

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F27B 15/00

B01J 8/24



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96199849.0

[43] 授权公告日 2003 年 1 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 1099017C

[22] 申请日 1996.12.17 [21] 申请号 96199849.0

[30] 优先权

[32] 1996.2.2 [33] DK [31] 0109/1996

[86] 国际申请 PCT/EP96/05666 1996.12.17

[87] 国际公布 WO97/28408 英 1997.8.7

[85] 进入国家阶段日期 1998.7.31

[71] 专利权人 弗·尔·斯米德恩公司

地址 丹麦哥本哈根

[72] 发明人 约恩·图布尔格

审查员 诸敏刚

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所

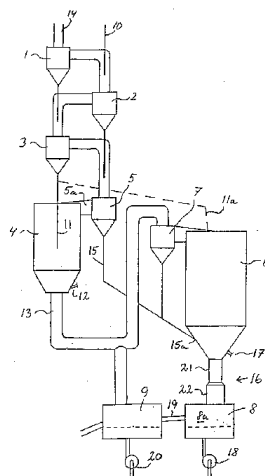
代理人 孙 征

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 发明名称 连续处理颗粒物质的方法和设备

[57] 摘要

一种在一个设备内连续处理颗粒料，如水泥原料粉末的方法，该设备有至少一个外形像喷涌层的静止反应器，原料输入其内，借助呈中心安置的气体入口从反应器底部喷出的气体向上流过反应器，以悬浮层的形式对其处理，并且颗粒料通过反应器底部开口(21)排出。选择和调节反应器的尺寸，工作参数或相连装置的容积(8a)，这样在工作时悬浮层在反应器(6)内以一定振幅作上下振动，当悬浮层位于最低处，与新颗粒料量相当的颗粒料被带到气体流速小于悬浮层颗粒所需最小流速的区域，从而颗粒料穿过气流掉下而排出反应器。



1.一种在一设备内连续处理颗粒料，诸如水泥原料粉末的方法，该设备包括至少一个外形像喷射床的静止反应器（6），原料送入其内，借助中心安置的气体入口（21）从反应器（6）底部喷出的气体向上流过反应器（6）而以悬浮层的方式对原料进行处理，同时在重力作用下，颗粒料逆反应器底部的气流，经气体入口（21）而排出，其特征在于，选择反应器（6，21）的尺寸与工作参数和相连装置的容积（8a）并进行控制，在操作中，整个悬浮层以可控制的方式在反应器内上下振动，使其振幅为，当悬浮层位于其最低位置时，相当于新输入原料量的大量悬浮层颗粒料被引入到一个其气流速度小于悬浮层颗粒所需的最小气流速度的区域（22）内，从而悬浮层颗粒料穿过气流而从反应器排出。

2.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，反应器气体入口（21）的纵向和/或径向尺寸在工作时可调节。

3.根据权利要求2所述的方法，其特征在于，上述气体入口（21）的长度和直径之比在0.5~6之间的范围内进行调节。

4.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，在工作时，诸如平均气体流速，平均气体质量流量，颗粒料流量，反应器的温度以及气体入口管道的温度中至少有一个参数可以调节。

5.根据权利要求4所述的方法，其特征在于，气体入口（21）的最窄部分的气体流速可在1倍到10倍悬浮层中所排出的颗粒料中平均大小颗粒的末速度的范围内进行调节。

6.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，在工作时，对连到反应器的至少一个装置的容积（8a）进行调节。

