

국소배기장치

시스템

- 후드 (Hood) -

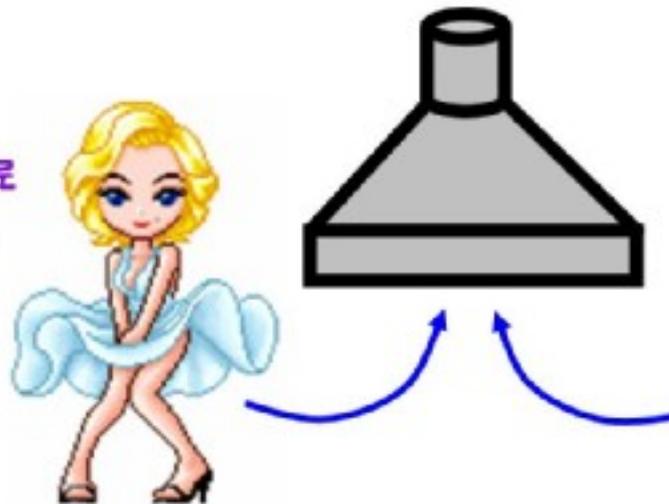
후드(hood)



- 오염된 공기를 유입하는 국소배기장치의 시작부분
- 후드 : 오염된 공기가 국소배기장치내로 유도되어야 하므로 가장 중요함

발생되는 오염물질을 국소배기 시스템으로 유입하는 역할

국소배기시스템으로
통하는 문이죠~

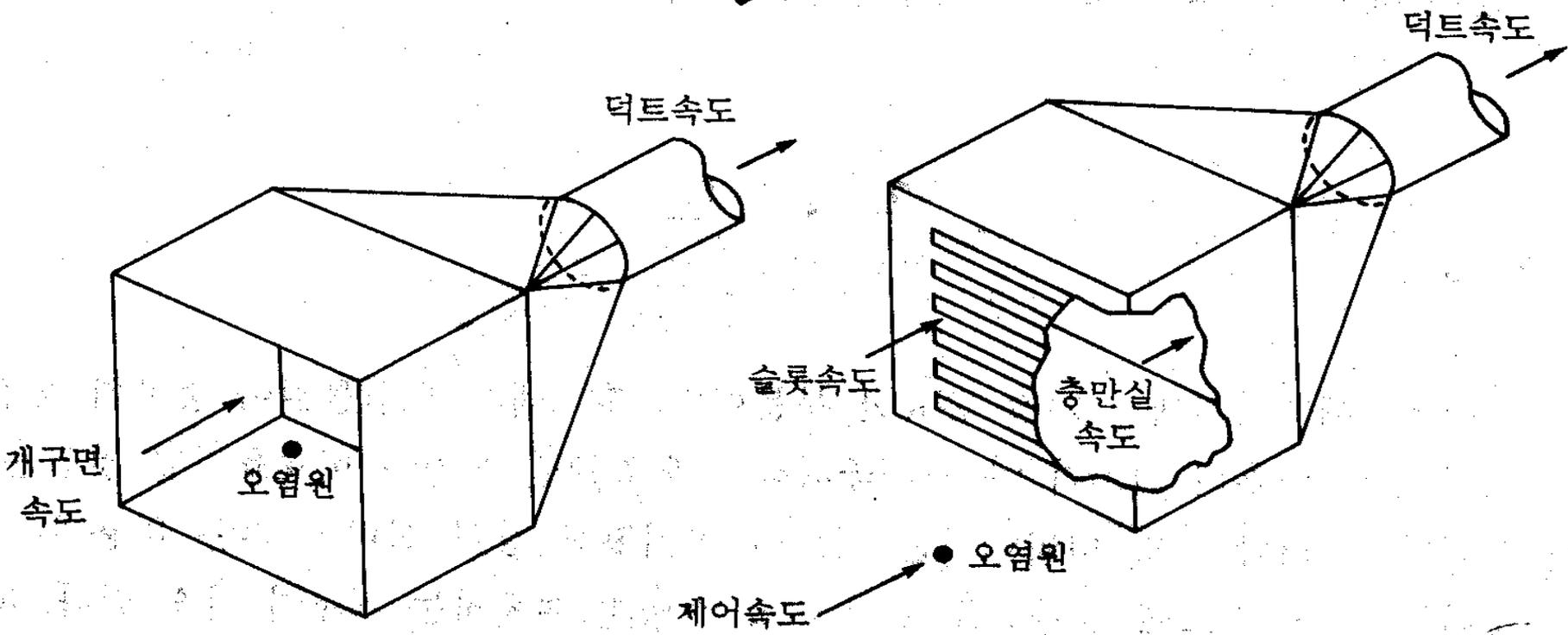
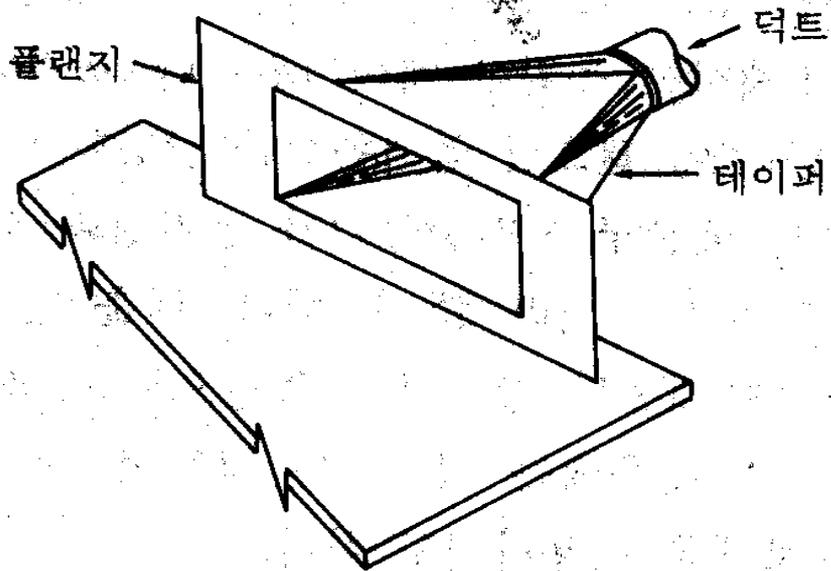


후드의 중요한 요소

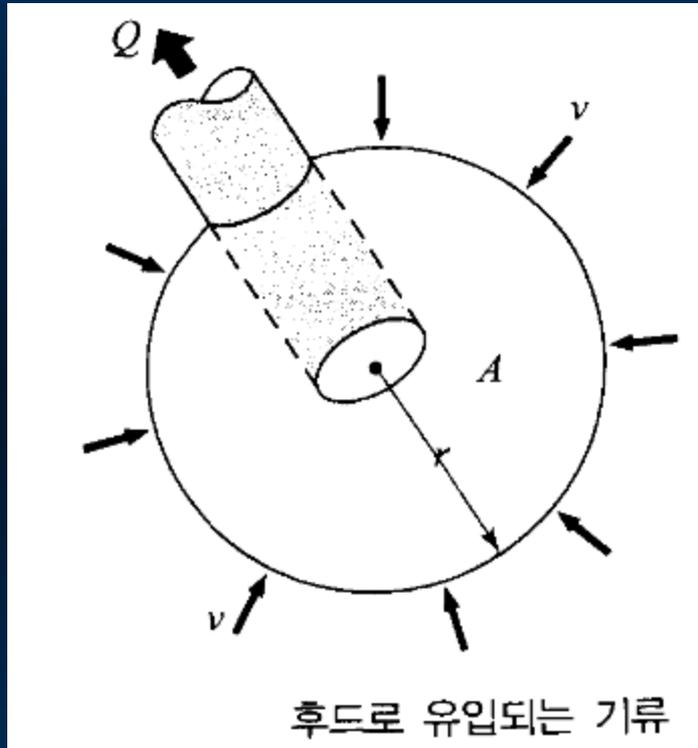


- 후드의 모양, 크기
- 오염원 그리고 근로자와의 거리
- 플랜지(flange) : 후드 뒤쪽의 공기를 차단하기 위해 후드에 직각으로 붙인 판
- 제어속도(capture velocity) : 후드로부터 떨어진 제어하고자 하는 거리(X)에서 발생된 오염된 공기를 후드로 유도하기 위한 속도
- 개구면속도(face velocity) : 후드 면(face)에서 측정된 기류속도

후드 관련 용어 정리



후드로 유입되는 기류의 성질



반경이 r 일 때 구면의
면적 A 는 $4\pi r^2$

☞ 기류량(Q)=
 $4\pi r^2 \times$ 풍속(v)

☞ 식의 형태를 변형
하면...

기류량(Q)

 = 풍속(v)

