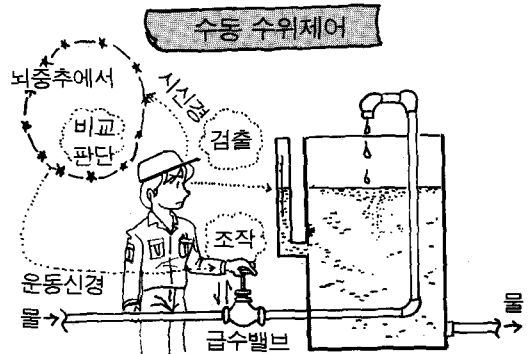
* 자동제어 장치의 구성

| 구 성 | 요 소 | 동작 내용 |
|-------|-------|---|
| 검 출 부 | 검 출 단 | 제어량의 변화를 검출한다. |
| | 검출기구 | 검출단의 측정량을 다음의 조절부에서 목표치(설정치)와 비교하기 쉬운 신호나 동력으로 변경하여 조절부로 보낸다. |
| 조 절 부 | 비교기구 | 검출부로부터의 신호를 목표치(설정치)와 비교하여 그 편차에 따른 신호를 만든다. |
| | 조절기구 | 편차신호에 의해 정정동작의 조작신호를 만들어 검출부로 보낸다. |
| 조 작 부 | 조작기구 | 조절부로부터의 신호를 조작단의 동작으로 변환한다. |
| | 조 작 단 | 조작량을 직접 변화시킨다. |

[72] 제어동작

자동제어계의 주요 부분인 조절부로부터 정정동작의 조작신호에 따라 조작단이 실제로 동작하여 이 동작을 제어동작이라 하며 이는 여러 종류가 있는데 일반적인 공조에서의 제어동작으로는 2위치동작 다위치동작, 단속도 동작, 비례동작이 주로 이용된다.

2위치 동작은 일반적으로 on-off 동작이라고 하며 목표치의 상한, 하한의 위치에 달하게 되



면 동작개시(on), 동작정지(off)를 행하여 제어하는 것으로 가장 단순한 것이다. 제어의 결과는 연결된 파장, 즉 순환이 된다. 2위치 동작에 의한 제어를 on-off 제어(2위치 제어)라 한다.

다위치 동작은 스텝동작이라고도 하며 2위치 동작의 단점을 없애기 위하여는 비례동작을 이용하면 좋은데 예를들면 압력분무 버너와 같이 제어 대상의 구조상 비례동작을 할 수 없는 경우에 2위치 동작의 제어경과의 불리함을 완화하기 위하여 조작신호에 따라 조작량을 0%, 50%, 100%와 같이 3개의 위치, 즉, 4개 이상의 위치로 하는 동작을 말한다.

단속도 동작은 플로팅(Floating) 동작이라고도 하며 조작량을 일정 속도로 증감하는 동작,

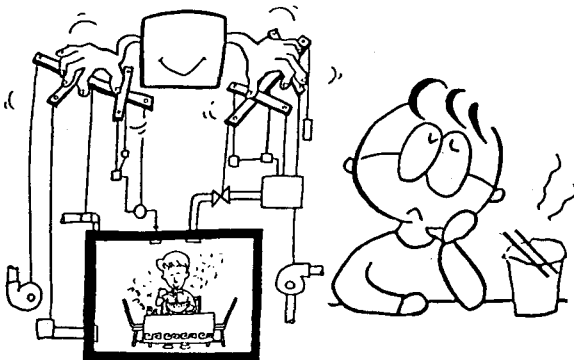
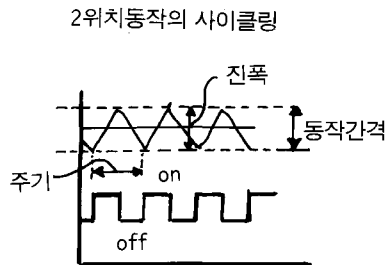
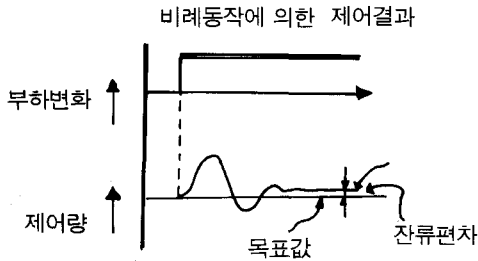
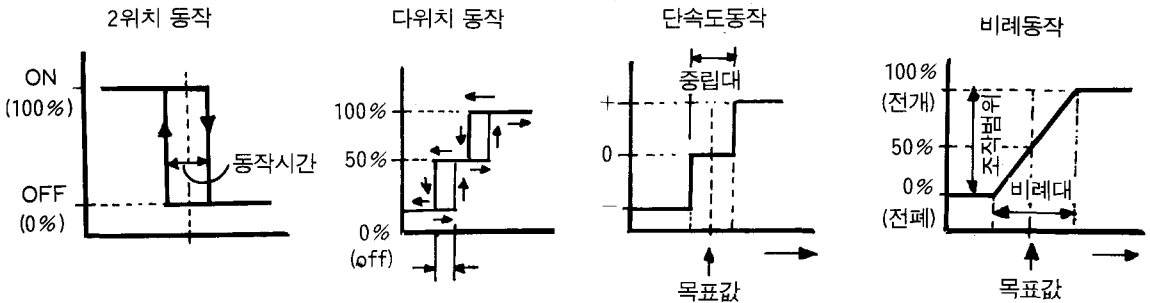
즉 조절부로부터의 조작신호에 따라 예를 들면 전동식 댐퍼인 경우 조작이 느리나 일정한 속도로 개방향 또는 폐방향으로 동작하고 제어치가 중립에 있는 동안은 조작단이 중립에 달했을 때의 개도에서 정지하여 있게 되는 제어동작이다.

