

CEM

수증기 제어를 통한 정밀 액체 공급 시스템



Liquid Flow Control



Carrier Gas Control



CEM
Mixing chamber for liquid and carrier gas with heat exchanger for total evaporation

Liquids

(selection of some references)

- ETOH
- HMDSO
- HMDS_n
- SiHCl₃
- SiH₂Cl
- Cupraselect™
- Organic compounds (such as Acetone, Alcohol, Butanol, Ethanol, Hexane, Methanol, etc.)
- SnCl₄
- TCA
- TEOS
- TIBA
- TiCl₄
- TMB
- Water
- Zn(C₂H₅)₂

> 개요

Bronkhorst High-Tech B.V는 혁신적인 vapour의 질량흐름제어 실현을 위해 새로운 방식의 시스템을 개발 하였습니다.

최근 공정에서 2개 이상의 성분을 혼합하는 경우, carrier가스에서 액체의 증기가 이루어지는 Bubbler 시스템과 최근 개발된 Vapour Source Controller등이 적용되고 있습니다.

하지만, 이러한 시스템들은 Vapour 압력이 낮은 상태에서의 충분한 액체의 양을 처리하지 못하거나 완전한 혼합이 이루어지지 않습니다.

특히, 서로 다른 Vapour 압력으로는 액체들의 혼합물을 즉시 공급 할수 없습니다.

하지만 특허를 받은 이 CEM-Liquid Delivery System(LDS)은 대기압, 가압, 진공 공정에 모두 적용이 가능하며, 액체 기화 유량은 물을 기준으로 0.25~1200g/h의 양을 기화합니다. 대부분의 다른 액체의 경우 최대 기화량이 물의 양보다 높습니다.

> 기재

실온에서의 액체(예로, TEOS, HMDSO, Courpraselect 또는 물의 경우는 Membrane 또는 비활성의 가스 블랭킷으로 컨테이너에서 추출되어 액체 질량 유량계 타입의 μ-FLOW 혹은 LIQUID-FLOW로 측정합니다. 필요 유량 범위는 컨트롤 밸브(C)에 의해 제어되며 특화된 액체와 공급되는 가스 믹싱(M) 밸브에서 혼합 형성이 된후 기체/액체 혼합물은 다시 완전기화를 확보하기 위해 증발기(E)로 들어갑니다.

CEM: Controller-Evaporation-Mixing은 액체공급시스템의 기본 기능을 설명한 것으로 이 시스템의 기기의 작동을 완전하게 구축하기 위해서는 Readout / Controller Unit. / Power supply가 필요 합니다.

> 특징

- ◆ 정확한 가스/액체 혼합
- ◆ 고속응답
- ◆ 고재현성
- ◆ vapour flow 의 안정성
- ◆ 가스/액체 비율의 유연한 선택
- ◆ 타 시스템보다 낮은 작동 온도
- ◆ PC,PLC(RS232/fieldbus)에 의한 제어 (option)

> 사양

CEM 시스템의 구성은 다음과 같습니다.

1) EL-FLOW MASS-FLOW-CONTROLLER(가스용)

이 기기는 carrier 가스의 유량 측정 및 제어에 사용됩니다. 기화에 필요한 carrier 가스량은 적용환경(유량 범위, 액체, 압력, 온도)에 따라 결정 되어 집니다. mixing valve에서 열교환기로의 액체 소스 운반에있어 일정 소량의 carrier 가스 흐름을 추천합니다. 이 시스템의 큰 압력 손실을 줄이기 위해 가스 유량은 다음과 같이 제한되어 집니다. 1000W 열교환 기기의 경우, 대략 100ln/min으로 제한되어지고 100W의 기기는 10ln/min로, 10W의 기기는 4ln/min로 사용되어 집니다.

보다 더 자세한 정보는 별도의 카다로그 EL-FLOW 시리즈를 참조하여 주십시오.



