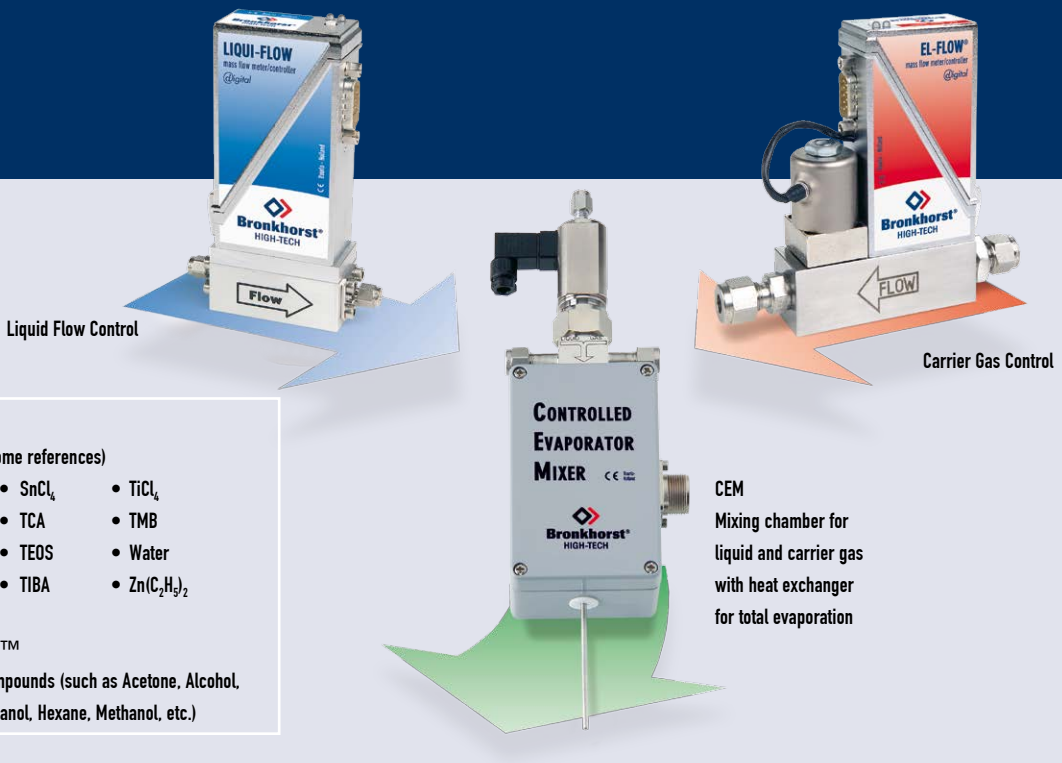
CEM

수증기 제어를 통한 정밀 액체 공급 시스템



Liquid Flow Control

Carrier Gas Control

Liquids
(selection of some references)

- ETOH
- $SnCl_4$
- $TiCl_4$
- HMDSO
- TCA
- TMB
- $HMDS_n$
- TEOS
- Water
- $SiHCl_3$
- TIBA
- $Zn(C_2H_5)_2$
- SiH_3Cl
- Cupraselect™
- Organic compounds (such as Acetone, Alcohol, Butanol, Ethanol, Hexane, Methanol, etc.)

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

> 개요

BronkHost High Tech B.V.는 혁신적인 증기 질량 흐름 제어 구현을 위한 새로운 방식의 시스템을 개발하였습니다. 최근 공정에서 두 가지 이상의 성분을 혼합하는 경우, 운반 가스에서 액체 증기화가 이루어지는 버블러 (bubbler) 시스템과 최근 개발된 증기 소스 컨트롤러 등이 적용되고 있습니다. 하지만 이러한 시스템들은 증기 압력이 낮은 상태에서 충분한 액체 양을 처리하지 못하거나 완전한 혼합이 이루어지지 않습니다. 특히, 서로 다른 증기 압력으로는 액체 혼합물을 즉시 공급할 수 없습니다. 하지만 특허 받은 CEM-액체 공급 시스템 (LDS: Liquid Delivery System)은 대기압, 가압, 진공 공정 모두에 적용 가능하며, 액체 기화 유량은 (물을 기준으로) 0,25 g/h ~ 1200 g/h양을 기체화합니다. 대부분의 다른 액체의 경우, 최대 기화량이 물의 양보다 높습니다.