비례동작은 P동작이라고도 하며 조작단의 움직임의 예를 들면 실온 등의 제어량이 미소하게 벗어남 즉, 제어편차에 비례하여 연속적으로 변화하는 동작을 말한다. 비례동작에 의한 제어를 비례제어라고 하며 합리적으로 제어 할 수 있다.

* 제어동작의 적용 예

| 제어 동작 | 적 용 |
|-------|------------------------|
| 2 위치 | 유니트, 소규모 장치 |
| 다 위치 | 소규모로 정밀도를 요하는 장치 |
| 단 속도 | 혼합밸브 제어(수온), 댐퍼제어(압력) |
| 비례 | 소·중 규모의 실온제어, 열원기기의 제어 |

그러나 부하변동이 큰 경우에는 제어량과 목표치가 일치하지 않아 잔류편차(off set)가 생기게 된다.



[73] 자동제어 방식의 자력식과 타력식

자동제어의 방식은 신호의 전달, 조작동력원으로 보조에너지를 이용하지 않는 자력식(자력제어)과 전기나 공기압 또는 유압등의 보조에너지를 이용하는 타력식(타력제어)으로 대별되며 타력식은 이용하는 보조 에너지에 따라 여러 종류로 분류된다.

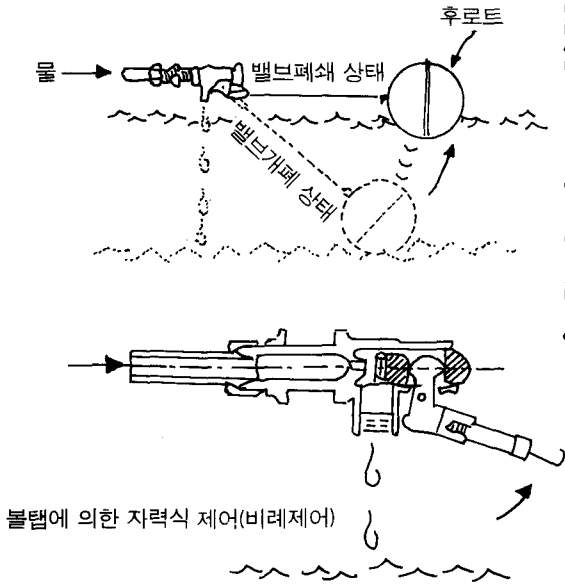
* 제어 방식의 분류

| 종류 | 작동내용 | 장점 | 단점 | |
|-----|---|--|--|--|
| 지력식 | 보조동력을 필요로 하지 않고 검출부에서 얻은 힘을 직접 조절부와 조작부에 전달되어 동작시키는 제어 방식 | - 구조가 간단하고 보수 용이 - 전력이나 공기가 불필요 하고 설비비 저렴함 | - 조작력이 작고 정밀도가 불량하다. - 조작부와 검출부와의 거리가 가까운 경우만 사용 가능 | |
| 타 | 전 기 식 | - 전원이 용이하게 얻어지면 전달이 빠르다. - 전기회로의 조합에 의해 수많은 제어 가능 - 기구의 구조가 간단하고 보수관리 용이하며 시설비가 저렴하다. - 공새(배선, 취부)가 간단하다. | - 방전에 주의할 필요가 있다. - 고정도(±2℃, ±5% RH 이상)로 복잡한 제어 불가능 | |
| | 전 자 식 | 제어 동력원으로 전기식과 같이 전기를 이용하여 조절기구에 전자 증폭 기구를 갖고 검출신호를 증폭하여 조작신호를 변화하여 조작 부를 동작시키는 제어방식 | - 정밀도가 높고 응답성이 빠르다. - 복합제어(보상제어)가 가능 - 연속제어(난방-외기-냉방) 가능하다. - 제어장치 조작의 중앙화가 가능하다. | - 전기식에 비하여 배선이 복잡하고 설비비가 고가이다. - 조정이 어렵다. |