$4\pi r^2$

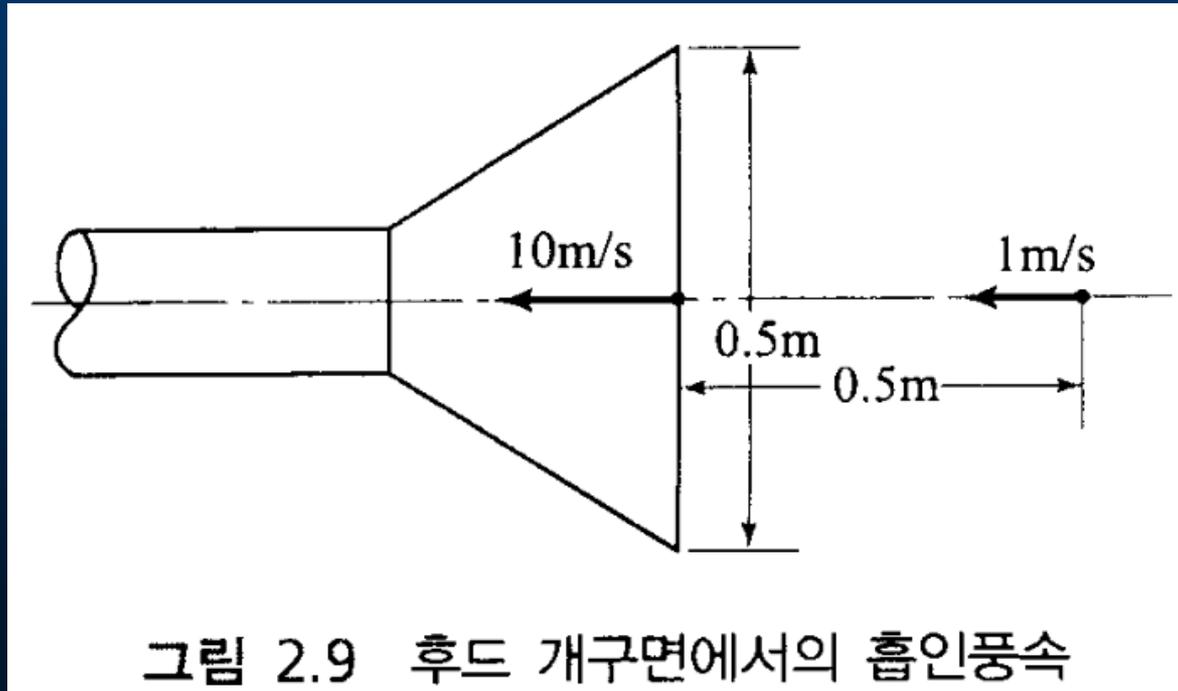


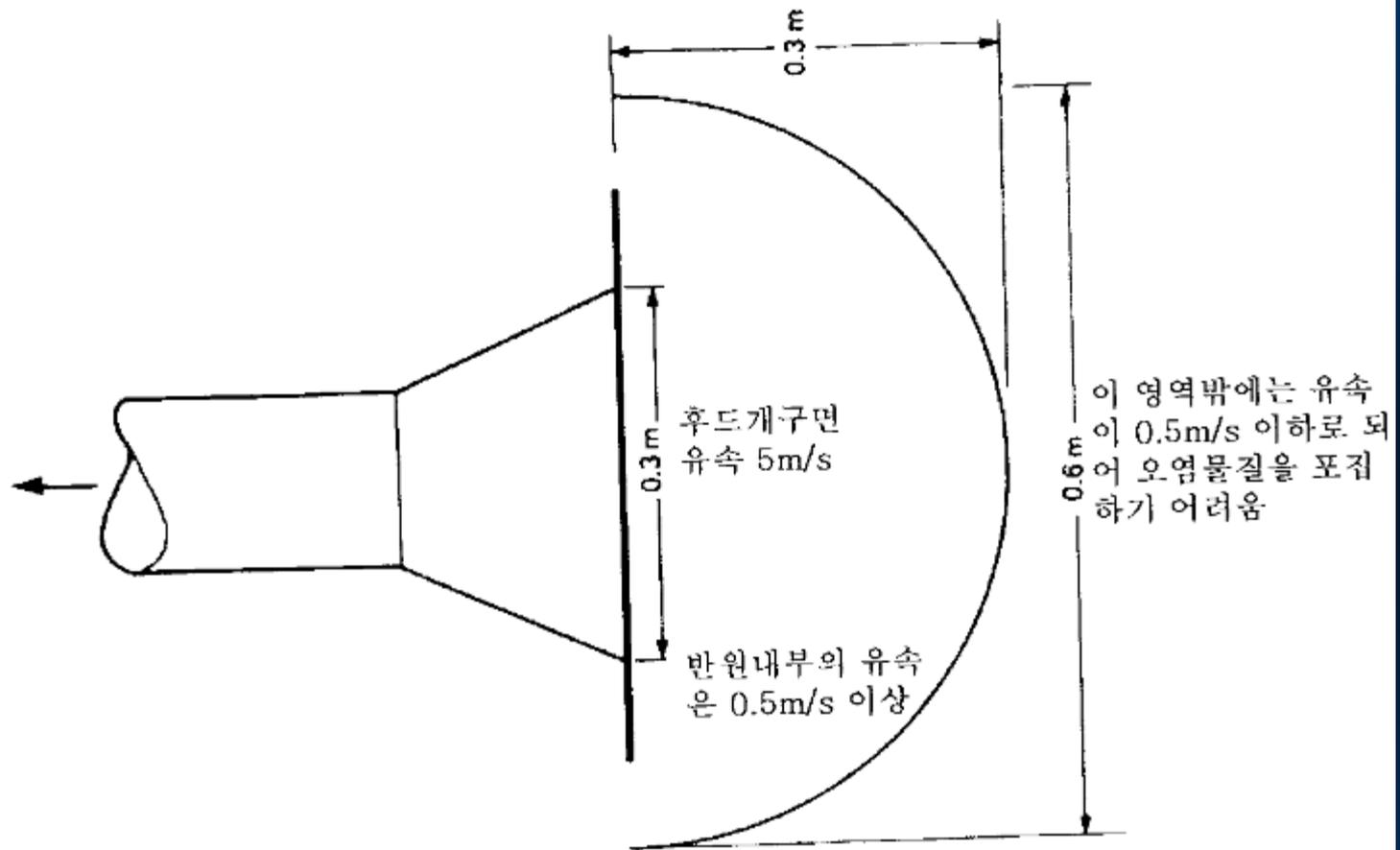
그림 2.9 후드 개구면에서의 흡인풍속

후드의 흡인기류 성질

- 1970년경 미국 조지아대학 교수 델라벨리 (Dalla Valle)에 의해 규명

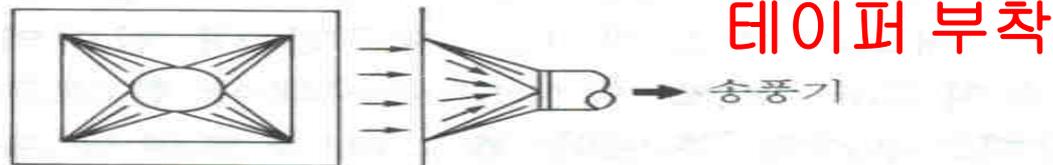
※ "테이크오프 (take off)"

: 후드에서 송풍관으로 유입되는 기류

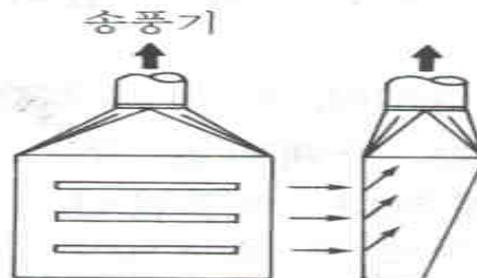
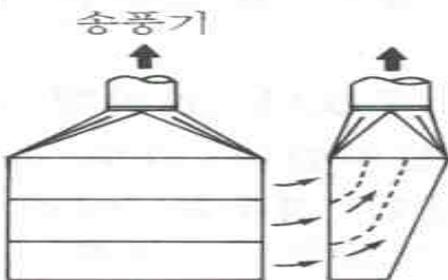


국소비기 후드의 유효포집영역

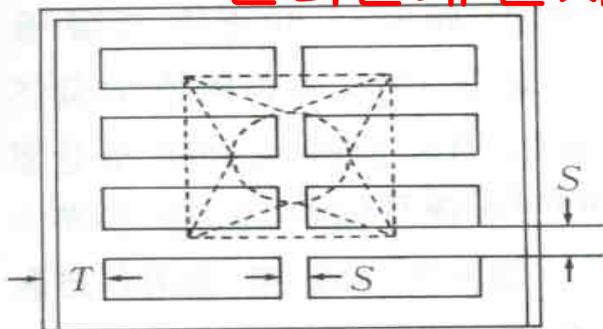
후드 개구면속도를 균일하게 분포시키는 방법



A 테이퍼와 충만실



분리날개 설치

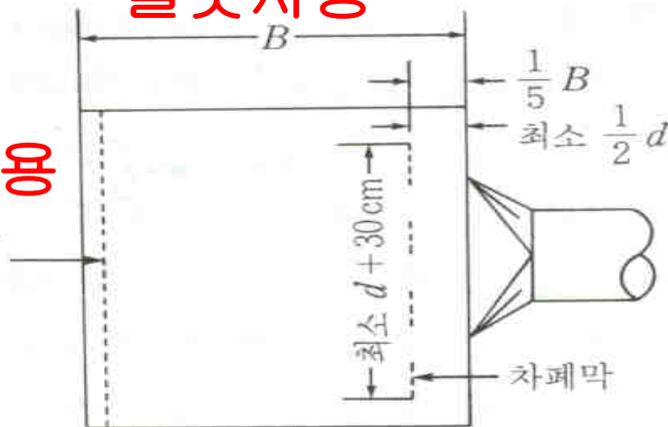


S : 10~20 cm, T : 15~30 cm
부스의 크기에 따라 패널수는 조절한다.

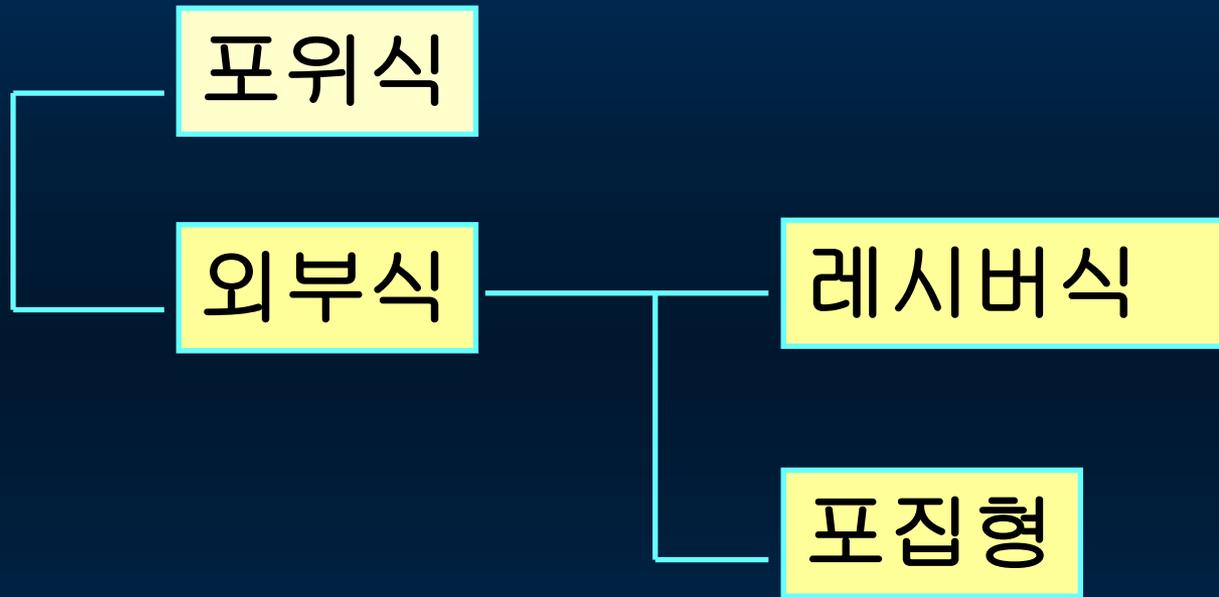
슬롯사용

차폐막 사용

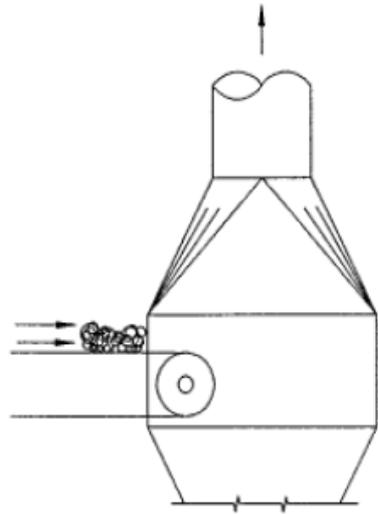
필요시 차폐막을
경사지게 설치



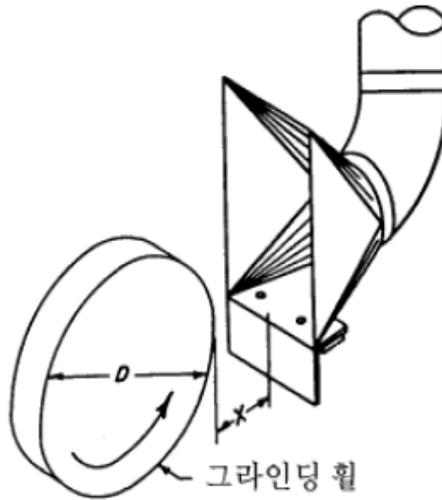
- 후드형태는 오염원과 공정에 따라 다양함 : 크게 포위식과 외부식으로 구분



