(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104822448 B
(45)授权公告日 2016.11.02

(21)申请号 201380062881.3
(22)申请日 2013.10.15
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104822448 A
(43)申请公布日 2015.08.05
(30)优先权数据
MI2012A001733 2012.10.15 IT
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.06.01
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2013/059373 2013.10.15
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2014/060951 EN 2014.04.24

(73)专利权人 塞彭公司
地址 意大利米兰
(72)发明人 罗斌 谢中平 凌辉勋
利诺·卡莱西
(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限责任公司 11240
代理人 李静 马强

(51)Int.Cl.
B01J 2/04(2006.01)
C05C 9/00(2006.01)
(56)对比文件
WO 0181450 A1,2001.11.01,
审查员 刘辉

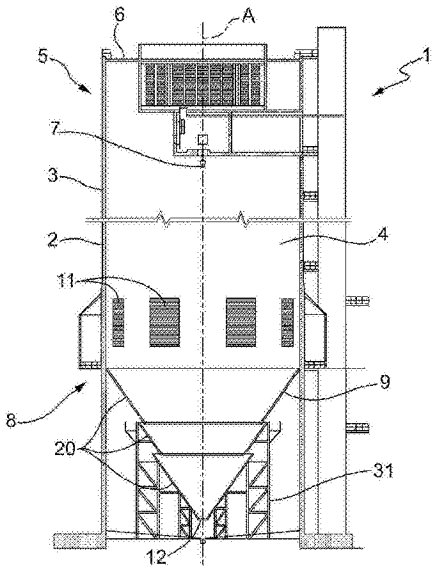
权利要求书3页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

具体用于生产尿素的造粒塔和造粒方法

(57)摘要

一种具体用于生产尿素的造粒塔，所述造粒塔包括：外壳，该外壳沿着并围绕轴线延伸并设有内部处理室；喷射器装置，该喷射器装置设置在所述外壳的轴向顶端处以用于在所述室内提供液相；窗，该窗设置在所述外壳的轴向底端处以用于在所述室内提供空气；以及传送结构，该传送结构设置在所述外壳的所述轴向底端处以用于收集在所述腔内形成的颗粒；所述传送结构由多个喇叭状区段形成，所述多个喇叭状区段沿轴线连续地设置并向下且朝向轴线会聚；区段在轴向和径向上都部分地插入彼此内，并且区段具有各自的内部侧表面，这些内表面是倾斜的，以使沉积在所述内部侧表面上的所述颗粒仅在重力作用下朝向底部出口滑动。



CN 104822448 B

1.一种用于生产尿素的造粒塔(1),所述造粒塔包括:外壳(2),所述外壳沿着并围绕轴线(A)延伸并设置有内部的处理室(4);喷射器装置(7),所述喷射器装置布置在所述外壳(2)的轴向顶端(5)处,以用于在所述处理室(4)内提供熔融的尿素的液相;窗(11),所述窗布置在所述外壳(2)的轴向底端(8)处,以用于在所述处理室(4)内提供空气;以及传送结构(9),所述传送结构布置在所述外壳(2)的所述轴向底端(8)处且位于所述窗(11)的下方,以用于收集在所述处理室(4)内形成的颗粒的形态的固体产品,并将所述颗粒朝向底部出口(12)传送;所述传送结构(9)包括多个喇叭状的区段(20),所述区段沿所述轴线(A)共轴并且彼此对齐,所述区段沿所述轴线(A)连续布置并向下且朝向所述轴线(A)会聚;所述传送结构(9)包括顶部区段(20A)、底部区段(20B)以及至少一个中间区段(20C),所述顶部区段设置在所述传送结构(9)的顶端(13)处,所述底部区段设置在所述传送结构(9)的底端(15)处,所述中间区段设置在所述顶部区段(20A)与所述底部区段(20B)之间;其特征在于,所述传送结构(9)不具有机械刮擦器,并且所述区段(20)在轴向上和径向上部分地插入彼此内,并且沿所述轴线(A)连续的每对区段(20)均由具有插入彼此内的相应周围边缘(21、22)的两个区段(20)形成;这对区段中沿所述轴线(A)布置在另一区段上方的上部区段具有底部周围边缘(22),该底部周围边缘布置在下部区段的顶部周围边缘(21)的下方并且径向地布置在该顶部周围边缘的内部;所述区段具有各自的内部侧表面(29),所述内部侧表面是倾斜的以使沉积在所述内部侧表面(29)上的所述颗粒仅在重力作用下朝向所述底部出口(12)滑动,所述区段(20)具有各自的侧壁(30),所述侧壁相对于水平面的倾斜度大于45°。