| 력 | 유 압 식 | 수kgf/cm ² 의 유압을 동력원으로 하는 제어방식 | - 조작 속도가 빠르다. - 조작력이 크다. - 요구하는 특성으로의 제도가 용이하다. | - 기름의 누설시 더러워 진다. - 인화의 위험이 있다. - 수기압 정도의 유압원이 필요하다. |
| | 공 기 식 | 통상 1~2kgf/cm ² G 정도의 압축 공기를 동력원으로 하는 제어방식 | - 조작기의 구조가 간단하며 큰 조작력을 얻을 수 있다. - 대규모 장치 일수록 시설비가 저렴하다. - 비례제어에 적합하며 용이하게 적분동작 가능 - 내폭성, 내식성이 뛰어나다. | - 압축공기원이 필요 - 전기식, 전자식에 비하여 신호의 전달이 늦다. |
| | 전 자 공 기 식 | 검출부를 전자식으로 조절기구 이후의 조작부를 저렴한 공기식으로 하고 양자의 좋은 점을 모아 합친 것으로 고도의 계장을 필요로 하는 경우에 채택되며 가격도 가장 비싸다. | | |

[74] 시내의 온·습도 제어와 정풍량 방식

공기조화의 자동제어는 기본적으로 실내의 온도·습도를 일정 범위로 유지하기 위하여 행하여 진다. 실내의 공조부하(냉방부하, 난방부하)는 외기의 온도, 습도, 일사 등 외기조건의 변화

에 의한 외기부하, 실내의 조명이나 재실자 등의 내부발생 열량, 즉 실내발생 열부하의 변화에 따라 변화한다. 실내의 온·습도를 일정하게 유지하기 위해서는 공조부하의 변화에 대응하며 공기 냉각기, 공기 가열기, 가습기 등에 의해 온

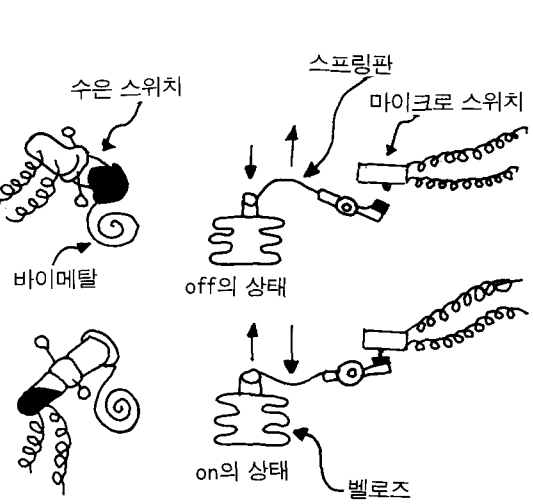


볼탭/저수조에 담겨 있는 수돗물의 수량을 항상 일정하게 유지하기 위하여 수도물이 저수조에 유입하는 배관의 끝단에 밸브를 설치하는데 밸브중 수위에 따라 상하로 움직이는 플로트를 이용하여 플로트의 움직임을 모멘트로 변환시켜 밸브를 개폐하는 기구를 볼탭이라고 한다.

수나 증기, 냉수의 온도제어와 유량제어를 필요로 하고 동시에 보일러와 냉동기의 운전제어, 송풍기의 풍량제어 등이 진행되어야 한다.

보통의 공조에서 온·습도 제어 방식으로는 공기조화기의 운전중(공조중) 송풍기의 회전수를 일정하게 또 댐퍼의 개도를 일정값으로 고정한다. 결국 송풍량(실내의 기류)을 항상 일정하게 유지 실내의 냉난방 부하의 변동에 따라 송풍온도나 습도를 변화시켜 송풍량 방식(CAV 방식)이 채용되고 있다.

