

CEM

气液混合蒸发控制系统



液体流量控制



载气控制



CEM

气液混合室配换热器，以实现完全蒸发。

液体

(如下液体选作参考)

- ETOH
- HMDSO
- HMDS_n
- SiHCl₃
- SiH₂Cl
- Cupraselect™
- 有机化合物 (例如丙酮、乙醇、丁醇、有化乙醇、己烷、甲醇等)
- SnCl₄
- TCA
- TEOS
- TIBA
- TiCl₄
- TMB
- Water
- Zn(C₂H₃)₂

> 简介

很多生产工艺中，需要两种或多种组分一起混合。实例中，一般采用传统的发泡系统和新兴的蒸汽源控制器以实现液体在载气里蒸发。然而这些设备对低蒸汽压下液体处理量不够，或存在瑕疵。此外，它们无法根据蒸汽压力实时混合蒸发。

Bronkhorst据此研发了独特的专利系统：CEM液体输送系统，创新实现质量流量的蒸发控制。可适用于大气压、加压和真空过程，液体蒸发流量从0.25到1200g/h等值水；其它大部分液体的最大处理量甚至更高。

> 概述

室温条件下，把TEOS（四乙基原硅酸盐）、HMDSO（六甲基二硅醚）、Cupraselect™、水等液体，从被惰气层或膜覆盖的容器中抽出，通过μ-FLOW、LIQUI-FLOW™或mini CORI-FLOW™系列测量其流量。所需流量由控制阀（C）通过设定点实现，该阀和专利的液体/

载气混合阀（M）融为一体。随后形成的混合物被引入蒸发器以实现整体蒸发（E）。以上诠释了CEM的定义：控制-蒸发-混合，此为液体输送系统的三个基本功能。

一套完整的系统集成成了CEM操控所必需的读数/控制单元和电源。

> 特性

- ◆ 精准控制气液混合
- ◆ 快速响应
- ◆ 复产高效
- ◆ 极稳定的蒸汽流
- ◆ 气/液比灵活选择
- ◆ 工作温度低于传统系统
- ◆ PC/PLC控制（RS232/现场总线）可选



Bronkhorst®

> 技术参数

CEM系统的设置通常包括:

1) 气体质量流量控制器

用于测量和控制载气流量，载气用量取决于应用工况，例如（流量范围、液体、压力、温度）。我们建议一个最小载气流量以确保可以将液体从混合阀输送到换热器（见下图）。为避免系统产生较大的差压，1000W的CEM，气体流量应限制在约100 l_n/min。功率小的CEM，应限制在约10 l_n/min 和 4 l_n/min。更多有关Bronkhorst® MFC的信息，请参阅EL-FLOW®和数字式金属密封MFM/MFC宣传册。

2) 液体质量流量计

用于测量液体源流量。Bronkhorst®提供量程从1.5...30mg/h 到 0.4...20kg/h(等值水)的液体流量计。更多有关信息，请参阅LIQUI-FLOW™、μ-FLOW 和mini CORI-FLOW™系列宣传册。

3) CEM三通混合阀和蒸发器

控制液体流量，与载气混合，实现总体蒸发；配置温控换热器，加热混合物，实现完全蒸发。(T_{max} 200°C / P_{max} 100 bar)。



型号	描述	最大容量约*	
W-101A-9N0-K	10 W (for μ-FLOW)	2 g/h liquid	4 l _n /min gas
W-102A-NN0-K	10 W	30 g/h liquid	4 l _n /min gas
W-202A-NN0-K	100 W	120 g/h liquid	10 l _n /min gas
W-303B-NN0-K	1000 W	1200 g/h liquid	100 l _n /min gas

* 基于液体和工作压力：表格基于一个大气压的水。其它液体或压力工况请咨询工厂。

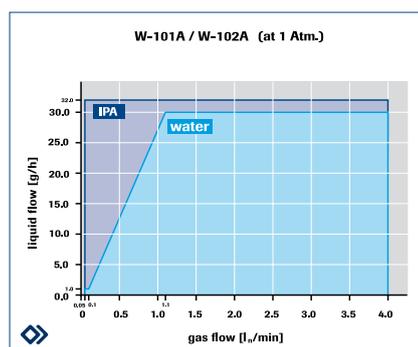
连接:

- 输入液体
- 输入气体
- 出口混合物

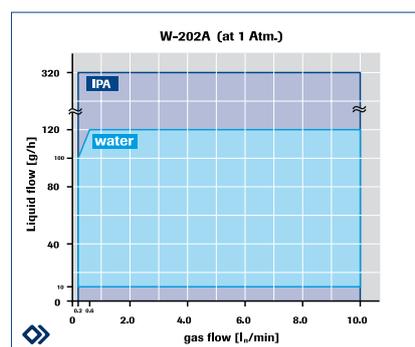
0	None
1	1/8" OD compression type
2	1/4" OD compression type
3	6 mm OD compression type
7	1/4" Face Seal female
8	1/4" Face Seal male
9	Other

