

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F26B 5/04 (2006.01)

F26B 11/02 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410052130.6

[45] 授权公告日 2008年8月27日

[11] 授权公告号 CN 100414232C

[22] 申请日 2004.11.5

[21] 申请号 200410052130.6

[73] 专利权人 刘贤英

地址 528300 广东省佛山市顺德区大良金  
桂花园杨林一街 816 号

共同专利权人 刘贤电

[72] 发明人 刘贤英 刘贤电

[56] 参考文献

CN2396882Y 2000.9.20

US4250628A 1981.2.17

CN2745008Y 2005.12.7

DE10241447A1 2004.3.18

JP2004-082005A 2004.3.18

CN2650039Y 2004.10.20

审查员 芦秋敏

[74] 专利代理机构 广州粤高专利代理有限公司

代理人 唐强熙

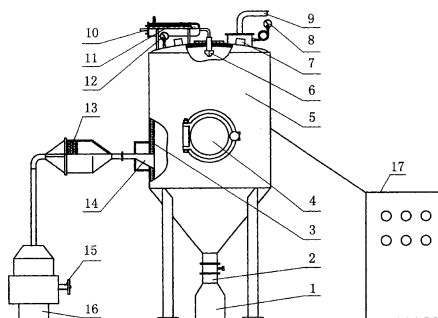
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

[54] 发明名称

液状物料真空喷雾干燥方法及真空连续喷雾  
干燥机

[57] 摘要

本发明涉及一种液状物料真空喷雾干燥方法及真空连续喷雾干燥机，液状物料经物料预热器从高速离心喷雾头连续喷雾进入预先经抽真空、并加热的罐体内进行真空连续喷雾干燥。本干燥机包括罐体、温度及真空度电控箱，空气加热器通过管道经空气过滤器与罐体相通，其罐体上设置有液状物料入口及喷雾头，真空泵通过管道与罐体抽真空口相连。它具备连续、低温、快速、低能耗、工艺合理、适用面广等优点，特别适合过滤除菌溶液喷雾干燥成无菌药粉，替代冷冻干燥法，节约大量的工时及成倍提高产量；是热敏、易氧化、含糖份高物料的理想干燥设备。该设备装有温度、真空度自控系统，保证整机的恒定运行和节约能源。



1. 一种液状物料真空喷雾干燥方法，其特征是：通过真空连续喷雾干燥机进行干燥；液状物料经物料预热器从高速离心喷雾头连续喷雾进入预先抽真空、并加热的罐体内进行真空连续喷雾干燥；使用时先打开空气加热器，并连续开启抽真空，使经加热的空气进入罐体内，使罐体内温度达到 30~120℃、真空度达到 10KPa~95KPa 时，打开高速离心喷雾头，使经物料预热器加热到 30~120℃的液状物料连续喷雾进入罐体内，由于罐体内处于一定的真空状态，所以喷入的液状物料在 35~80℃的温度下能迅速汽化分离，水蒸汽从抽真空口被抽出罐体外，物料由于重力的作用下沉到罐体下部的干燥物料收集器，物料下沉过程中被干燥。

2. 根据权利要求 1 所述的真空喷雾干燥方法，其特征是：罐体内温度为 40~80℃、真空度为 20KPa~80KPa、物料预热温度为 35~80℃。

3. 根据权利要求 1 所述的真空喷雾干燥方法，其特征是：罐体内温度为 35~50℃、真空度为 30KPa~60KPa、物料预热温度为 40~60℃。

4. 一种真空连续喷雾干燥机，包括设置有保温层(3)的罐体(5)、温度及真空度电控箱(17)，罐体上设置有观察窗(4)和罐内照明灯(7)，空气加热器(16)通过管道经空气过滤器(13)与罐体相通，其特征是罐体上设置有液状物料入口(10)及喷雾头(6)，真空泵通过管道与罐体抽真空口(9)相连。

5. 根据权利要求 4 所述的真空连续喷雾干燥机，其特征是所述罐体为倒圆锥形，底部设置有干燥物料收集器(1)及阀门(2)，上部或中部或下部一侧设置有热空气入口(14)，顶部中央设置有液状物料入口及喷雾头，顶部一侧或上部或中部或下部设置有抽真空口。

6. 根据权利要求 4 或 5 所述的真空连续喷雾干燥机，其特征是所述液状物料入口处设置有物料预热器(11)。

7. 根据权利要求 4 所述的真空连续喷雾干燥机，其特征是所述喷雾头包括高速离心喷雾器及气流喷雾头。

8. 根据权利要求 4 所述的真空连续喷雾干燥机，其特征是所述空气过滤器为中效空气过滤器或高效空气过滤器；所述罐体还设置有通过其夹层回流的硅油加热器或空气电加热器。

