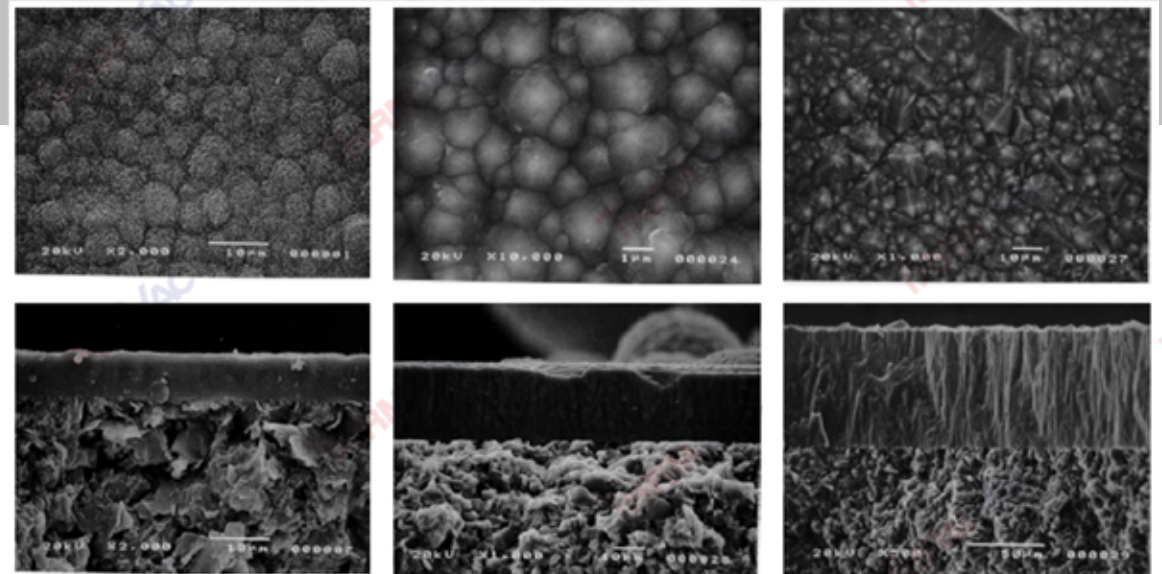


Ceramic CVD Reactor

Dynamic **ThermVac**

*in pursuit of
the Best Vacuum Furnace*



www.thermvac.co.kr

[**썸백** CVD 장비 특징점]



2400°C 초고온까지의 CVD 요구에 대응하는 Hot Zone



제품 적재조건에 따라 수평, 수직 Gas Flow 모두 가능



유지보수가 용이한 Muffle, Nozzle 및 배관 구조



가스공급 ~ 배기처리 Scrubber 전라인 Turn Key 공급



각부 수명/유지보수주기 연장을 위한 각종 고안

[섬백 CVD 장비 응용범위]



막 재 질

- ① SiC, TaC, HfC, BN
- ② Carbon



온도 압력

- ① 950 ~ 2,400°C
- ② 133 Pa ~ 100 KPa

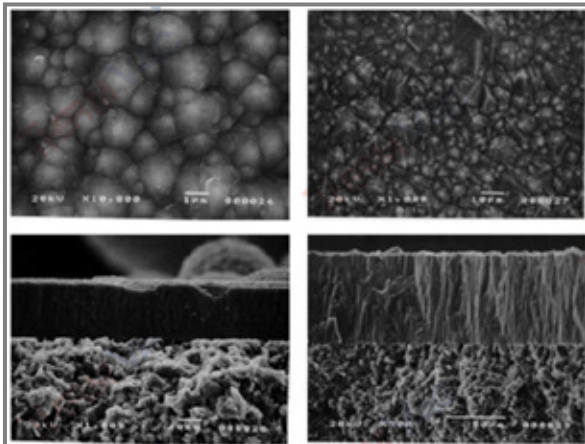
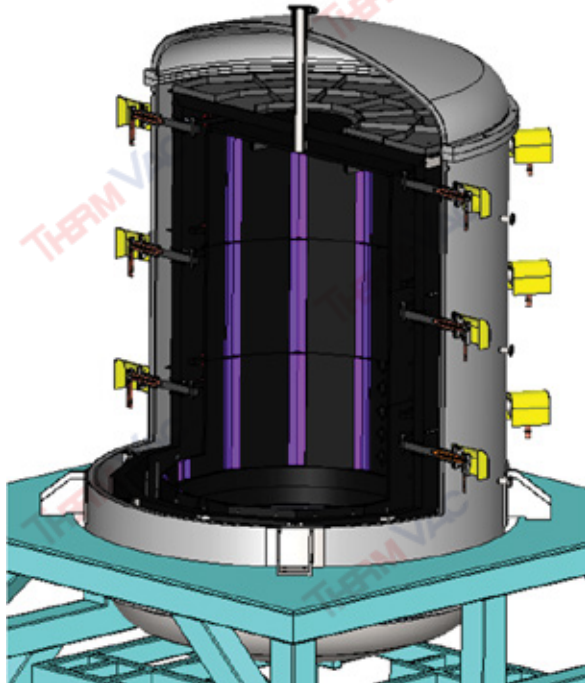