2) Liquid-Flow Mass-Flow-Meter (액체용)

이 기기는 액체 소스의 유량 계측 및 제어에 사용됩니다. 유량범위 1.5~30mg/h부터 0.4~20kg/h까지(물 기준) 사용됩니다. 본 기종의 자세한 정보는 별도의 카다로그 Liquid-Flow 또는 μ-FLOW 시리즈를 참조하여 주십시오.



3) CEM 3-way 방식 혼합 밸브와 기화기

액체 소스 유량과 carrier 가스와 액체의 혼합 제어에 사용됩니다. 온도 조절 열 교환기로 혼합물에 열을 가하여 완벽한 vaporizing이 가능하도록 합니다. (최고 온도:200°C/최대 압력 100bar)

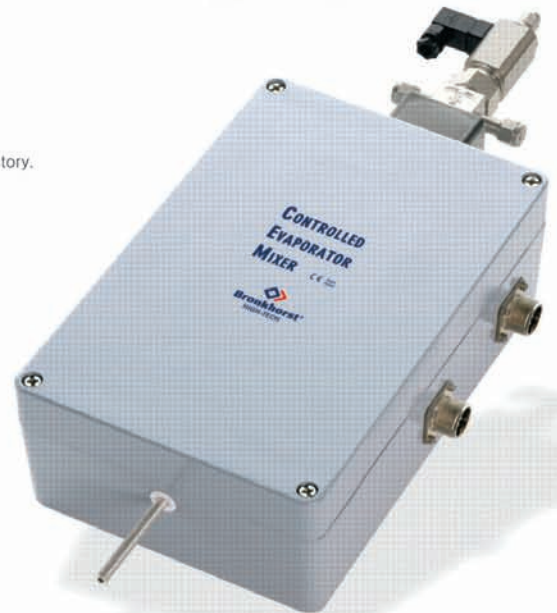
| model | description | max. capacity approx.* | max. temp. |
|--------------|-------------------------|---|------------|
| W-101A-9N0-K | 10 W, for μ-FLOW® | 2 g/h liquid 4 l _v /min gas | 200°C |
| W-102A-NN0-K | 10 W, for LIQUI-FLOW® | 30 g/h liquid 4 l _v /min gas | 200°C |
| W-202A-NN0-K | 100 W, for LIQUI-FLOW® | 120 g/h liquid 10 l _v /min gas | 200°C |
| W-303A-NN0-K | 1000 W, for LIQUI-FLOW® | 1200 g/h liquid 100 l _v /min gas | 200°C** |

* depends on liquid; table based on water. For other liquids apply to factory.
** at max. 800 g/h water. For higher flow rates or different liquids, contact factory.

Connections:

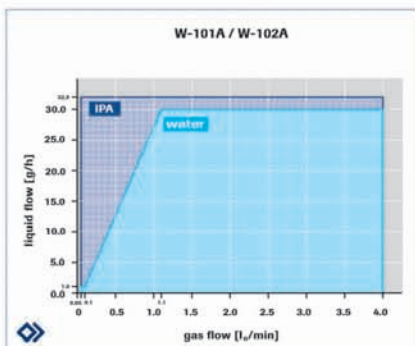
- inlet liquid
- inlet gas
- outlet mixture

- 0 None
- 1 1/8" OD compression type
- 2 1/4" OD compression type
- 3 6 mm OD compression type
- 7 1/4" Face Seal female
- 8 1/4" Face Seal male
- 9 Other