7.根据权利要求1到6任何一项所述的方法，其特征在于，对从反应器（6）排出的颗粒料进行分类，其中已分类的颗粒料中最细小部分再循环到反应器内。

8.根据权利要求7所述的方法，其特征在于，颗粒料的分类能以空气分离的形式来进行，这种方式使颗粒料逆着悬浮气体的方向穿过一个

基本上垂直的管道(22),而管道内气体流速维持在0.1倍到1倍悬浮层中所保留颗粒料中平均大小颗粒的末速度的范围内。

9.用于实施上述权利要求中任一项所述方法的设备,该设备包括至少一个预处理单元(1,2,3,4,5),和至少一个下端带有截锥壁(6b)的直立圆柱形容器(6a)组成的静止反应器(6),该反应器底部开口并通过一个共同的垂直中心管(16),直接与一后处理单元(8)的上部相连,该垂直中心管(16)用作悬浮气体从后处理单元(8)到反应器(6)和排出颗粒料从反应器(6)到后处理单元(8)的同步通道,反应器(6)还设有一个或几个预处理颗粒料的入口(15a),其特征在于,调节装置(18,23,24,26)以可控制的方式调节悬浮层振动的振幅。

10.根据权利要求9所述的设备,其特征在于,调节装置包括调节所述管道的气体入口段(21)的纵向尺寸和/或径向尺寸的装置(23)。

11.根据权利要求9所述的设备,其特征在于,调节装置包括调节反应器(6)的工作参数的装置(23)。

12.根据权利要求9所述的设备,其特征在于,调节装置包括调节至少一个连到反应器的装置中超高容积(8a)的装置(24,26)。

13.根据权利要求9到12中任一项所述的装置,其特征在于,在一气体入口段(21)下方的管道(16)包括一个其长度/直径比为1到10之间的空气分离段(22)。

连续处理颗粒物质的方法和设备

本发明涉及连续处理颗粒物质，诸如水泥原料粉末的方法，在一个至少包括一个形似喷射床的静止反应器的装置内，该颗粒料输送到此反应器并以悬浮层形式通过气体进行处理，通过一中心设置的气体入口，气体在反应器的底部喷入并穿过反应器向上流动，来自反应器的颗粒料在重力作用下逆着反应器底部的气流，通过气体入口而排出。本发明还涉及到一种实施本方法的设备。

从我们的欧洲专利 EP - B - 0380878 中已知此种方法（下文将作为一种已述方法提及）。根据 EP - B - 0380878 的专利说明书，从静止的反应器连续排放产品发生在烧毕的熟料颗粒大小达到一定尺寸而超过一定的限度，它就会在重力作用下，逆着悬浮气体的气流而穿过气体入口而排出。

这种已知的排放方法的缺点是不能保证在反应器内维持所需恒量的颗粒料，因为改变颗粒料输送速率并不会自动地导致相应改变颗粒料排出速率，因此，在应用这种排放方法的设备内也就很难依据反应和能量特性而获得熟料在反应器内的最佳停留时间。上述方法的实践经验表明，在某些操作条件下，悬浮层的全部或所不必要的大部分会立即从反应器下沉，结果形成反应器的完全或局部排放；或在反应器内向上膨胀。本方法另一个缺点是本方法只能用在悬浮层发生颗粒料重量连续增加的反应过程中。

本发明的目的是提供一种方法和设备，它将保证反应器中所需颗粒料的量维持恒定。

根据这种上述方法所得到的发明，其特征在于，这样选取和控制所连装置的容积和反应器的尺寸和操作参数，在操作时悬浮层以某个振幅可控制地使其在反应器内呈上下振动，其振幅大小做到当悬浮层位于反应器最低位置时，相应于新输入颗粒料量的大量悬浮层颗粒料被引入到

气流速度小于悬浮层颗粒所需的最小速度的区域内，从而悬浮层中颗粒料量就穿过气流从反应器中掉下而排出。

在基本上按上述专利所述方法而建的测试装置中，由本申请人所进行的测试发现，就在熟料颗粒具有足够的大小以借助重力而仅克服悬浮气流的升力很久之前，就已经从反应器内排出部分水泥熟料，还发现气流速度发生 50 % 以上的变化时，对自反应器排出熟料颗粒的大小只有中等大小的影响。

更详细的检测表明从反应器排出的水泥熟料呈间断发生，而同时邻近气体入口处的全部或部分悬浮层在反应器内呈上下跳跃，因此，从反应器所排出颗粒料的大小分布基本上等同于反应器内所保留颗粒料大小的分布。