공 정

- ① CVD
- ② CVI (TG, ISO, Pulsed)



[세라믹 CVD 표준공통사양]



- ▶ 장비 형식 : 수직형 고온 화학 기상 증착 반응장치
- ▶ 장비 용도 : 세라믹 막 증착(CVD) 또는 치밀화 함침(CVI)
- ▶ 합성 재료 : SiC, TaC, HfC, BN, (Pyrolytic) Carbon
- ▶ 적재 공간 : 254L ~ 3532L
- ▶ 사용 온도 : 고온형[Max. 1600°C], 초고온형[Max. 2400°C]
- ▶ 온도 분포도 : $\pm 6 \sim 12^\circ\text{C}$ [1000°C, No Load, Vacuum]
- ▶ 승온 속도 : $2 \sim 10^\circ\text{C}/\text{min}$
- ▶ 온도 제어 : 열전대와 SCR에 의한 Multi Zone PID 제어
- ▶ 가열실 재료 : Graphite
- ▶ Retort Muffle 형식 : 다각조립형 Graphite 원통
- ▶ 공정 가스 : Source[MTS, CH_4 , TaCl_5 , HfCl_4 , $\text{BCl}_3\text{-NH}_3$], H_2 , N_2 , Ar
- ▶ 공정 압력 범위 : 5KPa ~ 50KPa
- ▶ 진공 배기 : Mechanical Booster Pump + Dry Pump
- ▶ 제품 장입 : 승강식 하부도어 장입, 턴테이블 회전
- ▶ 도어 잠금 방식 : 유압 클램프 잠금 방식
- ▶ 배기 처리 : 응축 Trap, 분진 Filter, Scrubber
- ▶ 시스템 제어 : PLC Control, PC or Touch Panel Operation
- ▶ Electric Power : AC 3 Φ 또는 DC



[세라믹 CVD 표준제작규격]

고온형(HT)_Max. 1,600°C

모델명	TVCVD-HT0609	TVCVD-HT1015	TVCVD-HT1218	TVCVD-HT1520
장입 규격 (mm)	Φ600*900H	Φ1000*1500H	Φ1200*1800H	Φ1500*2000H
장입 중량 (Kg)	200~300Kg	550~700Kg	750~1000Kg	1000~1300Kg
온도 분포도	±6°C	±8°C	±10°C	±12°C
가열 전력 (KVA)	360KVA	600KVA	750KVA	1000KVA

