

# CEM

## Liquid Delivery System with Vapour Control



### Liquids

(selection of some references)

- ETOH
- HMDSO
- HMDS<sub>n</sub>
- SiHCl<sub>3</sub>
- SiH<sub>2</sub>Cl
- Cupraselect™
- Organic compounds (such as Acetone, Alcohol, Butanol, Ethanol, Hexane, Methanol, etc.)
- SnCl<sub>4</sub>
- TCA
- TEOS
- TIBA
- TiCl<sub>4</sub>
- TMB
- Water
- Zn(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>

### CEM

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

### > 簡介

許多製程中，須兩種或多種氣液體必須混在一起。其中包括一種利用背景氣體混入定量液體產生固定濃度之蒸氣，傳統的 Bubbler 系統和新發展出來的系統已被廣泛使用。但是這些的設備，經常在低輸出壓時液體混入量不足。此外，他們不能即時提供輸出正確蒸氣量，在不同的蒸氣壓力變化時。Bronkhorst High-Tech B.V.因此開發了一個創新蒸氣質量流量控制的獨特專利的系統：CEM。它可以應用於大氣壓、真空製程中，混入液體流量可從 0.25到1200 g/h的水；其他液體的最大容量會更高。

### > 說明

在室溫下，例如 TEOS、HMDSO、Cupraselect™ 或水的液體是存放在一個容器內，利用惰性氣體加壓讓液體流出，並由 μ-FLOW或LIQUI-FLOW型液體質量流量計來量測，並依所設定的流量，用控制閥門精確控制，液體和載氣同時進入混合閥。組成混合料經過加熱器達到總蒸發量後，帶出了蒸發器。這便解釋了CEM：控制-蒸發-混合三個基本功能的液體配送系統。一個完整的系統，還集成了一個包括 CEM 系統設備的操作的電力供應的讀出/控制單元。

### > 特色

- ◆ 精確地控制氣/液混合物
- ◆ 非常穩定的蒸氣體流量
- ◆ 反應速度快
- ◆ 氣/液比率的靈活選擇
- ◆ 比傳統系統較低的工作溫度，
- ◆ 可選控制項PC/plc (RS232/ fieldbus)



**Bronkhorst**<sup>®</sup>  
HIGH-TECH

## > 詳細規範

CEM 系統的架構通常包括：

### 1) 氣體流量控制 EL-FLOW® Mass Flow

測量和控制的載氣流量。載氣所需的蒸發量取決於應用製程（流量範圍，液體，壓力，溫度）。我們建議一個基本載氣流量與液源混合後，進入加熱器（請參閱下面的關係圖）。若要避免系統壓降問題，氣體流量應限制於大約100 l<sub>n</sub>/min 1000 W和大約10 l<sub>n</sub>/min和4 l<sub>n</sub>/min分別用更小加熱器。Bronkhorst High-Tech氣體流量控制器有關的詳細資訊可參考各別產品目錄EL-FLOW®和 Metal Sealed金屬密封，數位氣體流量控制器，大體積流量 / 壓力儀錶及控制。

### 2) 液體流量測量 LIQUI-FLOW® Mass Flow

用於測量液體源流量。Bronkhorst High-Tech提供 1,5...30 mg/h 到0,4...20 kg/h的水等值液體流量計。有關詳細資訊，請參閱我們描述 LIQUI-FLOW®和 μ-FLOW系列的產品目錄。

### 3) 三向混合閥和蒸發器 CEM 3-way Mixing Valve and Evaporator

利用控制液體源流和載氣量，進而可控制總蒸發量；此混合控制和蒸發器完成了溫度控制與汽化混合的功能。  
(T<sub>max</sub> 200 °C / P<sub>max</sub> 100 bar)。



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

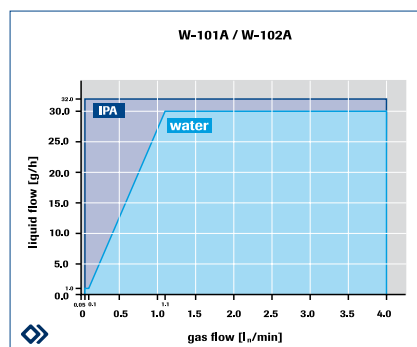
\* depends on liquid; table based on water. For other liquids apply to factory.  
\*\* at max. 800 g/h water. For higher flow rates or different liquids, contact factory.

#### Connections:

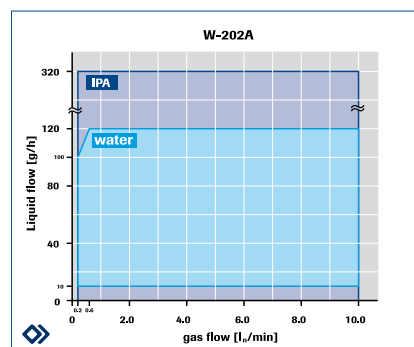
- inlet liquid
- inlet gas
- outlet mixture

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

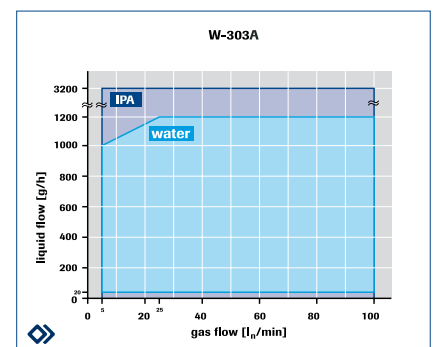
- ◆ Separate control valves for mixing 2 fluids.
- ◆ Separate heat exchanger / evaporator.



