



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101616742 B

(45) 授权公告日 2013. 08. 21

(21) 申请号 200780038508. 9

(72) 发明人 罗兰·尼德 H. 西克尔

(22) 申请日 2007. 10. 16

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

(30) 优先权数据

代理人 宣力伟

102006048864. 4 2006. 10. 16 DE

(85) PCT申请进入国家阶段日

(51) Int. Cl.

2009. 04. 16

B02C 19/06(2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据

B07B 7/083(2006. 01)

PCT/DE2007/001852 2007. 10. 16

(87) PCT申请的公布数据

(56) 对比文件

W02008/046404 DE 2008. 04. 24

EP 0472930 A3, 1992. 10. 21,

EP 1080786 A1, 2001. 03. 07,

DE 19824062 A1, 1999. 12. 02,

(73) 专利权人 耐驰-康多克斯研磨技术有限公司

审查员 王文静

地址 德国塞尔布

专利权人 罗兰·尼德

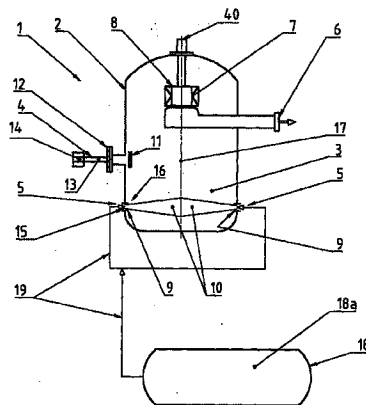
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54) 发明名称

制造精细颗粒的方法、相关的气流粉碎机和风选器及其操作方法

(57) 摘要

本发明涉及一种借助带有集成的动态风选器(7)的气流粉碎机(1)制造精细颗粒的方法,该风选器包含分选轮(8)和分选轮轴(35)以及分选器外壳(21),在分选轮(8)和分选器外壳(21)之间形成分选器间隙(8a),在分选轮轴(35)和分选器外壳(21)之间形成轴孔(35b),利用含能量低的压缩气体实现分选器间隙(8a)和/或轴孔(35b)的间隙冲刷,设有粉碎流束入口(5),其被供给高能的热蒸汽。此外本发明提供一种带有集成的动态风选器(7)的气流粉碎机(1)用于制造精细颗粒,其风选器(7)包含分选轮(8)和分选轮轴(35)以及分选器外壳(21),在分选轮(8)和分选器外壳(21)之间形成分选器间隙(8a),在分选轮轴(35)和分选器外壳(21)之间形成轴孔(35b),设有冲刷装置,借助它利用含能量低的压缩气体实现分选器间隙(8a)和/或轴孔(35b)的间隙冲刷,设有粉碎流束入口(5),其被供给高能的热蒸汽。此外提供一种前述的动态风选器(7)及其操作方法。



CN 101616742 B

1. 借助于带有集成的动态风选器 (7) 的气流粉碎机 (1) 制造精细颗粒的方法, 该风选器包含分选轮 (8) 和分选轮轴 (35) 以及分选器外壳 (21), 其中在分选轮 (8) 和分选器外壳 (21) 之间形成分选器间隙 (8a), 并且在分选轮轴 (35) 和分选器外壳 (21) 之间形成轴孔 (35b), 其特征在于, 利用相对于热蒸汽含能量低的压缩气体实现分选器间隙 (8a) 和 / 或轴孔 (35b) 的间隙冲刷; 并且设有粉碎流束入口 (5), 该粉碎流束入口被供给相对于压缩气体高能的热蒸汽。

2. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所使用的冲刷气体的压力超过粉碎机内部压力不多于 0.2bar。

3. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述粉碎机内部压力处于 0.1bar 至 0.5bar 的范围内。

4. 根据权利要求 3 所述的方法, 其特征在于, 所使用的冲刷气体的温度为 80℃ 至 120℃。

5. 根据权利要求 4 所述的方法, 其特征在于, 使用具有 0.3bar 至 0.4bar 的低能压缩空气作为冲刷气体。

6. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述热蒸汽的压力为至少 12bar。

7. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述热蒸汽的温度这样选择, 使热蒸汽在工艺结束时是干燥的。

