

가스검지기의 종류 및 사용법

1. 가스 농도

1) $100\%VOL = 1,000,000ppm$
 $1\%VOL = 10,000ppm$

2) 폭발하한계(爆發下限界) (LEL = Lower Explosive Limie)

가연성가스가 공기 또는 산소와 혼합되어 있을 경우, 혼합가스가 조성되어 어떤 농도범위가 있을 때, 점화원이 있을 경우 폭발현상이 일어나게 됩니다. 폭발이 일어나는 일정범위를 폭발범위라고하며, 그

최저농도를 폭발하한계(LEL=Lower Explosive Limit),

최고농도를 폭발상한계(UEL=Upper Explosive Limit)라 합니다.

폭발범위는 가스의 종류에 따라서 틀리며, 따라서 폭발하한계(LEL)와 폭발상한계(UEL)도 가스에 따라 다릅니다.

3) 다음은 대표적인 가연성 가스의 폭발범위(Vol.%)

수소 : 4.0 ~ 75.6%

메탄 : 5.0 ~ 15.0%

프로판 : 2.1 ~ 9.5%

n부탄 : 1.5 ~ 7.8%

아세치렌 : 1.5 ~ 100%

4) 도시가스의 주성분인 메탄의 경우를 예들들면,

$$5\%VOL = 100\%LEL$$

$$= 50,000ppm$$

$$20\%LEL = 1\%VOL = 10,000ppm(\text{대부분의 가스 검지기의 경보 설정치})$$

2. 검지기의 종류(도시가스 중심)

- 가스누설검지기
- 폭발범위 측정 검지기
- 고농도가스 검지기
- 산소검지기
- 독성검지기(주로 일산화탄소검지기)
- 기타(FID 등)

1) 가스누설검지기

·검지범위 : 10 ~ 2,000ppm

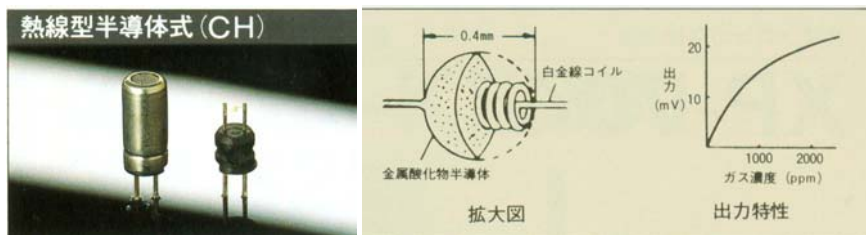
·센서원리 : 열선형반도체식

금속산화물반도체 표면에 가스가 흡착되면, 열전도도변화 및 전기전도도 변화를 백금선 코일의 양단으로 전해지면 저항치 변화를 측정

·특징 : 저농도에서 출력의 변화가 최대로 되는 고감도 임.

가연성가스 전반에 걸쳐서 감지되며, 정확한 농도를 알 수 없음

·용도 : 일반 수용가의 배관, 가스미터연결부위 등의 가스누설 여부를 현장에서 즉각적으로 판명할 수 있음.



2) 폭발하한계범위측정 검지기(LEL)

·검지범위 : "L"Range - 0 ~ 10%LEL(0~5,000ppm, 0~0.5%VOL)

"H"Range - 0 ~ 100%LEL(0~50,000ppm, 0~5%VOL)

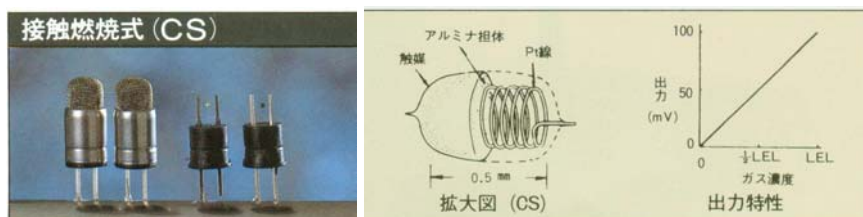
·센서원리 : 접촉연소식

촉매표면으로 가스가 접촉연소 되면 백금코일의 온도가 상승 (저항치 변화)을 측정

·특징 : 출력이 가스농도에 비례

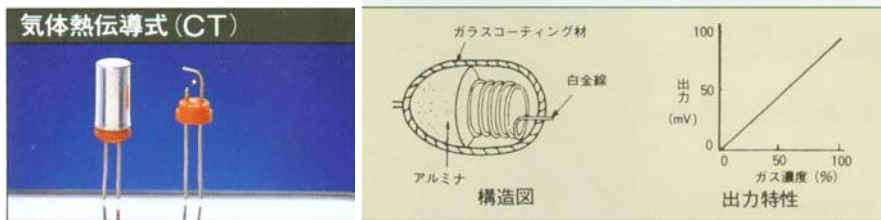
20%LEL에 경보설정이 되어 있음

·용도 : 가스가 잔존하고 있을 경우에 어떤 작업, 특히 용접작업을 행할 경우 안전범위에 있는가를 측정하며, 또한 대상지역의 가스량을 측정(LEL범위)이 가능함



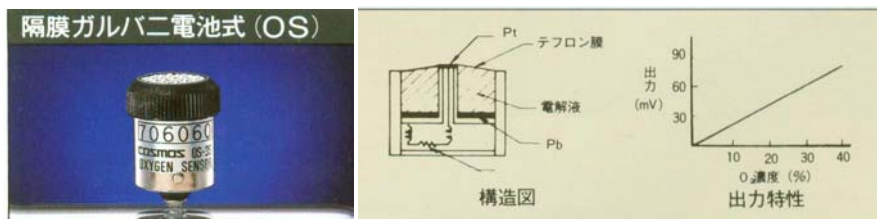
3) 고농도가스검지기(VOL)