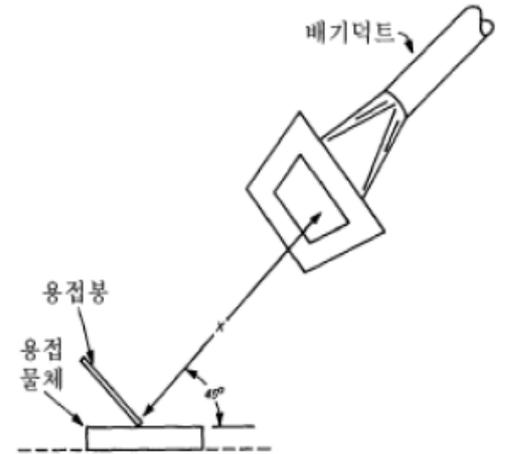
- 발생원을 중심으로 설치된 방향에 따라 : 상방, 하방, 측방, 경사 후드로 분류



포위식

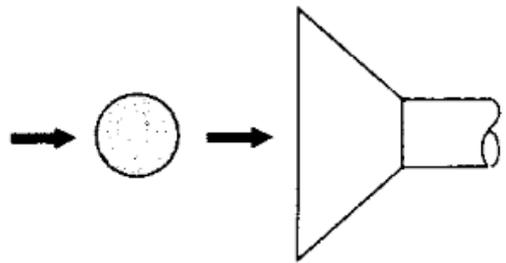


레시버식

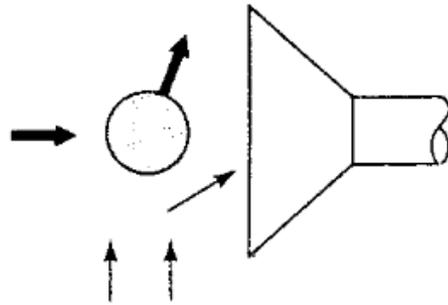


외부식

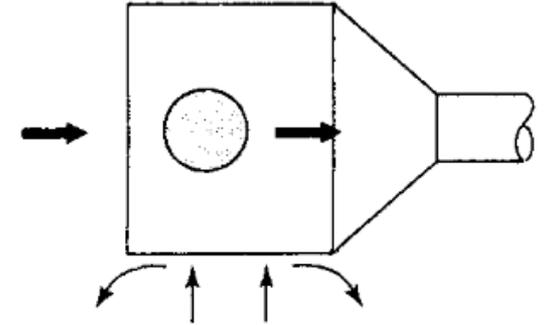
<후드의 종류>



(a) 난기류가 없으면 발생원에서 나온 유해물질은 전부 후드로 들어가지만,

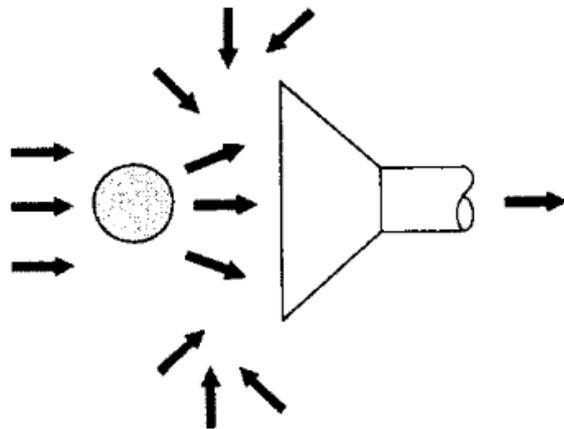


(b) 난기류가 있으면 방해기류가 형성되어 후드로 들어가지 못한다.

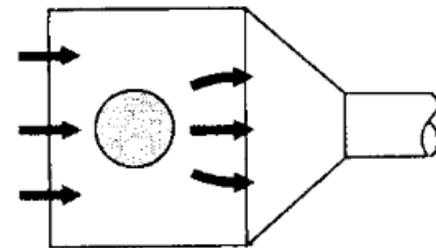


(c) 포위식후드로 하면 난기류의 영향이 없다.

발생원에 대한 후드의 영향

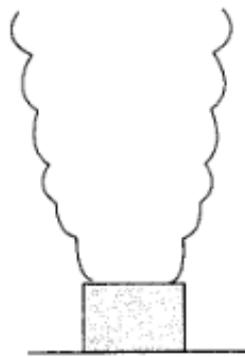


외부식인 경우 오염제어에 유용하지 않은 난기류가 많다.

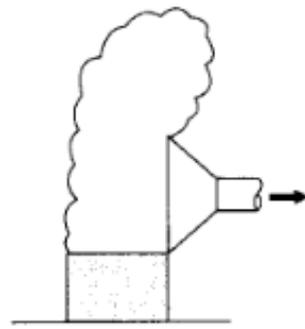


포위식인 경우 방해하는 기류는 적다.

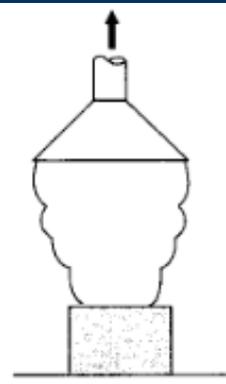
외부식과 포위식의 비교



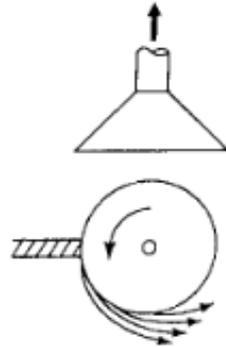
(a) 열기류는 대류작용으로 상승되므로,



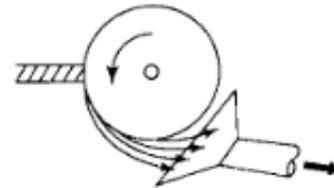
(b) 횡방향으로 흡인하는 것 보다



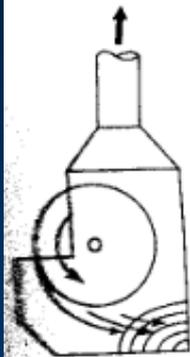
(c) 윗쪽에서 흡인하는 편이 효과가 좋다.



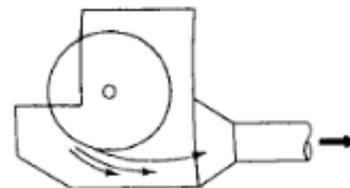
(d) 그라인더 분진을 위로 흡인할 수는 없지만,



(e) 그라인더 분진이 분산되는 밑에서 흡인하면 효과적으로 제어할 수 있다.



(f) 그라인더에 부착시킨 포위식 후드 윗방향으로 분진을 흡인하면 분진은 후드 안에 모여 쌓이게 되고,

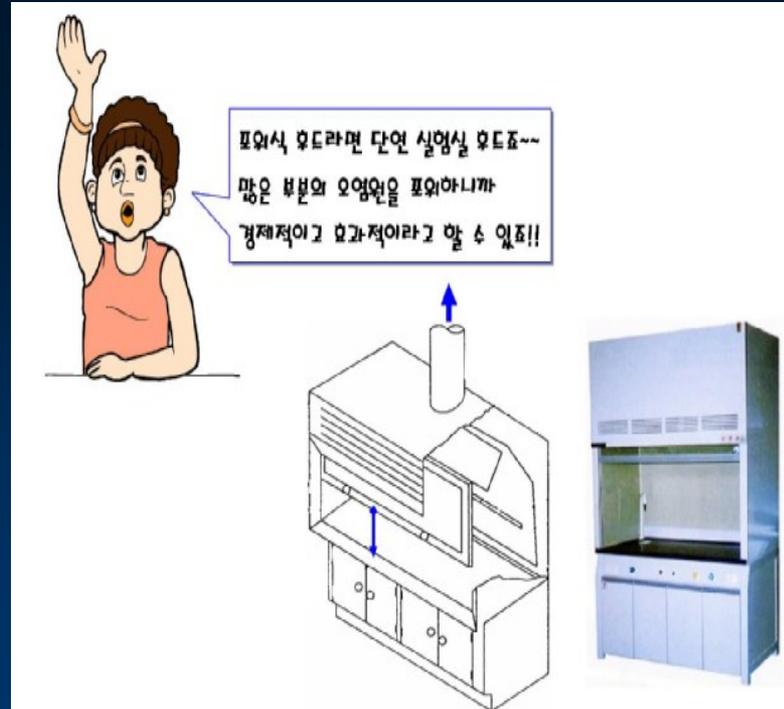


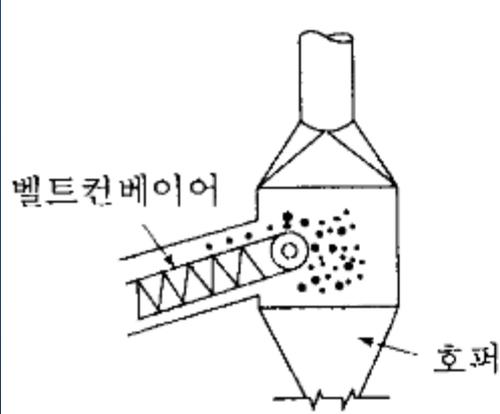
(g) 분진이 발생되는 방향에 맞도록 흡인하면 쌓이지 않고 제거할 수 있다.