8. 根据权利要求 4 所述的方法, 其特征在于, 所使用的冲刷气体的温度为 100℃。

9. 根据权利要求 6 所述的方法, 其特征在于, 所述热蒸汽的压力为至少 25bar。

10. 根据权利要求 6 所述的方法, 其特征在于, 所述热蒸汽的压力为至少 40bar。

11. 带有集成的动态风选器 (7) 的气流粉碎机 (1), 用于制造精细颗粒, 所述气流粉碎机 (1) 的风选器 (7) 包含分选转子或者分选轮 (8) 和分选轮轴 (35) 以及分选器外壳 (21), 其中在分选轮 (8) 和分选器外壳 (21) 之间形成分选器间隙 (8a), 并且在分选轮轴 (35) 和分选器外壳 (21) 之间形成轴孔 (35b), 其特征在于, 设有冲刷装置, 借助于该冲刷装置利用相对于热蒸汽含能量低的压缩气体实现分选器间隙 (8a) 和 / 或轴孔 (35b) 的间隙冲刷; 并且设有粉碎流束入口 (5), 该粉碎流束入口被供给相对于压缩气体高能的热蒸汽。

12. 根据权利要求 11 所述的气流粉碎机 (1), 其特征在于, 所述粉碎流束入口 (5) 包含第一粉碎喷嘴。

13. 根据权利要求 12 所述的气流粉碎机 (1), 其特征在于, 设有第二粉碎喷嘴 (9), 该第二粉碎喷嘴连接在装备有胀缩弯头的蒸汽输入管上。

14. 根据权利要求 11 所述的气流粉碎机 (1), 其特征在于, 所述分选转子或者分选轮 (8) 具有随着半径的减小而增大的净高度。

15. 根据权利要求 14 所述的气流粉碎机 (1), 其特征在于, 所述分选转子或者分选轮 (8) 的通流面积至少近似恒定。

16. 根据权利要求 15 所述的气流粉碎机 (1), 其特征在于, 所述分选转子或者分选轮 (8) 具有可更换的、共同旋转的潜管 (20)。

17. 根据权利要求 11 所述的气流粉碎机 (1), 其特征在于, 设有精细物料排出腔 (41), 该精细物料排出腔在流动方向上具有横截面扩大。

18. 根据权利要求 17 所述的气流粉碎机 (1), 其特征在于, 所述精细物料的流动路程是

至少在很大程度上无突变的。

19. 根据权利要求 11 所述的气流粉碎机 (1), 其特征在于, 包含用于避免冷凝的装置。

20. 根据权利要求 13 所述的气流粉碎机 (1), 其特征在于, 蒸汽输入管是管线装置 (19)。

21. 动态风选器 (7), 其具有分选轮 (8) 和分选轮轴 (35) 以及分选器外壳 (21), 其中在分选轮 (8) 和分选器外壳 (21) 之间形成分选器间隙 (8a), 并且在分选轮轴 (35) 和分选器外壳 (21) 之间形成轴孔 (35b), 其特征在于, 设有冲刷装置, 借助于该冲刷装置利用相对于热蒸汽含能量低的压缩气体实现分选器间隙 (8a) 和 / 或轴孔 (35b) 的间隙冲刷; 并且设有粉碎流束入口 (5), 该粉碎流束入口被供给相对于压缩气体高能的热蒸汽。

22. 根据权利要求 21 所述的动态风选器 (7), 其特征在于, 这样构造所述冲刷装置, 使得所使用的冲刷气体的压力超过粉碎机内部压力不多于 0.2bar。

23. 用于具有分选转子或分选轮 (8)、分选轮轴 (35) 以及分选器外壳 (21) 的动态风选器 (7) 的操作方法, 其中在分选轮 (8) 和分选器外壳 (21) 之间形成分选器间隙 (8a), 并且在分选轮轴 (35) 和分选器外壳 (21) 之间形成轴孔 (35b), 其特征在于, 利用相对于热蒸汽含能量低的压缩气体实现分选器间隙 (8a) 和 / 或轴孔 (35b) 的间隙冲刷; 并且设有粉碎流束入口 (5), 该粉碎流束入口被供给相对于压缩气体高能的热蒸汽。

