

有机溶剂清洗装置

Solvent Washing Unit | 腐蚀性溶剂湿式清洗

GWS410

最大流量 15L/min

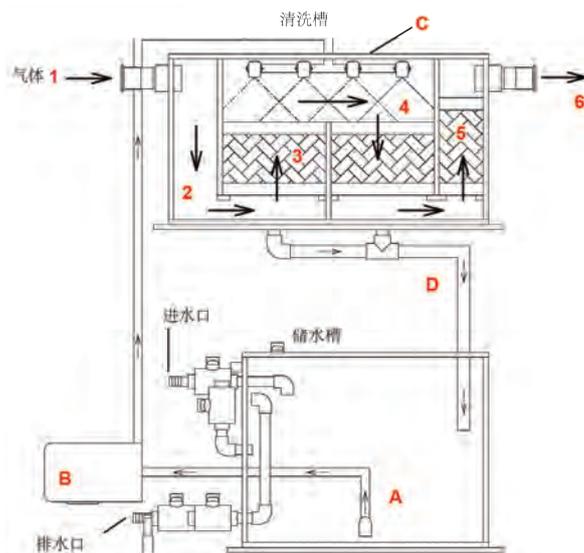
世界上第一款有机溶剂清洗装置，主要用于喷雾干燥器。



GWS410通过使用常压和室温下的自来水或碱性溶液来捕集有害气体中的污染物。GWS410设计有一个清洗槽——当溶剂蒸汽进入清洗槽时，喷淋的水附着、清洁并中和溶剂粒子，然后返回槽底。

- 使用水或碱性溶液
- 消除刺激性强的溶剂
- 减少设备生锈和腐蚀
- 易于操作
- 易于维护——只需监测储水槽内水的pH值和分子筛的状态

■ 系统图

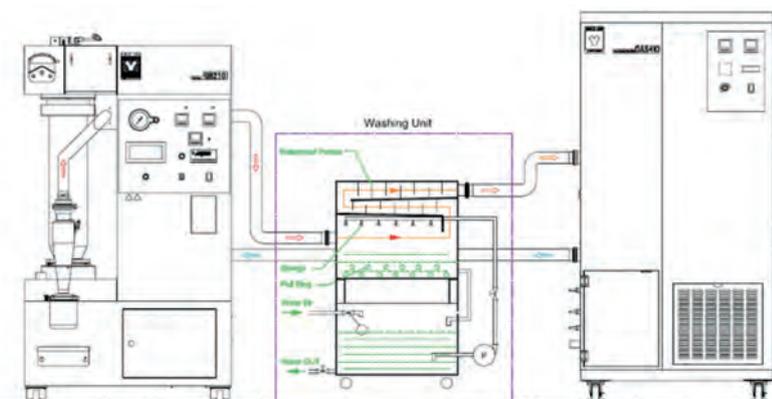


■ 规格

| 型号 | GWS410 |
|---------------|-----------------|
| 方式 | 喷雾循环 |
| 循环液体 | 水 |
| 循环泵 | 小型磁力循环泵 |
| 最大流量 | 15L / min |
| 最大扬程 | 8m |
| 有害气体清洗方式 | 鲍尔环填充 + 水喷雾清洗 |
| 储水槽容量 | 35L |
| 安全装置 | 漏电保护断路器 |
| 电源 | AC200V 0.35A |
| 外形尺寸 (WxDxH)* | 800×500×1230 mm |
| 重量 | 约80kg |

* 外形尺寸不包括突起物。

■ 连接图



喷雾干燥器+ GWS410有机溶剂清洗装置GAS411C有机溶剂回收装置

- (1) 从喷雾干燥器出来的有害气体①进入清洗槽单元。
- (2) 通过清洗槽单元内②，一边通过充填物③，一边通过从喷雾嘴喷出的清洗液④，有害气体和清洗液在此进行接触，有害物质被清洗液吸收掉。
- (3) 通过多段的充填室，气体通过烟雾收集器⑤防止清洗液排出。
- (4) 气体在风机的作用下，通过⑥作为洁净空气排气进入 GAS411C。
- (5) 清洗液 A 从储水槽通过循环泵 B 进入清洗槽，通过喷雾喷嘴 C 散布到充填物③，通过管路 D 返回到储水槽的循环水箱。