포위식 후드

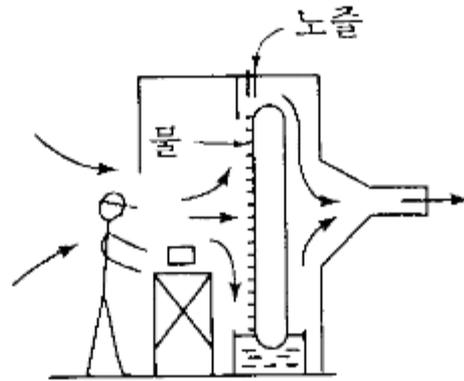


- 후드 안에 오염 발생원이 있음
- 포위되는 면이 많을 수록 좋음
- 포위식이 좋은 이유
 - 오염원을 포위하므로 공기 확산을 차단할 수 있음
 - 필요한 공기량(Q)이 최소

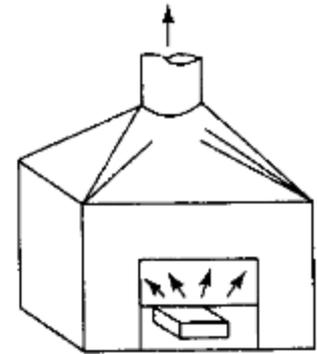




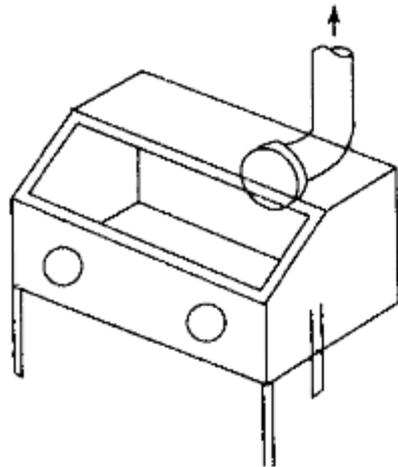
(a) 포위형(LEE)
호퍼 투입작업



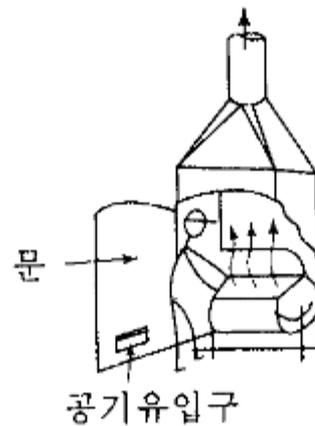
(b) 건축부스형(LEB)
스프레이 도장작업



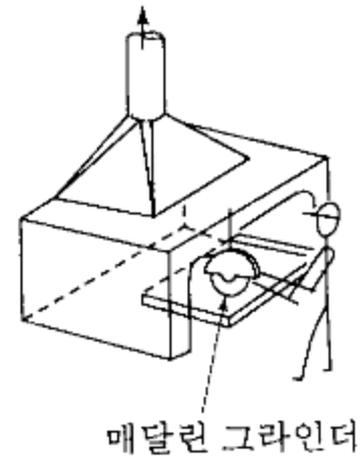
(c) 드래프트 챔버형(LED)
화학분석작업



(d) 장갑부착상자형(EX)
동위원소(isotope)취급작업



(e) 건축부스형(LEB)
산세척작업



(f) 드래프트 챔버형(LED)
연마작업

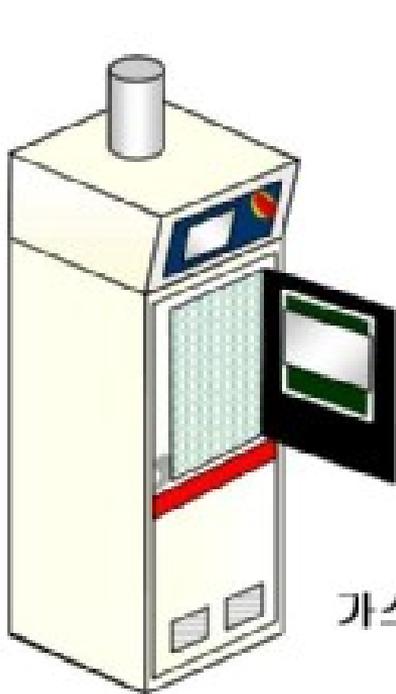
그림 2.5 여러 가지 포위식 후드

포위식 후드의 예



기타 포위식 후드

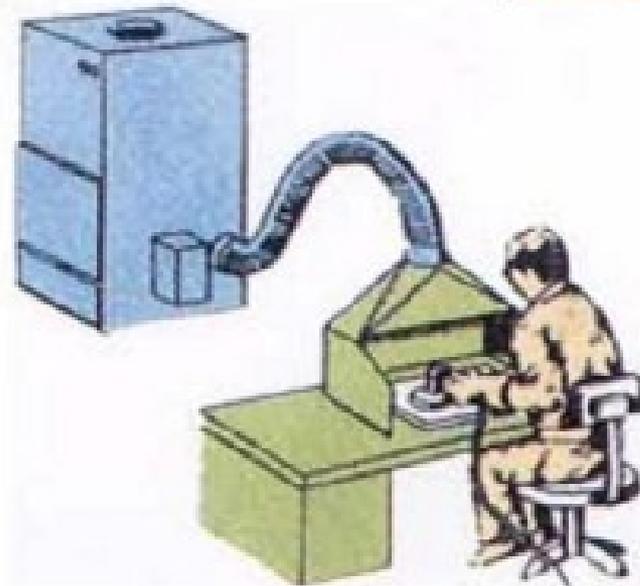
그 외에도 가스캐비닛이나 플랜지를
붙여 오염물질을 감싸는 그런 후드도
있어요.



가스캐비닛 : 폭발성 가스 보관



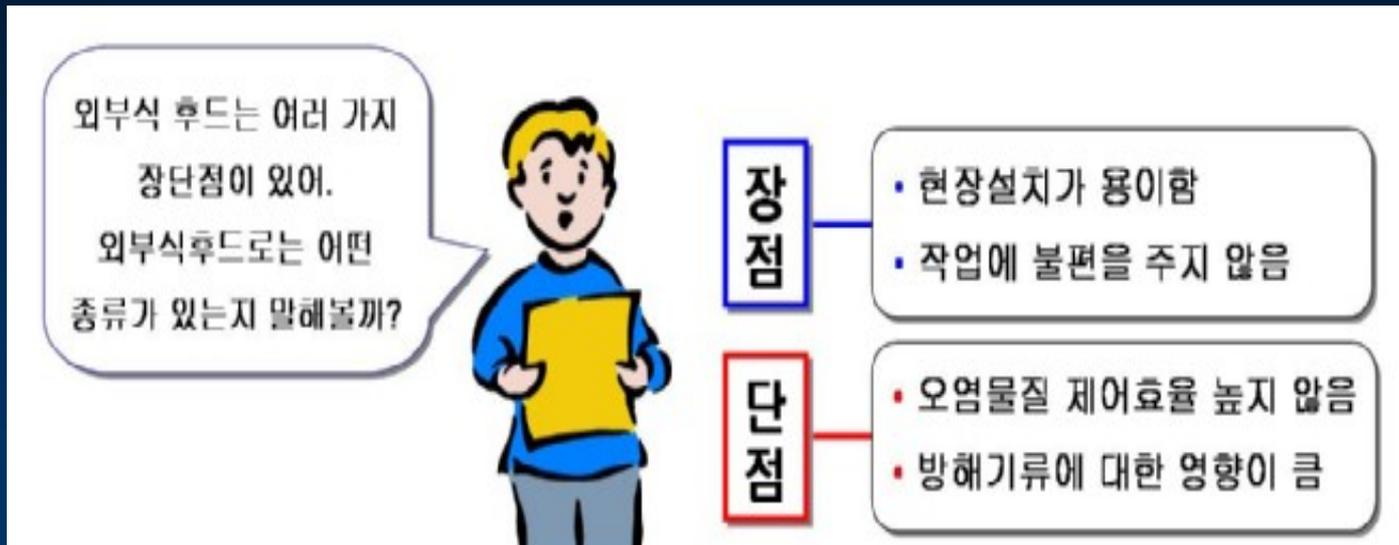
가스통 교환기



외부식 후드

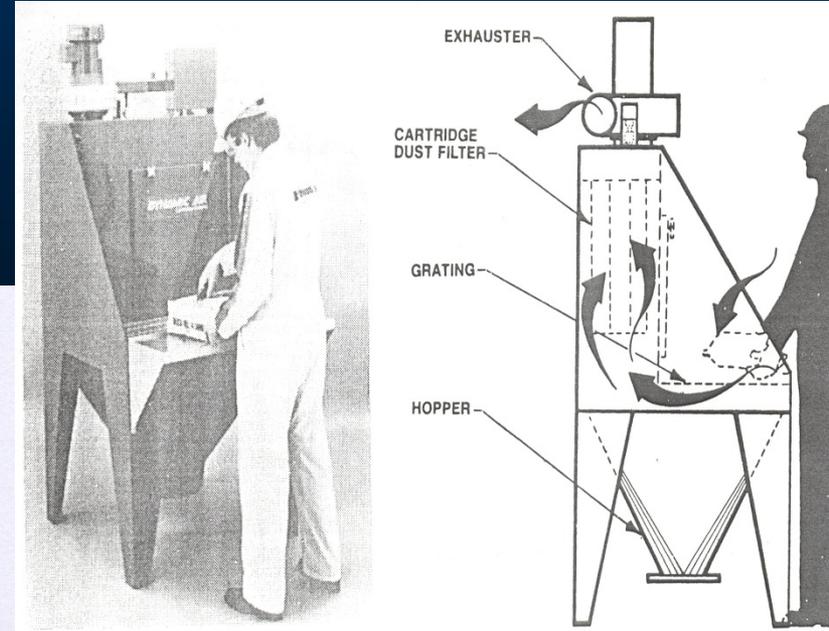
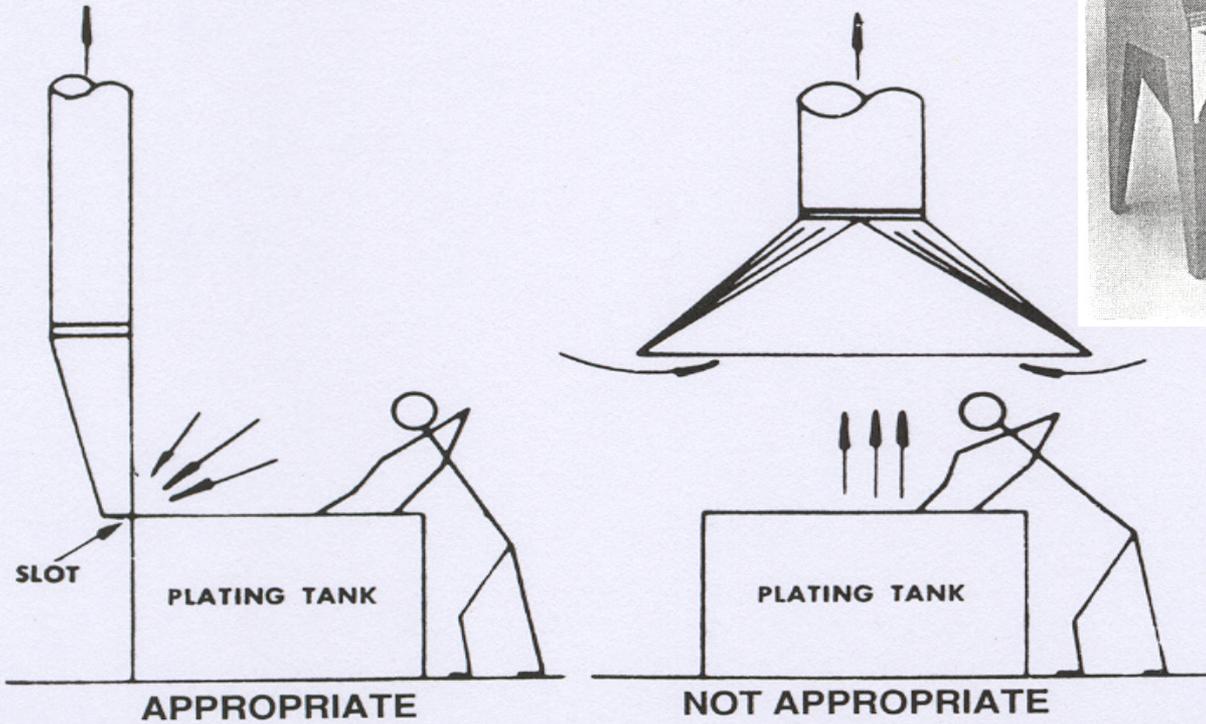