송풍량 방식은 실내에 배치되어 있는 온도조절기, 습도 조절기로부터의 신호에 대응하여 공조기의 공기여열기에의 온수 또는 증기의 공급량, 가습기에의 증기 공급량(냉방의 경우는 공기 냉각기에의 냉수의 공급량)을 유량조절 밸브



물 전기식에 의한 타력식 제어(ON-OFF 제어)

실온을 자동적으로 조절하는 방법으로 냉온수 코일에 흐르는 냉수나 온수의 일부는 바이패스 시키기 위하여 바이패스 전자밸브를 개폐시 패키지 공조기와 같이 압축기의 기동정지나 전기 히터의 on,off 등 이들 on,off 제어로 on,off의 지령을 하여 감온부에는 바이메탈에 마이크로 스위치나 수은 스위치 등을 조합한 것이 많이 쓰이고 있다.

로 가감하는 제어 방식으로 하며 전기식 또는 전자식이 채용된다.

* 아날로그(Analog) 표시와 디지털(Digital) 표시

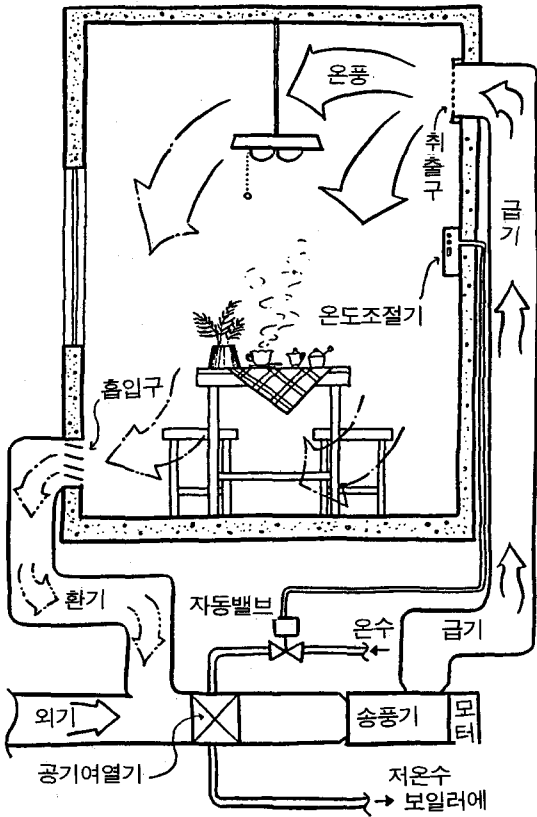
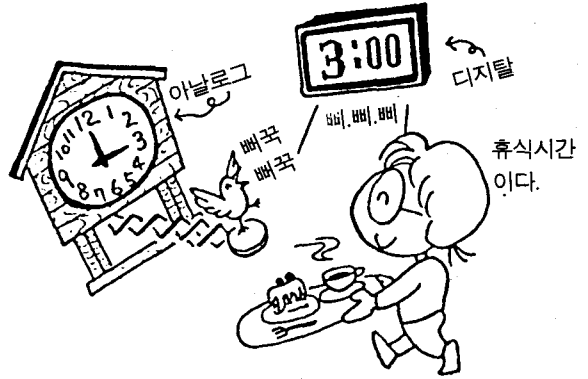
온도, 풍속, 압력, 시간 등의 여러 데이터를 눈금이나 그래프로 표시하는 것을 말하며 메타의 지침, 시계의 바늘 등은 모두 아날로그 표시이다.

아날로그 표시에 대하여 데이터를 수치로 표시하는 것을 디지털 표시라고 한다.

시간을 디지털 표시로 한 것이 디지털 시계이다.

* 외기보상 제어방식

이것은 외기 온도의 변화에 따라 송풍 공기 온도 혹은 실내온도를 변화시키는 제어방식을 말한다. 그리고 대규모 공기조화에서 제어의 지연 등을 여러 방법으로 보완하며 나쁜 영향이 나오지 않도록 해주는 제어방법을 급기 보상제어 방식이라 한다. 이 방식의 제어는 연간공조(중래의 여름은 냉방, 겨울은 난방이라는 패턴에서 연간을 통하여 필요한 부분에 냉방을 행하는 공조방식)을 행하는 경우에 많이 이용된다.



온도조절기는 일반적으로 써모스타트라고도 하며 온도를 검출하여 이에 대응하여 변위하는 감온부(온도검출단 즉 온도센서)와 그 변위를 전기적 신호로 변환하는 검출기구 및 이 검출신호를 조작부인 자동밸브에 2위치 동작신호나 비례신호인 조작신호를 보내는 조절부를 합한 것이다.