- 검지범위 : "L"Range - 0 ~ 10%VOL(0~100,000ppm)
"H"Range - 0 ~ 100%VOL(0~1,000,000ppm)
- 센서원리 : 기체열전도식
가스의 열전도도 차이로 발열체(백금선 코일)의 온도 변화를 측정
- 특징 : 100%VOL의 가스농도까지 출력이 직선적으로 되어 고농도의 가스검지가 가능
- 용도 : 가스배관공사 후 가스치환 및 가스공급 농도를 확인



4) 산소검지기

- 검지범위 : 0~25%, 0~40%
- 센서원리 : 격막갈바닉전지식
2개의 전극(Pt-Pb)과 격막, 전해액으로 구성된 전지반응물질로서 산소를 이용할 시 발생하는 반응전류를 측정
- 특징 : 센서가 건전지 식이므로 사용을 하지 않아도 약 1년 정도 지나면 사용이 곤란하며, 사용 전에 영점조정이 필요함.
산소농도가 18%이하가 되면 경보음 발생
- 용도 : 밀폐된 공간(벨브박스실 등)에서 작업전이나, 작업 중 잔존하는 산소량을 측정하여 작업자의 안전을 도모함



5) 독성가스검지기(CO검지기)

- 센서원리 : 가스를 특정 전위로 분해하여 그것의 재생할 전해전류를 검지하여 가스농도를 측정
- 용도 : 주로 도시가스사에서는 보일러의 폐가스를 점검하여 사고의 미연에 방지하거나, 보일러의 폐가스를 점검하여 보일러의 연소효율을 측정하여 효율개선.

6) FID

·검지범위 : 0 ~ 10,000ppm

·검지원리 : FID(Flame Ionization Detector)는 유기화합물을 측정하는데 널리 사용되는 방법으로 수소를 연소시켜 생성되는 불꽃을 이용한다. 유기화합물이 이 불꽃 속으로 들어 오면 에너지 준위가 높아져 많은 이온이 생성되고 생성된 이온들은 전압을 건 컬렉터에 이끌리어 전류가 흐르게 된다. 이때 흐르는 전류의 크기는 시료내 유기화합물의 양에 비례하게 된다.

가스 누설을 감지하는데 사용되는 FID는 탄화수소(Hydrocarbon)를 주로 측정하는 기기로, 불꽃을 생성하는데 필요한 연료 분사구, 점화장치와 신호를 인출하는데 필요한 컬렉터로 구성된다. 아래 그림은 FID의 일반적인 구성도를 나타낸 것이다.

이외에도 최적의 분석을 수행하기 위해서는 수소 및 시료의 압력과 유량을 적절히 조정하여야 하며, 분자량이 큰 시료가 채취되어 연소되면 꼬름이 발생하여 검출기에 부착되어 감도를 저하시키기도 하고, 염소 등이 흡입되면 검출기가 부식되는 경우도 발생되므로 시료채취 과정에서 적절한 전처리 장치가 부가된다.

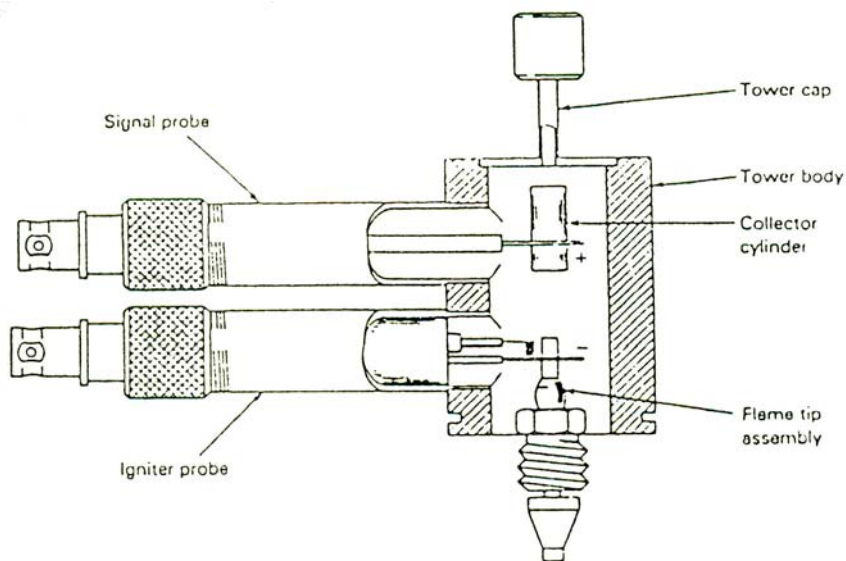


그림 1. FID의 구조

3. 검지기의 일반적인 주의사항

- 1) 용도(검지범위)에 적합한 검지기를 선택
- 2) 필터의 일상적 점검
- 3) 과도한 가스에의 노출 주의
- 4) 장시간(특히 고온, 다습한 장소) 사용하지 않을시에는 반드시 밧데리를 제거하여 보관
- 5) 밧데리의 교환은 깨끗하고 안전한 곳에서 전부를 같은 제품으로 교체
- 6) 강한 기계적인 충격에 주의
- 7) 비록 사용하지 않더라도 월 1회 정도는 제품의 정상 작동을 체크