

## 有机溶剂回收装置

Solvent Recovery Unit | N<sub>2</sub>密闭循环

## GAS410

循环风量 0.12~0.65m<sup>3</sup>/min

回收能力 1300ml/h以上

通过与喷雾干燥器连接，形成高安全性的氮气密闭循环方式。



在喷雾干燥器ADL311S、GB210-A、DL410使用有机溶剂时，为了不向外部排放而配套使用的有机溶剂回收装置。

- 通过氮气密闭循环方式以及利用冷冻机和凝缩器对溶剂回收的方式并用，可实现对可燃性和有毒溶剂的处理。
- 可对易氧化物质进行干燥。
- 由于可进行低温干燥，对易发生热变形的物质也可干燥。
- 在严密的安全对策下喷雾干燥，对制品以及溶剂进行回收。



设置例：ADL311S+架台（选购）+有机溶剂回收装置GAS410

## 规格

型号	GAS410
溶剂回收方式	凝缩器 + 冷冻机
性能	循环气体 氮气（通过与ADL311S-A、GB210-A、DL410连接密闭循环）
循环风量	0.12~0.65m <sup>3</sup> /min
空压机（喷雾用）	直线往复式空压机
循环鼓风机	罗茨鼓风机
溶剂回收容器	2L烧瓶
冷冻机	风冷全密闭式，400W R404A
溶剂回收结构	凝缩器冷却结构
构成	过滤器 滤筒型过滤器
操作面板	凝缩器温度显示监视器
	过滤器差压计（过滤器筛眼堵塞监视）
	氧浓度监视器
	鼓风机风量调整旋钮
氧气传感器	燃料电池传感器
泵	氧气传感器循环用
安全装置	氧浓度计、可燃性气体警报器、过电流漏电保护开关、N <sub>2</sub> 强制导入（拔喷嘴时）
规格	外形尺寸 W710×D950×H1450mm
重量	约130kg
电源（50/60Hz）额定电流	AC200~240V 5A
必要N <sub>2</sub> 量	0.2MPa设定，30L/h
附属品	连接相关部品一套、2L烧瓶

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 旋转蒸发器

11 冷冻干燥冷阱

12 搅拌器振荡器

13 清洗机

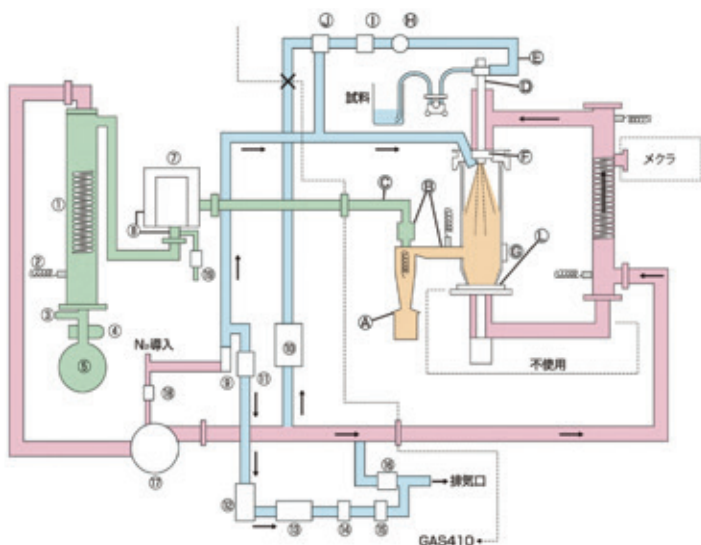
14 放射试验装置

15 内部观察装置

16 选购品

CE认证

系统图



序号	部品名	序号	部品名
1	蒸发器	A	O型圈
2	传感器	B	密封圈
3	球阀	C	波纹管
4	烧瓶夹	D	喷雾喷嘴
5	回收烧瓶	E	绕形管
6	过滤器元件	F	铝制蜂窝整流器
7	过滤器腔	G	安全帽
8	差压计	H	压力表
9	流量计 (N2导入用)	I	顶针阀
10	压缩机	J	三通阀
11	电磁阀 (N2控制用)	K	电磁阀
12	流量计 (O2浓度用)	L	密封圈
13	过滤器		
14	泵		
15	O2传感器		
16	电磁阀 (排气用)		
17	鼓风机		
18	电磁阀 (N2导入用)		
19	电磁阀 (送气用)		