감온부로는 온도의 변화에 비례하여 현저하게 변화(상태변화)하는 벨로우즈나 바이메탈이 이용되며 2위치 동작의 경우에는 감온부와 포텐셜 메터와 조합된다.

자동밸브는 온도조절기로부터의 조작신호에 대응하여 밸브를 개폐하는 것으로 온·오프 제어의 경우에는 전자밸브가 비례제어의 경우에는 전동밸브가 이용된다. 전자밸브(솔레노이드 밸브)는 전자석과 밸브를 조합하여 전자코일(솔레노이드)에 통전하여 자기력을 변화시켜 여기에 연동하여 밸브를 동시에 개폐시켜 유체의 유동 차단을 행하는 것으로 제어동작으로는 동시전개, 전폐의 on·off 동작 뿐이다.

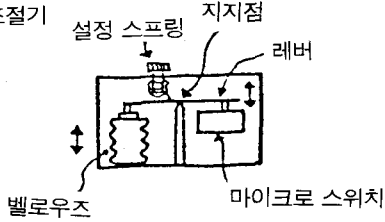
전동밸브는 모츨럴 모터(콘트롤 모터)에 의해 개폐시키는 구조의 밸브로 모츨럴 모터, 밸브링 키지, 밸브 본체(전동변)로 구성된다.

비례식 온도 조절기의 포텐셜 메터의 저항치

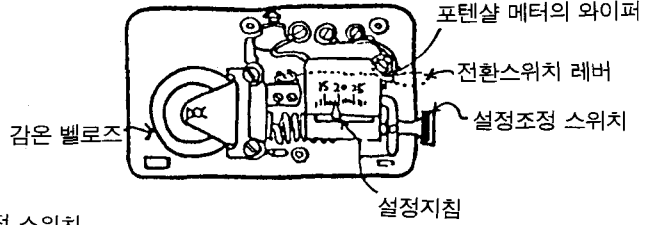
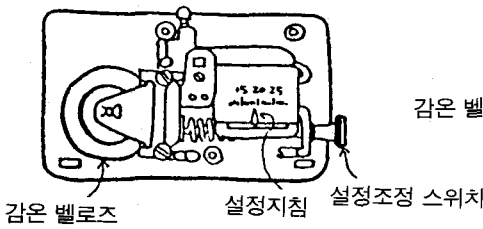
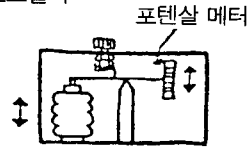
[75] 온도제어와 온도조절기, 유량조절밸브

온도 제어는 실내의 온도를 제어하는 것으로 실온제어라고도 하나 온도제어를 하는 데는 온도조절기와 전동밸브, 전자밸브가 소요된다.

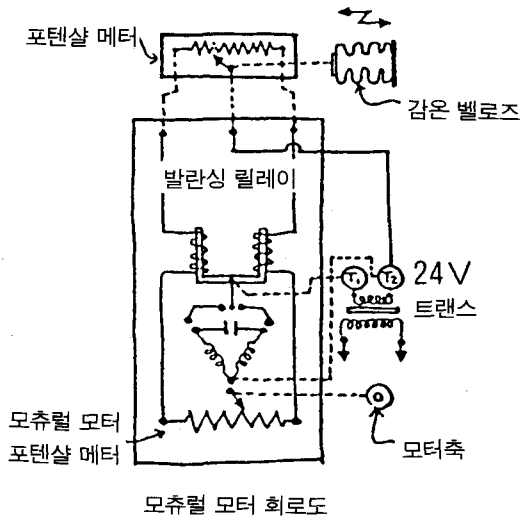
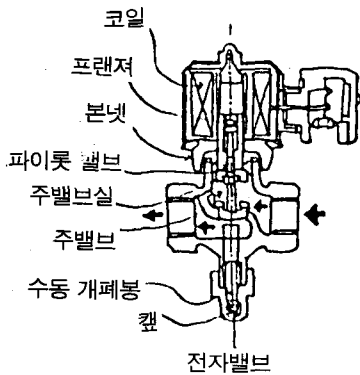
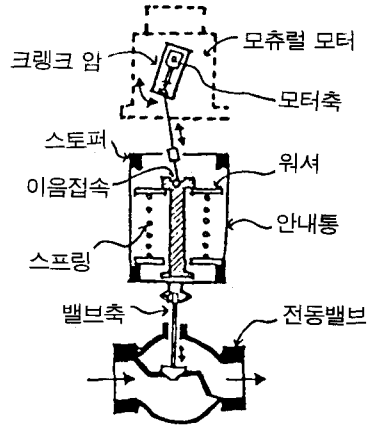
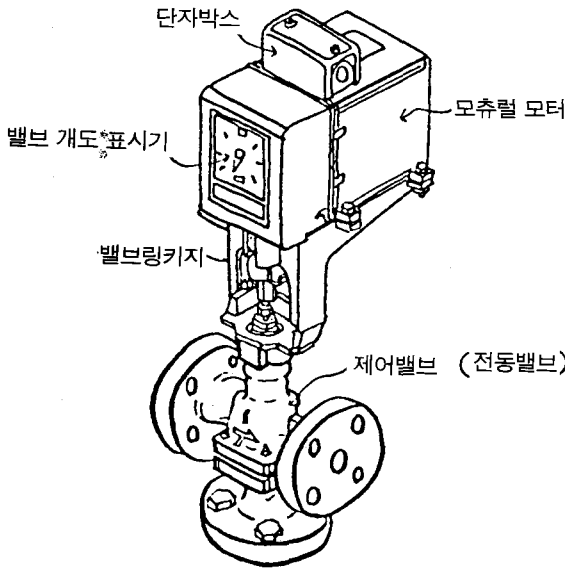
ON·OFF식 온도조절기