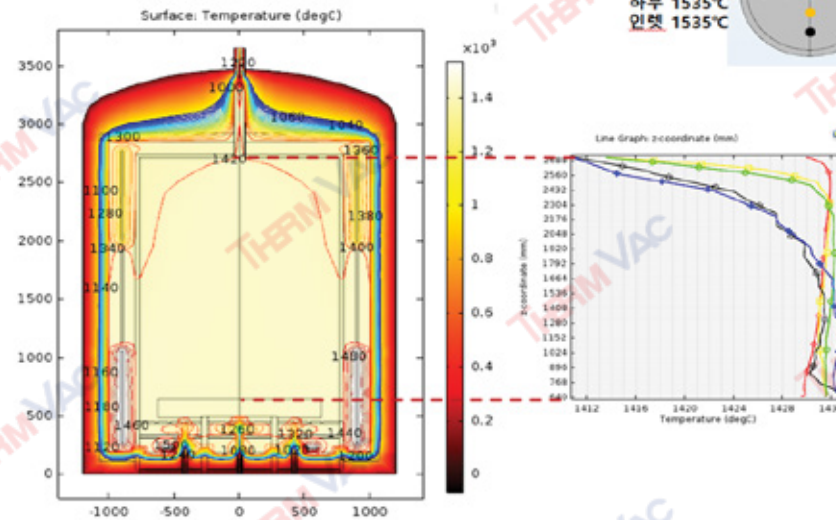
초고온형(UT)_Max. 2,400°C

모델명	TVCVD-UT0609	TVCVD-UT1015	TVCVD-UT1218	TVCVD-UT1520
장입 규격 (mm)	Φ600*900H	Φ1000*1500H	Φ1200*1800H	Φ1500*2000H
장입 중량 (Kg)	200~300Kg	550~700Kg	750~1000Kg	1000~1300Kg
온도 분포도	±6°C	±8°C	±10°C	±12°C
가열 전력 (KVA)	540KVA	940KVA	1140KVA	1440KVA

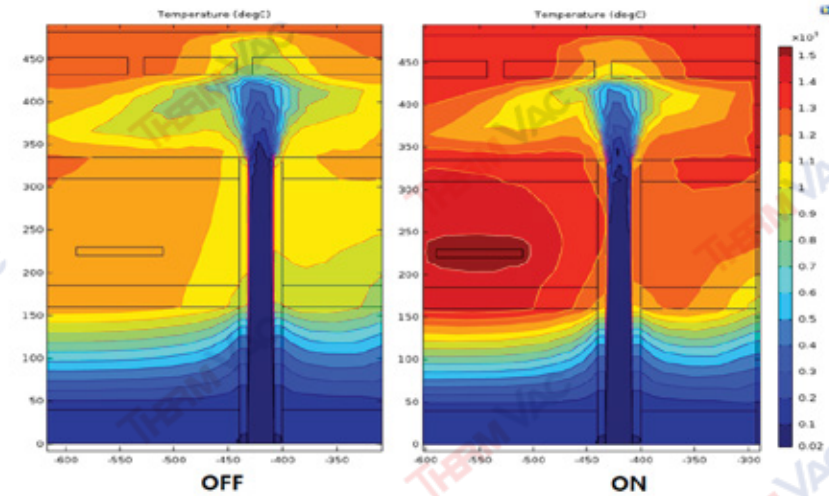


[Carbon CVD/CVI Simulation]