1 灭菌器

2 造粒干燥装置

3 马弗炉

4 恒温箱干燥箱

5 恒温培养箱

6 等离子装置

7 纯水制造装置

8 恒温水槽

9 恒温水循环

10 旋转蒸发仪

11 冷冻干燥冷阱

12 搅拌器振荡器

13 清洗机

14 放射试验装置

15 内部观察装置

16 吸光度计

17 选购品

参考资料

喷雾干燥·对有机溶剂的喷雾干燥器

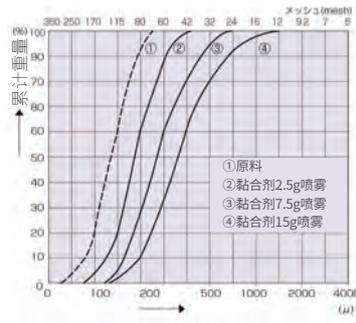
| 筛孔 | # 1 | # 2 | # 3 | # 4 |
|--------|-------|-------|-------|-------|
| 12以上 | 5.6 | 0.8 | 1.2 | 1.3 |
| 12~16 | 0.5 | 0.9 | 1 | 1.2 |
| 16~24 | 0.6 | 0.8 | 1.2 | 1.4 |
| 24~32 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.1 |
| 32~42 | 1.6 | 1.7 | 1.9 | 1.8 |
| 42~60 | 5.9 | 4.3 | 4.8 | 3.5 |
| 60~80 | 9.6 | 8.5 | 8.5 | 6.6 |
| 80~115 | 13.2 | 15.6 | 13.4 | 12.8 |
| 115以下 | 66.8 | 66.6 | 67 | 70.3 |
| 平均粒径※ | 135.6 | 135.7 | 138.3 | 136.9 |

造粒试验的再现性
由于迷你喷雾造粒方法的操作因素很多,根据操作的熟练度可能左右再现性。由于粒体的流动状态会给试验结果带来很大影响,通常为了使流动状态一样,调整热风得到好的结果。

条件

| | |
|---------|--------------------------------|
| 原料 | 烧结氧化铝 (平均粒度 40) 400g |
| 黏合剂 | 5%PVA溶液 (#500) 25g |
| 入口温度 | 100°C |
| 黏合剂送液速度 | 12.4g/min |
| 黏合剂喷雾次数 | 6次 |
| 黏合剂喷雾压力 | 78kPa (0.8kg/cm ²) |
| 喷嘴高度 | 距微孔板25cm |

粒径变化

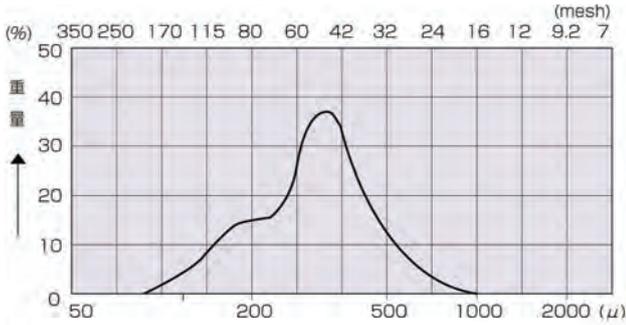


影响粒径变化的因素有入口温度、黏合剂送液速度、喷雾压力等,但影响最大的是针对原材料粉末量的黏合剂的添加量。黏合剂添加量增加当然粒径也会增大。

(条件)

| | |
|---------|--------------------------------|
| 原料 | 乳糖 (100 筛孔以下) 200g |
| 黏合剂 | 70%山梨糖醇溶液 |
| 入口温度 | 90°C |
| 黏合剂送液速度 | 12g/min |
| 黏合剂喷雾压力 | 98kPa (1.0kg/cm ²) |
| 喷嘴高度 | 距微孔板25cm |

造粒试验的再现性



由造粒装置生成的粒子通常分布在0.1~1.5a的范围内,不能得到像挤出造粒法或压缩造粒法那样均一的粒度,但这个粒度范围根据实验条件等可以在一定程度调节。

(条件)

| | |
|---------|--------------------------------|
| 原料 | 乳糖 (100 筛孔以下) 200g |
| 黏合剂 | 70%山梨糖醇溶液7.3g |
| 入口温度 | 90°C |
| 黏合剂送液速度 | 12g/min |
| 黏合剂喷雾次数 | 7次 |
| 黏合剂喷雾压力 | 98kPa (1.0kg/cm ²) |
| 喷嘴高度 | 距微孔板22.5cm |