- 후드가 오염원으로 부터 일정 거리(X) 떨어져 있음
- 구분
 - 리시버식 : 공정이나 오염물질의 발생특성을 이용한 수동적인 제어(고열, 방향 등)
 - 포집식 : 능동적인 제어



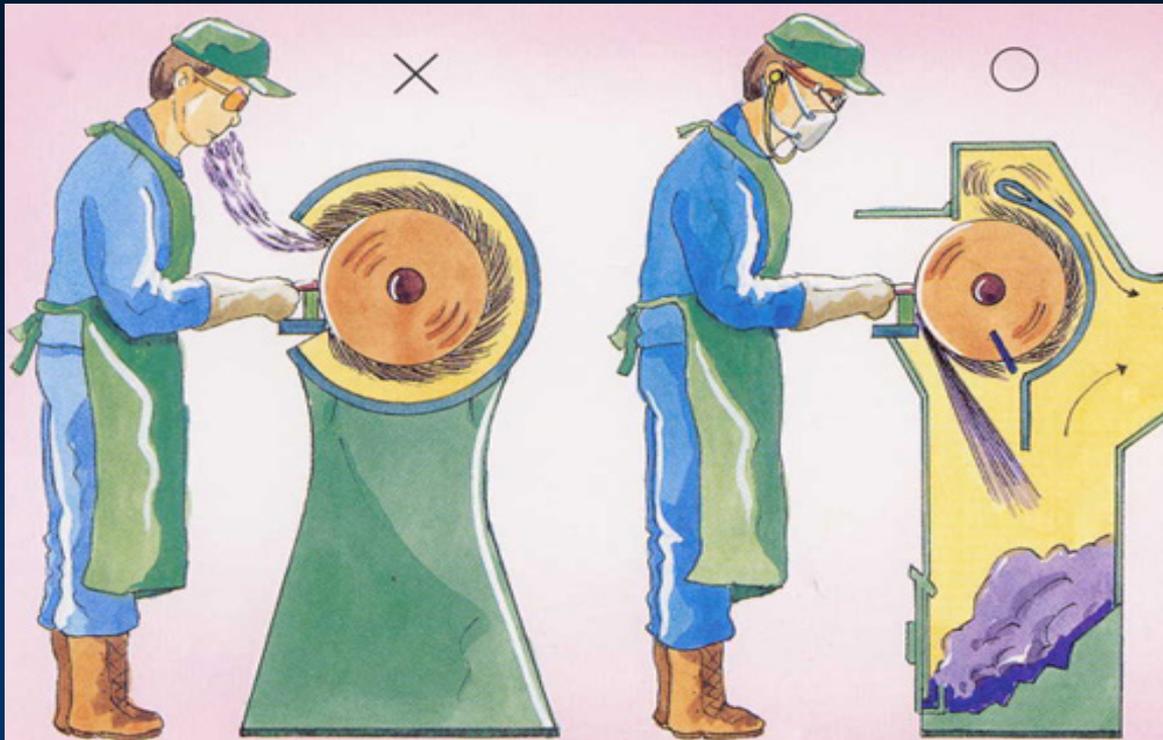
외부식 후드 결정시 요구 사항

- 근로자 작업영역 보호
- 노출 가능성 최소 유지



리시버식(Receiver Type) 후드

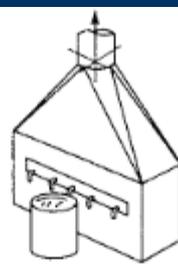
열 부력에 의한 상승기류, 회전에 의한 관성기류 등의 일정방향의 오염기류현상이 일어날 때 기류의 방향으로 오염공기를 흡수하여 같은 방향으로 배기



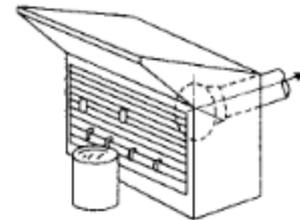


슬로트

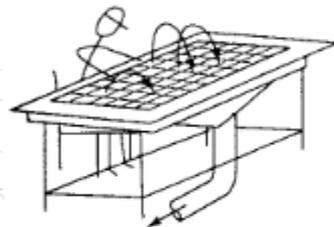
(a) 슬로트형(LOS)
도금조



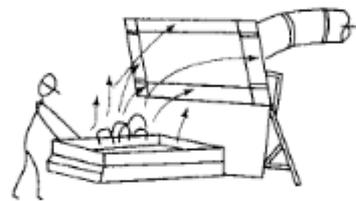
(b) 슬로트형(LOS)
용해 혼합



(c) 루바형(LOL)
용해 혼합



(d) 그리드형(DOG)
환기작업대

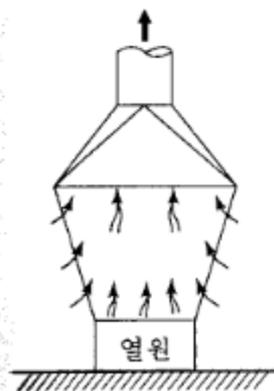


(e) 사각형(OOR)
주물사탈착

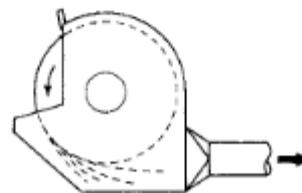


(f) 원형(LOO)
용접

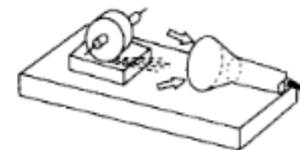
그림 2.6 여러 가지 외부식 후드



(a) 캐노피형(RC)
용융, 소각



(b) 포워형(그라인더형)(RG)
연마



(c) 원형(RO)
연마

그림 2.7 여러 가지 리시버식 후드

레시버식 후드의 예

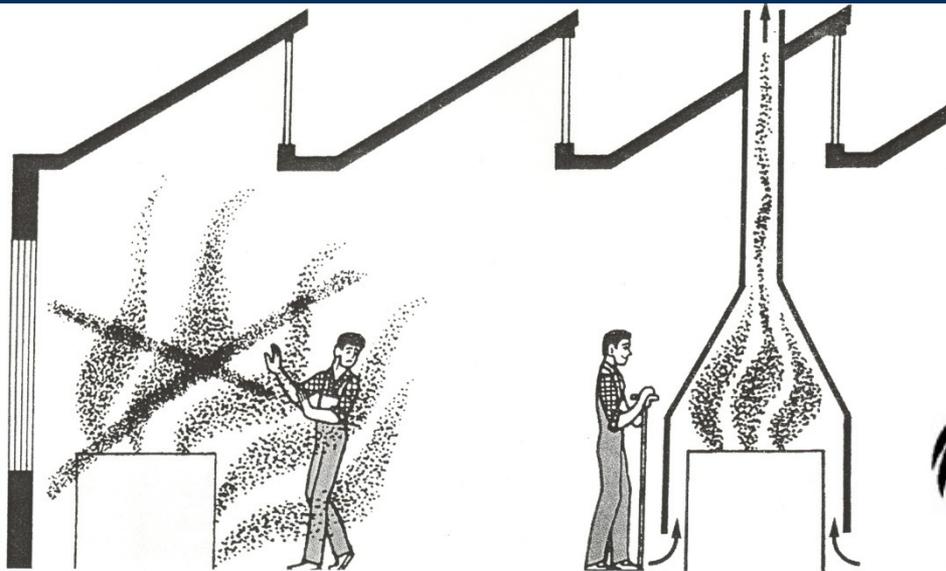


그라인더에서 발생된
분진 포집

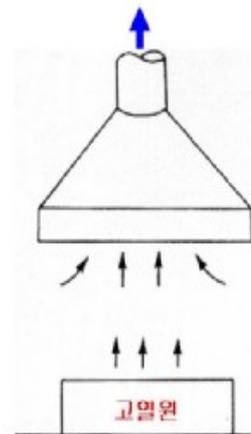


차량 매연 포집

캐노피 후드의 필요성



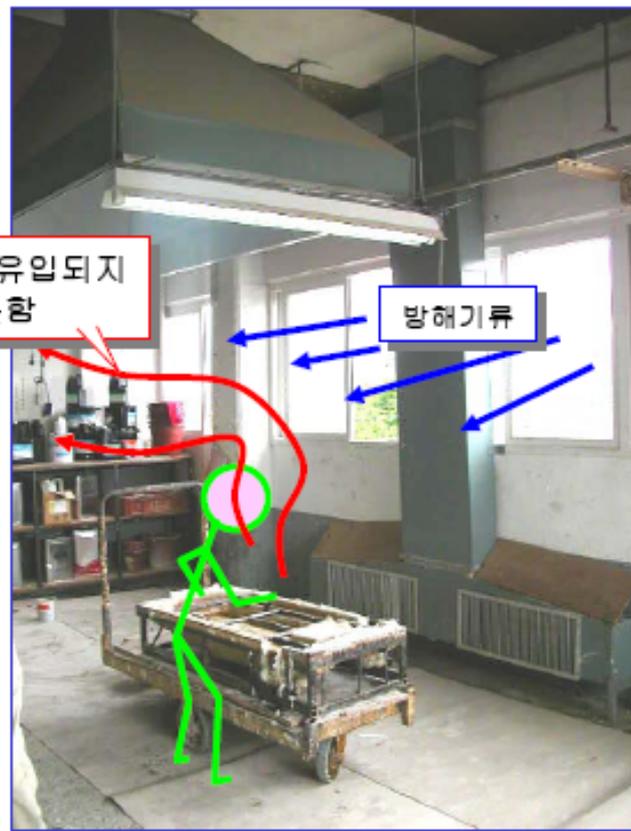
또, 캐노피 후드가 있어요. 이 후드는 뜨거운 상승기류가 있는 작업에 적합한 후드죠. 상승기류가 없으면 효율도 엄청 떨어지게 되죠...