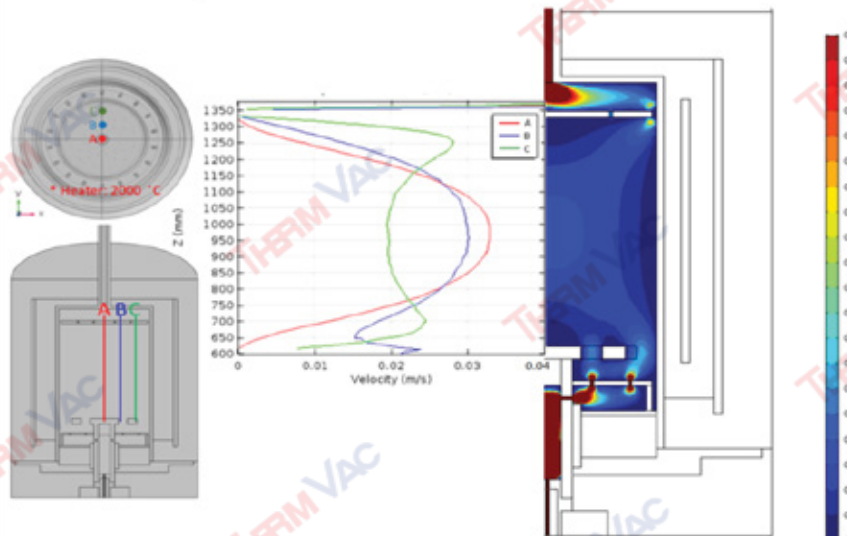
► Temperature profile



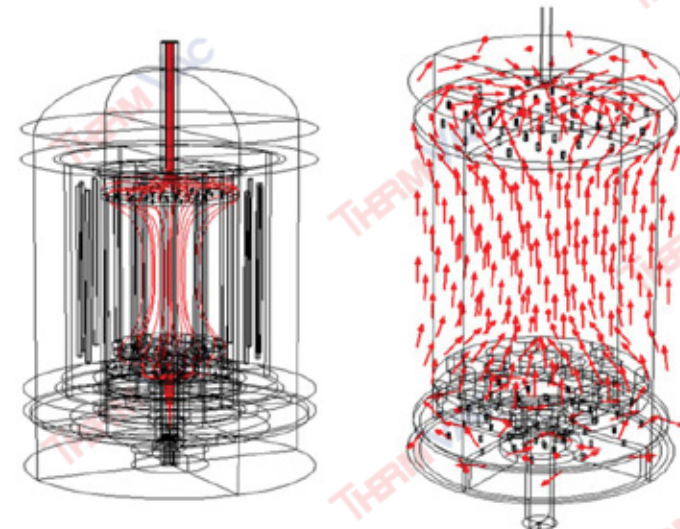
❖ Inlet heater ON/OFF Comparison



● Velocity

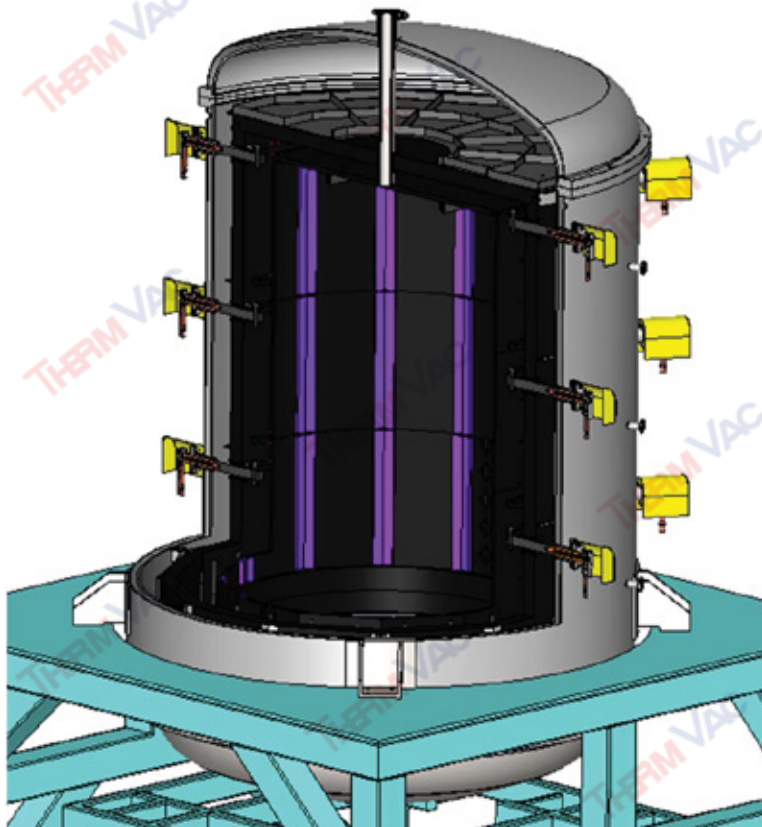


● Velocity : Streamline & Arrow volume





[CVD 세부사양구성_진공챔버]



환경 해석

STEP1

- ▶ 단열재 외벽 온도 : 300~600℃
- ▶ 압력 : 내부 - 진공 / 외부 - 대기압
- ▶ 수냉 자켓 압력
냉각수 압력 - 3Kg/cm²
내부 진공 압력 - 1Kg/cm²

설계/ 제작

STEP2

- ▶ 형식 : 하부 장입 수직 원통형
- ▶ 구조 : 수냉 이중벽
- ▶ 재질 : 내벽 : STS316L
외벽/플랜지 : STS304
- ▶ 내벽표면처리 : Buffing #300



[CVD 세부사양구성_챔버품질보증]

용접 검사서



치수 검사서



버블 테스트



WPS

Welding
Procedure
Spec.