9. 根据权利要求 4 所述的真空连续喷雾干燥机，其特征是所述温度及真空度电控箱(17)设置有温度、真空度自控和温度、真空度保险两级机构，它包括温度、真空度调节仪表、热感元件和电器元件。

## 液状物料真空喷雾干燥方法及真空连续喷雾干燥机

### (一) 技术领域

本发明涉及一种液状物料真空喷雾干燥方法及真空连续喷雾干燥机,主要用于药品、中药流浸膏、化工原料、食品原料等液状物料的低温、快速干燥处理,亦可用于其它物料的低温、快速干燥处理,是热敏、易氧化物、含糖份高物料的理想干燥设备。

### (二) 背景技术

目前,液状的药品、中药流浸膏、化工原料、食品原料的干燥主要有常压高速离心喷雾干燥机、气流喷雾干燥机进行喷雾干燥,由于是常压喷雾干燥,进入干燥罐体内的热空气必须达到 $130^{\circ}\text{C}$ 以上,才能使喷入的极细微的物料雾状液珠汽化分离,出口温度达到 $80\sim 90^{\circ}\text{C}$ 以上才能使物料干燥。由于温度高,容易破坏物料,特别对热敏、易氧化、含糖份高的物料不适用;另外由于罐体大,需几十KW功率的空气加热器及大功率的鼓风机、抽风机,能耗高、噪声大、污染大。

### (三) 发明内容

为了克服现有常压喷雾干燥机温度高、对物料不稳定、能耗高、噪声大、污染大的不足,本发明提供一种连续、低温、快速、低能耗、工艺合理、适用面广,能适合热敏、易氧化、含糖份高的液状物料真空喷雾干燥方法及真空连续喷雾干燥机。

按此目的设计的液状物料真空喷雾干燥方法,其特征是:通过真空连续喷雾干燥机进行干燥;液状物料经物料预热器从高速离心喷雾头连续喷雾进入预先抽真空、并加热的罐体内进行真空连续喷雾干燥;使用时先打开空气加热器,并连续开启抽真空,使经加热的空气进入罐体内,使罐体内温度达到 $30\sim 120^{\circ}\text{C}$ 、真空度达到 $10\text{KPa}\sim 95\text{KPa}$ 时,打开高速离心喷雾头,使经物料预热器加热到 $30\sim 120^{\circ}\text{C}$ 的液状物料连续喷雾进入罐体内,由于罐体内处于一定的真空状态,所以喷入的液状物料在 $35\sim 80^{\circ}\text{C}$ 的温度下能迅速汽化分离,水蒸汽从抽真空口被抽出罐体外,物料由于重力的作用下下沉到罐体下部的干燥物料收集器,物料下沉过程中被干燥。

优选的罐体内温度为 $40\sim 80^{\circ}\text{C}$ 、真空度为 $20\text{KPa}\sim 80\text{KPa}$ 、物料预热温度为 $35\sim 80^{\circ}\text{C}$ 。另一种优选的罐体内温度为 $35\sim 50^{\circ}\text{C}$ 、真空度为 $30\text{KPa}\sim 60\text{KPa}$ 、物料预热温度为 $40\sim 60^{\circ}\text{C}$ 。

按此目的设计的真空连续喷雾干燥机,包括设置有保温层的罐体、温

度及真空度电控箱，罐体上设置有观察窗和罐内照明灯，空气加热器通过管道经空气过滤器与罐体相通，其结构特征是罐体上设置有液状物料入口及喷雾头，真空泵通过管道与罐体抽真空口相连。

所述罐体为倒圆锥形，底部设置有干燥物料收集器及阀门，上部或中部或下部一侧设置有热空气入口，顶部中央设置有液状物料入口及喷雾头，顶部一侧或上部或中部或下部设置有抽真空口。所述液状物料入口处设置有物料预热器。所述喷雾头包括高速离心喷雾器及气流喷雾头。所述空气过滤器为中效空气过滤器或高效空气过滤器；所述罐体还设置有通过其夹层回流的硅油加热器或空气电加热器。

其工作原理为：空气经过加热和过滤，被抽真空进入干燥罐体内，热空气均匀分布干燥罐体内，液状物料经罐体顶部的高速离心雾化器（喷雾头）喷雾成极细微的雾状液珠，与热空气并流接触。由于罐体内处于一定的真空状态，所以喷入的极细微的雾状液珠在 35~80℃ 的低温下能迅速汽化分离，水蒸汽从抽真空口被抽出罐体外，物料由于重力作用下沉到罐体下部的干燥物料收集器、物料下沉过程中迅速被干燥，达到低温、快速连续干燥的目的。