2.根据权利要求1所述的造粒塔,其中,每个区段(20)通过环形间隙(27)与沿所述轴线(A)的随后的区段(20)隔开。

3.根据权利要求2所述的造粒塔,其中,对于沿所述轴线(A)连续的每对区段(20),所述间隙(27)由这对区段中的上部区段的外部侧表面(28)与这对区段的下部区段的内部侧表面(29)界定,该外部侧表面与该内部侧表面面向彼此且彼此径向地隔开。

4.根据权利要求1所述的造粒塔,其中,连续的两个区段(20)的插入彼此内的周围边缘(21、22)未直接接触,而是轴向交错并且彼此径向隔开,以在这对的两个区段(20)之间限定围绕所述轴线(A)的环状的缝隙(25)。

5.根据权利要求4所述的造粒塔,其中,所述缝隙(25)具有进入孔(26),所述进入孔与所述轴线(A)垂直。

6.根据权利要求1所述的造粒塔,其中,所述区段(20)具有各自的侧壁(30),所述侧壁围绕所述轴线(A)设置并且相对于所述轴线(A)向下并朝向所述轴线(A)倾斜;并且其中,所述区段(20)的所有所述侧壁(30)相对于所述轴线(A)以及相对于垂直于所述轴线(A)的水平面均具有相同的倾斜度。

7.根据权利要求1所述的造粒塔,其中,所述区段(20)的各自的侧壁(30)相对于水平面的倾斜度大于50°。

8.根据权利要求7所述的造粒塔,其中,所述区段(20)的各自的侧壁(30)相对于水平面的倾斜度为55°。

9.根据权利要求1所述的造粒塔,其中,所述区段(20)的各自的侧壁(30)相对于所述轴线(A)的倾斜度在30°至40°的范围内。

10.根据权利要求9所述的造粒塔,其中,所述区段(20)的各自的侧壁(30)相对于所述

轴线(A)的倾斜度为35°。

11.根据权利要求1所述的造粒塔,其中,所述区段(20)为截头圆锥形或底部为多边形的截棱锥形。

12.一种用于生产尿素的造粒方法,所述造粒方法包括以下步骤:在造粒塔(1)的轴向顶端(5)处引入熔融的尿素的液相;在所述造粒塔的轴向底端(8)处通过布置在所述轴向底端(8)处的窗(11)供应空气;使所述液相对流地与所述空气接触以使所述液相固化并形成颗粒;在设置在所述造粒塔(1)的所述轴向底端(8)并在所述窗(11)下方处的传送结构(9)上收集所述颗粒;其特征在于,所述传送结构(9)包括多个喇叭状的区段(20),所述区段沿轴线(A)共轴并且彼此对齐,并且所述区段沿所述轴线(A)连续地布置,并朝向所述轴线(A)且朝向所述传送结构(9)的设置有底部出口(12)的底端(15)会聚;所述传送结构(9)包括顶部区段(20A)、底部区段(20B)以及至少一个中间区段(20C),所述顶部区段设置在所述传送结构(9)的顶端(13)处,所述底部区段设置在所述传送结构(9)的底端(15)处,所述中间区段设置在所述顶部区段(20A)与所述底部区段(20B)之间;所述区段(20)在轴向上和径向上部分地插入彼此内,并且沿所述轴线(A)连续的每对区段(20)均由具有插入彼此内的相应周围边缘(21、22)的两个区段(20)形成;这对区段中沿所述轴线(A)布置在另一区段上方的上部区段具有底部周围边缘(22),该底部周围边缘布置在下部区段的顶部周围边缘(21)的下方并且径向地布置在该顶部周围边缘的内部;所述区段具有各自的内部侧表面(29),所述内部侧表面为倾斜的以使沉积在所述内部侧表面(29)上的所述颗粒仅在重力作用下朝向所述底部出口(12)滑动;所述区段(20)具有各自的侧壁(30),所述侧壁相对于水平面的倾斜度大于45°;并且其中,所述颗粒被收集在所述区段(20)的所述内部侧表面(29)上,并且因此,所述颗粒无需借助机械刮擦器装置而在所述内部侧表面上一直滑动至所述底部出口(12)。