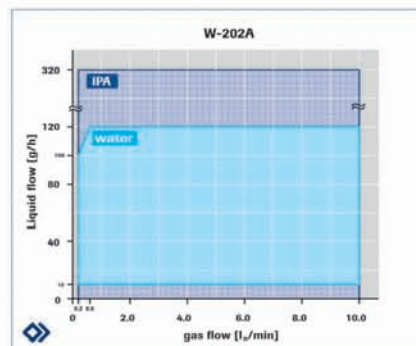


Optional

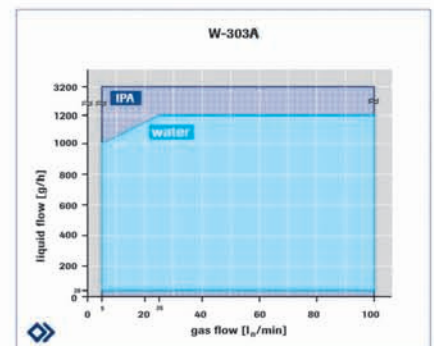
- ◆ Separate control valves for mixing 2 fluids.
- ◆ Separate heat exchanger / evaporator.



Capacities of the 10 Watt CEM-system, models W-101A/W102A



Capacities of the 100 Watt CEM-system, model W-202A



Capacities of the 1000 Watt CEM-system, model W-303A

> 사양

4) Power supply / Readout System

이 기기는 가스 유량, 액체 유량 및 열교환기의 온도제어에 사용됩니다.

대표사례:

E-7110- 또는 E-7310- 10-12-33(or 34/-36/-37)

1/2 19 inch rack or table top housing for 2channels + temperature control

5) 기기간의 결합 케이블

GAS MASS FLOW CONTROLLER 케이블 × 1EA,

LIQUID MASS FLOW CONTROLLER 케이블 × 1EA

열교환기용 케이블 × 1EA

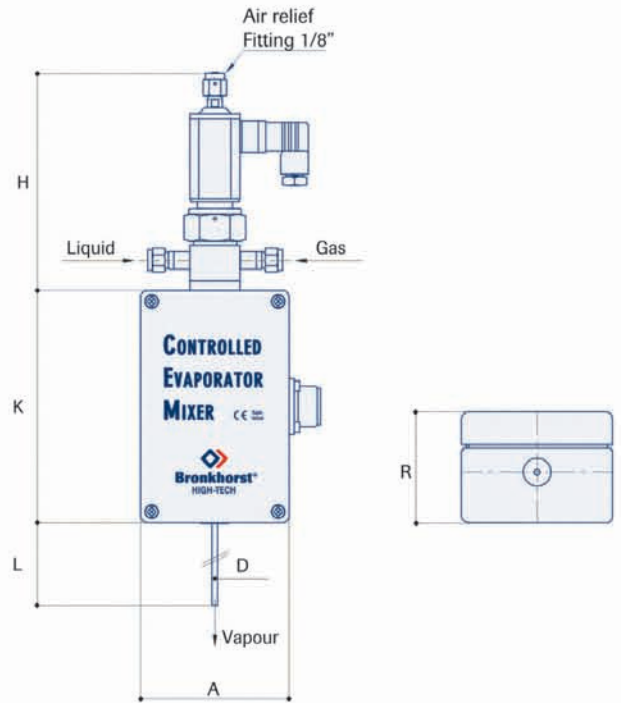
열교환용 전원 케이블 × 1EA (1000W전용)



> CEM 3-way Mixing Valve and Evaporator 치수

| Model | A | D | H | K | L | R | Weight (kg) |
|----------------------|-----|------|-----|-----|----|-----|-------------|
| W-101A/W-102A/W-202A | 80 | 1/8" | 120 | 125 | 70 | 60 | 1,7 |
| W-303A | 180 | 1/4" | 169 | 280 | 50 | 103 | 9,3 |

Dimensions in mm. All dimensions are subject to change without notice.
Certified drawings are available on request.