비례식 온도조절기



전동밸브



의 변위에 따라 여기에 비례적으로 들어 올리는 것 같이 모츨렬 모터를 정역회전시킨다. 또 모츨렬 모터는 댐퍼와 조합하여 전동댐퍼로도 이용된다.

*** 써모스타트의 분류**

실내에 설치되는 실내형, 덕트 내의 온도 제어하기 위하여 감온부가 덕트 내에 압입되는 압입형, 파이프나 탱크 내의 수온제어를 위하여 탱크 내에 감온계를 넣는 삽입형의 3개로 분류된다.

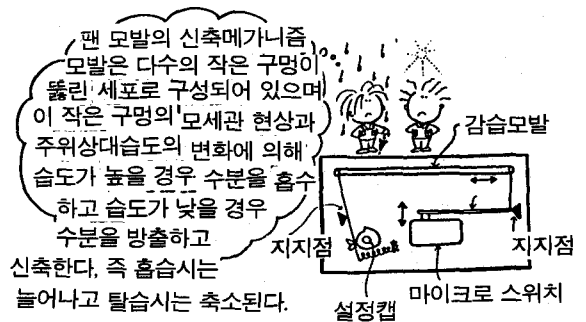
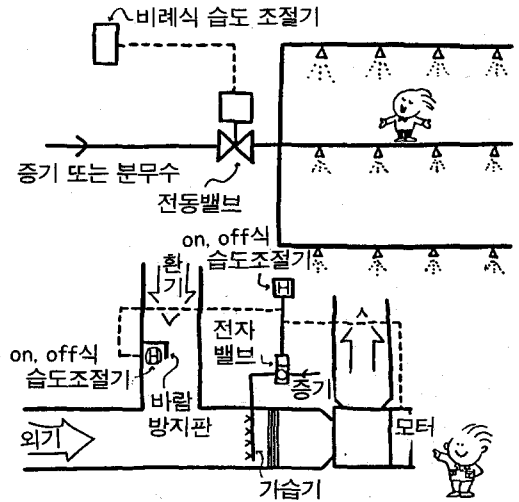
[76] 습도 제어의 방법

실내를 습도제어 하는 경우 기후 조건에 의하여 여름의 냉방시에는 감습하고 겨울의 난방시에는 가습할 필요가 있다. 그러나 냉방시는 공조기의 공기냉각기에 의해 자동으로 냉각 감습이 행하여지므로 습도 제어에 대하여는 난방시의 가습제어를 예로 설명한다.

습도(가습)제어는 습도를 검출하여 가습기에 가습신호를 보내는 습도 조절기가 주역이 된다. 습도 조절기는 일반적으로 휴미디스타트(Humidistart)라고 불리며 습도(상대습도)를 검출하여 이에 대응, 변위하는 감습부(검출단축 습도센서)와 그 변위를 전기적 신호로 변환하는 검출기구 및 이 검출신호를 조작부인 가습기의 제어쪽에 대응하는 조작신호를 보내는 조절부를 합한 것이다.

감습부는 습도의 변화에 비례하여 현저하게 변위(신축)하는 인간의 모발이나 나일론 필름(나일론 리본)을 이용하는 경우와 감습부의 함유 수분이 측정하는 기체의 습도와 평행을 유지하였을 때의 전기 저항을 측정하고 감습부의 저항 특성에 따라 상대습도를 구하는 전기저항 방식 등이 있다.