无疑，悬浮层在反应器内作上下振动就能使熟料从反应器内排出。

诸如“喷涌层”那样的悬浮层振动对本技术领域的人员都是公知的，但是直到现在大家都认为振动是一种最好应避免的现象。为了识别振动的根本起因，专门的文献指出，似乎还没有人对振动现象进行过详细研究。相反，却有众多的可用于避免振动现象的合适方法的介绍。

从申请人所进行的测试来看，振动是由众多相互作用的因素所引起。在此前提下，一个特别重要的因素是悬浮层的重量与在反应器及相连装置中悬浮层上下方空气容积所引起的弹力和惯性力之间的关系。其它悬浮层性能的决定因素是风扇特性，进气管的尺寸，反应器锥部的锥角和诸如平均气体质量流量，平均气体流速，颗粒料流速，反应器以及进气管内的温度等工作参数。

本专业的任何技术人员只要适当选择和调节上述诸因素就能获得具有所需振动特性的稳定工作模式。

例如，通过使相连装置内的空气容积适应所需的层状悬浮和气流，悬浮层振动的频率和振幅就可这样进行调节，即当悬浮层位于其最低位置时，振幅的大小需保证使所需悬浮层颗粒料部分引入到气流速低于悬浮层颗粒料所需最小流速的区域内，从而颗粒从气流中掉下而排出反应器。因为随着悬浮层颗粒料质量增大，上述振动振幅也随之增大，这样，从反应器排出的颗粒料量也随着悬浮层颗粒料质量的增大而增

加, 结果, 悬浮层的质量便稳定在很窄的范围内, 并且此外, 悬浮层将自己调整到选定的工作参数。

所以采用本发明方法就可达到在反应器内保持所需的恒定颗粒料量, 因为颗粒料输入流量的改变就会自动地导致颗粒料排放量的相似改变。与先前的公知方法相比较, 上述方法使反应器内的颗粒料停留时间更容易掌握, 从而形成颗粒料更均匀的停留时间, 这样就保证做到反应特性和能量特性最佳。本发明方法还可用于在悬浮层中发生颗粒重量不连续的增加的过程中。

在实践中, 反应器的容积和工作参数以及相连装置的容积都可用作可变的控制参数, 这些参数既可单独起作用也可多个参数结合起来起作用。

因此, 人们可用调节反应器进气管的纵向尺寸和/或径向尺寸来进行选择。最简单的做法是在起动前借助一个或几个具有所需尺寸的插入段, 并把它装入进气管中, 也可以在操作时借助诸如可变长度和/或可变直径的插入段那样的合适装置来做到。实际上, 如果气体入口的长度和直径之比可调节在 0.5 ~ 6 的范围内, 那么证明是有利的。

人们也可以在操作中选择调节诸如平均气体质量流量, 平均气体流速, 颗粒料流量, 反应器温度和入口管温度中的至少一个工作参数。如果选取平均气体流速作为一个调节参数, 那么在气体入口最窄部位的该流速应该调成 1 到 10 倍自反应器排出的平均尺寸颗粒的末速的范围内。

具有代表性地, 反应器采纳为较大设备的一个部件, 其中反应器直接连到其它装置, 如果也可通过在操作中调整至少一个所连装置的容积来调节反应器内悬浮层振动的话。所以就有可能调节会影响振动的频率和振幅的具体装置的弹力, 这样就可获得所需的振动特性。

在某些情况下, 如果颗粒材料的一部分, 特别是由反应器排出的最细微颗粒部分能在反应器内进行再循环, 这将是所期望的。如果认为反应器内颗粒料部分停留时间不够, 那么就希望用再循环来补充。因此, 通过本发明的方法, 就能分类从反应器排出的颗粒料并且还能把分类颗粒料中所要的部分再循环到反应器中。上述的颗粒分类能以空气分离的形式来进行, 这种方式使颗粒料逆着悬浮气体的方向穿过一个基本上垂