13.根据权利要求12所述的造粒方法,其中,每个区段(20)通过限定缝隙(25)的环形间隙(27)而与沿所述轴线(A)的随后的区段(20)隔开,并且所述造粒方法包括通过一个或多个所述缝隙(25)而供应补充的空气流的步骤。

14.根据权利要求13所述的造粒方法,其中,对于沿所述轴线(A)连续的每对区段(20),所述间隙(27)由这对区段中的上部区段的外部侧表面(28)与这对区段的下部区段的内部侧表面(29)界定,该外部侧表面与该内部侧表面面向彼此且彼此径向地隔开。

15.根据权利要求12所述的造粒方法,其中,连续的两个区段(20)的插入彼此内的周围边缘(21、22)未直接接触,而是轴向交错并且彼此径向隔开,以在这对的两个区段(20)之间限定围绕所述轴线(A)的环状的缝隙(25)。

16.根据权利要求15所述的造粒方法,其中,所述缝隙(25)具有进入孔(26),所述进入孔与所述轴线(A)垂直。

17.根据权利要求12所述的造粒方法,其中,所述区段(20)具有各自的侧壁(30),所述侧壁围绕所述轴线(A)设置,并且相对于所述轴线(A)向下并朝向所述轴线(A)倾斜;并且其中,所述区段(20)的所有所述侧壁(30)相对于所述轴线(A)以及相对于垂直于所述轴线(A)的水平面均具有相同的倾斜度。

18.根据权利要求12所述的造粒方法,其中,所述区段(20)的各自的侧壁(30)相对于水平面的倾斜度大于50°。

19.根据权利要求18所述的造粒方法，其中，所述区段(20)的各自的侧壁(30)相对于水平面的倾斜度为55°。

20.根据权利要求12所述的造粒方法，其中，所述区段(20)的各自的侧壁(30)相对于所述轴线(A)的倾斜度在30°至40°的范围内。

21.根据权利要求20所述的造粒方法，其中，所述区段(20)的各自的侧壁(30)相对于所述轴线(A)的倾斜度为35°。

22.根据权利要求12所述的造粒方法，其中，所述区段(20)为截头圆锥形或底部为多边形的截棱锥形。

具体用于生产尿素的造粒塔和造粒方法

技术领域

[0001] 本发明涉及特别用于生产尿素的造粒塔和造粒方法。术语造粒(或粒化(pelletization))是指一种用于从物质的液相开始使该物质固化的方法。通常在造粒塔内进行操作:通常在塔的顶部喷射液相(通常为浓缩的且是热的),同时将空气(通常为环境温度)供应到塔的底部中,并且对流(countercurrent flow,逆流)上升至液相,致使形成直径通常为几毫米的通常为球形的凝聚微粒(“颗粒(prills)”)。

[0002] 典型的造粒应用是在尿素生产中所使用的。

背景技术

[0003] 众所周知,在工业规模上生产尿素是通过基于二氧化碳与氨之间以氨基甲酸铵(ammonium carbamate)形式的反应以及后续的氨基甲酸铵的分解反应以提供尿素和水的工艺。

[0004] 最终产品(固体尿素)通常通过固化获得,尤其是通过造粒或可替代地通过颗粒化(granulation)工艺获得。

[0005] 一般而言,固化法会影响最终产品的几何特性:事实上,用颗粒化和造粒方法均获得了一般为圆形的微粒,但是在第一种情况(颗粒化)下,获得了尺寸和厚度较大的颗粒,而在第二种情况(造粒)下,获得了尺寸和厚度较小的微粒(“颗粒”)。两种工艺类型的最终产品的质量均总体良好,但是造粒仍是用于生产具有商业所需的化学-物理性质的固体尿素的较简单的技术。

[0006] 附图1示意性地示出了已知类型的典型的造粒塔,在图1中,参考标号101整体上表示的造粒塔。造粒塔101包括:外壳102,该外壳界定处理室104;喷射器装置107,该喷射器装置布置在外壳102的顶端处,以用于在处理室104内供应液相(熔融的尿素);可调节的窗111,该可调节的窗通过外壳102的侧壁103形成在外壳的底端处,以用于在处理室104内部供应空气;机械刮擦器(scraper,刮器,刮刀)装置100,该刮擦器装置布置在外壳102的底端处以朝出口孔移动在塔101的底部上收集的固体产品。