本发明相比现有技术具有以下优点：

1、工艺合理、适用面广，不但适用于一般液状物料的真空喷雾干燥、而且适用于热敏、易氧化、含糖份高的液状物料的真空喷雾干燥，对物料性能无影响。

2、设备结构简单紧凑，便于维修、操作方便、易于清洗灭菌，特别适合过滤除菌溶液喷雾干燥成无菌药粉，替代冷冻干燥法，节约大量的工时及成倍提高产量。

3、所需热空气温度低，不需要鼓风机和抽风机，因而能耗低、无噪声、污染小。

4、该机装有温度、真空度自控系统，自动把温度、真空度保持在所规定的范围之内，减少温度加热时间，节约能源。

#### （四）附图说明

附图为本发明一实施例结构示意图。

#### （五）具体实施方式

下面结合附图及实施例对本发明作进一步详细描述。

参见附图，本真空连续喷雾干燥机，包括设置有保温层 3 的罐体 5、罐体 5 上设置有观察窗 4 和罐内照明灯 7。罐体 5 为倒圆锥形，底部设置有干燥物料收集器 1 及阀门 2，中下部一侧设置有热空气入口 14，顶部中央设置有液状物料入口 10 及喷雾头 6，喷雾头包括高速离心喷雾器及气流喷雾头，液状物料入口处还设置有物料预热器 11。顶部一侧设置有抽真空口 9。

空气加热器 16 通过管道经空气过滤器 13 与罐体 5 下部的热空气入口 14 相通，空气过滤器 13 为中效空气过滤器或高效空气过滤器。

罐体 5 上的抽真空口 9 由真空管路把真空泵与罐体真空干燥室相联接，连续地把罐体真空干燥室内所产生的水蒸汽排掉，保持所需真空；升温系统是由空气加热器 16 加热的空气经中效空气过滤器（干燥无菌粉需用高效空气过滤器）由管道进入罐体 5 内，进入的热空气必须小于抽真空量才能保持罐体内的真空度。根据需要，还可在罐体 5 设置通过其夹层回流的硅油加热器或空气电加热器。温度及真空度电控箱 17 设置有温度、真空度自控和温度、真空度保险两级机构，它包括温度、真空度调节仪表、热感元件和电器元件。通过温度计 12、真空计 8、空气调节阀 15、电控箱 17 实现自控。能使真空干燥室内被干燥物料的加热温度、真空度保持在所需范围之内，避免温度、真空度过高造成物料破坏或损失，节约能源和确保整套设备的恒定运行。

本发明的空气加热器 16 的热空气入口 14，也可以在罐体 5 的其它任何部位，以中部为最佳。抽真空口 9 除在罐体 5 顶部外，亦可以在罐体 5 的其它任何部位。液状物料进入喷雾头 6 之前，亦可不经物料预热器 11 预热（不设物料预热器），直接进入喷雾真空干燥室。

本实施操作过程能在罐体 5 顶部的照明灯 7 的照明下，从观察窗 4 观察整个真空连续喷雾干燥过程，所需温度、真空度通过温度、真空度自控系统调节实现自动恒定控制。

下面给出几个具体干燥实施例：

实施例一：对“乳糖溶液”进行干燥的情况，其数据如下：

乳糖溶液： 含乳糖 8%； 含水量 92%  
罐体内温度： 40~60℃ 真空度： 40KPa~80KPa  
物料预热温度： 40~60℃

最终干燥“乳糖”粉含水量： 6%

效果：提高生产效率（而常规离心喷雾干燥方法易糊化，无法干燥）

实施例二：对“注射用乙酰谷酰胺”进行干燥的情况，其数据如下：

“注射用乙酰谷酰胺”溶液的无菌处理：用 0.2 $\mu$  微孔滤膜过滤除菌制成无菌溶液，物料含水量 74.2%；

罐体、管道经清洗、灭菌；

干燥罐体内温度： 35~50℃ 真空度： 40KPa~80KPa

物料预热温度： 35~50℃

最终“注射用乙酰谷酰胺”无菌粉含水量： 4%。

效果：提高生产效率，冷冻干燥一批需耗时 55 小时，而用真空连续喷雾干燥法只需 5 小时，提高生产效率 10 倍。

实施例三：对“复方中药降糖王”水浸膏进行干燥的情况，其数据如

下:

复方中药降糖王水浸膏:

密度: 1.15 ~ 1.35 g/cm<sup>3</sup>;      含水量: 38%  
罐体内温度: 50 ~ 80℃;              真空度: 30KPa ~ 60KPa;  
物料预热温度: 50 ~ 80℃;  
最终含水量: 3%.

效果: 提高生产效率 > 2 倍;

实施例四: 对“心肾宝”醇浸膏(65%乙醇)进行干燥的情况, 其数据

如下:

“心肾宝”醇浸膏:

密度: 1.15 ~ 1.35 g/cm<sup>3</sup>      含水量: 32%  
罐体内温度: 45 ~ 70℃;              真空度: 30KPa ~ 60KPa;  
物料预热温度: 45 ~ 70℃;  
最终含水量: 3%.

效果: 提高生产效率: > 2 倍.

