



# [12] 实用新型专利申请说明书

[21] 申请号 91223927.1

[51] Int.CI<sup>5</sup>

F26B 3/08

[43] 公告日 1992年4月15日

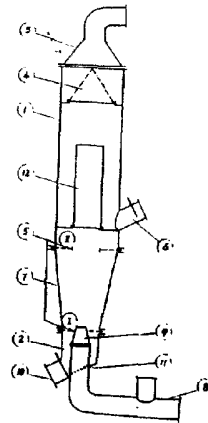
[22] 申请日 91.8.30  
 [71] 申请人 中国科学院工程热物理研究所  
 地址 100080 北京市中关村路 11 号  
 [72] 设计人 叶经纬

[74] 专利代理机构 华能科技发展公司专利事务部  
 代理人 李泰敏

说明书页数: 5 附图页数: 3

[54] 实用新型名称 快速循环流化—喷流床干燥装置  
 [57] 摘要

本实用新型涉及一种快速循环流化喷流床干燥装置, 主要由流化床主体、风室、进气管、喷管、出气管、进料管、卸料管、分离器等部件组成, 在流化床主体装置的内部布置有喷管、布风孔板、导流管等构件组成流化喷流床, 中心形成喷流泉。主体装置由出气口还可外接旋风分离器。本装置具有结构简单、操作方便、干燥速度快、质量好、节能效果明显等优点。能够连续或间歇式作业, 适用于烘干各种粮食谷物、粒状农副产品或其它种类粉状物质。



< 32 >

(BJ) 第1452号

## 权 利 要 求 书

---

1. 一种快速循环流化—喷流床干燥装置，其特征在于该装置主要由流化床主体(1)、风室(2)、出气管(3)、进气管(8)和喷管(9)等部分构成，其主体(1)有一园柱体或方柱体外壳，壳体内设有单层或多层布风孔板(5)，主体(1)壳体上面与出气管(3)相连接，主体(1)下面直接与风室(2)或经过过渡段(7)与风室(2)相连接，风室(2)上面的主体段为流化床层，第一层布风孔板按装在床底部与风室(2)的连接处，其它各层保持一定间距向上布置，固接在主体壳体内，进气管(8)连接在风室(2)的底部，并与风室(2)保持同心，在风室(2)内的进气管(8)的侧壁上布有保持进气管(8)与风室(2)联通的小孔或缝隙(11)，进气管(8)的出口套接或固接喷管(9)，喷管(9)的出口设置在布风孔板的中央，在风室(2)的侧壁上按装有可定期或连续卸料的卸料管(10)。

2. 根据权利要求1所述的干燥装置，其特征在于可在第一、二层布风孔板(5)上面设有与主体(1)外壳同心的能保证物料在流化喷流床中形成有规律的床内循环运动的导流管(12)，导流管(12)位于喷管(9)的喷口上面，距喷口的距离为  $S \approx (0.5-1.5) D$ ，D为主体(1)的特性直径，导流管的形状可为园柱形、矩形、锥形或喇叭口形等。

3. 根据权利要求1或2所述的干燥装置，其特征在于主体(1)壳体内的顶部可按装有伞形或塔形气固分离器(4)，其结构可为百叶窗形或鱼鳞孔形。

4. 根据权利要求1或2所述的干燥装置，其特征在于所说的布风孔板(5)为平板形，其中心为便于喷管(9)的射流穿越的大园孔，第一层布风孔板中心的园孔直径等于喷口直径，其余各层园孔直径可等于

或大于导流管直径，大园孔的周围布有小孔或孔网，其孔径与物料的特征尺寸相适应。

5. 根据权利要求3所述的干燥装置，其特征在于所说的布风孔板(5)为平板形，其中心为便于喷管(9)的射流穿越的大园孔，第一层布风孔板中心的园孔直径等于喷口直径，其余各层园孔直径可等于或大于导流管直径，大园孔的周围布有小孔或孔网，其孔径与物料的特征尺寸相适应。