[0007] 在造粒塔101的顶部(在几十米高的高度处)喷射液相(熔融的尿素),在造粒塔101的底部上通过窗111供应环境温度和湿度下的空气,该空气对流上升至液相并致使形成尿素微粒或颗粒;颗粒一旦固化并冷却,便被收集在塔101的底部上,通过传送带拾取并收集在袋中,通常在最后的或后处理段无特别的步骤。

[0008] 通常,在造粒塔中实施的方法包括清洗步骤,清洗步骤的目的在于消除造粒塔壁上形成的尿素沉积,尿素沉积会妨碍获得最优质量的最终产品;用于进行清洗的含有尿素的水被收集并被送回至尿素形成段。在某些情况下,在造粒方法之前,会向熔融的尿素内添加抗结块剂(anti-caking agent),以防止产品在存储期间结块。

[0009] 尽管造粒过程基本上很简单,但仍具有一些技术问题:

[0010] -结块现象:这是由于使用了刮擦器且并由于存在湿气(用于冷却的空气以及仍处于熔融状态的尿素中均含有湿气);

[0011] -刮擦器与塔的底部之间存在摩擦，从而导致生产的尿素受磨损；

[0012] -操作刮擦器的能量损耗。

[0013] 尽管现有技术系统总体上令人满意，但似乎仍有改进的空间，尤其是在生产的尿素的质量、能量损耗和总效率的方面。

发明内容

[0014] 本发明的目的是，提供一种特别用于生产尿素的造粒塔和方法，本发明能够提高总效率和最终产品的质量。

[0015] 因此，本发明涉及一种特别用于生产尿素的造粒塔和方法。

[0016] 所述造粒塔包括：外壳，所述外壳沿着并围绕轴线A延伸并设置有内部的处理室；喷射器装置，所述喷射器装置布置在外壳的轴向顶端处，以用于在处理室内提供熔融的尿素的液相；窗，所述窗布置在外壳的轴向底端处，以用于在处理室内提供空气；以及传送结构，所述传送结构布置在外壳的在窗的下方的轴向底端处，以用于收集在处理室内形成的颗粒的形态的固体产品，并将颗粒朝向底部出口传送；传送结构包括多个喇叭状的区段，所述区段沿轴线A共轴并且彼此对齐，所述区段沿轴线A连续布置并向下且朝向轴线A会聚；传送结构包括顶部区段、底部区段以及至少一个中间区段，顶部区段设置在传送结构的顶端处，底部区段设置在传送结构的底端处，中间区段设置在顶部区段与底部区段之间；其中，传送结构不具有机械刮擦器，并且所述区段在轴向上和径向上部分地插入彼此内，并且沿轴线A连续的每对区段均由具有插入彼此内的相应周围边缘的两个区段形成；这对区段中沿轴线A布置在另一区段上方的上部区段具有底部周围边缘，该底部周围边缘布置在下部区段的顶部周围边缘的下方并且径向地布置在该顶部周围边缘的内部；所述区段具有各自的内部侧表面，内部侧表面是倾斜的以使沉积在内部侧表面上的所述颗粒仅在重力作用下朝向底部出口滑动，所述区段具有各自的侧壁，侧壁相对于水平面的倾斜度大于45°。

[0017] 所述造粒方法包括以下步骤：在造粒塔的轴向顶端处引入熔融的尿素的液相；在造粒塔的轴向底端处通过布置在轴向底端处的窗供应空气；使液相对流地与空气接触以使液相固化并形成颗粒；在设置在造粒塔的在窗下方的轴向底端处的传送结构上收集颗粒；其中，传送结构包括多个喇叭状的区段，区段沿轴线A共轴并且彼此对齐，并且区段沿轴线A连续地布置，并朝向轴线A且朝向传送结构的设置有底部出口的底端会聚；传送结构包括顶部区段、底部区段以及至少一个中间区段，顶部区段设置在传送结构的顶端处，底部区段设置在传送结构的底端处，中间区段设置在顶部区段与底部区段之间；区段在轴向上和径向上部分地插入彼此内，并且沿轴线A连续的每对区段均由具有插入彼此内的相应周围边缘的两个区段形成；这对区段中沿轴线A布置在另一区段上方的上部区段具有底部周围边缘，该底部周围边缘布置在下部区段的顶部周围边缘的下方并且径向地布置在该顶部周围边缘的内部；区段具有各自的内部侧表面，内部侧表面为倾斜的以使沉积在内部侧表面上的颗粒仅在重力作用下朝向底部出口滑动；区段具有各自的侧壁，侧壁相对于水平面的倾斜度大于45°；并且其中，颗粒被收集在区段的内部侧表面上，并且因此，颗粒无需借助机械刮擦器装置而在内部侧表面上一直滑动至底部出口。