Capacities of the 10 Watt CEM-system, models W-101A/W-102A



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



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

## > 詳細規範

### 4) 電力供應/讀出系統 Power Supply/Readout System

電源供給定括氣體流量、液體流量和溫度加热的控制項。

典型例子：

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

19"機架式或桌上型2通道質量流量控制器+溫度控制器。

### 5) 內部連接線 Interconnecting Cables

1 x cable MFC - electronics,

1 x cable LFM - electronics,

1 x cable Heat-Exchanger - Electronics,

1 x power cord Heat-Exchanger - Electronics (1000 W only).

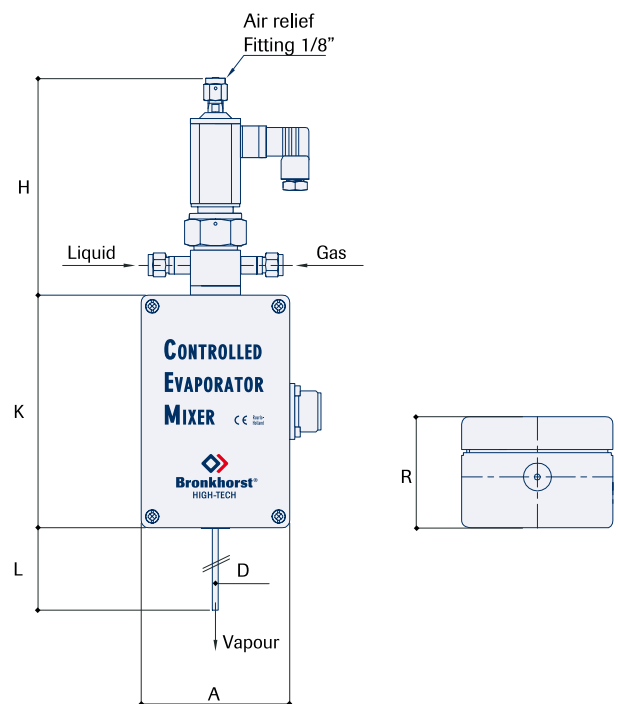


## > Dimensions CEM 3-way Mixing Valve and Evaporator

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.



## > CEM與Bubbler系統的特性比較 Advantages of exchanging Bubbler Systems with a CEM

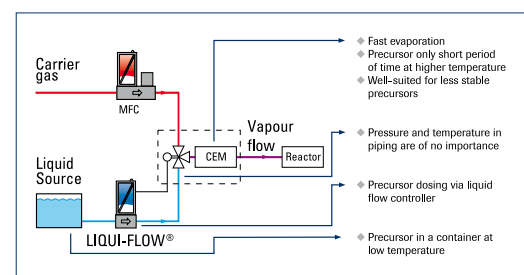
在很多情況下，須作出的濃度小的混合氣體。

此方法需要昂貴的bubbler系統用於壓力和溫度控制系統。

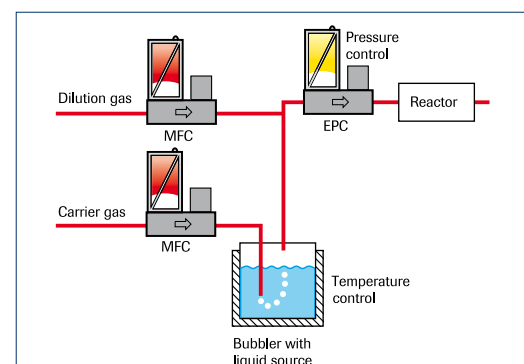
此外，bubbler系統是非常緩慢的回應時間、絕對準確性較低和缺少長期穩定性。

Bronkhorst High-Tech B.V.公司提出一個更直接的方法，即利用 LIQUI-FLOW®或μ-FLOW控制室溫下的液體供給量；CEM系統中它是控制液體流量與載氣混合部分。

該方法非常簡單，並且幾乎任何狀況下，在幾秒內可作出高精度和可重複性的固定濃度的混合氣體。



CEM: Controlled Evaporation Mixing



Classical Bubbler System

## > 應用

### 介紹

CEM 系統已成功應用在很多不同的應用程式在各種不同的市場。為例 (鑽, 螺絲刀, 鋸片等) 的工具和機器零件有塗層, 改善其耐磨性能、在半導體及太陽能電池生產加工的介質 (絕緣) 層製程、隔熱玻璃的改善應用於它的表面的塗料在反應爐內濕度控制, 確保最佳的性能。