6. 根据权利要求1或2所述的干燥装置，其特征在于可在出气口(3)处外接分离器(13)，分离器(13)的下部为料斗(15)，料斗(15)的下侧有用于卸料的旁通管(16)，料斗(15)再与返料管(14)相联结，返料管(14)再与进气管(8)相连，分离器(13)可为旋风分离器、隔板式分离器或百叶窗式分离器等结构。

7. 根据权利要求3所述的干燥装置，其特征在于可在出气口(3)处外接分离器(13)，分离器(13)的下部为料斗(15)，料斗(15)的下侧有用于卸料的旁通管(16)，料斗(15)再与返料管(14)相联结，返料管(14)再与进气管(8)相连，分离器(13)可为旋风分离器、隔板式分离器或百叶窗式分离器等结构。

8. 根据权利要求2所述的干燥装置，其特征在于可在所说的导流管(12)管内按装使出口气流产生旋转运动的旋流器，旋流器可为二个或多个叶片组成的整体。

9. 根据权利要求1所述的干燥装置，其特征在于所说的过渡段(7)，其外形可为园锥形、方锥形、园变方或方变园等形式的结构。

10. 根据权利要求1或2所述的干燥装置，其特征在于所说的

喷管(9)可为园柱形、锥形或收缩扩张形，其喷管位置是在各层布风孔板的中心线上。

快速循环流化—喷流床干燥装置

本实用新型涉及一种气—固两相直接接触的换热装置，特别是涉及一种快速循环流化—喷流床干燥装置，它适用于干燥或焙烘各种颗粒状和粉料物质，特别适用于农产品的干燥。

目前，国内外大型农业机械发展迅速、各种型式的粮食干燥机械种类很多，其中有塔式烘干机、滚筒形烘干机、流化床烘干机（包括有单层、多层卧式连续移动式、振动型等流化床干燥设备），这类设备大多属于大型干燥装置，结构复杂、成本较高，有的虽然结构简单，但干燥效果差，能耗较大，制造成本也很高，难以普及推广。结合我国农村实际应用与需求情况，能与广大农村的技术，经济状态相适应的、并很适用的中、小型干燥设备仍是一个薄弱环节。

本实用新型的目的就是为了解决现有农产品干燥装置存在的问题，而设计研制出的一种结构简单、操作方便、高效节能型的快速循环流化—喷流床干燥装置，它适用于广大农村烘干谷物，也适用于其他行业颗粒、粉料物质的干燥。

本实用新型是采用如下的技术方案实施：本干燥装置主要由流化床主体、风室、出气管、进气管和喷管等部分构成，其流化床主体有一圆柱体或方柱体外壳，壳体内设有单层或多层布风孔板，主体壳体上面与出气管相连接，主体下面直接与风室或经过过渡段与风室相连接，风室上面的主体段为流化床层，第一层布风孔板按装在床底部与风室的连接处，其它各层保持一定间距向上布置，固接在主体壳体内，

进气管用焊接或螺钉连接在风室的底部，并与风室的外壳保持同心，在风室内进气管的侧壁上布有小孔或缝隙，以保持进气管与风室连通，进气管的出口套接或固接喷管，喷管的出口设置在布风孔板的中央，在风室的侧壁上按装有卸料管，可定期或连续卸料。

本实用新型的干燥装置可在第一、二层布风孔板上面设有与主体外壳同心的导流管，它的作用是使颗粒由导流管外的环形空间落下返回到料层内，又由导流管中心区吹至床顶，保证物料在流化喷流床中形成有规律的床内循环运动。导流管的形状可为园柱形、矩形、锥形或喇叭口形等。导流管位于喷管的喷口上面，其距喷口的距离为  $s \approx (0.5-1.5)D$ ， $D$  为流化床主体的特性直径。导流管可用支脚固定在主体壳体上。为了提高气固分离效果，还可在导流管内安装旋流器，使出口气流产生旋转运动，旋流器可为二个或多个叶片组成的整体，用螺钉固定在导流管内。