> 설명

실온에서, 액체 (예를 들어, TEOS, HMDSO, Cupraselect™ 또는 물의 경우)는 격막 또는 비활성 가스 블랭킷으로 컨테이너에서 추출되어 액체 질량 유량계 형식의 μ-FLOW, LIQUI-FLOW™ 또는 미니 CORI-FLOW 을 사용하여 측정됩니다. 필요 유량 범위는 컨트롤러 밸브 (C)에 의해 제어되며 특허화된 액체와 공급되는 가스 혼합 (M) 밸브에서 혼합 형성된 이후 기체/액체 혼합물은 완전 기화를 위해 증발기 (E)로 들어갑니다.

이러한 사실은 CEM viz 약어를 설명합니다: 제어 - 증기화 - 혼합물은 액체 공급 시스템 기능을 설명한 것으로 이 시스템의 기기 작동을 완전히 구축하기 위해 판독/제어 유닛/ CEM-시스템 장치 조작을 위한 전원을 통합합니다.

> 특징

- 정확한 가스/액체 혼합 제어
- 빠른 응답
- 높은 재현성
- 증기 흐름의 높은 안정성
- 가스/액체 비율의 유연한 선택
- 타사 제품에 비해 낮은 작동 온도
- PC/PLC (RS232/fieldbus)에 의한 조작

Bronkhorst®
HIGH-TECH

> 사양

CEM 시스템 구성은 다음과 같습니다:

1) 가스용 질량 흐름 컨트롤러
이 기기는 운반 가스 유량 측정 및 제어로 사용됩니다. 기화에 필요한 운반 가스량은 적용 환경 (유량 범위, 액체, 압력, 온도)에 따라 결정됩니다. 혼합 밸브에서의 열교환기로의 액체 소스 운반에 있어 일정한 소량의 운반 가스 흐름을 권장합니다. 1000W 열교환기의 경우, 대략 100 ln/min로 제한되며 100W 기기는 10 ln/min로 그리고 10W 기기는 4 ln/min로 각각 사용됩니다. Bronkhorst® MFC에 관한 상세 정보를 위해서는 EL-FLOW® 및 "금속 씰 디지털 질량 흐름" / "압력 유량계 및 컨트롤러 카탈로그"를 참조해 주십시오.

2) 액체용 질량 흐름 유량계
이 기기는 액체 소스의 유량 계측 및 제어를 위해 사용됩니다. Bronkhorst®는 1,5...30 mg/h ~ 0,4...20 kg/h (물 기준) 사이의 유량 범위를 제공합니다. 보다 상세한 정보를 위해서는 LIQUI-FLOW™, μ-FLOW 및 미니 CORI-FLOW™ 시리즈를 기술하는 소책자를 참조해 주십시오.

3) CEM 3-way 혼합 밸브와 기화기
액체 소스 유량과 운반 가스와의 액체 혼합 제어에 사용합니다. 온도 조절 열 교환기 혼합물에 열을 가하여 완벽한 증기화가 가능하도록 합니다 (Tmax 200°C / Pmax 100 bar).

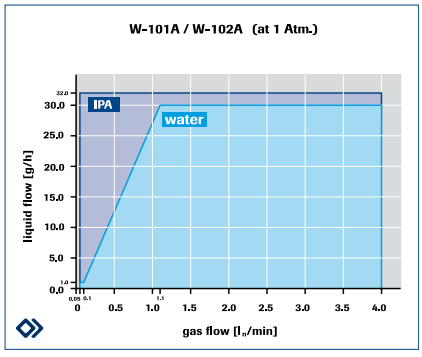
model	description	max. capacity approx.*		max. temp.
W-101A-9N0-K	10 W (for μ-FLOW)	2 g/h liquid	4 l_n/min gas	200°C
W-102A-NN0-K	10 W	30 g/h liquid	4 l_n/min gas	200°C
W-202A-NN0-K	100 W	120 g/h liquid	10 l_n/min gas	200°C
W-303A-NN0-K	1000 W	1200 g/h liquid	100 l_n/min gas	200°C**

* depends on liquid and process pressure; table based on water at 1 atmosphere. For other liquids or pressure conditions apply to factory.
** at max. 800 g/h water. For higher flow rates or different liquids, contact factory.