ASME Sec. IX
& EN ISO
15614-1

용접절차규격



수압 검사서



수냉자켓 수압시험



헬륨 리크 테스트



[CVD 세부사양구성_가열실]

단열재



- ▶ 재질 : Graphite Rigid Felt
- ▶ 두께 : 고온형 80T, 초고온형 150T

히터

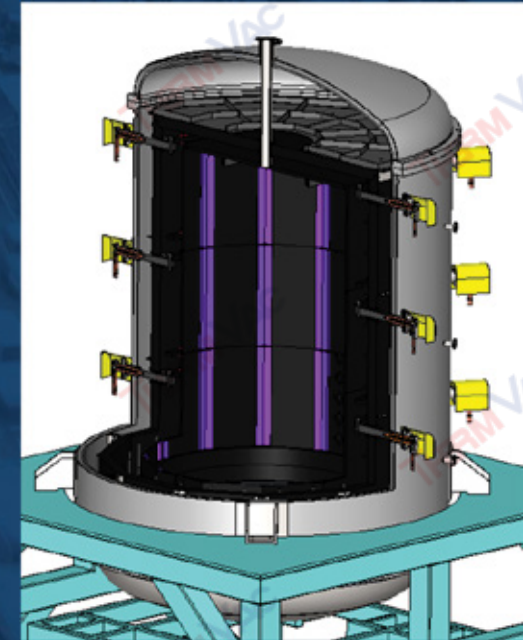


- ▶ 재질 : Graphite CIP Block
- ▶ 발열회로 : 2 ~ 4 회로 분할
- ▶ 형식 측면 : 커넥터 + Rod 조립 원통형
하부 : 판재 가공 원반형

머플



- ▶ 재질 : Graphite CIP Plate
- ▶ 형식 : 판재조립 다각원통형
- ▶ 체결부품 : 카본 복합재 나사
- ▶ 내벽처리 : Graphite Foil Lining



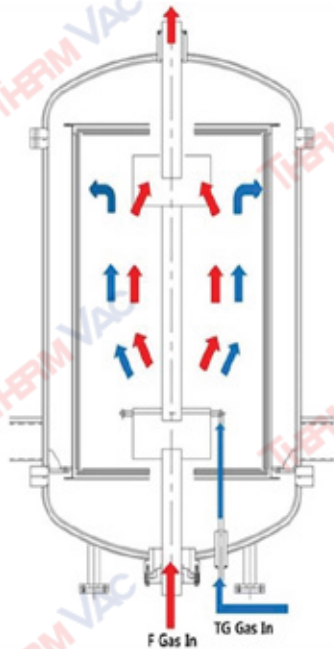
가 열 실



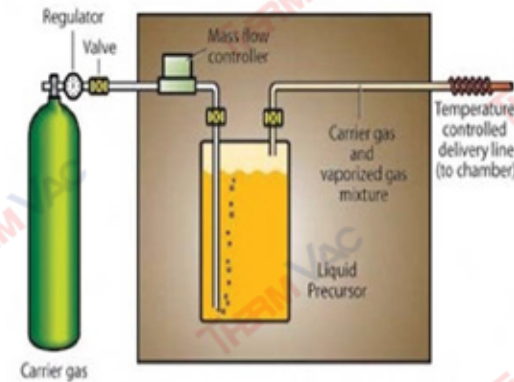
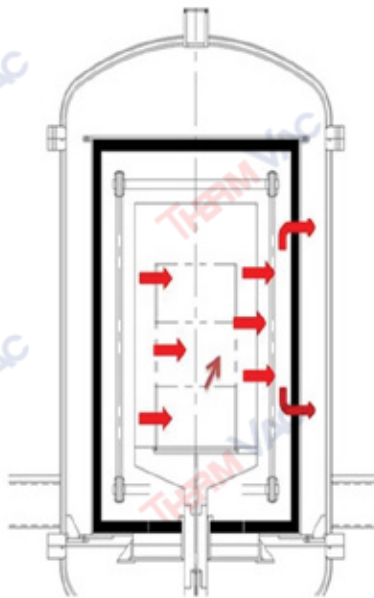
[CVD 세부사양구성_Gas Flow & Precursor]