实施案例 (喷雾干燥ADL311SC-A)

| 试料名 | 组成 (%) | 入口温度 (°C) | 出口温度 (°C) | 干燥空气量 (m ³ /min) | 喷雾空气压力 kPa(kg/cm ²) | 试料送液量 (g/min) | 试料回收率 (%) |
|-----------|--------|-----------|-----------|-----------------------------|---------------------------------|---------------|-----------|
| 糊精 (溶液) | 10 | 150 | 80 | 0.4 | 98 (1.0) | 6.1 | 66 |
| 糊精 (乳浊液) | 40 | 150 | 80 | 0.4 | 98 (1.0) | 5.1 | 63 |
| 氧化钛 (悬浊液) | 10 | 150 | 85 | 0.42 | 98 (1.0) | 5.3 | 50 |
| 酱油 | 50 | 130 | 75 | 0.36 | 98 (1.0) | 5.1 | 60 |
| 食盐 | 10 | 145 | 85 | 0.38 | 98 (1.0) | 5.3 | 52 |

喷雾干燥试验的再现性 (喷雾干燥器ADL311SC-A)

| 实验 NO. | 试料名 | 组成 (%) | 干燥条件 | | | | | | 回收量 (g/min) | 回收率 (%) | |
|--------|------|--------|-----------|-----------|-----------------------------|---------------------------------|---------------|---------------|-------------|---------|------------|
| | | | 入口温度 (°C) | 出口温度 (°C) | 干燥空气量 (m ³ /min) | 喷雾空气压力 kPa(kg/cm ²) | 试验试料量 (g/min) | 试料送液量 (g/min) | | | 试验时间 (min) |
| 1 | 咖啡溶液 | 5.00 | 150 | 75 | 0.45 | 147 (1.5) | 93.1 | 3.1 | 30 | 4.3 | 92.4 |
| 2 | 咖啡溶液 | 5.00 | 150 | 75 | 0.45 | 147 (1.5) | 93 | 3.1 | 30 | 4 | 86.0 |
| 3 | 咖啡溶液 | 5.00 | 150 | 75 | 0.45 | 147 (1.5) | 91.4 | 2.0 | 30 | 4 | 87.5 |
| 4 | 咖啡溶液 | 5.00 | 150 | 75 | 0.45 | 147 (1.5) | 84.9 | 2.8 | 30 | 3.7 | 87.2 |
| 5 | 咖啡溶液 | 5.00 | 150 | 75 | 0.45 | 147 (1.5) | 83.8 | 2.8 | 30 | 3.7 | 88.3 |

实施案例 (造粒装置GB211C-A)

| 试料 | 组成 (%) | 入口温度 (°C) | 出口温度 (°C) | 干燥空气量 (m ³ /min) | 喷雾空气压力 kPa(kg/cm ²) | 试料送液量 (g/min) | 试料回收率 (%) |
|------|--------|-----------|-----------|-----------------------------|---------------------------------|---------------|-----------|
| 糊精 | 20%溶液 | 140 | 85 | 0.48 | 147 (1.5) | 8.8 | 60 |
| 医药品 | 10%悬浊液 | 145 | 80 | 0.42 | 196 (2.0) | 8.2 | 82 |
| 红茶精华 | 20%溶液 | 155 | 100 | 0.4 | 147 (1.5) | 7.8 | 72 |
| 硅胶 | 20%溶液 | 150 | 75 | 0.48 | 147 (1.5) | 12.6 | 70 |
| 氧化铁 | 3%悬浊液 | 175 | 90 | 0.4 | 127 (1.3) | 9.5 | 75 |