전자의 예를 들어 설명하면 on·off식 습도 조절기는 모발의 신축에 의해 스냅 스위치가 움



직여 전기회로를 개폐하며 이에 의해 가습기를 on·off 동작시켜(노즐에의 증기 또는 분무수의 공급을 행하는 전자변을 on·off시켜) 실내의 습도를 소정 범위로 유지한다. 비례식 습도 조절기는 습도에 의한 모발의 신축에 의해 포텐셜 미터를 작동시켜 가습기에 설치된 모츨렬 모터에 의한 전동변이 포텐셜 미터의 움직임에 비례하여 개폐하고 노즐에서의 증기 또는 분무수의 공급량을 제어한다.

전기저항 방식 습도 조절기는 플라스틱 판상에 순금의 얇은 판을 빗 모양으로 붙여 전극으로 하고 그 표면에 염화리튬을 도포한 것으로 주위 공기의 상대습도 변화를 전극간의 저항치 변화로 나타낸다.

*** 실내형 습도 조절기의 설치시 주의사항**

실내형 온도 조절기의 경우와 마찬가지로 실내의 평균습도를 볼 수있는 위치로 한다.

일사 및 열을 발생하는 기구, 취출구의 바람이나 출입구 등의 영향을 받는 장소는 피한다. 설치하는 높이는 실내 거주자의 호흡면인 높이 1.5m 정도로 한다.

[77] 외기도입 제어란

외기도입 제어는 탄산가스(CO₂) 제어라고도 하며 실내공기의 탄산가스(CO₂) 농도를 기준값 이하로 제어하는 것을 말한다.

일반의 공조설비에서는 외기덕트 댐퍼의 개도를 일정하게 한 상태에서 외기의 도입량은 20~30% 정도로 한다. 그러나 이 방법에서는 재실자가 적을 때는 외기(신선공기)를 불필요하게 많이 도입할 우려가 있고 반대로 회의실이나 집회장 등과 같이 일시에 많은 사람이 있는 경우는 CO₂ 농도가 증가하고 호흡곤란이나 냄새 등으로 고통스럽게 된다. 불필요하게 많은 양의 외기를 도입함으로써 인한 손실은 연간 냉난방 비용의(전냉·난방에너지의) 1/4~1/2이나 된다고 한다.

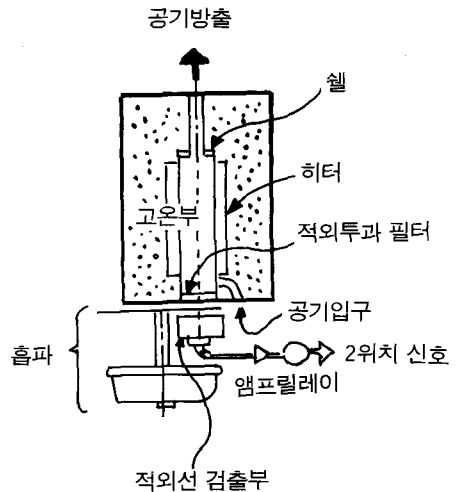
따라서 위생적인 환경유지와 에너지 절약을 위하여는 실내의 CO₂ 농도에 따라 자동적으로 외기도입량을 제어하는 외기도입 제어의 채용이 많아지고 있다.

즉 탄산가스 농도 감지기(CO₂ 감지기)를 온도조절기나 습도조절기의 경우와 같이 실내(실내의 평균온도, 습도를 표시하는 바닥으로부터 1.5m 높이의 내벽) 또는 환기덕트에 설치된 전동댐퍼의 개도를 조절하고 실내 CO₂ 농도에 따라 자동적으로 외기 도입량을 제어하게 되는 것이다. 또 1개의 탄산가스 농도 감지기로 외기덕트의 전동댐퍼는 물론 환기덕트나 배기덕트의 전동댐퍼를 연동시켜 효율 좋게 실내의 CO₂ 농

도를 적정하게 유지할 수 있게 된다.

