

SPG 高通量膜乳化设备

SPG 膜介绍

SPG 膜 (Shirasu Porous Glass) 是日本 SPG 公司在 1981 年开发出来的新型无机膜, SPG 膜具有一致的、均匀的微小孔径, 而且孔径的大小很容易改变, SPG 膜在生产过程中, 首先是将火山灰、玻璃、石灰在 1350°C 下硼酸化成型, 然后再加热到 700°C 左右产生相变化和分离: $\text{CaO}\cdot\text{B}_2\text{O}_3$ 和 $\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{SiO}_2$, 制成具有微小相分离的玻璃质, 最后将其放在酸中处理, 除出可溶性物质, 经过手工处理后, 含有 $\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{SiO}_2$ 的多孔玻璃就最终形成了; 材料被加工成一定的厚度和形状, 即为 SPG 膜。通过制备条件的改变, 可以获得不同孔径的 SPG 膜管和膜片。

1. 原材料--->



2. 经过 1350°C 后成型



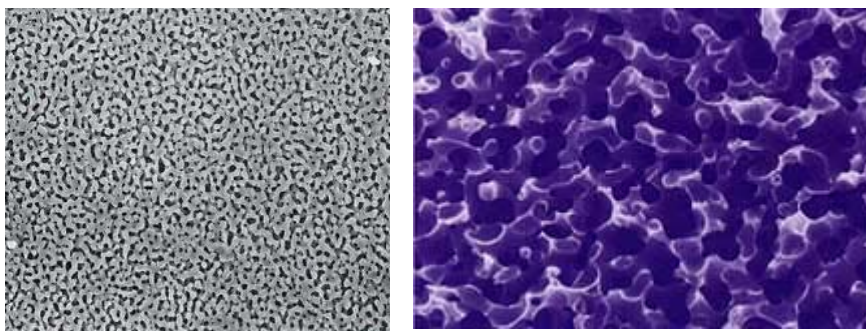
3. 650°C - 750°C 再处理



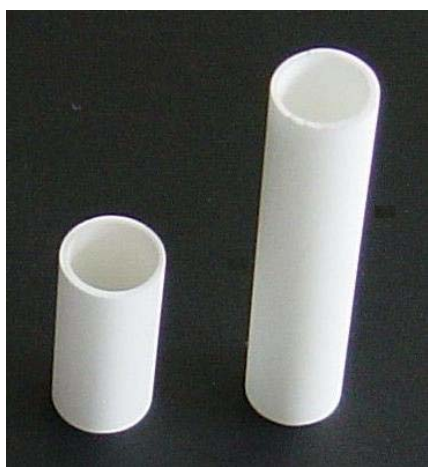
4. 50°C - 90°C 酸处理后, 得到成品



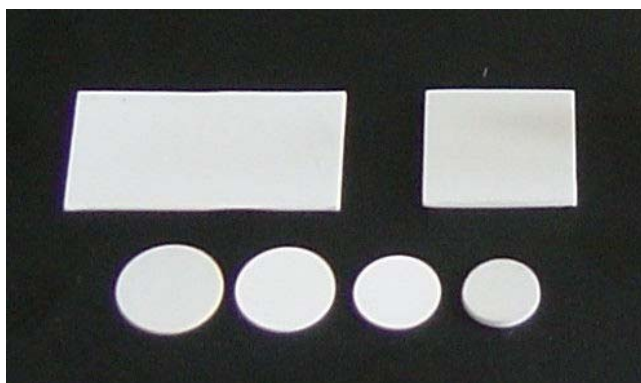