■ 캐노피 후드의 문제점



발생한 유기용제는
작업자 호흡역을
거쳐서 후드로 이동함

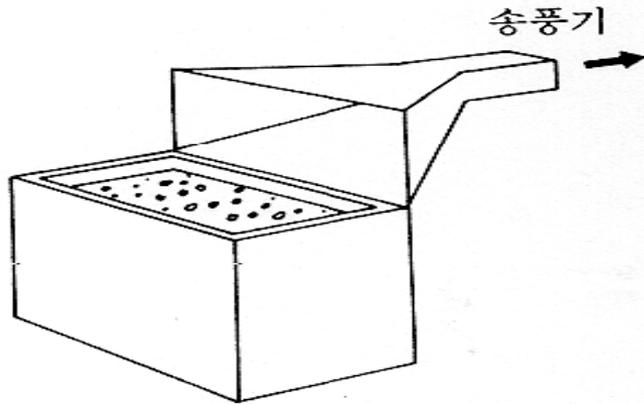


후드로 유입되지
못함

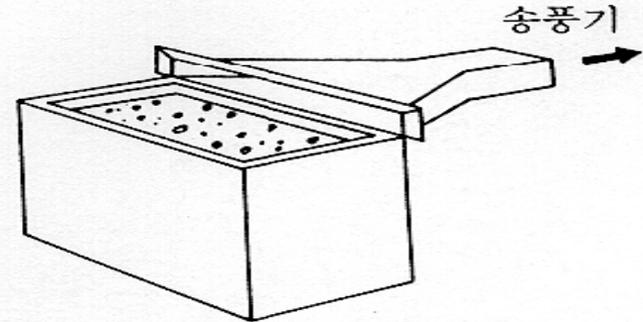
방해기류

외부식 포집형 후드

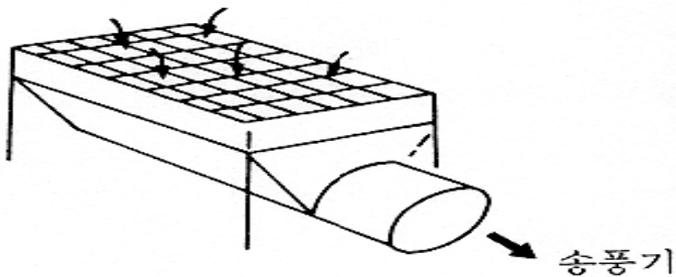
- ≧작업 여건상 발생원을 포위할 수 없을 경우
- ≧오염원 외부에 설치하여 흡인력을 이용
- ≧외부에 기류가 일정치 않을 때에는 큰 효과 없음



A. 측방형 후드



B. 슬롯 후드

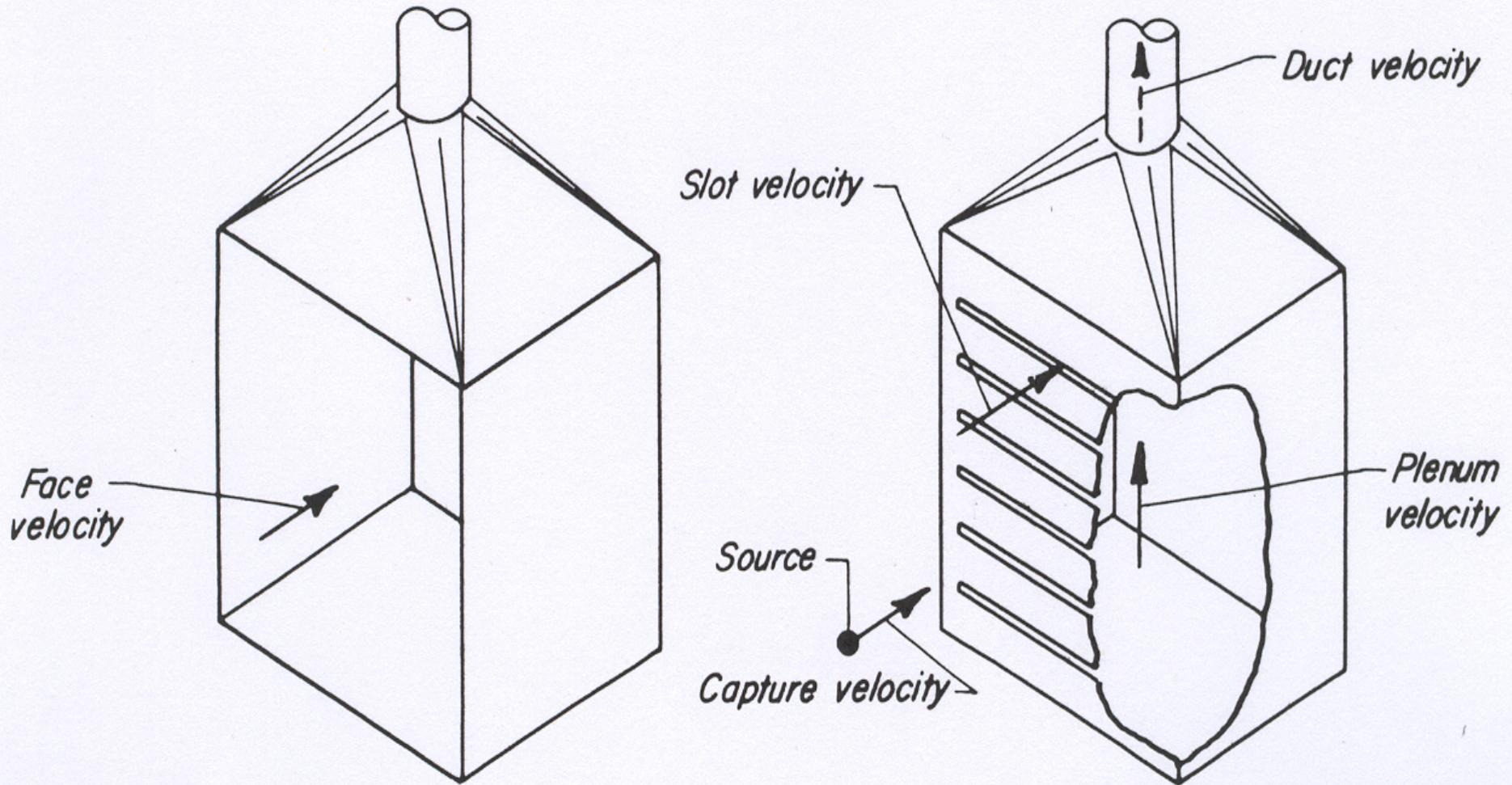


C. 하방형 후드

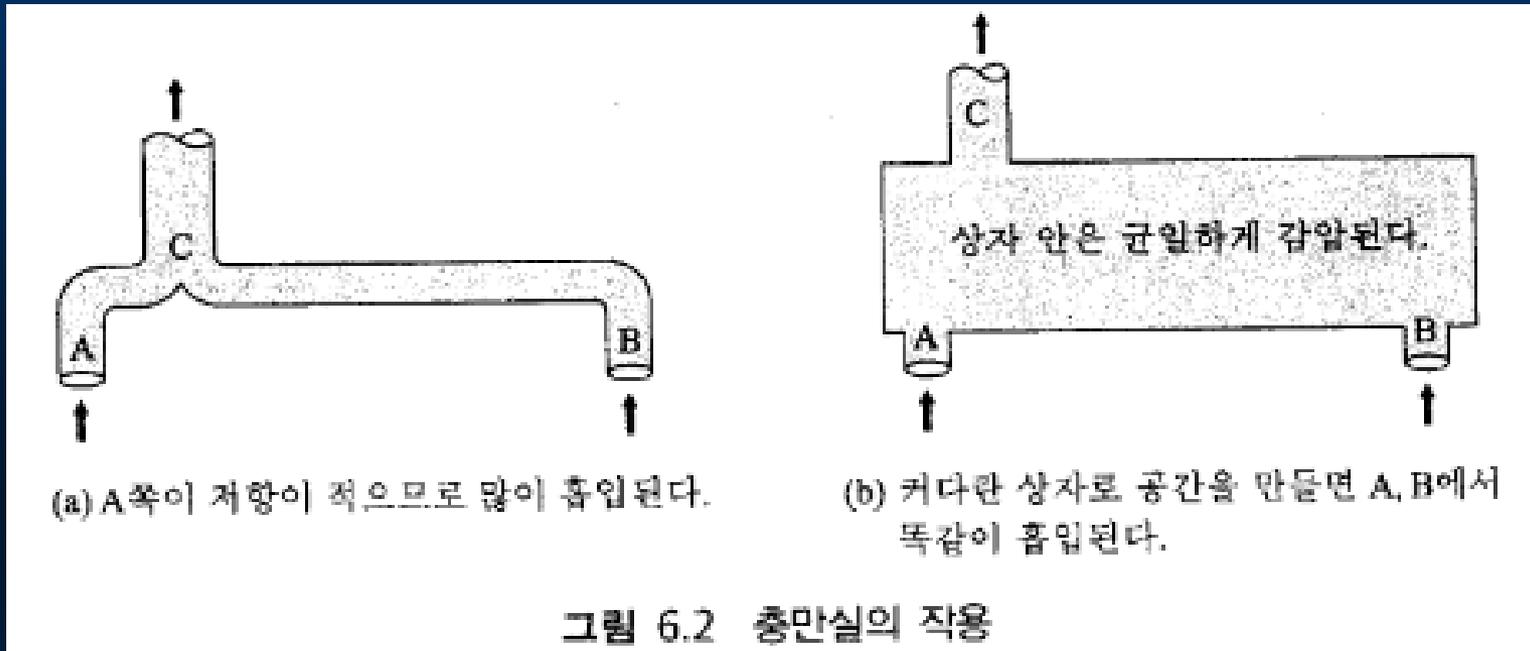


D. 저유량-고유속 후드

슬롯 후드의 장점



충만실(Plenum chamber)의 이용



≧ A와 B에서 똑같이 흡입하게 하기 위해서는..