可选:

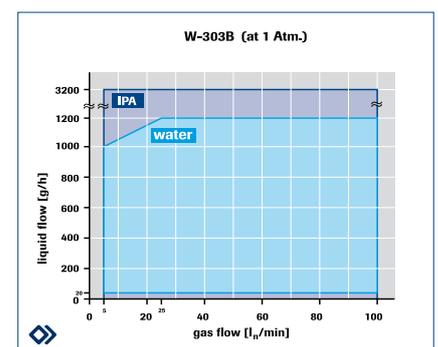
- ◆ 分体式气液混合控制阀
- ◆ 分体式换热器/蒸发器



10W CEM系统的容量，型号W-101A/W102A



100W CEM系统的容量，型号W-202A



1000W CEM系统的容量，型号W-303B

> 技术参数

4) 电源/读出系统

控制气液流量和换热器的温度

典型示例:

E-8113-0-1WATU-1A-1A (如图)

1/2 19"机架式或桌面放置式外壳, 双通道+温度控制

5) 所需电缆

1 x MFC电缆-电子设备,

1 x LFM电缆-电子设备,

1 x 换热器电缆-电子设备,

1 x 换热器电源线-电子设备(仅限1000 W)。

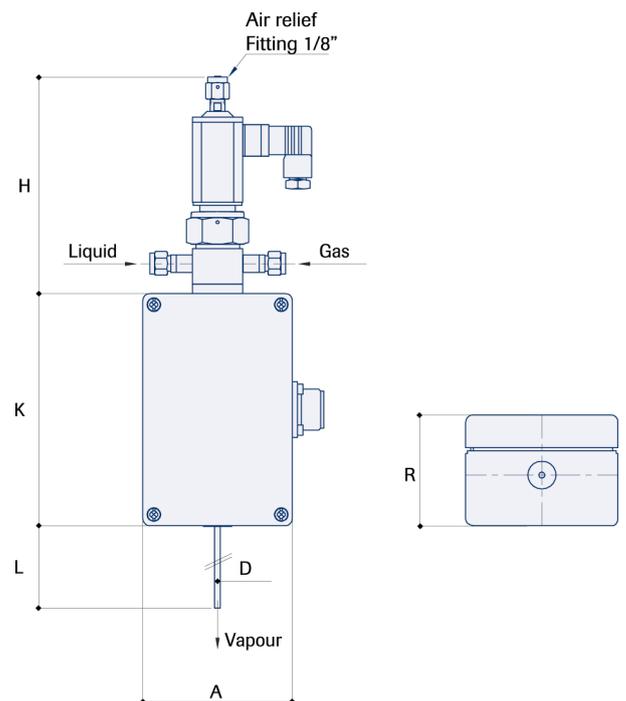


> 尺寸

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-303B	180	1/4"	169	280	50	103	9,3

尺寸 (mm)。尺寸如有更改, 恕不另行通知。

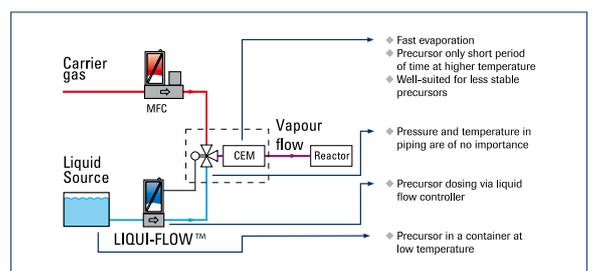
认证图纸按需提供。



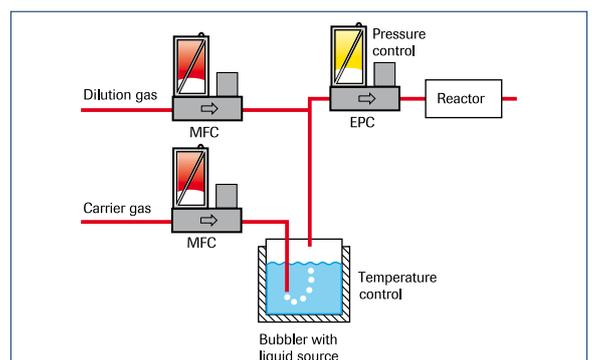
> CEM替代发泡系统的优点

通常, 小剂量的蒸发由发泡的载气流过液体实现。发泡系统需要理想的温压控制, 成本昂贵。此外, 发泡系统响应迟钝、绝对精度低、无法保持长期稳定。

Bronkhorst提供了极佳的解决方案, 使用LIQUI-FLOW™、μ-FLOW 或 mini CORI-FLOW™ MFM, 室温下即可实现所需的液体量和浓度; 该仪表与CEM融为一体, 使定量液体与载气混合蒸发。此法简单有效, 几乎所有浓度都可在几秒内以高精度、高重复性实现。