[0018] 根据本发明，造粒塔的底部部分设置有由多个区段形成的漏斗状(funnel-shaped)传送结构，且不具有机械刮擦器；因此，相对于具有刮擦器的传统解决方案，就摩擦

和机械性质而言，本发明能够消除与使用刮擦器有关的问题；本解决方案，连同因引入具有多个区段的漏斗状结构(结果增加了供给的空气量)而造成的有效高度的增加，最终能够提高产品的最终质量和生产效率。

[0019] 具体而言，布置在造粒塔的底部的根据本发明的传送结构能够提高生产的尿素颗粒的尺寸分布(dimensional distribution)(尿素颗粒必须具有特定尺寸以用于后续销售)，这是由于新构造能够：

[0020] -消除刮擦器(不再使用)与造粒塔的底部之间的摩擦；

[0021] -消除刮擦器的机械缺陷；

[0022] -消除与使用刮擦器有关的所有能量消耗，从而有助于降低尿素生产的总成本。

[0023] 此外，传送结构能够使流入塔内的空气增加，进一步改进造粒方法。事实上，在形成漏斗状传送结构的各区段之间的自由空间也可有利地用于供应空气。

附图说明

[0024] 参考附图，从以下非限制性实例实施方式的描述中，本发明的其他特征和优点将更明显，附图中：

[0025] 图1是根据现有技术的造粒塔的示意性纵向截面图。

[0026] 图2是根据本发明的造粒塔的示意性纵向截面图。

[0027] 图3是图2中的造粒塔的细节的放大视图。

具体实施方式

[0028] 以上已简要描述了图1中示出的现有技术的造粒塔。

[0029] 图2和图3中示出了根据本发明的造粒塔1。

[0030] 本发明的造粒塔1包括沿着并围绕纵向竖直轴线A延伸的外壳2；外壳2具有例如大体圆形或多边形的横截面，并围绕轴线A具有界定处理室4的侧壁3。

[0031] 外壳2在轴向顶端5与轴向底端8之间延伸，轴向顶端设置有连接至侧壁3的覆盖结构6和用于在处理室4内供应液相(熔融的尿素)的喷射器装置7，轴向底端设置有传送结构9。

[0032] 侧壁3设置有多个可调节的窗11，例如这些窗设置有百叶窗类型的可调整条板，板条彼此成角度地隔开并设置在外壳2的轴向底端8处。

[0033] 传送结构9设置在窗11下方，并构造成以便收集处理室4内生产的呈颗粒形态的固体材料并将其朝向底部出口12传送。

[0034] 具体参考图3，传送结构9也沿着并围绕轴线A在顶端13与底部边缘15之间延伸，顶端具有连接至侧壁3的端部边缘15，底部边缘设置有限定底部出口12的中央孔。

[0035] 传送结构9大体为漏斗状，并朝向底部以及朝向轴线A从侧壁3至底部出口12变窄。

[0036] 传送结构9包括多个喇叭状(flared，裙状)区段20，多个喇叭状区段沿轴线A共轴并对齐；区段20沿轴线A连续布置，并朝向传送结构9的底端15会聚。

[0037] 区段20具有例如截头圆锥形或底部为多边形的截棱锥形，其形状还可根据外壳2的横截面任选。

[0038] 在任何情况下，区段20均朝向底部以及轴线A变窄。

[0039] 每一个区段20均具有顶部周围边缘21和底部周围边缘22，顶部周围边缘和底部周围边缘布置在各自的区段的轴向相对的端部处；顶部周围边缘21界定的横截面的面积大于底部周围边缘界定的横截面的面积，即，顶部周围边缘21的直径或等效直径(面积相同的圆截面所具有的直径)大于底部周围边缘22的直径或等效直径。

[0040] 区段20在轴向上(沿轴线A)和径向上(与轴线A相交)均部分地插入彼此内。

[0041] 具体而言，沿轴线A的连续的每一对区段20均由具有各自的插入彼此内的周围边缘21、22的两个区段20形成；成对的连续的区段的布置在另一区段上方的上部区段20具有底部周围边缘22，该底部周围边缘沿轴线A布置在区段20(该区段径向地布置在前面的区段的下方)的内部的顶部周围边缘21下方。