가스 흐름 방향

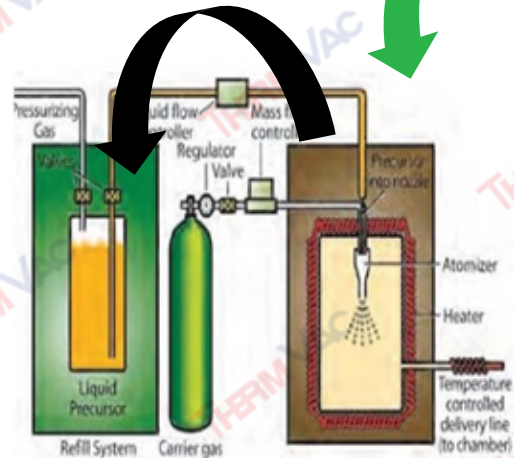
수직 가스 흐름
(TG CVI, SiC/PC CVD)



수평 가스 흐름도
(SiC/TaC CVD)



Bubbler
System



Vaporization
System



[CVD 세부사양구성_진공배기장치]



진공 펌프

- ▶ 전단펌프 : Mech. Booster Pump
- ▶ 후단펌프 : Screw Type Dry Pump
- ▶ Maker : Edwards or Busch

진공 게이지

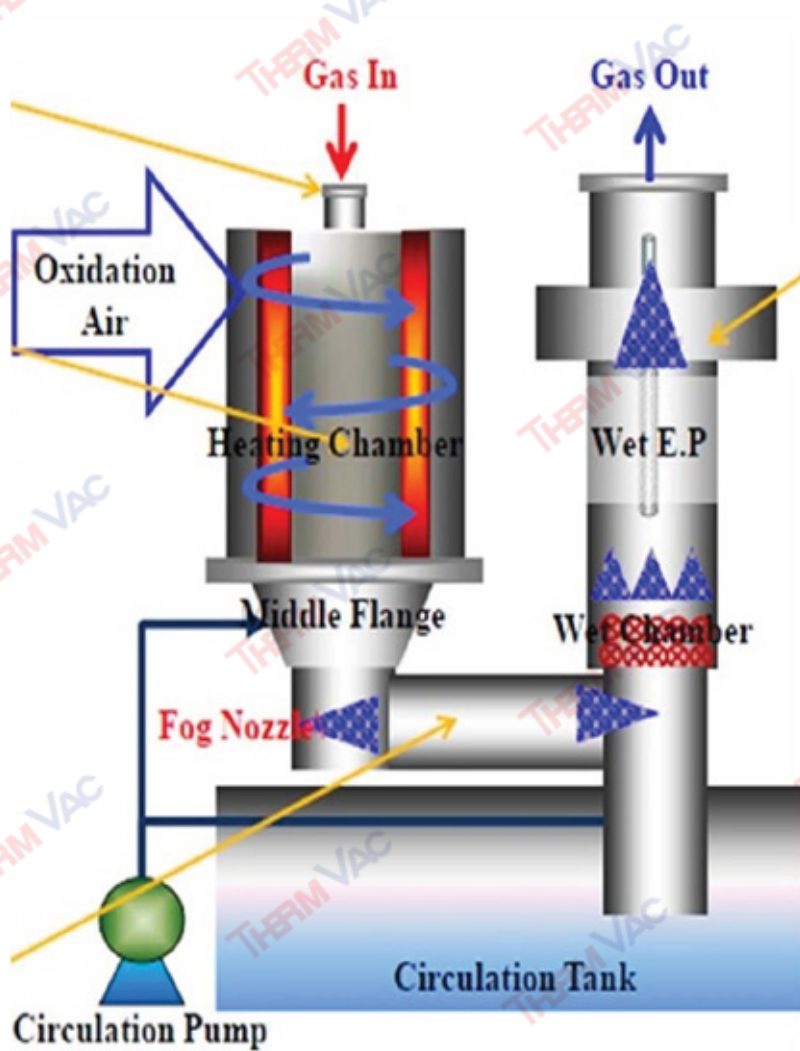
- ▶ Type : Diaphragm Manometer
- ▶ Maker : MKS or Inficon
- ▶ 측정점 : 머플 내, 머플 외, 배관 기타