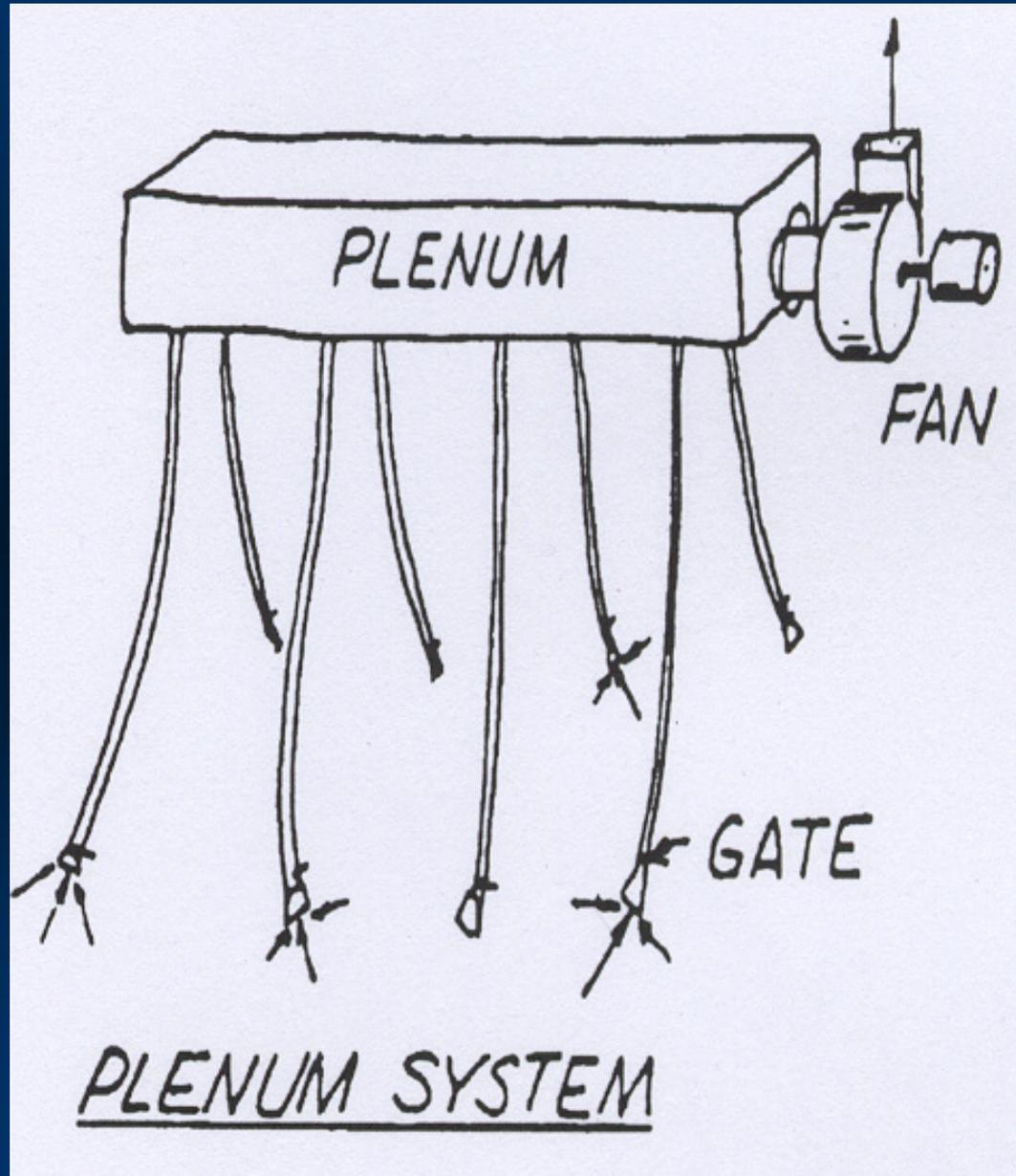
☞ A에서 C까지의 저항과 B에서 C까지의 저항을 동등하게 한다.

☞ 방법

1. C를 A와 B의 중심에 두어 AB와 BC의 길이를 같게 한다.
2. BC의 배관을 AC의 배관보다 굵게 하여 BC의 저항을 감소시킨다.
3. AC 배관 안에 장애물을 채워 넣어 AC의 저항을 증가시킨다.

※ 충만실의 단면을 유입구 면적의 5배 이상(유속을 1/5 이하)으로 하면 효과 발생

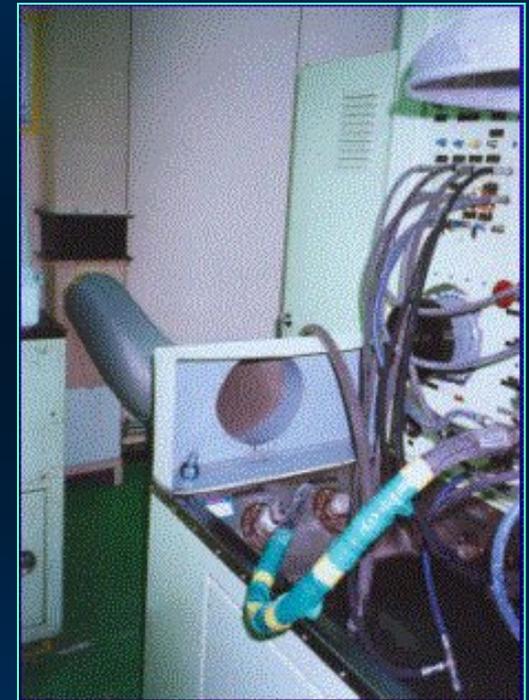
총만실 효과



외부식 후드



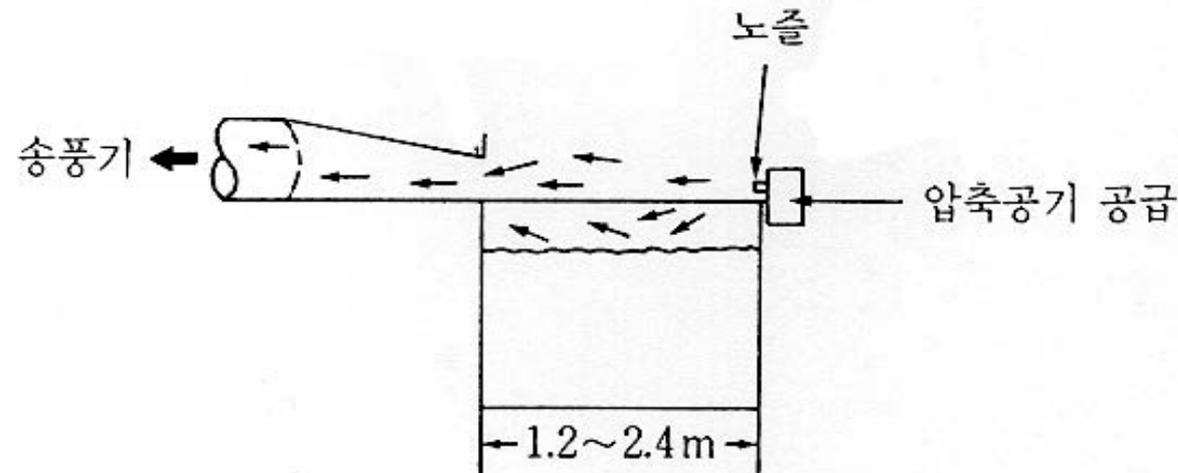
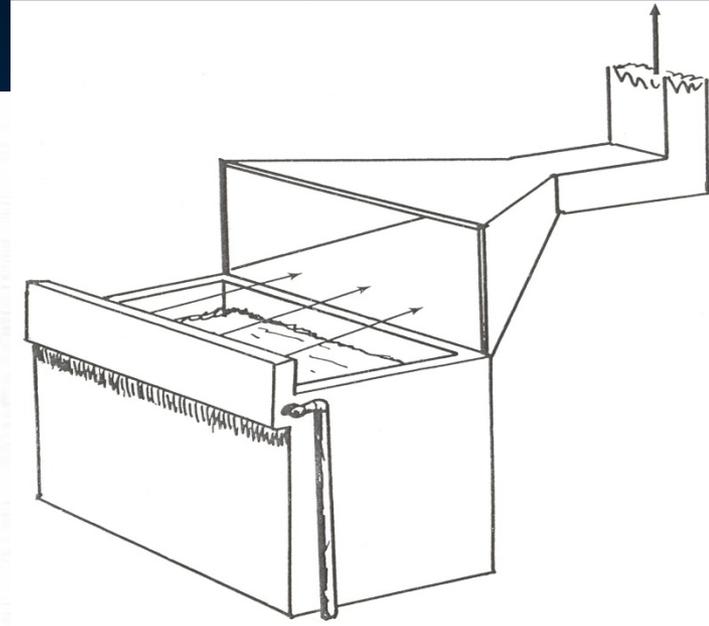
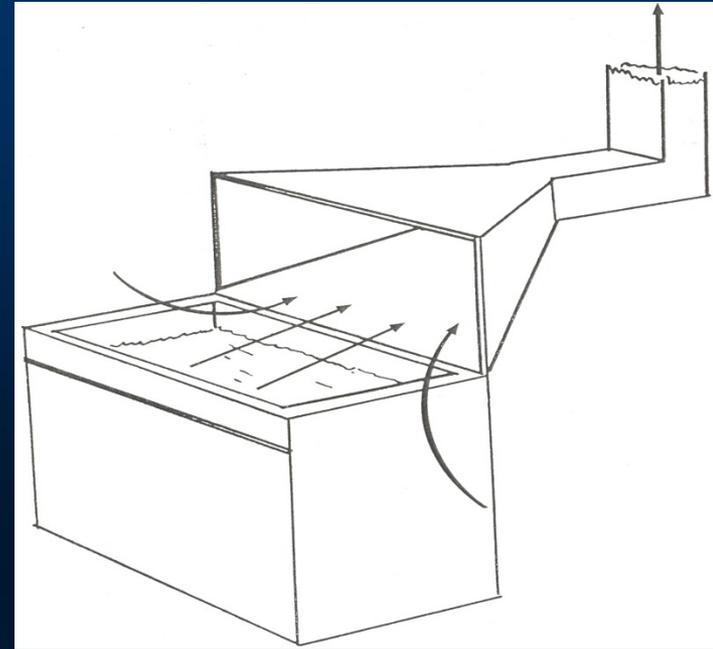
도금조 양방향 후드