[0042] 两个连续的区段20的彼此内部插入的周围边缘21、22并不直接接触，而是轴向交错并彼此径向隔开，以在成对的连续区段的两个区段20之间围绕轴线A限定环状缝隙25；该缝隙具有与轴线A垂直的进入孔26。因此，每一个区段20通过环形间隙27与沿轴线A的随后的区段20隔开，从而限定出缝隙25。

[0043] 对于每一对连续的区段20，间隙27由上部区段20的外部侧表面28和下部区段20的内部侧表面29界定，外部侧表面28与内部侧表面29彼此面对且彼此径向隔开。

[0044] 具体而言，传送结构9包括顶部区段20A、底部区段20B以及至少一个中间区段20C，顶部区段设置在传送结构的顶端13处，底部区段设置在传送结构的底端15处，中间区段设置在顶部区段20A与底部区段20B之间。

[0045] 传送结构9可选择性地包括两个或更多个中间区段20C，这些中间区段在顶部区段20A与底部区段20B之间布置成一个在另一个之内。顶部区段20A和中间区段20C(或每一个中间区段20C，如果具有一个以上中间区段20C)各自的底部周围边缘22被沿轴线A的随后的区段20的顶部周围边缘21包围；换言之，顶部区段20A和中间区段20C(或每一个中间区段20C)的底部周围边缘22轴向地布置在随后的进一步向下设置的区段20的顶部周围边缘21下方，并径向地设置在其内部。

[0046] 因此，通常每一个区段20(除底部区段20B之外)在随后的区段20(沿轴线A紧接着布置的区段)内延伸，并且该区段具有它的底部周围边缘22，该底部周围边缘径向地并且轴向地布置在随后的区段20内，准确地说，是布置在随后的区段20的顶部周围边缘21内。

[0047] 顶部区段20A的顶部周围边缘21连接至外壳2的侧壁3，而底部区段20B的底部周围边缘22界定底部出口12。

[0048] 每个区段的侧壁30围绕轴线A设置，并且相对于轴线A倾斜，具体而言是向下并朝轴线A倾斜。

[0049] 优选地，但并不必需地，区段20的侧壁30(尤其是其内部侧表面29)具有相对于轴线A以及水平面(垂直于轴线A)的相同的倾斜度；具体而言，区段20的侧壁30和/或至少内部侧表面29相对于水平面的倾斜度大于45°，优选地大于50°，例如大约55°。区段20的侧壁30和/或至少内部侧表面29相对于轴线A的倾斜度在大约30°至大约40°之间，例如大约35°。

[0050] 传送结构9由框架31支撑，具体而言，框架支撑至少一些相对于彼此处于预定的空间位置中的区段20。传送结构9不具有机械刮擦器：内部侧表面29实际上是倾斜的，以使沉积在内部侧表面29上的颗粒仅在重力作用下朝向底部出口12滑动。因此，区段20的构造(具体而言，内部侧表面29的倾斜度)确保在处理室4内形成的颗粒落到区段20上，并沿区段20

的内部侧表面29一直滑动至底部出口12，而无需机械操作。

[0051] 使用时，在实施根据本发明的方法时，在塔1的顶部通过喷射装置7将液相(熔融的尿素)喷射入处理室4中，通过窗11使空气(处于环境温度和湿度)对流进入处理室4中。