5. 显微镜下的 SPG 膜表面



SPG 膜的形状和规格



1. 管状 SPG 膜



2. 片状 SPG 膜

SPG 膜的再生和重复使用

1. 经过柴油发动机油乳化后 SPG 膜



2. 在 400℃ 高温下处理 2 小时后的 SPG 膜



3. 在 500°C 高温下处理 4 小时后的 SPG 膜



4. 在 400°C 高温下处理 6 小时后的 SPG 膜

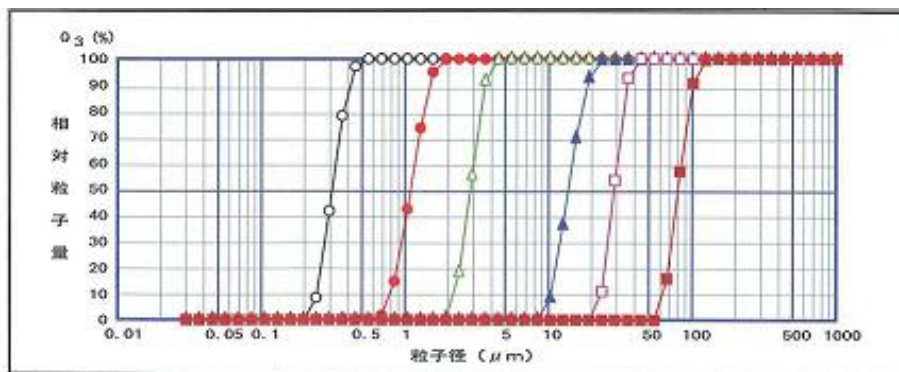


SPG 膜乳化

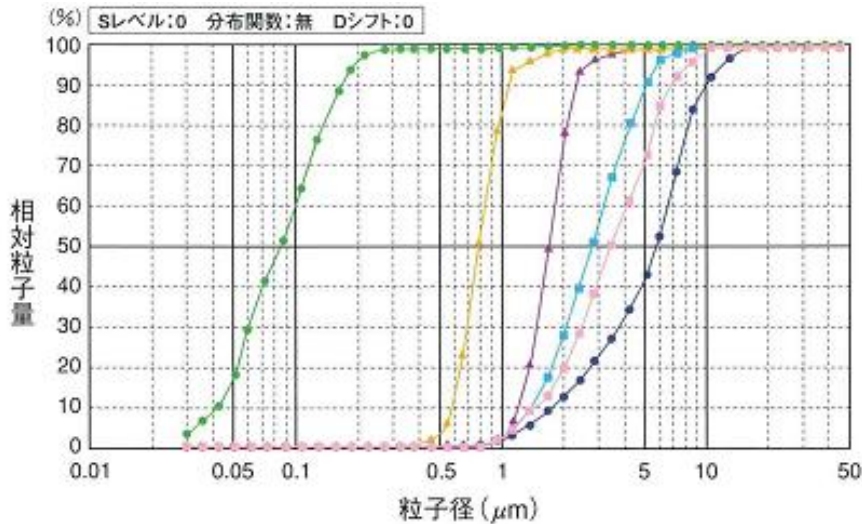
将两种不相溶的液体在适量表面活性成份的作用下，通过搅拌混合可以制成乳化液，但乳化液滴是多分散性的，直径可以相差数倍甚至数十倍。

原理：分散相在氮气压力的作用下透过微孔膜的膜孔，而在膜表面形成液滴，在沿膜表面流动的连续相的冲洗作用下，液滴的直径达到一定值后，就从膜表面剥离，从而形成乳液。利用孔径大小均一的 SPG 膜，可较好实现乳液粒径大小及其分布的控制。因膜的微孔直径比较均匀，制成乳化液的液滴也比较均匀，只要调整好水相的组成，保持液滴的稳定，就能制得单分散性很好的乳化液滴，聚合后则得到相应的聚合物微粒子。

应用：主要用于制备尺寸均一的乳液、乳珠、微球、微胶囊等，可以制备 W/O、O/W、W/O/W、O/W/O 型不同乳液。实现乳液的尺寸均一性；微球表面功能的可控；多孔微球结构的稳定性；均一乳液的制备；多孔微球或缓释胶囊孔道的控制等。