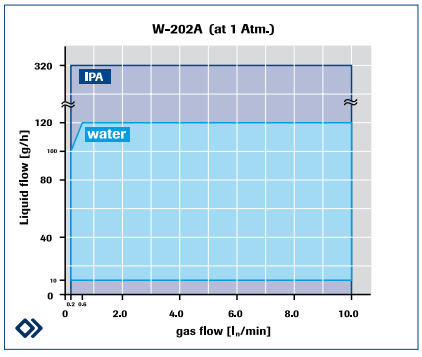
Connections:
- inlet liquid
- inlet gas
- outlet mixture

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

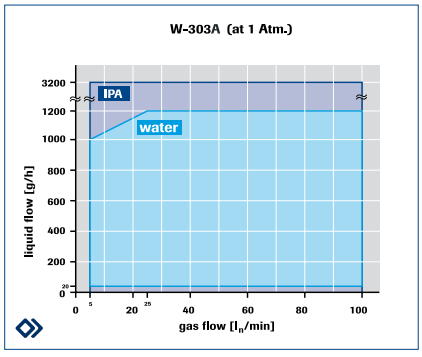
옵션
- 혼합 가스 및 액체를 위한 별도의 제어 밸브
- 별도의 열 교환기/증발기



10 Watt CEM 시스템 용량: 모델 W-101A/W102A



100 Watt CEM 시스템 용량: 모델 W-202A



1000 Watt CEM 시스템 용량: 모델 W-303A

> 사양

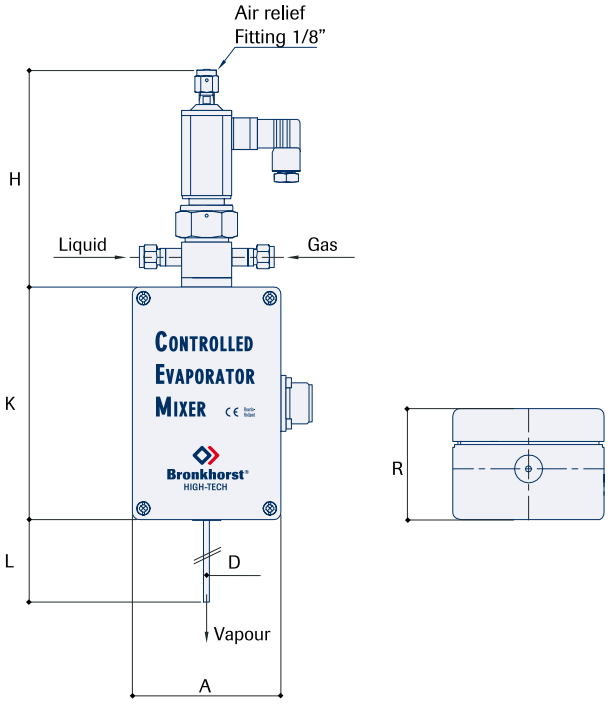
4) 전원/판독 시스템
이 기기는 가스 유량, 액체 유량, 및 열 교환기 온도 제어에 사용됩니다.
전형적 예:
E-7110- or E-7310- 10-12-33 (or -34 / -36 / -37)
1/2 19" 랙 또는 탁상 상단 하우징 (2 채널 + 온도 제어용)

5) 결합 케이블
1 x 케이블 MFC - 전자,
1 x 케이블 LFM - 전자,
1 x 열 교환기용 케이블 - 전자,
1 x 열 교환기용 케이블 - 전자 (1000 W 전용).

> 체적 CEM 3-방향 혼합 밸브 및 증발기

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

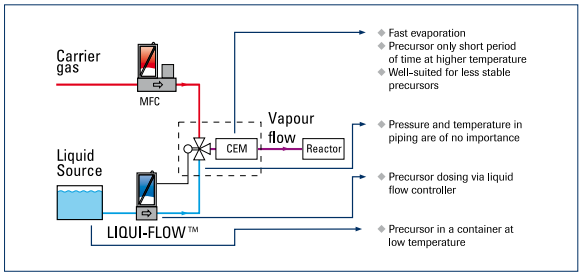
Dimensions in mm. All dimensions are subject to change without notice.
Certified drawings are available on request.