灭菌器 1

造粒干燥装置 2

马弗炉 3

恒温箱干燥箱 4

恒温培养箱 5

等离子装置 6

纯水制造装置 7

恒温水槽 8

恒温水循环 9

旋转蒸发器 10

冷冻干燥冷阱 11

搅拌器振荡器 12

清洗机 13

放射试验装置 14

内部观察装置 15

吸光度计 16

选购品 17

■ 实施案例 (造粒装置GB211C-B)

| 样品 | | 黏合剂 | | | 试验条件 | | | | | 结果 | |
|---------|----------|------|--------|-----------|-----------|--------------|-------------------------------|----------|-----------|-----------|------------------|
| 名称 | 重量 (min) | 名称 | 浓度 (%) | 喷雾量 (min) | 入口温度 (°C) | 送液速度 (g/min) | 喷雾压力 kPa(kg/cm ²) | 喷雾次数 (次) | 喷嘴高度 (cm) | 平均直径 (μm) | 12~115 筛孔回收率 (%) |
| 硅 | 200 | PVA | 5.0 | 77 | 125 | 15 | 59 (0.6) | 4 | 27 | 339 | 58 |
| 氧化铁 | 160 | PVA | 2.5 | 50 | 120 | 15 | 98 (1.0) | 4 | 21 | 205 | 62 |
| 陶瓷 | 200 | PVA | 3.0 | 106 | 120 | 15 | 78 (0.8) | 3 | 22 | 404 | 82 |
| 氧化铝 | 160 | PVA | 3.0 | 60 | 110 | 15 | 59 (0.6) | 4 | 22 | 311 | 88 |
| 二氧化硅 | 150 | CMC | 1.0 | 100 | 120 | 15 | 78 (0.8) | 4 | 22 | 306 | 60 |
| 乳糖 | 200 | 山梨糖醇 | 70.0 | 10 | 100 | 14 | 98 (1.0) | 4 | 25 | 390 | 80 |
| 红茶精华·粉糖 | 250 | 瓜尔豆胶 | 0.5 | 24 | 85 | 6 | 59 (0.6) | 10 | 28 | 333 | 77 |
| 油脂含有粉末 | 200 | 葡萄糖 | 30.0 | 11 | 85 | 4 | 59 (0.6) | 7 | 22 | 236 | 82 |

■ 黏合剂的种类和特征 (参考资料)

| 种类 | 特征 |
|---------------|------------------------------|
| 明胶 | 低浓度溶液接着力较弱, 所以要给高浓度溶液加热后喷雾。 |
| 糊精 | 虽然粘合力较弱, 但是对于压片时的成形非常好。 |
| 马铃薯淀粉 | 颗粒物性良好并且价格便宜, 被用于医疗、食品领域。 |
| 铝酸钠 | 由于粘度高作为黏合剂非常适合, 主要用于食品领域。 |
| 阿拉伯树胶 | 加热后喷雾, 需要黏合剂的量较多。 |
| CMC (羟甲基纤维素) | 在低粘度较高, 粉末残留较多。 |
| HPC (羟丙基纤维素) | 适用于凝集性好的亲水性材料。 |
| MC (纤维素甲醚) | 粘合力强, 适用于使颗粒变粗的东西。 |
| PVA (聚乙烯醇) | 虽然在造粒方面非常好, 但是对造粒物的粉碎性有一些难度。 |
| PVP (聚乙烯吡咯烷酮) | 分子量高的东西粘合力强, 适用于疏水性材料。 |

■ 喷雾干燥试验的再现性 (造粒装置GB211C-A)

| 实验 NO. | 试料名 | 试料浓度 (%) | 干燥条件 | | | | | | 回收量 (g/min) | 回收率 (%) | |
|--------|------|----------|-----------|-----------|-----------------------------|---------------------------------|---------------|---------------|-------------|---------|------------|
| | | | 入口温度 (°C) | 出口温度 (°C) | 干燥空气量 (m ³ /min) | 喷雾空气压力 kPa(kg/cm ²) | 试验试料量 (g/min) | 试料送液量 (g/min) | | | 试验时间 (min) |
| 1 | 咖啡溶液 | 5.00 | 150 | 80 | 0.45 | 147 (1.5) | 198.0 | 6.6 | 30 | 8.1 | 81.8 |
| 2 | 咖啡溶液 | 5.00 | 150 | 80 | 0.45 | 147 (1.5) | 198.7 | 6.6 | 30 | 8.1 | 81.5 |
| 3 | 咖啡溶液 | 5.00 | 150 | 80 | 0.45 | 147 (1.5) | 200.6 | 6.7 | 30 | 8.0 | 79.8 |
| 4 | 咖啡溶液 | 5.00 | 150 | 80 | 0.45 | 147 (1.5) | 198.1 | 6.6 | 30 | 8.2 | 82.8 |
| 5 | 咖啡溶液 | 5.00 | 150 | 80 | 0.45 | 147 (1.5) | 199.3 | 6.6 | 30 | 8.4 | 84.3 |