SPG 膜乳化液的粒子分布



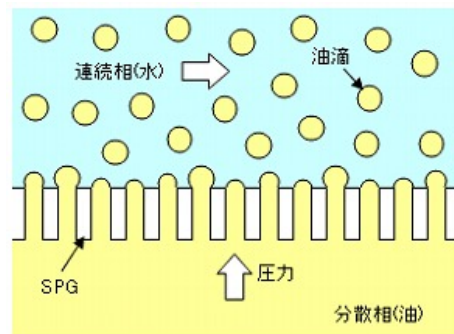
高压均质机乳化液的粒子分布

粒径大小及其分布：上图是 SPG 膜乳化后的粒子特征分布图，以及和高压均质机的比较，图形显示出 SPG 膜乳化后获得了均匀大小的乳化液，这正是我们所希望的；考虑到在生产过程中对产品不同的使用要求，SPG 膜能够实现获得不同粒径大小的乳化液，颗粒分布均一，且产品 90%粒径的都在此范围内；然而使用高压均质机获得的样品，存在不同大小的粒子，意味着高压均质机不可能获得稳定的、均匀的产品。例如膜乳化可以实现 90%的粒子在 0.8μm，而高压均质机在 6.0μm 以上的粒子还有 20%。

SPG 膜乳化方式

1、直接乳化

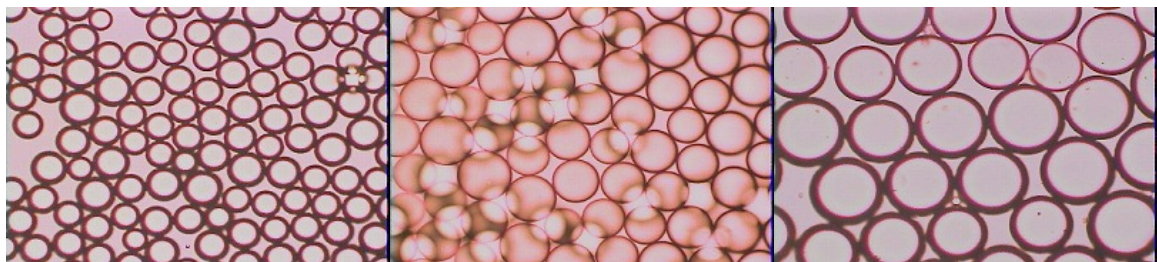
分散相和连续相分别准备在不同的容器中，分散相穿过 SPG 膜产生均匀的乳化液，连续相要求轻微的流动，乳化液的粒子大小是 3-4 倍的 SPG 膜的孔径。



孔径=1 微米(乳化液=3.0 微米)

孔径=2 微米(乳化液=7.6 微米)

孔径=5 微米(乳化液=14.3 微米)



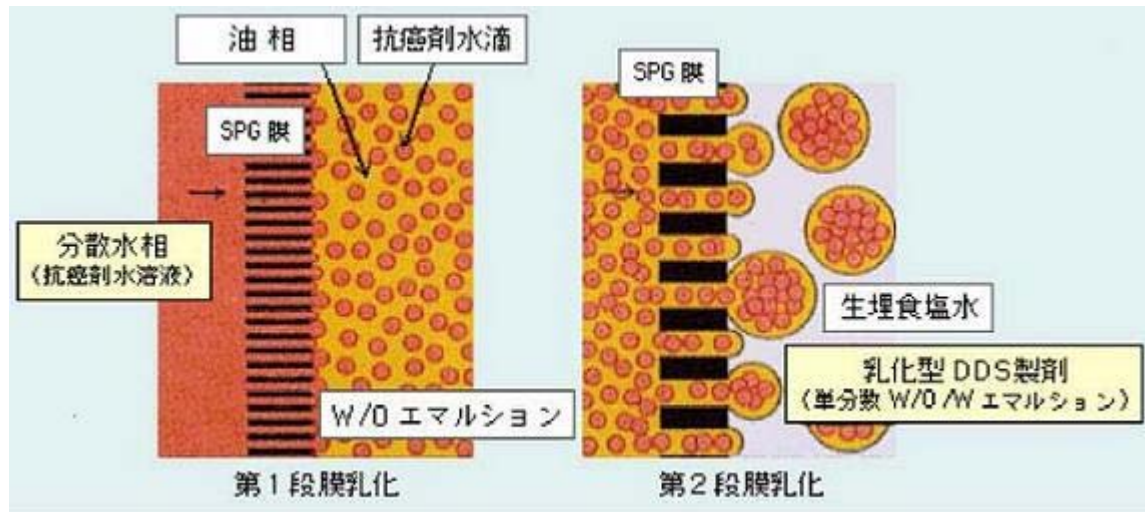
孔径=10 微米(乳化液=31.3 微米)