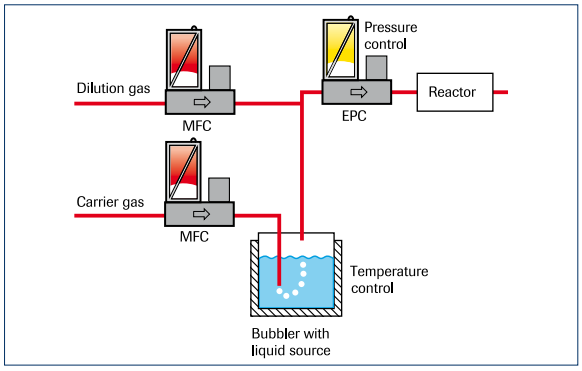
> 버블러 시스템을 CEAM 방식으로 변경할 때의 이점

대부분의 경우, 액체 통해 운반 가스를 통과시켜 기포화를 통한 낮은 농도의 증기를 얻을 수 있습니다. 이 기포화 방식은 최적의 압력 및 온도 제어를 필요로 하는 방식으로 고가의 느린 응답 시간의 낮은 절대 정도면을 보이며, 특히, 장기적 안정성에 취약한 단점이 있습니다.

이에 따라, Bronkhorst High-Tech B.V.는 LIQUI-FLOW™, μ-FLOW 또는 미니 CORI-FLOW™ 질량 흐름 유량계를 사용하여 실온 하에 원하는 농도 값에 도달하기 위해 액체 양을 제어하고 설정양의 액체는 운반 가스와 함께 혼합되어 증기화됩니다. 이 방식은 고정도의 반복성을 통해, 어떤 농도에 대해서도 실질적으로 수 초 내에 증기를 얻을 수 있습니다.



CEM: Controlled Evaporation Mixing



Classical Bubbler System

> 적용

소개

CEM 시스템은 지금까지 여러 분야의 시장의 다양한 분야에 성공적으로 이용되어 왔습니다. 예를 들어, 드릴, 드라이버, 톱날 및 기타와 같은 기기의 내마모성 향상을 위한 코팅 분야 및 반도체와 태양광 전지 분야의 전도성 물질 및 유전 물질 증착 공정 또는 유리 단열재 코팅 처리에 적용된 동시에, 반응기/공정 챔버 내의 습도 조절로 인한 최적의 성능 실현을 가능케 합니다.

CVD (화학 증착 공법: Chemical Vapour Deposition)

CVD는 고순도 및 고성능의 고체 재료를 생산하는 화학 공정에 사용됩니다. 이 공정은 반도체 산업 이외에 LED 박막 생산, 트랜지스터, DRAM 생산 뿐만 아니라 고온 초전도체 제조, 표면 처리 및 경화 처리 등에도 이용되고 있습니다. 일반 CVD 공정에서 웨어퍼나 서브 스트레이트 표면에 한 개 또는 복수의 휘발성 전구체에 노출되어 반응 또는 분해 작용을 통해 원하는 양의 증착을 만듭니다.

CEM 시스템은 아래와 같이 다양한 CVD 공정 형태로 사용되고 있습니다. 얘를 들어:

- ALD (Atomic Layer Deposition: 원자층 증착) 또는 ALCVD (Atomic Layer CVD: 원자층 CVD): 다른 물질의 연속적 표면막 형성의 증착 공정, 결정질 필름.
- APCVD (Atmospheric pressure CVD: 대기압 CVD): 대기압의 CVD 공정.
- MOCVD (Metal Organic CVD: 유기 금속 CVD) - 금속 유기 전구체를 기반으로 한 CVD 공정
- PECVD (Plasma-Enhanced CVD: 플라즈마 보강 CVD): 전구체의 화학 반응 향상을 위해 플라즈마를 활용한 CVD 공정

본 카탈로그 첫 페이지에 전구체 액체 항목이 나열되어 있습니다. 해당 액체들은 CEM-시스템으로 사용 가능하오니 참조하십시오.