### CVD (Chemical Vapor Deposition)

化學氣相沉積 (CVD) 是一個用於生產高純、高性能的固體材料的化學過程。此過程不只使用發光二極體、電晶體和 DRAMs, 生產薄膜的半導體工業外, 也適於硬化過程和製造的高溫超導體的表面處理。在一個典型的化學氣相沉積實體表面 (晶片或底材) 是到一個或多個揮發性氣體, 產生反應或分解於所需的底材開放面上。

CEM 系統在各種類型的 CVD 過程中使用。例如：

- ◆ ALD (Atomic Layer Deposition) 或 ALCVD (Atomic Layer CVD): 沉積連續不同物質的積層, 以期製作分層、結晶的積層。
- ◆ APCVD (Atmospheric pressure CVD): 大氣壓化學氣相沉積製程。
- ◆ MOCVD (Metal Organic CVD): 基於金屬結構的 CVD 製進程。
- ◆ PECVD (Plasma-Enhanced CVD): 利用高壓電漿, 提高的化學反應速率的製進程。

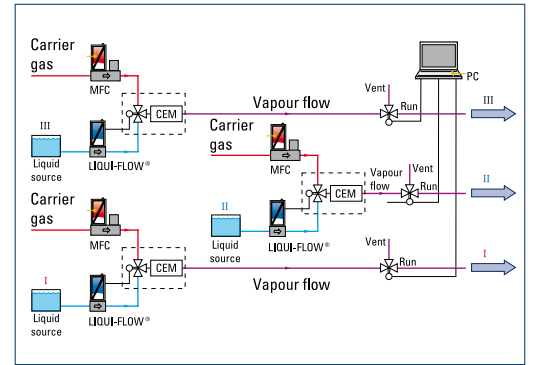
### 露點或濕度控制系統 Defined Humidification of Gases

CEM 系統被適合於露點或濕度精確調整控制。在露點/濕度控制上, 具有寬大的動態範圍和高精度的特性, 確保同時維持一個很高的穩定性和很大的靈活性, 範圍從幾個 ppm 到幾乎 100% 的控制, 即工作壓力 100 bar 下, 亦可展現全功能。

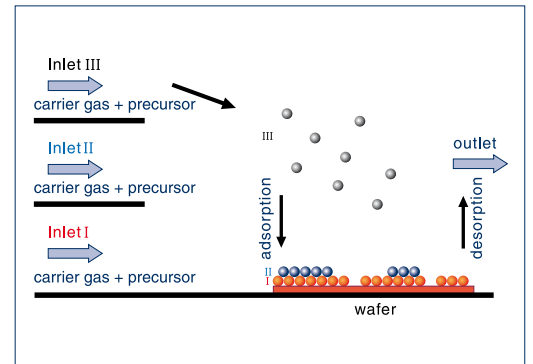
氣相色譜儀、質量光譜儀和氣體感測器的校正氣體經 LIQUI-FLOW® 和 CEM 系統的組合, 可產生所需的氣相濃度。因此質量光譜儀或氣相色譜儀可以被校準, CEM 可以產生可再生和高精度流體, 應歸功於質量流控制器的直控方式。

### 其他應用

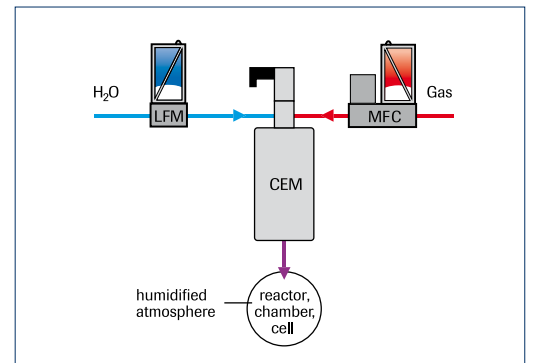
- ◆ 分析儀的標準參考氣源
- ◆ 有毒氣體對防護服的效果測試
- ◆ 分析水蒸氣濃度分析
- ◆ 麻醉藥 [劑]
- ◆ 燃料電池的濕度控制
- ◆ 長晶製程
- ◆ 添加劑如香水、維生素等的量。



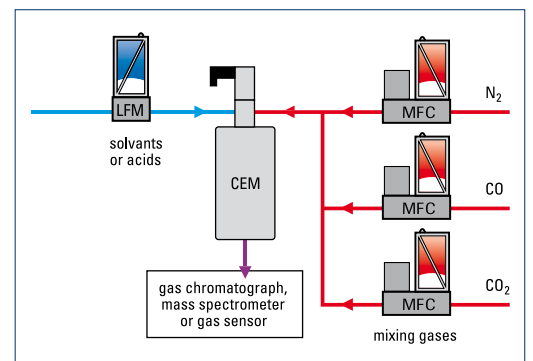
Example of a Direct Liquid Injection (DLI) System for ALD Processes



Schematic representation of an ALD process



Defined humidification



Calibration of chromatographs