[0052] 通过缝隙25，即通过间隙27供应补充的空气流。

[0053] 当处理室4内的空气对流上升至下降的液相时，液相固化形成颗粒，颗粒掉落到区段20的内部侧表面29上并在内部侧表面上一直滑动至底部出口12。

[0054] 最后，应当理解的是，在不脱离所附权利要求的范围的情况下，可对本文描述的造粒塔和方法进行进一步的修改和变型。

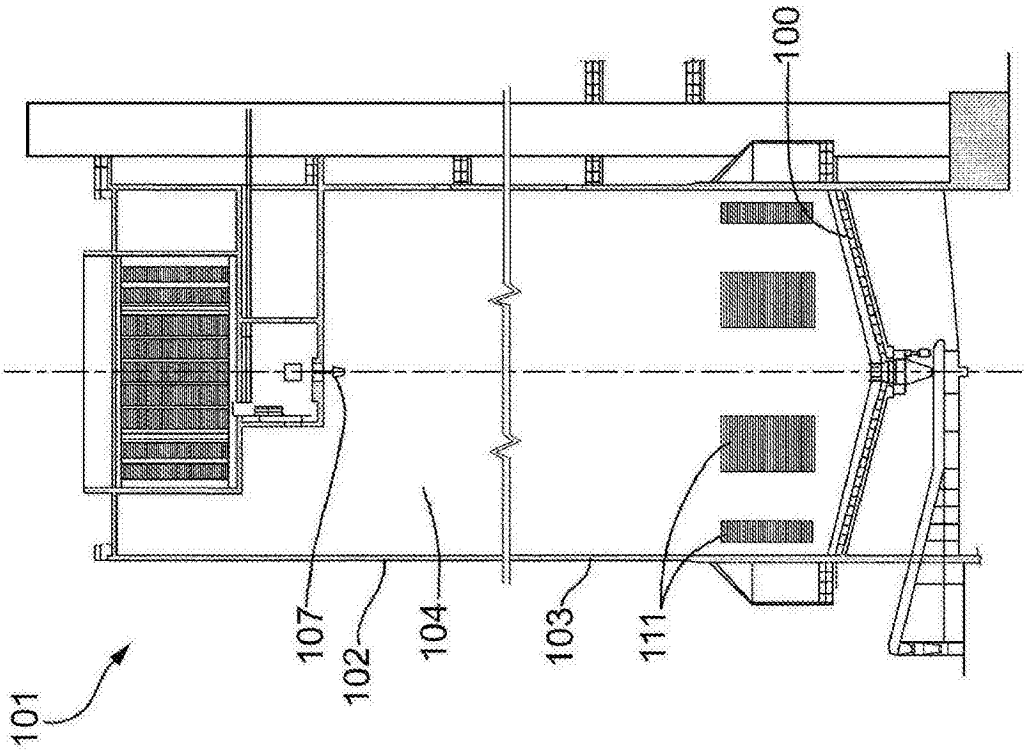