CEM: 蒸发混合控制



传统的发泡系统

> 应用

简介

CEM系统已成功应用于各种行业的大量应用。如工具(钻头、螺丝刀、锯片等)和机械零部件的耐磨涂层、半导体的电和电介质(绝缘层)沉积、太阳能电池的制造工艺。玻璃镀膜可改善其隔热效果,控制反应堆/工艺室的湿度以确保最佳的性能。

CVD (化学气相沉积)

化学气相沉积(CVD)是生产高纯度、高性能固体材料的一道化学工艺。半导体工业用于LED灯、晶体管和DRAMs的薄膜生产,表面处理、硬化工艺和高温超导体制造都会使用到该工艺。典型CVD工艺中,表面(晶片或基片)于一个或多个活性前驱体中曝光,在基板表面反应和/或分解以产生所需的沉积物。CEM系统可用于各种CVD应用,例如:

- ◆ ALD(原子层沉积)或者ALCVD(原子层CVD):连续沉积的不同物质层产生层状结晶膜。
- ◆ APCVD(大气压CVD):在大气压下的CVD工艺。
- ◆ MOCVD(金属有机CVD):基于金属有机前体的CVD工艺。
- ◆ PECVD(等离子增强CVD):利用等离子体提高前驱体细胞化学反应速率的CVD工艺。

本册第一页已经提到过使用CEM系统成功处理液体(前驱体)的选择。

定义气体湿度

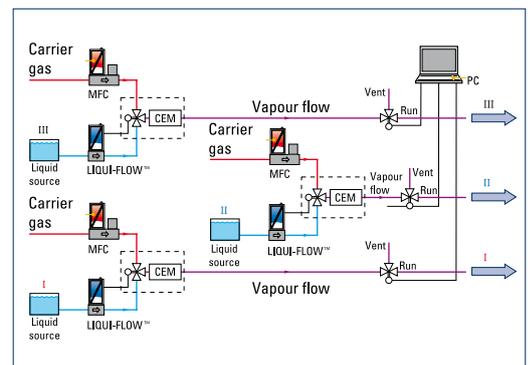
CEM系统非常适合精准调控露点和水分。其动态量程大、高精度的固有特性确保水分含量从ppm级到几乎100%实现灵活控制,同时保持极高的露点稳定性。全部功能得以保留,最大工作压力高达100 bar。

气相色谱仪、质谱仪和气体传感器的标定

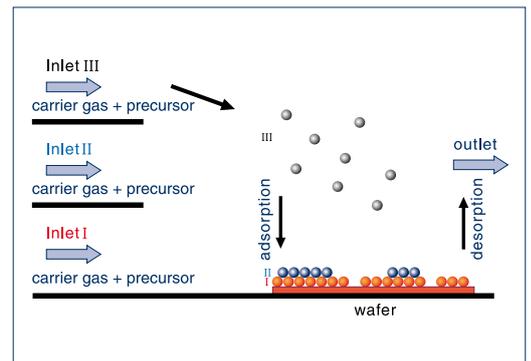
集成液体MFC和CEM系统,可按需生产气体浓度。由于MFC直接测量质量,而CEM的参考流量重复性高且精度高。因此质谱仪或气相色谱仪可被校准。

其他

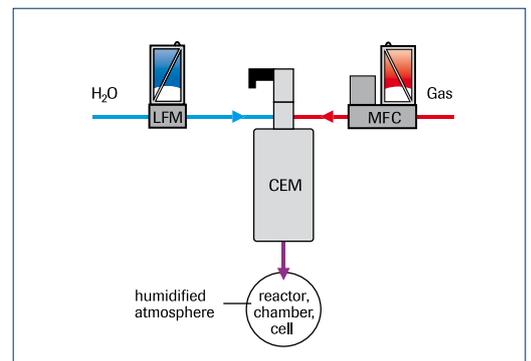
- ◆ 带标准蒸发气体浓度的分析仪
- ◆ 有毒气体对防护服的影响
- ◆ 带标准水蒸汽浓度的分析仪
- ◆ 麻醉药
- ◆ 燃料电池湿度控制
- ◆ 水晶生长设备
- ◆ 添加剂定量给料,如香水、维他命等。



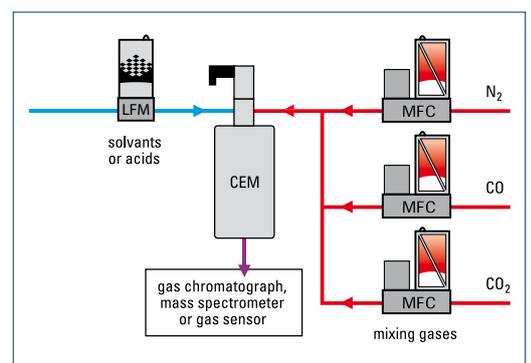
ALD工艺的液体直注式(DLI)系统案例



ALD工艺示意图



湿度定义



校准色谱仪