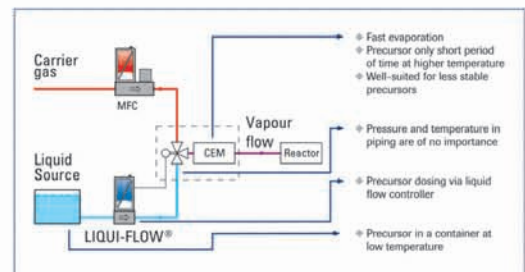


> 버블 시스템을 CEM방식으로 변경하였을 경우의 이점

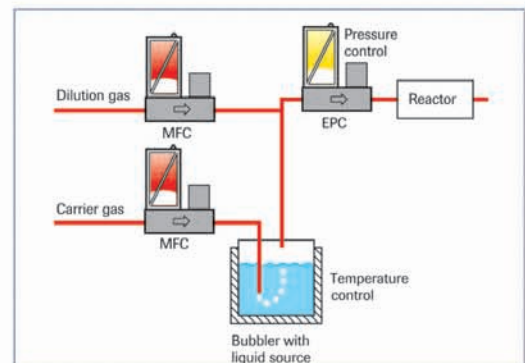
대부분의 경우, 액체중에 carrier 가스를 통과 시켜 bubbling을 통해 낮은 농도의 VAPOUR를 얻게 됩니다. 이 bubbling방식은 최적의 압력 및 온도 제어를 필요로 하는 방식으로 가격적으로 비싸고 반응 응답 시간이 느리고 절대 정도면에서도 낮은편이며 특히 장기 안정성에 있어 취약한 단점이 있습니다.

이에 Bronkhorst High-Tech사는 사용자의 원하는 농도값의 도달을 위해 CEM 시스템의 구성품의 일부인 Liquid-Flow 또는 μ -FLOW를 상온내에서 사용하여 액체의 양을 제어하고 설정량의 액체는 carrier 가스와 함께 혼합이 되어 vaporize가 됩니다.

이 방식은 높은 정확성과 반복성으로 어떤 농도도 실질적으로 수초안에 vapour를 얻는 것이 가능합니다.



CEM: Controlled Evaporation Mixing



Classical Bubbler System

> 적용

본 CEM시스템은 지금까지 여러분야의 시장에서 다양한 분야에 성공적으로 이용되어 왔습니다. 예로, 드릴, 드라이버, 톱 등의 기기의 내마모성의 향상을 위한 코팅 분야 및 반도체 및 태양 전지 분야의 전도성 물질 및 유전 물질 증착 공정 또는 유리 단열재의 코팅 처리에 적용이 되고 reactor/process chamber 내의 습도 조절로 인해 최적의 performance 실현을 가능케합니다.

CVD (CHEMICAL VAPOUR DEPOSITION)

CVD는 고순도 및 고성능의 고체 재료를 생산하는 화학공정에 사용됩니다. 이 공정은 반도체 산업 이외에도 LED의 박막생산, 트랜지스터, DRAM의 생산뿐만 아니라, 고온 초전도체 제조, 표면처리 및 경화 처리 등에도 이용되고 있습니다. 일반 CVD 공정에서는 웨이퍼나 서브 스트레이트 표면에 한 개 또는 복수의 휘발성 전구체에 노출되어, 반응 또는 분해 작용해서 원하는 양의 증착을 만듭니다.

CEM시스템은 아래와 같이 다양한 CVD공정 형태로 사용되고 있습니다.

- ◆ ALD(Atomic Layer Deposition) or ALCVD(Atomic Layer CVD)
다른 물질의 표면막 형성의 증착공정, crystalline films
- ◆ APCVD(Atmospheric pressure CVD) : 대기압의 CVD공정
- ◆ MOCVD(Metal Organic CVD)-금속유기 전구체를 기반으로 한 CVD 공정
- ◆ PECVD (Plasma-Enhanced CVD): 전구체의 화학 반응율 향상을 위해 플라즈마를 활용한 CVD공정

본 카탈로그 첫페이지에 전구체 액체들의 항목들이 나열되어 있습니다. 이 액체들은 CEM-system으로 사용 가능하오니 참조하십시오.

가스의 정확한 가습

CEM시스템은 정확한 수분 제어에 적합한 제품으로 높은 정확성과 광범위한 범위대의 특징으로 인해 아주 적은 양의 ppm에서 거의 100%값의 수분 함유량 조절이 되고 또한 이슬점내에서 매우 안정적인 매우 안정적인 performance 유지가 가능합니다.