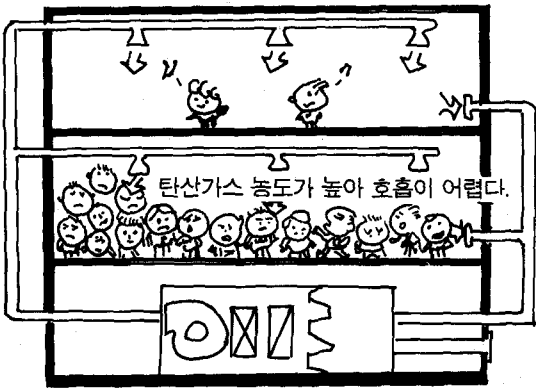
*** 탄산가스 감지기의 구조와 동작원리**

적외선 발생법의 원리와 전자광학 기술을 적용한 검출기는 높은 신뢰성을 가지고 있다. 그림과 같이 전열히터로 고온으로 가열된 셀의 내부를 자연대류에 의해 실내공기가 유입할 때 셀의 내벽에서의 열에 의해 적외선을 발산하고 그 발산스펙트럼은 각 성분가스의 종류에 따라 다르다. 따라서 CO₂ 가스의 파장만을 투과시키는 필터를 통하여 검출한 적외선을 초파(CHOPPER)에서 진동시켜 증폭하여 CO₂ 농도에 상당하는 전기신호를 얻고 다시 릴레이를 거쳐 on-off출력 신호가 된다.



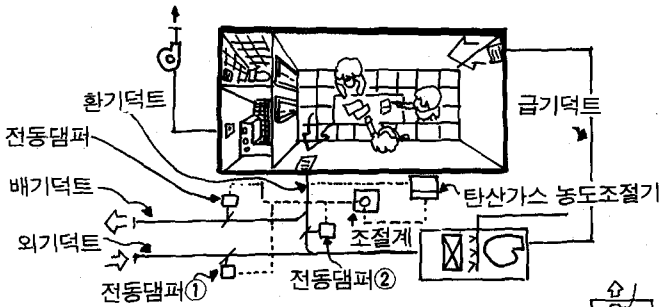
[78] 공기조화기의 제어회로

공조기의 자동제어는 기본적으로는 지금까지 설명한 온도제어회로, 습도제어회로, 외기도입회로 등이 송풍기 모터의 제어회로에 조합되어 자동운전이 될 수 있도록 되어있다. 그래서 공조기의 기본적인 인터록은 송풍기용 모터 과부하 인터록이다. 이것은 송풍기가 운전되지 않으면 다른 장치는 가동하지 않고 또 공조기의 운전중에 송

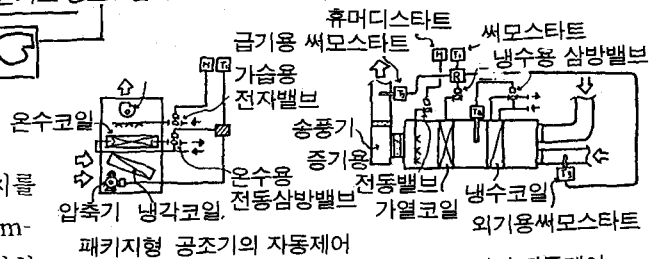


오지 않는 것이다. 따라서 인터록이 동작한 경우는 우선 장치가 이상 자동정지한 원인을 확인하여 이상 개소를 시정하고 또 인터록이 작동한 후 3분 이상 경과한 후 릴레이의 리셋버튼을 눌러 제어반의 조작스위치를 기동하는 소정의 순서에 따라 수동 리셋조작에 의해 장치의 재기동을 시켜야 한다.

이러한 순서의 수동리셋 조작을 지키지 않고 재기동 시키려 하여도 장치는 재운전 되지 않고 이와 같은 순서를 무시한 채 재기동 조작을 반복하면 사고발생의 우려가 커짐을 잊어서는 안 된다. 컵라면도 뜨거운 물을 붓고 3분간 기다리지 않으면 먹을 수 없다. 인터록이 동작하였을 때 재시도 하려면 3분간은 기다리지 않으면 안 된다.



풍기용 모터에 과부하가 걸리고 전류가 정격치를 초과해 흐르게 되면 과부하 보호계전기(Thermorelay)가 작동하여 모터는 정지하고 다른 장치도 자동적으로 정지되도록 되어 있다.



패키지형 공조기의 자동제어

중앙식 공조기의 자동제어

*** 인터록이 가동하면 3분간 정지**

인터록이 작동하여 장치가 자동정지한 때는 동시에 경보도 발생하도록 되어 있다. 이때 장치를 다시 운전상태로 하는 재기동 동작은 필히 수동으로 한다. 다시말하면 수동 리셋 조작에 의하지 않으면 안된다. 송풍기용 모터 과부하 인터록을 포함하여 모든 장치의 인터록도 일반적으로 써모릴레이에 의하여 장치의 이상을 검출하고 인터록(이상시 자동정지)된다.

써모릴레이는 그 구조상의 특성에서 이것이 작동하면 3분간 이상 경과하지 않으면 장치의 리셋버튼을 눌러도 릴레이가 정상 위치로 돌아