孔径=15 微米(乳化液=43.1 微米)

孔径=20 微米(乳化液=66.2 微米)

2、混合乳化

分散相和连续相溶液混合在一起，穿透过 SPG 膜获得均匀的乳化液，乳化液的粒子大小是 1-2 倍的 SPG 膜的孔径。（图中左侧为直接乳化、右侧为混合乳化）

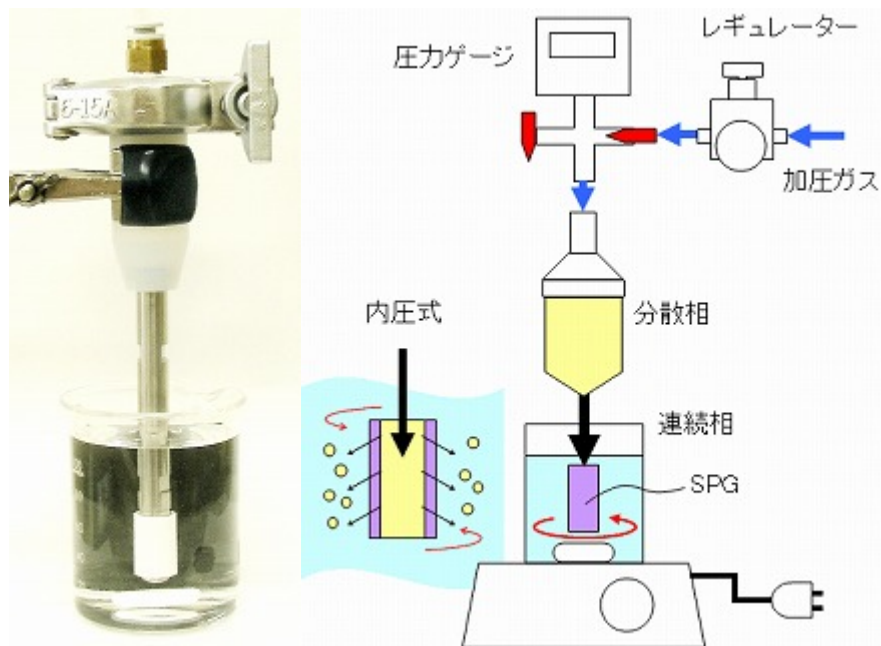


SPG 膜乳化实验室设备

一、SPG 膜的规格

孔径 (微米)	SPG 管状膜 (毫米) 外径 x 壁厚 x 长度	SPG 片状膜 (毫米) 直径 x 厚度
0.05 - 0.1	Φ5 x t0.4 x L20 ...L250	-
0.2 - 20	Φ10 x t0.8 x L20 ...L500	Φ5 ... Φ20 x t0.4 ... t0.7
20 - 50	Φ10 x t0.8 x L20 ...L500	Φ5 ... Φ20 x t0.4 ... t0.7