가스의 정확한 가습

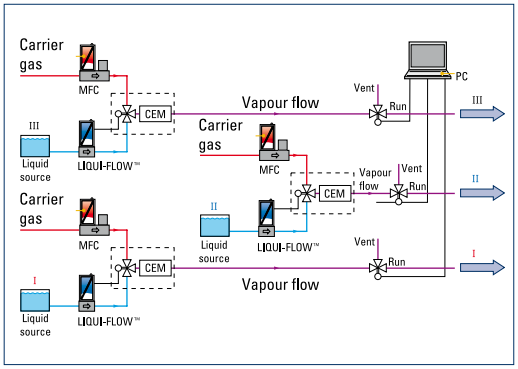
CEM 시스템은 정확한 수분 제어에 적합한 제품으로 높은 정확성과 광범위한 특징으로 인해, 아주 적은 양의 PPM에서 거의 100% 값의 수분 함유량 조절이 가능한 동시에 이슬점 내에서 매우 안정적인 성능 유지가 가능합니다. 이 기능들은 100bar과 같이 높은 작동 압력으로 유지됩니다.

가스 크로마토 그래피, 질량 분석계 및 가스 센서 교열

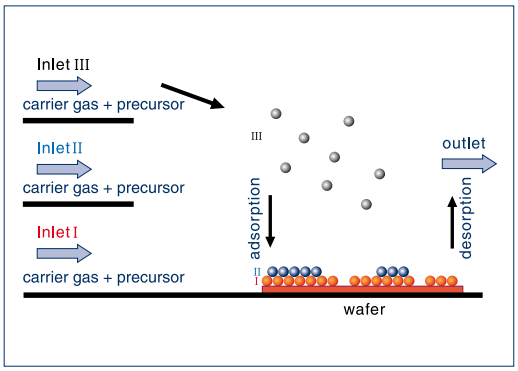
CEM 시스템과 액체용 질량 흐름 컨트롤러를 조합하여, 원하는 값의 가스 단계의 농도를 생산할 수 있습니다. 질량 분석계 또는 가스 크로마토 그래피는 질량 흐름 컨트롤러의 직접 제어를 통해 CEM 초기 적정 값으로 조정이 가능하기 때문에, 높은 정확성과 재생산성을 제시합니다.

여러 가지 적용 예

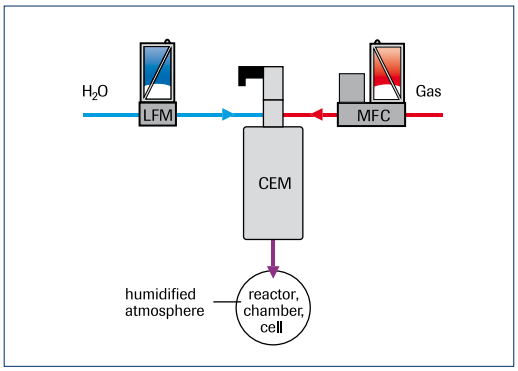
- 가스 증기 농도 분석
- 방호복에 대한 유해 가스 효과
- 참조 H_2O 증기 농도 분석
- 마취
- 결정질 증착
- 첨가물 투여 (비타민제, 향수 및 기타)



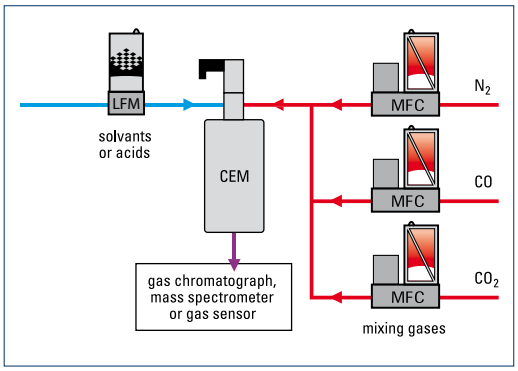
Example of a Direct Liquid Injection (DLI) System for ALD Processes



Schematic representation of an ALD process



Defined humidification



Calibration of chromatographs

Bronkhorst® HIGH-TECH

Nijverheidsstraat 1a, NL-7261 AK Ruurlo The Netherlands
T +31(0)573 45 88 00 **F** +31(0)573 45 88 08
I www.bronkhorst.com **E** info@bronkhorst.com

Bronkhorst® KOREA

서울특별시 구로구 경인로 53길 90, STX W 타워 417호(구로동 615-3)
T +82 2 6124 4670 **F** +82 2 6124 4674
I www.bronkhorst.kr **E** sales@bronkhorst.kr

ISO 9001 ISO 14001
Koning Willem I Award

KCEM.0414.A

©BHT-T143114