控制面板



主要的控制功能·检知功能

- ① 封闭式系统 (氮气密闭循环型)
  - ② 氧浓度控制功能
  - ③ 可燃性气体检知功能
  - ④ 入口温度过升检知功能
  - ⑤ 出口温度过升检知功能
  - ⑥ 其他自诊断功能
  - 温度传感器断线检知
  - 过热防止
  - 喷雾喷嘴拔出检知
- ※万一发生异常时、警报响, 停止加热器通电及送液。

使用对象和领域



- 非氧化物陶瓷相关
- 聚合物材料相关
- 超传导材料相关
- 医药品相关
- 食品相关

连接



GAS410背面



喷雾干燥器ADL311S+架台 (选购)  
+GAS410

- 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
- 旋转蒸发仪 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
- 选购品 16

## 参考资料

## 喷雾干燥 · 对应有机溶剂的喷雾干燥器

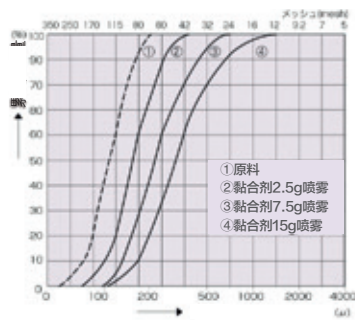
筛孔	#1	#2	#3	#4
12以上	5.6	0.8	1.2	1.3
12~16	0.5	0.9	1	1.2
16~24	0.6	0.8	1.2	1.4
24~32	0.7	0.8	0.9	1.1
32~42	1.6	1.7	1.9	1.8
42~60	5.9	4.3	4.8	3.5
60~80	9.6	8.5	8.5	6.6
80~115	13.2	15.6	13.4	12.8
115以下	66.8	66.6	67	70.3
平均粒径※	135.6	135.7	138.3	136.9

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℃
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 <sup>2</sup> )
喷嘴高度	距微孔板25cm

## 粒径变化

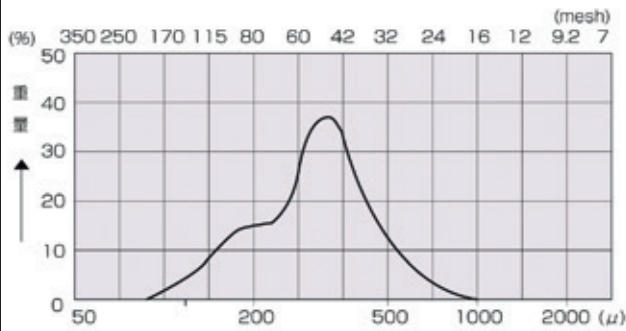


影响粒径变化的因素有入口温度、黏合剂送液速度、喷雾压力等,但影响最大的是针对原材料粉末量的黏合剂的添加量。黏合剂添加量增加当然粒径也会增大。

## (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℃
黏合剂送液速度	12g/min
黏合剂喷雾压力	98kPa(1.0kg/cm <sup>2</sup> )
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℃
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 <sup>2</sup> )
喷嘴高度	距微孔板22.5cm

## ■ 实施案例(喷雾干燥ADL311-A/311S-A)

试料名	组成(%)	入口温度(℃)	出口温度(℃)	干燥空气量(m <sup>3</sup> /min)	喷雾空气压力kPa(kg/cm <sup>2</sup> )	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ADL311-A/311S-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(℃)	出口温度(℃)	干燥空气量(m <sup>3</sup> /min)	喷雾空气压力kPa(kg/cm <sup>2</sup> )	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GB210-A)

试料	组成(%)	入口温度(℃)	出口温度(℃)	干燥空气量(m <sup>3</sup> /min)	喷雾空气压力kPa(kg/cm <sup>2</sup> )	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

■ 实施案例 (造粒装置GB210-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 <sup>2</sup> )	喷雾次数 (次)	喷嘴高度 (cm)	平均直径 (um)	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合适,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)	在低温粘度较高,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GB210-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 <sup>3</sup> /min)	喷雾空气压力 kPa(kg/cm <sup>2</sup> )	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GB210-A·有机溶剂回收装置GAS410的组合 (对应有机溶剂)

试料	试料浓度 (%)	入口温度 (°C)	出口温度 (°C)	干燥用氮气量 (m <sup>3</sup> /min)	喷雾压力 (kg/cm <sup>2</sup> )	送液速度 (g/min)	分散媒或溶剂	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	※二甲基乙酰胺
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
氯化铝	13.2	150	99	0.5	1.0	12.9	醋酸丁酯	G	92.2	86.7	※喷嘴使用3S
氯化物陶瓷	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)

- 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
- 旋转蒸发仪 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
- 选购品 16