Dry Pump 보호 장치

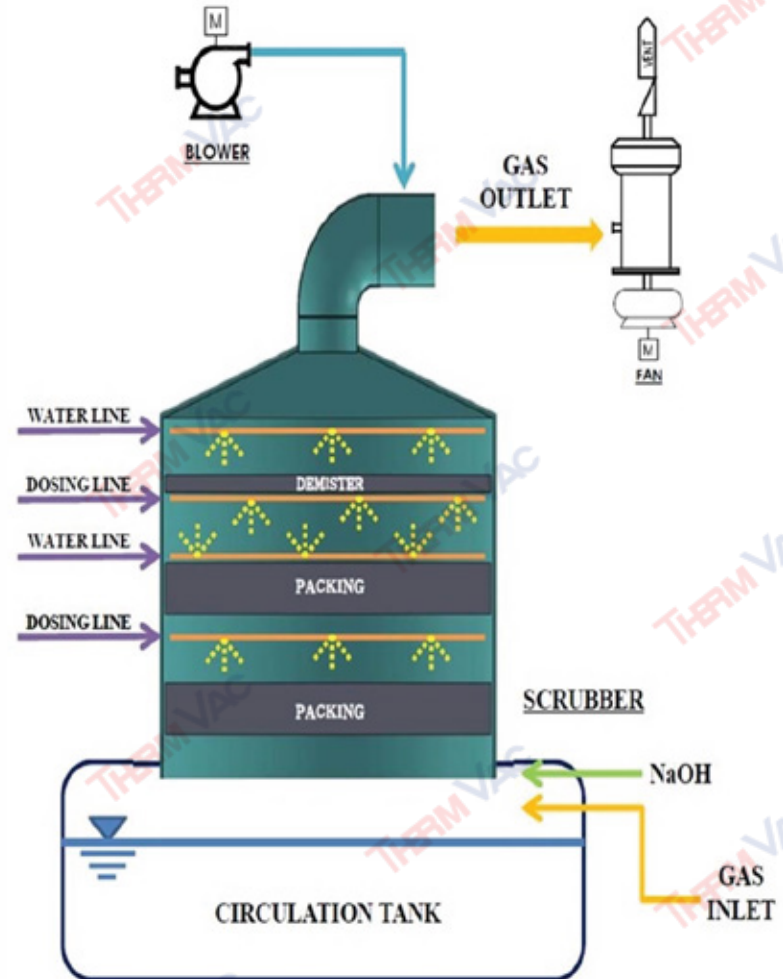
- ▶ 펌프전방 : 응축 트랩 + 분진 필터
- ▶ 펌프내부 : 자체 세정 기능
- ▶ 펌프후방 : 스크러버 역류방지장치



[CVD 세부사양구성_스크러버]



Heat & Wet Type



Dilution & Wet Type



[CVD 세부사양구성_배치도]