直的管道,而垂直管道内气体流速维持在 0.1 到 1 倍的悬浮层中颗粒料平均大小颗粒的末速度的范围内。

本发明还与实施本发明方法的设备有关,该设备包括至少一个预处理单元,至少一个静止反应器,该静止反应器由一个下端带有锥形壁的直立圆柱容器组成,直立圆柱形容器的底部开口,并通过一个共用的垂直中心管与后处理单元的上部直接相连,该垂直中心管用作从后处理单元到反应器的悬浮气体和从反应器到后处理单元的排出颗粒料的同步通道。该反应器还设有一个或几个用于预处理颗粒料的入口,其特征在于它包含有以可控方式来调节悬浮层振动振幅的装置。

下文将参照附图对本发明作更详细叙述,其中:

图 1 表示本发明装置一个实例的侧视图;及

图 2 是以更大比例表示图 1 所示装置的局部的部分剖视图。

图 1 表示一个用于制造水泥熟料的设备,它包含有一个由三个旋风器级 1、2 和 3 组成的悬浮式预热器,一个带有分离旋风器 5 的焙烧炉 4,一个也装有分离旋风器 7 的静止反应器 6,一个第一熟料冷却器 8 和一个第二熟料冷却器 9。

在入口 10 处,水泥原料粉末供向水泥设备,并以公知方式通过预热器的旋风器 1, 2 和 3,再通过一管道 11 传送到焙烧炉 4。在入口 12 处,燃料输入焙烧炉 4,而通过来自反应器 6 的分离旋风器 7 和第二冷却器 9 的管道 13,燃烧空气则输入焙烧炉 4。

在焙烧炉 4 内,预热的原料粉末以已知方式呈悬浮状焙烧,悬浮状的排气和焙烧过的原料粉末通过出口 5a 送到分离旋风器 5,从旋风器 5,排气再引入到预热器 1, 2 和 3。随后,气体通过一气体出口 14 从该设备排出。分离的经焙烧的原料粉末通过一管道 15 和一颗粒料入口 15a 从分离旋风器 5 引入到反应器 6。水泥设备还包含有一个用于把一部分预热的要经过焙烧炉 4 的原料直接发送到反应器 6 顶部的管道 11a。在反应器 6 内,原料引入并与来自反应器 6 的排气混和以便降低该区域的温度,所以避免了分离旋风器 7 内的结块。

反应器 6 的外形好似一个锥形的喷射床,通过一管道 16 从第一冷却器 8 输入燃烧和悬浮空气,并通过一入口 17 输入燃料。燃毕的水泥熟料

则从反应器 6 排出,并通过管道 16 以与借助风扇 18 输到和穿过冷却器 8 的冷却空气呈逆流的方式,引入到冷却器 8。该水泥熟料从第一冷却器 8 通过一管道 19 送入借助风扇 20 输进冷却空气的第二冷却器 9 内。

管道 16 是由一个最靠近反应器 6 的气体入口段 21 和具有较大的横截面积位于下方的分离段 22 所组成。原则上,管道 16 可以有任何截面形式虽然一般说来为圆形。

反应器 6 的尺寸和工作参数以及诸如下位冷却器 8 的超高容积 8a 那样相连装置的容积在根据以往的操作经验,在水泥设备起动前选择进行所需设定,以保证在工作时反应器 6 内悬浮层的上下振动。在起动和运转时的以后阶段,调节振动的振幅,这样对于各个振动循环,悬浮层可向下移到把所需悬浮层颗粒料部分引入管道 16 的分离段 22,在该处气流的速度小于悬浮颗粒所需的最小速度,从而颗粒从气流中掉下而排出反应器 6,而悬浮层的其余部分则升回到反应器 6 内。