图1

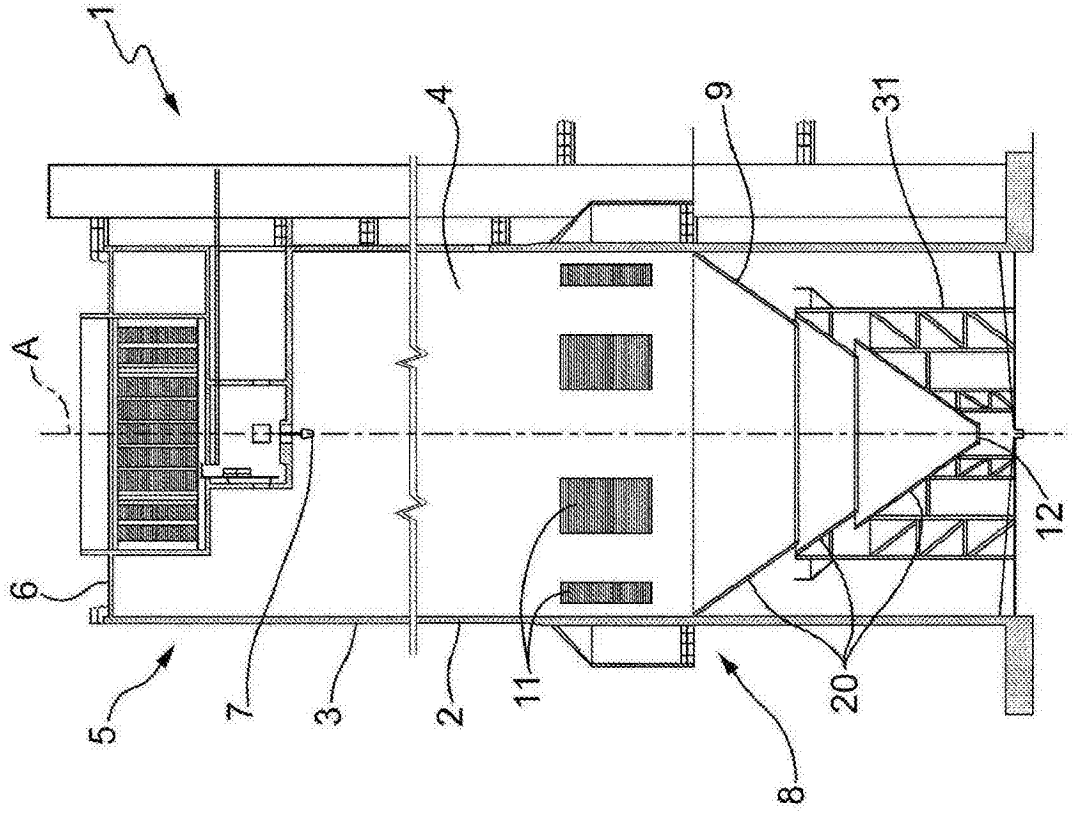


图2

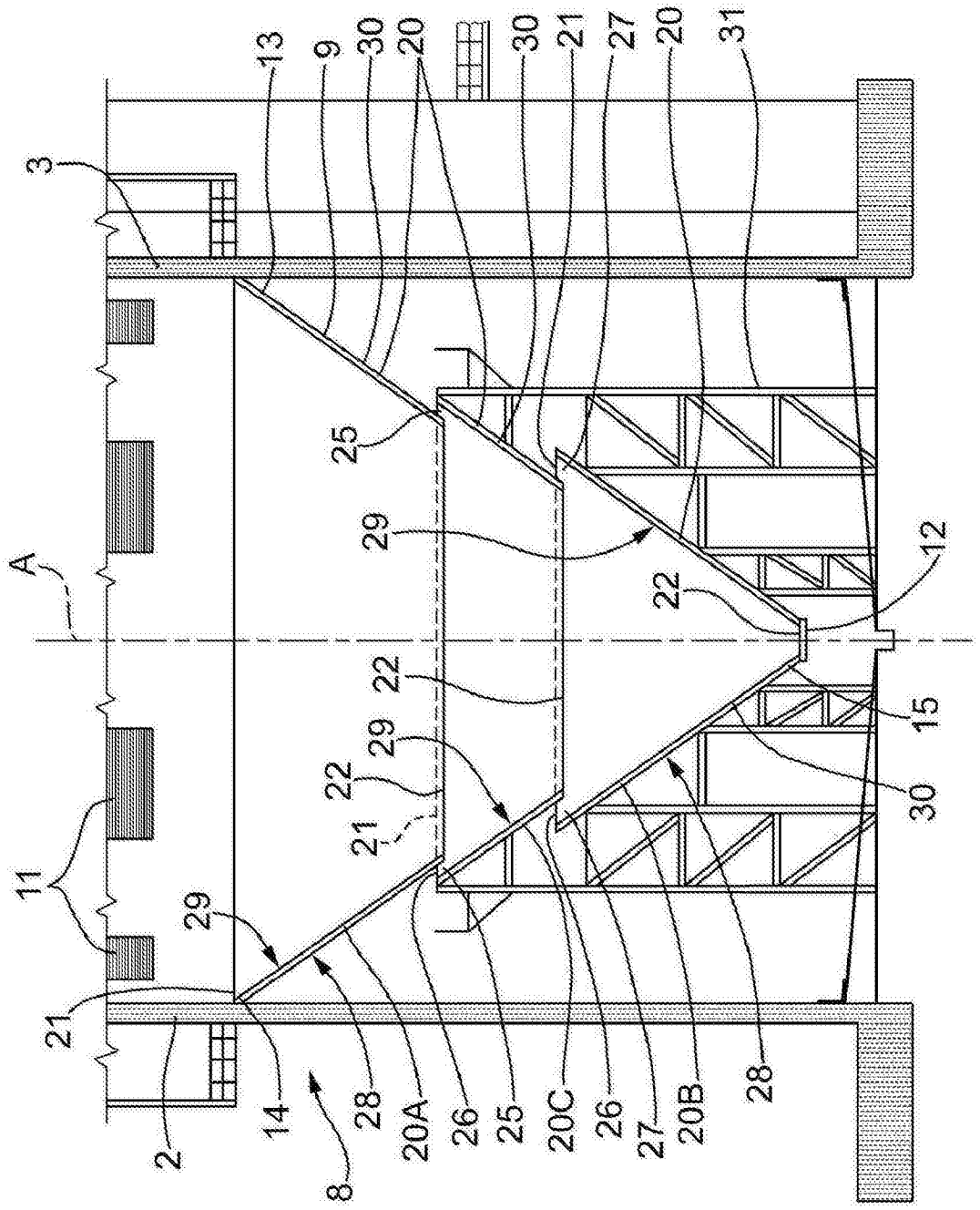

3
13
9
30
20
30
21
27
20
31
25
29
12
22
A
22
15
29
22
30
21
11
29
21
2
14
28
20A
26
25
20C
26
27
20B
28
8

图3