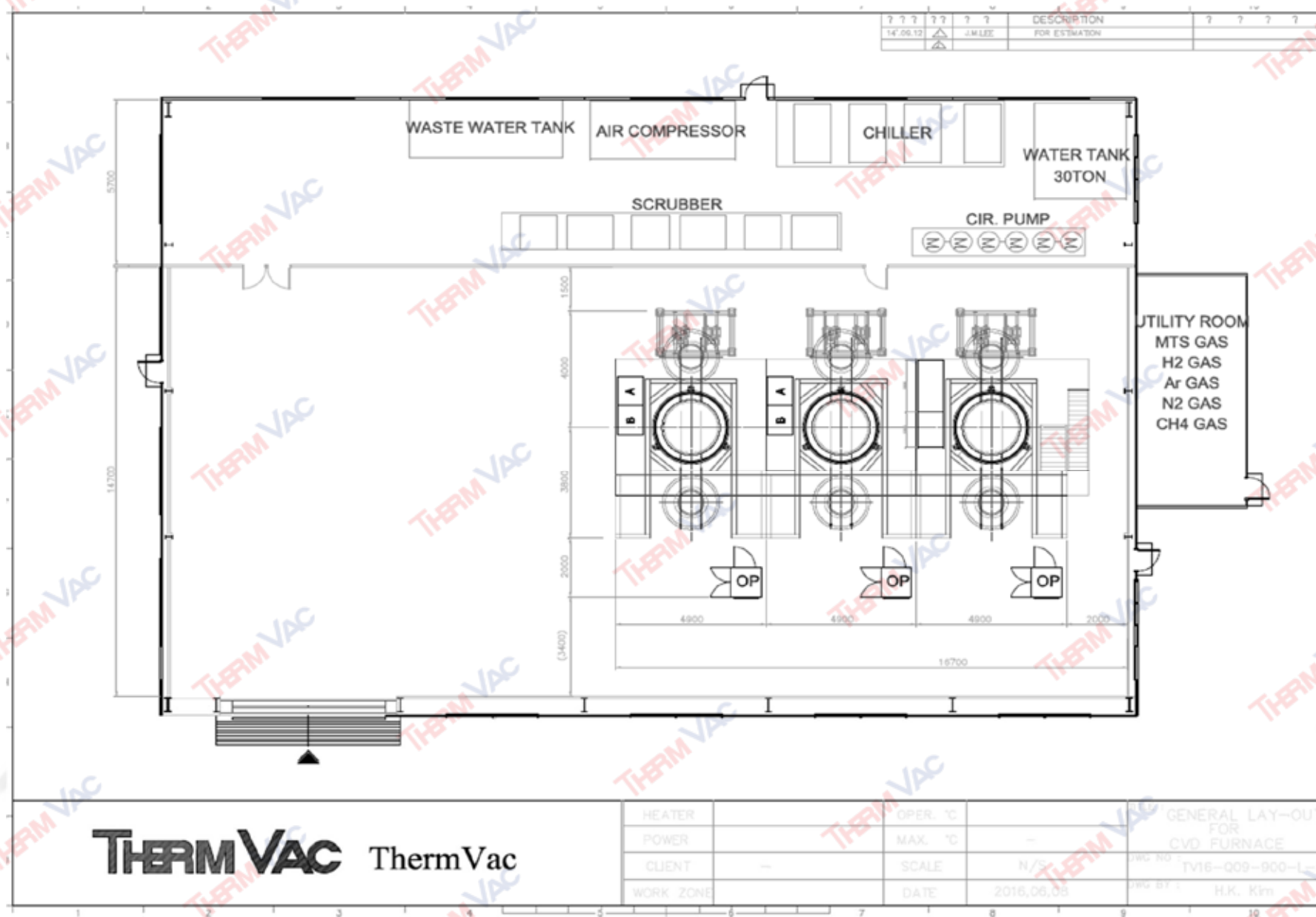




Figure 1 consists of three schematic diagrams labeled (a), (b), and (c), illustrating different views of a vacuum furnace. Each diagram shows a central sample 11 positioned within a heating element 100, which is housed inside a vacuum chamber 200. The furnace is supported by a base 120. Diagram (a) shows the furnace with the sample 11 in the center, surrounded by a heating element 100 and a vacuum chamber 200. Diagram (b) shows the furnace with the sample 11 in the center, surrounded by a heating element 100 and a vacuum chamber 200. Diagram (c) shows the furnace with the sample 11 in the center, surrounded by a heating element 100 and a vacuum chamber 200.

A 3D CAD model of a mechanical assembly. It features a horizontal shaft with a green pulley at the left end, which is mounted on a brown base. A black rectangular block is attached to the right end of the shaft. The entire assembly is shown within a transparent, light gray rectangular frame. The background is white with faint, repeating 'VAC' watermarks.

Pressure Controller

SCV-9

N₂

P/S

MV-11

MV-10

NOV-18

MV-12

50A

TO SCRUBBER

The image contains four 3D renderings of a green ceramic rod with a copper sleeve. The top-left rendering shows the copper sleeve partially slid over the rod. The top-right rendering shows the sleeve fully covering the rod. The bottom-left rendering shows the sleeve partially slid off the rod. The bottom-right rendering shows the sleeve fully covering the rod, similar to the top-right view. The background is a light blue gradient with a faint 'THERM VAC' watermark.



[세라믹 CVD 납품실적]



한국 S사 [SiC CVD]



세라믹기술원 [SiC/HfC]



전남테크노파크 [SiC CVD]



한국 K사 [SiC]



대양산업 [SiC/PC]



한국 T사 [TaC CVD]



DACC [Carbon CVI]



중국 A사 [SiC CVD]