本实用新型的干燥装置，在流化床主体壳体内的顶部可按装伞形或塔形气固分离器，其结构可为百叶窗形或鱼鳞孔形，做成可拆卸式，用支脚固定在流化床主体壳体内。为了增加循环干燥效果，本装置还可通过出气口处外接分离器，再由料斗下面的返料管与进气管连接，并列于主体的侧边，组成床外循环路径，以形成物料的外部循环运动。

本干燥装置可在流化床主体的中部外侧壁上焊有进料管，进料管外接进料器，可将被干燥物料加入流化床层内。也可采用另一种进料方式：即是在进气管之前装一进料器装置，物料由热风通过进气管带入流化床料层内。所用热风是燃烧炉或热风炉产生的，经引风机抽吸送入进气管，在干燥装置内进行干燥作业。

本实用新型所述的干燥装置，其主体外形可为园柱体或方柱体，而内部其它构件的几何形状也应与之相配合。

下面将结合附图具体描述本实用新型：

图 1 为快速循环流化—喷流床干燥装置的示意图。

图 2 为快速循环流化—喷流床带有导流管的干燥装置的示意图。

图 3 为快速循环流化—喷流床干燥装置外接分离器的示意图。

图 1、图 2、图 3 为本实用新型的具体实施例示意图。由图 1 可见，循环流化—喷流床的整体是一个多层流化床，其主体(1)有一园柱体（也可为方柱体）的外壳，上面与出气管(3)由法兰相连接，下面与过渡段(7)用法兰相连接，过渡段(7)下面与风室(2)亦用法兰相连接，风室(2)上面的主体段为流化床层。主体(1)壳体内装有三层布风孔板(5)，可用螺钉固定在壳体内。第一层布风孔板是按装在床底部即过渡段(7)底部与风室(2)的连接处，第二层布风孔板按装在过渡段(7)与主体(1)壳体之间，第三层布风孔板按装在主体(1)壳体内中部，第三层布风孔板上面装有伞形气固分离器(4)，其结构为百叶窗形，用三根支脚固定在主体(1)壳体内。进气管(8)焊接或用螺钉连接在风室(2)的底部，并与风室(2)保持同心。在风室(2)内的进气管(8)的侧壁上布有小孔(11)，以保持风室(2)与进气管(8)连通。进气管(8)的出口处用螺钉固接有喷管(9)，喷管(9)的出口（喷口）设置在第一层布风孔板(5)的中央。喷管(9)的形状是园柱形的，也可以是锥形或收缩扩张形，安装位置正好在各层布风孔板的中心线上。喷管(9)与各层布风孔板共同组成流化喷流床，通过喷管(9)喷射出的气固两相射流，在流化床的料层内形成喷流泉。各层布风孔板中心有一便于喷管(9)的射流穿越的大园孔，大园孔为喷流床

的主通道,第一层布风孔板(5)的大圆孔直径等于喷口的直径,其余各层的孔径可等于或大于导流管的直径。布风孔板(5)的大圆孔四周布有小孔或网孔,其小孔孔径与物料的特征尺寸相适应,从而保持床内物料的流态化。在过渡段(7)上面的主体(1)外壳的侧面上装有一进料管(6),进料管(6)可外接进料器,通过进料器将要干燥的物料由进料管(6)加入流化床体内。被干燥好的物料可由焊接在风室(2)一侧壁上的卸料管(10)卸出。本干燥装置中的过渡段(7)是采用圆锥形,其形状也可采用方锥形、圆变方、方变圆等形式的结构。

图2为快速循环流化—喷流床干燥装置中在第二层布风孔板(5)上面增加一个导流管(12),其它结构如同图1一样。导流管(12)是一个与主体(1)园柱体外壳同心的园筒(也可以是矩形、锥形或喇叭形的管子),导流管(12)的位置一般按置在喷口上面,离喷口距离为 $S \approx (0.5 - 1.5) D$ 的地方, $D$ 为主体(1)园柱体外壳的直径,导流管(12)用三根支脚固定在主体(1)园柱体外壳的内壁上,并与外壳保持同心。