이 기능들은 100bar와 같이 높은 작동압력으로 유지되어 집니다.

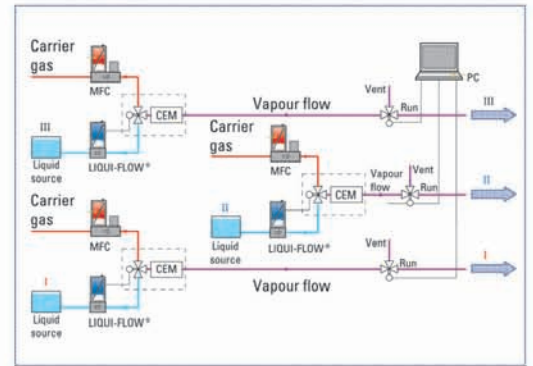
가스 크로마토 그래프, 질량 분석계 및 가스 센서의 Calibration

CEM 시스템과 LIQUID-FLOW®-MASS FLOW CONTROLLER의 조합을 통해 원하는 값의 가스 단계의 농도를 생산할수 있습니다.

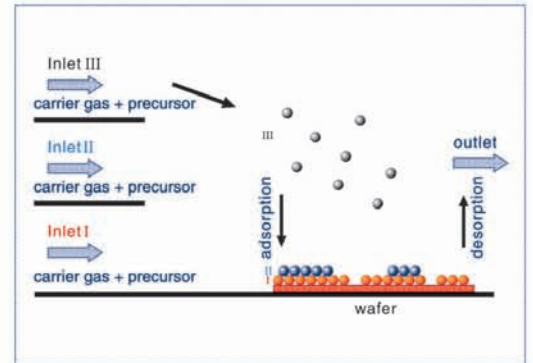
질량 분석계 또는 가스 크로마토그래프는 Mass Flow controller의 직접 제어를 통하여 CEM의 초기 적정값으로 조정이 가능함으로써 높은 정확성과 재생산성을 지닙니다.

여러 가지 적용의 예

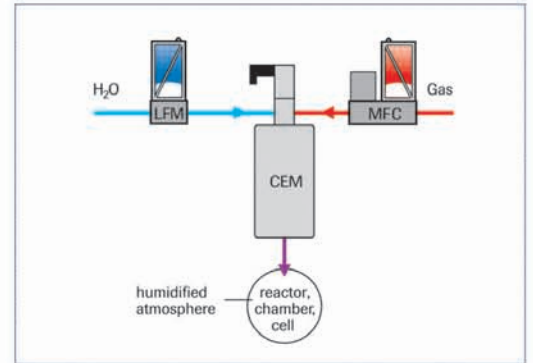
- ◆ 가스 vapour 농도 분석
- ◆ 방호복의 위험 가스 작용
- ◆ H2O vapour 농도 분석
- ◆ 마취
- ◆ 연료전지의 가습법
- ◆ 크리스탈 증착
- ◆ 첨가물의 분급(비타민제, 향수등)



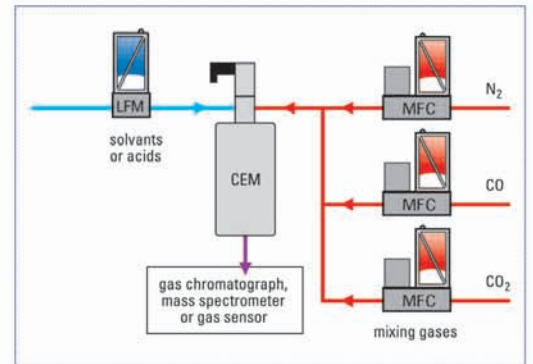
Example of a Direct Liquid Injection (DLI) System for ALD Processes



Schematic representation of an ALD process



Dehumidification



Calibration of chromatographs