二、内压式 SPG 膜乳化器



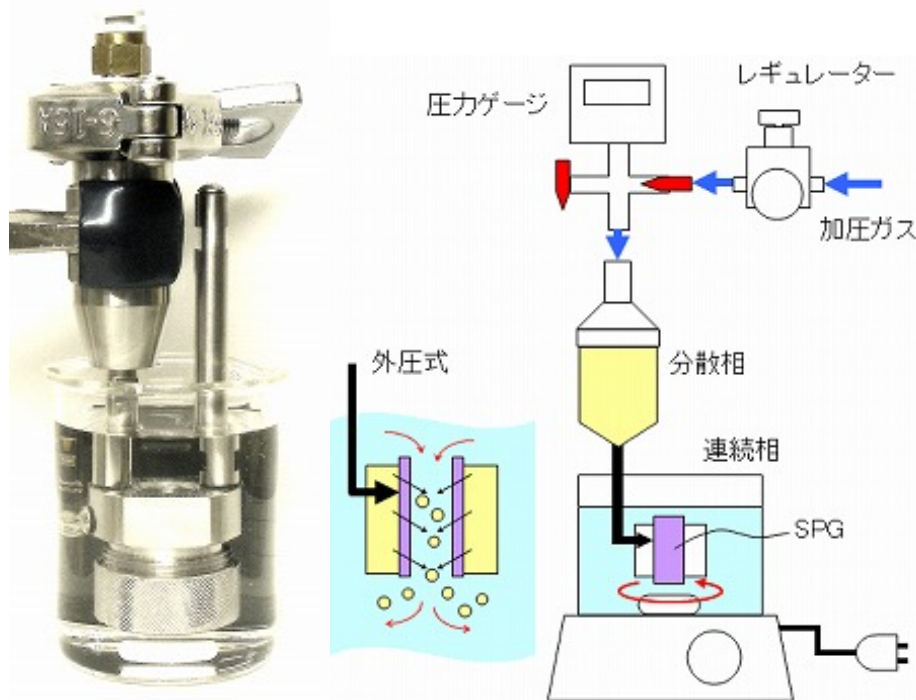
嘉盛（香港）科技有限公司

分散相位于 SPG 的内部，外部是连续相，通过外部氮气进行加压，直接作用于 SPG 膜的内部，同时用磁力搅拌器对连续相进行搅拌。此简易实验设备很容易对实验数据进行实时监控。

技术参数

- 1、规格型号：MN-20
- 2、SPG 膜规格：Φ10 x L20mm
- 3、膜有效长度：10mm
- 4、适合的孔径 0.3 微米以上
- 5、最大压力：300KPa
- 6、流动相的体积：8ml --- 200ml
- 7、分散相的体积：2ml --- 10ml

三、外压式 SPG 膜乳化器

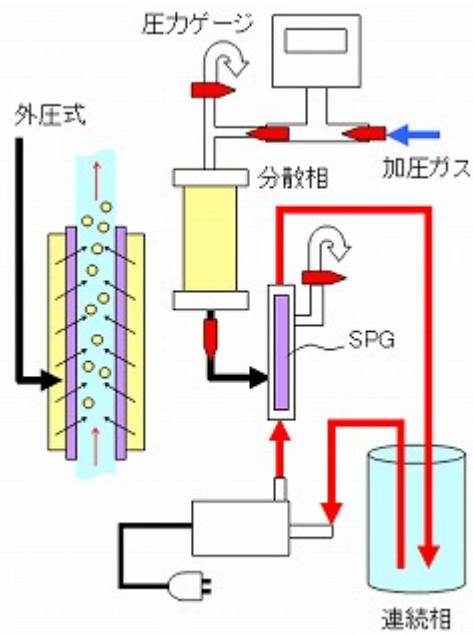


分散相位于 SPG 的外部，内部是连续相，通过外部氮气进行加压，直接作用于 SPG 膜的外部，同时用磁力搅拌器对连续相进行搅拌。此设备的最高压力可到 500KP，因而使用范围也更广一些。

技术参数

- 1、规格型号：MG-20
- 2、SPG 膜规格：Φ10 x L20mm
- 3、膜有效长度：10mm
- 4、适合的孔径 0.3 微米以上
- 5、最大压力：500KPa
- 6、流动相的体积：50ml --- 200ml
- 7、分散相的体积：3ml --- 10ml

四、高通量 SPG 膜乳化器



采用外压式：分散相位于 SPG 的外部，内部是连续相，通过泵连续流动，通过外部氮气进行加压，直接作用于 SPG 膜的外部，自动连续处理。

技术参数

- 1、规格型号：KH-125
- 2、SPG 膜规格：Φ10 x L125mm （有效长度 105mm）
- 3、适合的孔径 0.1 微米以上
- 4、最大压力：900KPa
- 5、流动相的体积：300ml --- 几升
- 6、分散相的体积：100ml --- 几升

SPG 膜乳化中试设备

处理能力

分散相：2 升

流动相：6 升

SPG 膜：L250mm x 7 只



处理能力

分散相：5 升

流动相：25 升

SPG 膜：L500mm x 30 只