■ 实施案例 造粒装置GB211C-A有机溶剂回收装置GAS411C的组合 (对应有有机溶剂)

| 试料 | 试料浓度 (%) | 入口温度 (°C) | 出口温度 (°C) | 干燥用氮气量 (m ³ /min) | 喷雾压力 (kg/cm ²) | 送液速度 (g/min) | 分散媒或溶媒 | 结果 | | | 其他 |
|---------------|----------|-----------|-----------|------------------------------|----------------------------|--------------|--------|-----|---------|-----------|----------------|
| | | | | | | | | 粉体化 | 回收率 (%) | 溶剂回收率 (%) | |
| 羟丙基甲基纤维素 | 10 | 90 | 55 | 0.5 | 1.0 | 9.9 | 附记※ | G | 65.3 | 92.5 | ※三氯甲烷1: 乙醇1 |
| 纤维素系高分子 | 5.0 | 70 | 47 | 0.5 | 1.0 | 8.3 | 二氯甲烷 | G | 72.3 | | |
| 聚合物 | 2.0 | 100 | 64 | 0.5 | 1.0 | 8.4 | 附记※ | G | 77.8 | 80.7 | ※乙醇95: 水5 |
| 树脂 | 23.5 | 80 | 55 | 0.5 | 1.0 | 4.2 | 附记※ | G | 81.9 | 96.7 | ※分散到 (甲醇4: 水1) |
| 碳+树脂 | 5.8 | 100 | 70 | 0.5 | 1.0 | 5.3 | IPA | G | 85.1 | 94.1 | |
| 聚合物+无机盐 | 10.2 | 140 | 98 | 0.5 | 1.0 | 3.8 | 附记※ | G | 97.6 | 97.4 | ※二甲基酰胺 |
| 聚乙烯吡咯烷酮 (K30) | 10.0 | 80 | 55 | 0.5 | 1.0 | 7.7 | 乙醇 | G | 79.4 | 95.0 | |
| 聚乙烯吡咯烷酮+药物 | 10.0 | 80 | 70 | 0.5 | 1.0 | 7.7 | 乙醇 | G | 75.9 | 95.4 | |
| 植物提取物 | 3.0 | 130 | 71 | 0.5 | 1.0 | 9.1 | 附记※ | G | 96.5 | 91.9 | ※乙醇6: 水4 |
| 碳化硅 | 38.5 | 150 | 84 | 0.5 | 1.0 | 12.1 | 乙醇 | G | 89.9 | 99.9 | ※喷嘴使用3S |
| 氮化铝 | 13.2 | 150 | 99 | 0.5 | 1.0 | 12.9 | 醋酸丁酯 | G | 92.2 | 86.7 | ※喷嘴使用3S |
| 氮化物陶瓷 | 60.5 | 120 | 83 | 0.5 | 1.0 | 11.3 | MEK | G | 74.7 | 88.7 | |
| 超导体材 | 33.3 | 80 | 60 | 0.5 | 1.0 | 15.7 | 丙酮 | G | 66.6 | 99.6 | |
| 药物 | 3.61 | 100 | 68 | 0.6 | 1.0 | 10.0 | 附记※ | 可 | 73.6 | 87.2 | ※乙醇+二氯甲烷 |
| 药物 | 13.2 | 60 | 45 | 0.32 | 1.25 | 6.0 | 附记※ | 可 | 87.6 | 94.7 | ※二氯甲烷+乙醇 |
| W-Cu | 50.0 | 100 | 62 | 0.5 | 0.5 | 20.7 | 乙醇 | 可 | 60.3 | 91.9 | |
| 变质聚苯乙烯 | 48.7 | 140 | 60 | 0.45 | 1.0 | 22.3 | 水 | 可 | 67.6 | 91.7 | |
| 聚合物 | 0.5 | 150 | 88 | 0.5 | 1.0 | 8.5 | 附记※ | 可 | 83.1 | 97.6 | ※乙醇3+水1 |
| 有机物 | 50.0 | 150 | 88 | 0.4 | 1.0 | 8.3 | 甲醇 | 可 | | | |
| 二氧化硅分散液 | 10.0 | 100 | 88 | 0.5 | 1.0 | 4.8 | 附记※ | 可 | 96.2 | 99.5 | ※乙醇+水 (少) |