측방향 후드

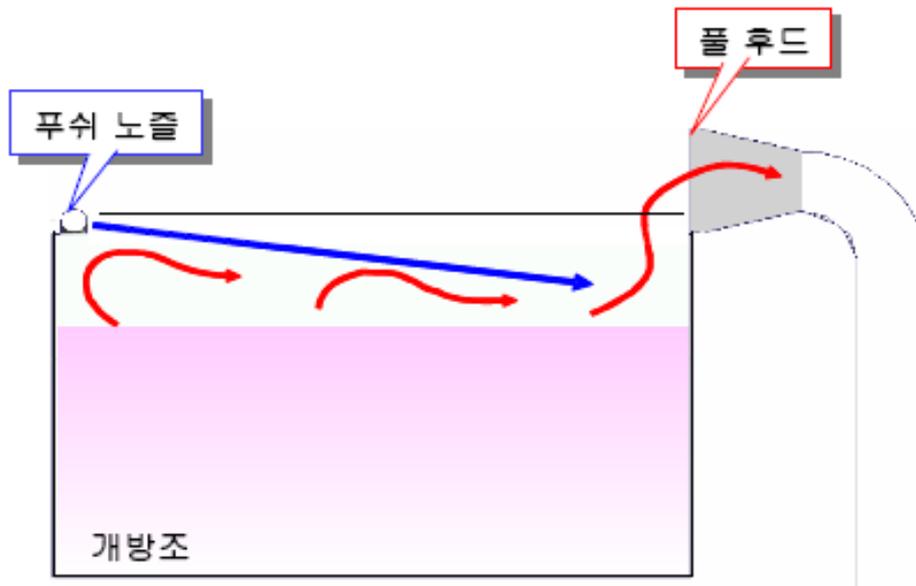
Push-pull 후드

- 작업자의 작업방해가 적고 적용이 용이
- 원료의 손실이 크다는 단점 (유기용제, 미세입자)



■ 후드형태 : 푸쉬-풀 후드

- 유량은 적지만 운동량이 큰 제트기류를 조 표면에 평행하게 붙여주고, 풀후드에서 이를 받아주는 방식
- 제트기류가 조 표면을 통과하면서 오염물질을 포집
- 비교적 폭이 넓은 개방조 후드에서 많이 사용하고 있음



<푸쉬-풀 후드 기류흐름>



<푸쉬-풀 후드>

푸쉬풀(push-pull) 배기장치의 분류

1. 푸쉬풀형 국소배기장치

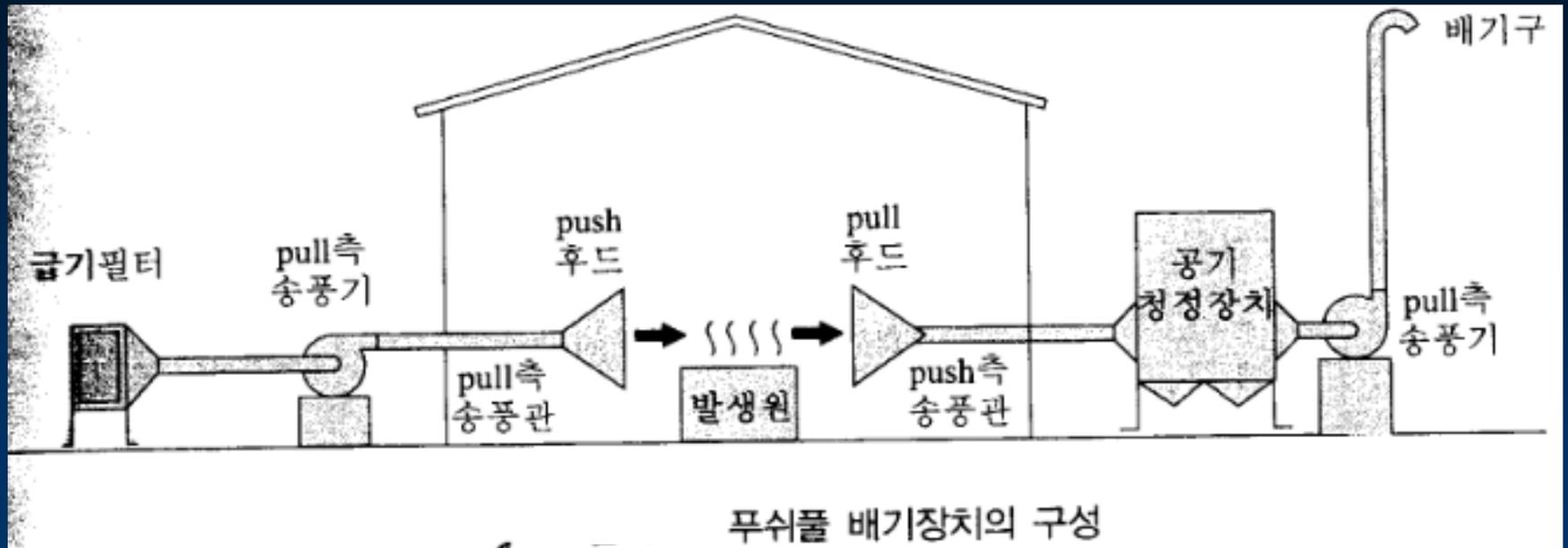
- 유해한 가스, 증기 혹은 먼지를 발생하는 국소에서 흡인, 배출하는 설비

2. 푸쉬풀형 입체식 환기장치

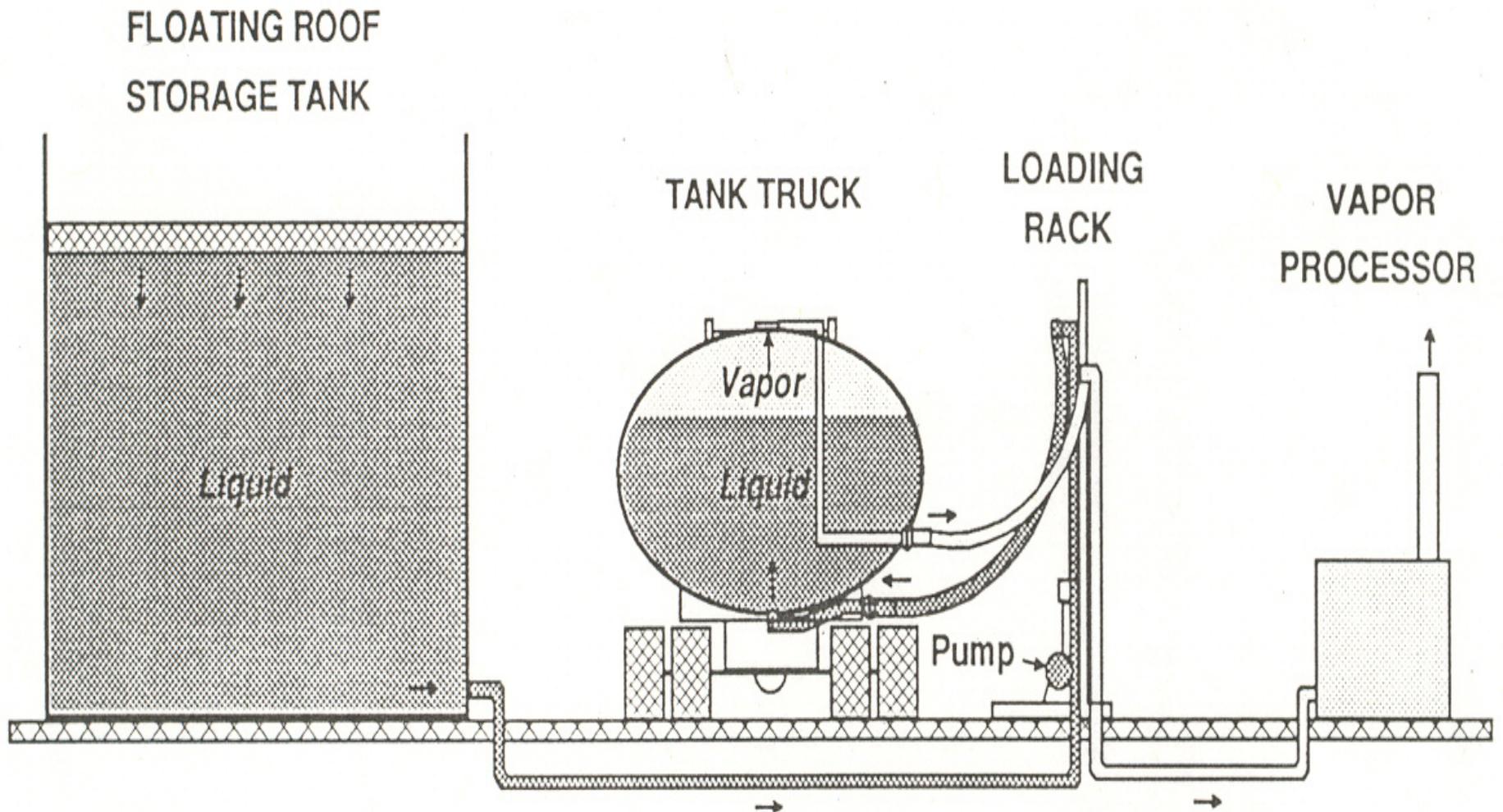
- 작업시 신선한 공기를 공급해서 유해한 가스, 증기 혹은 먼지를 흡인, 배출하는 설비

3. 푸쉬풀형 차단장치

- 유해한 가스, 증기 혹은 먼지, 고열 등에서 근로자를 차단시키는 설비



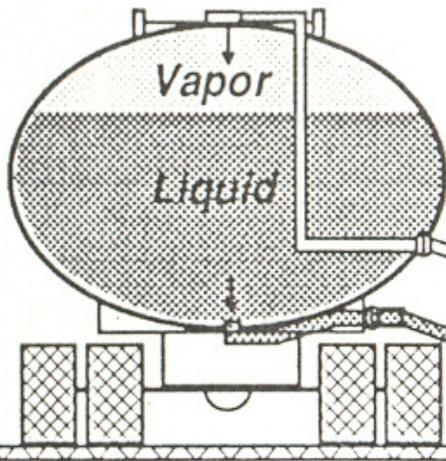
기타 후드 형태



기타 후드 형태

FIXED-ROOF
STORAGE TANK

TRACTOR TRAILER
TANK TRUCK
(Unloading)



LOADING
RACK

BOBTAIL
TANK TRUCK
(Loading)