图3为图1或图2的快速循环流化—喷流床干燥装置的出气管(3)的出气口部位外接分离器(13),分离器(13)下面为料斗(15),料斗(15)的下侧有一用于卸料的旁通管(16),料斗(15)再与返料管(14)相连接,返料管(14)用套接或螺钉连接到进气管(8)上,并列于图1或图2所示装置的一侧,这部分可根据不同干燥过程的需要装上或拆卸下来。分离器(13)为旋风分离器,也可为隔板式分离器或百叶窗式分离器。

本实用新型干燥装置中各个部件一般采用金属构件,干燥装置外表可涂敷保温材料。

如图1所示的快速循环流化—喷流床,在主体(1)外壳内布有多层



布风孔板，布风孔板的中心开有较大的园孔，底部按装喷管，喷口在布风孔板的中心，气流进入后在床层中心形成喷流泉，而经布风孔板四周的小孔进入的气流，则在喷流泉的周围造成流化层区，因此，它是流态化技术与喷流技术相结合的新装置，兼有两者的优点。有的情况，为了降低床层阻力，增加床层的稳定性，在布风孔板之上还设置导流管（如图2所示），以保证物料在流化喷流床中形成有规律的床内循环运动。这种实用新型装置还可外接分离器，经返料管与进气管（或床层）相接，组成如图3所示的作业方式，使物料又形成一条有规律的床外循环运动。因而它具有快速循环流化床的气固接触好，热传递速率高、气流速度快、循环量较大等基本优点。此外这种组接方式，当物料经料斗、返料管返回进气管（或床层）的过程中，由于有一股旁通的热气流越过，实际上又增加了一种移动床的干燥方式，因此这种装置实质上是多种床型的混合体、汇集有快速循环床、多层流化床、喷流床、移动床的优点于一身。操作方式可以依据要干燥的物料的湿度大小与要求的干燥程度，决定连续作业或间歇作业，由进料口和卸料口的阀门来调节控制，以达到干燥工艺的要求。

本实用新型的干燥装置具有明显的优点，主要是：结构简单、操作方便；工作稳定、性能可靠；干燥速度快，质量好、产率高；物料的干燥温度均匀，且在床内停留时间可以调节、控制；可连续或间歇作业；可以适应不同的干燥工艺过程的需要；节能效果好；可以小型化，制造成本低，便于普及应用。它适用于广大农村烘干谷物，也适用于其他行业颗粒、物料物质的干燥，特别是在我国农村普及应用前景是十分广阔的。