图 2 表示可用来调节悬浮层振动的装置的实例。气体入口段 21 的长度可借助在气体入口段 21 内的呈可伸缩安置的管段 23 加以调节,如双箭头 23a 所示该管段 23 可上下位移。与所示的设备形成对照,水泥设备内的操作温度是低的;例如气体入口段 21 的直径可借助管状波纹管装置来调节(未示出)。可用多种方法来调节冷却器 8 的超高容积 8a,例如,冷却器的底格栅 24 可以抬高和放低,如双箭头 25 所示,或者装配一可在冷却器 8 内移进和移出的填充部件 26,如双箭头 27 所示。另一个方法为相对于输入流量通过调节排出流量来调节冷却器 8 内的水泥熟料容积。借助吹风机 18 可对向上流过管道 16 和反应器 6 的气流和气体速度进行调节,而通过调节管道 10, 11 和 11a 内的颗粒料流也能有效地调节流向反应器 6 的颗粒料流。通过调节经入口 17 供应的燃料就可调节反应器的温度。通过分别在冷却器超高 8a 处或在管道本身中添加冷空气或点燃燃料都能对气体入口管 16 内的温度进行上下调节。

本发明的水泥设备可采用并联安置的几个反应器 6,反应器 6 可单独地连到分开的预处理单元,反应器 6 也可成组地连到几个预处理单元或它们都可连到同一个的预处理单元。反应器 6 还可单独地连到分开的后处理单元,反应器 6 也可成组地连到几个后处理单元,或它们都可连