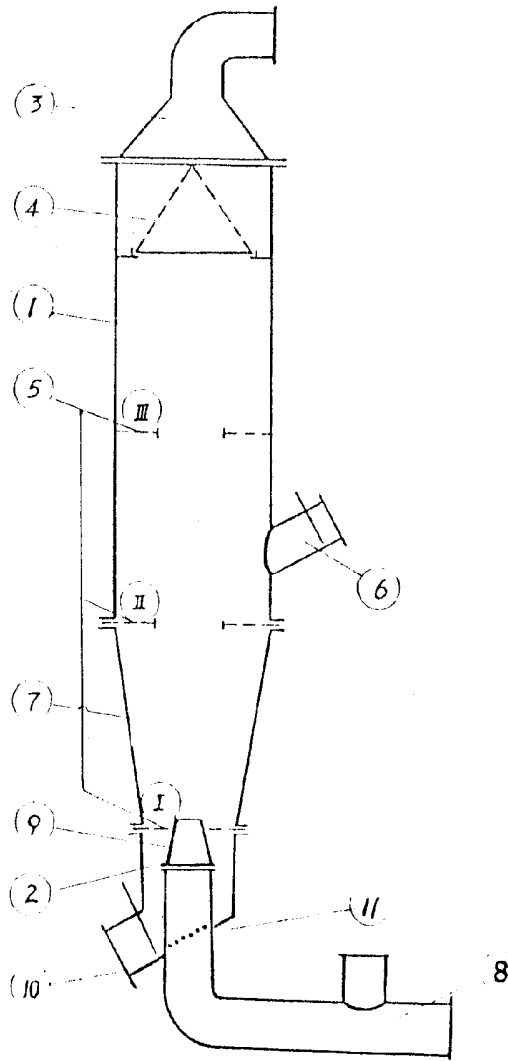


图 1

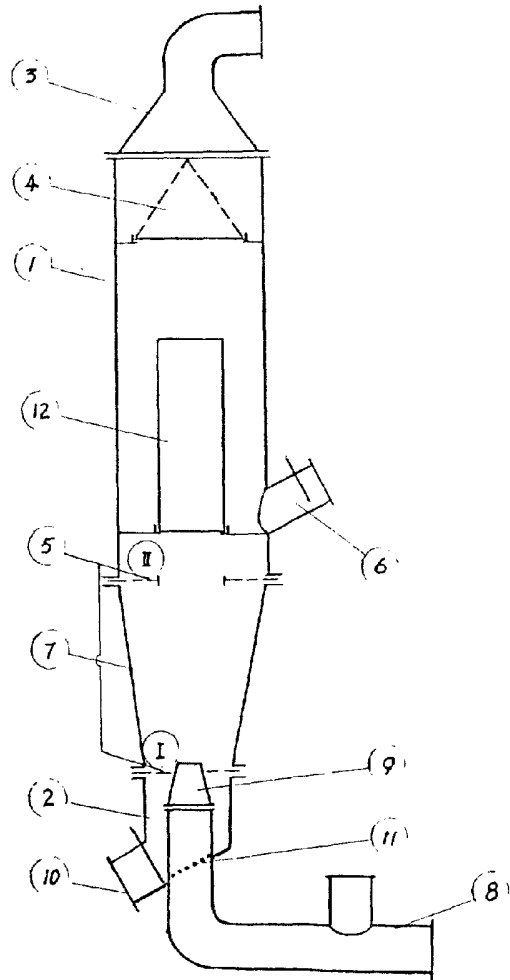


图 2

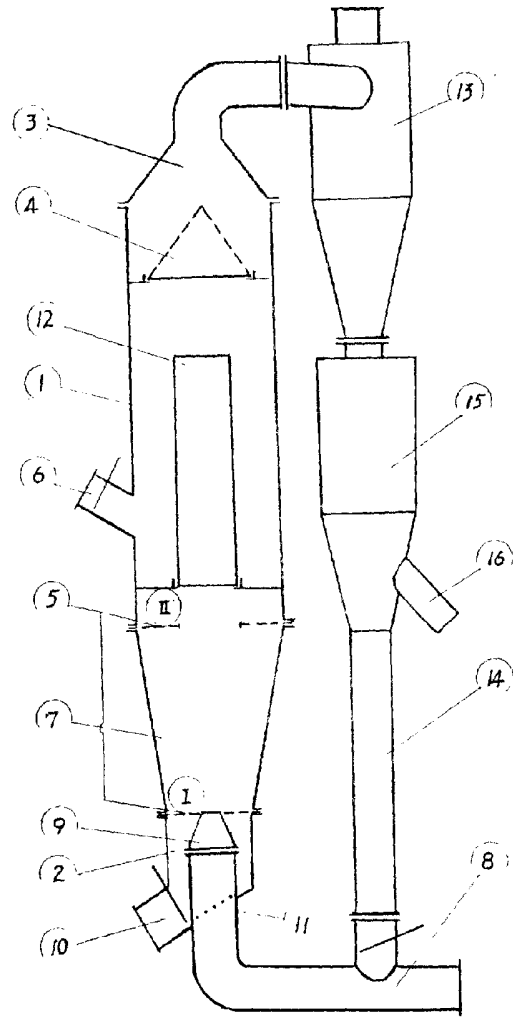


图 3