到同一个后处理单元。在一个优选实施例中，反应器 6 连到同一个预处理单元并连到分开的后处理单元。

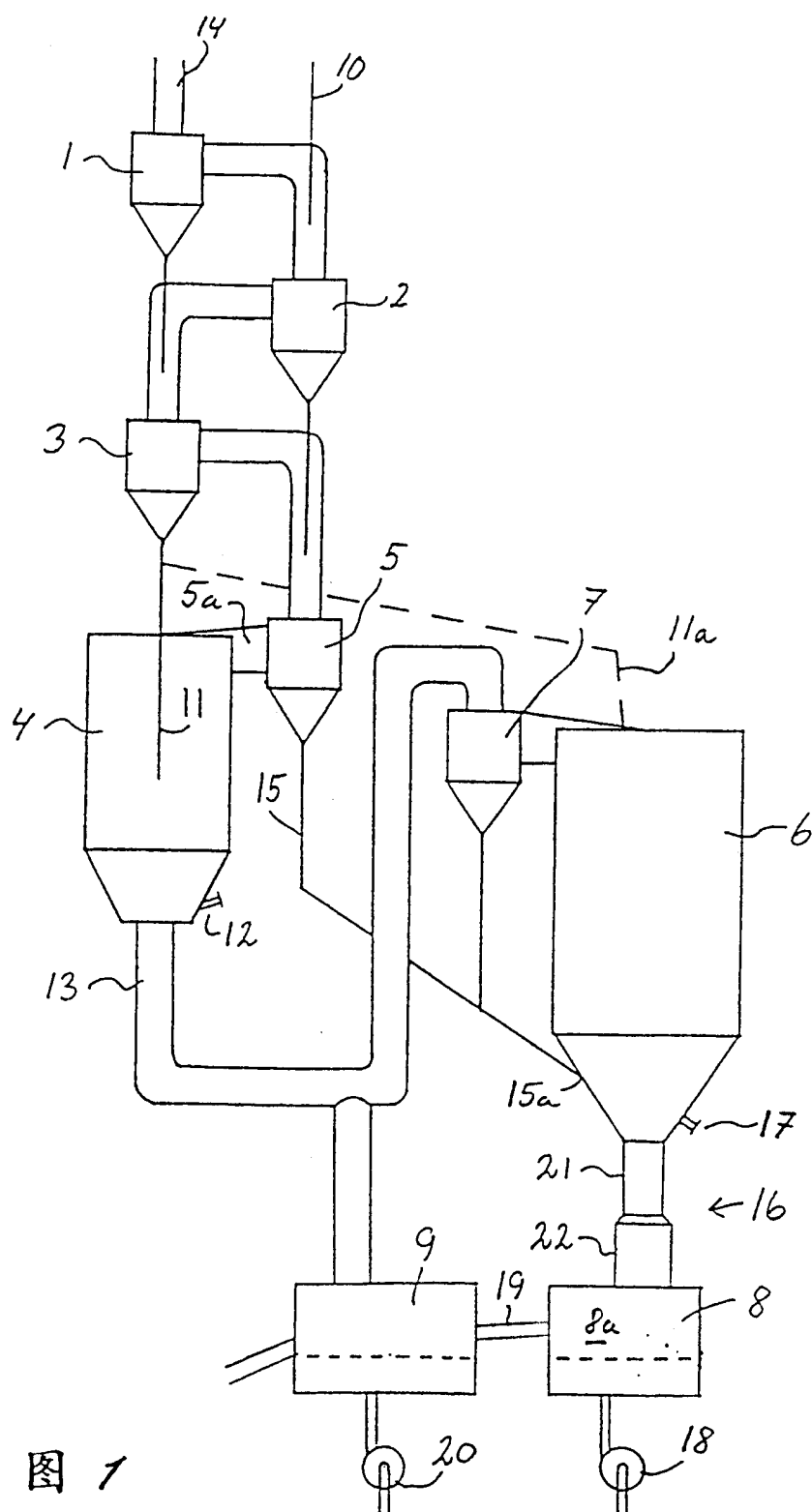


图 1

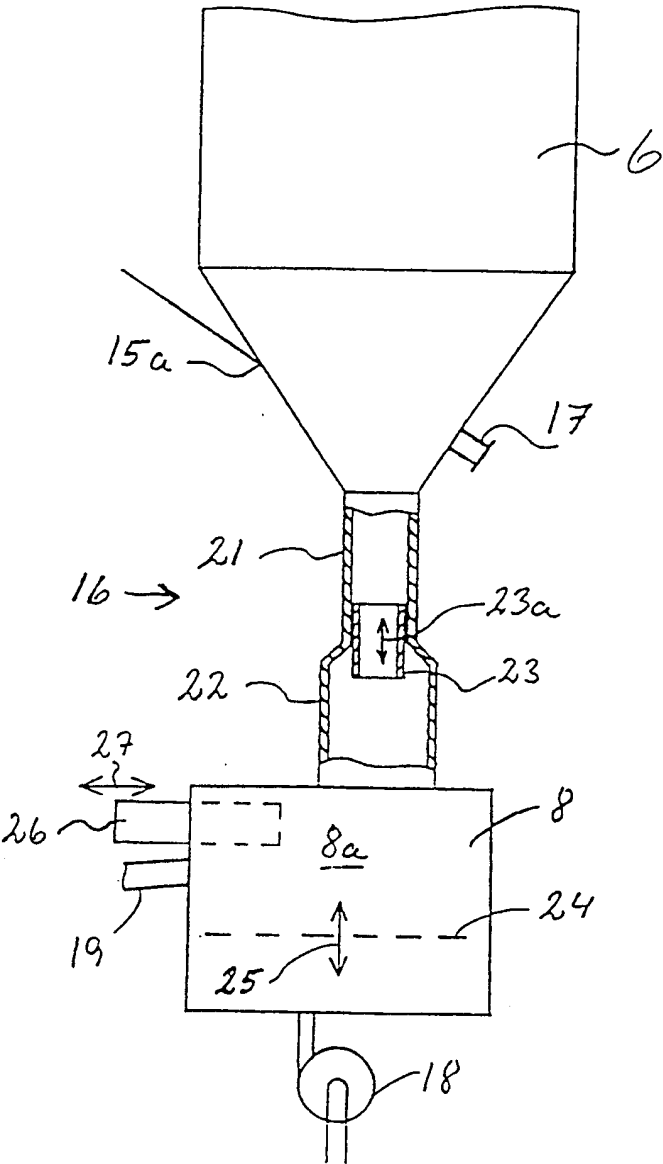


图 2