24. 根据权利要求 23 所述的方法, 其特征在于, 所使用的冲刷气体的压力超过粉碎机内部压力不多于 0.2bar。

25. 根据权利要求 24 所述的方法, 其特征在于, 所述粉碎机内部压力处于 0.1bar 至 0.5bar 的范围内。

制造精细颗粒的方法、相关的气流粉碎机和风选器及其操作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种借助具有集成的动态风选器的气流粉碎机来制造精细颗粒的方法，还涉及一种具有这种风选器的气流粉碎机，还涉及一种风选器以及相关操作方法。

背景技术

[0002] 待分选或待粉碎的物体由较粗的颗粒和较细的颗粒组成，它们一起被导入到空气中并构成产品流，此产品流进入气流粉碎机的风选器的外壳中。此产品流沿径向到达风选器的分选轮中。在分选轮中，较粗的颗粒从空气中脱离出来，空气流带着细微颗粒轴向地通过流出管道离开分选轮。然后，空气流带着过滤出来或制造出来的细微颗粒可导入到过滤器中，流体例如空气在此与细颗粒相互分开。

[0003] 由 DE 19824062A1 已知这样一种气流粉碎机，在它的粉碎腔中还导入了至少一个富含能量的、由具有高流动能的过热蒸气构成的粉碎流束，其中粉碎腔除了具有用于这个至少一个粉碎流束的入口装置外，还具有用于粉碎物料的入口和用于产品的出口，其中在粉碎物料和至少一个由热蒸气构成的粉碎流束相交的范围内，具有至少大概相同的温度。

[0004] 发明目的

[0005] 因此本发明的目的是，继续优化一种借助气流粉碎机来制造精细颗粒的方法，以及继续优化一种其中集成有风选器的气流粉碎机。

[0006] 此目的是通过下述的制造精细颗粒的方法，以及通过下述的气流粉碎机来实现的。

[0007] 因此提出一种此类的借助于带有集成的动态风选器的气流粉碎机制造精细颗粒的方法，该风选器包含分选轮和分选轮轴以及分选器外壳，其中在分选轮和分选器外壳之间形成分选器间隙并且在分选轮轴和分选器外壳之间形成轴孔，其特征在于，利用含能量低的压缩气体实现所述分选器间隙和 / 或轴孔的间隙冲刷，并且设有粉碎流束入口，如特别是粉碎喷嘴或者包含在粉碎流束入口内的粉碎喷嘴，其被供给高能的热蒸汽。

[0008] 在此优选进一步规定，所使用的冲刷气体的压力超过粉碎机内部压力不多于 0.4bar，优选不多于 0.3bar，并且特别是不多于约 0.2bar。在此该粉碎机内部压力至少大约处于 0.1bar 至 0.5bar 的范围内。

[0009] 此外如果使用温度为约 80°C 至约 120°C，特别是接近 100°C 的冲刷气体，和 / 或如果使用特别是具有约 0.3bar 至约 0.4bar 的低能压缩空气作为冲刷气体，则是优选的。

[0010] 优选所述热蒸汽的压力为至少大概 12bar，优选至少 25bar，并且进一步优选至少约 40bar，和 / 或热蒸汽的温度这样选择，使热蒸汽在工艺结束时是干燥的。

[0011] 对于根据本发明的带有集成的动态风选器的气流粉碎机，用于制造精细颗粒，它的风选器包含分选轮和分选轮轴以及分选器外壳，其中在分选轮和分选器外壳之间形成分选器间隙，并且在分选轮轴和分选器外壳之间形成轴孔，此外设有冲刷装置，借助于该冲刷装置利用含能量低的压缩气体实现分选器间隙和 / 或轴孔的间隙冲刷，并且进一步规定，

设有粉碎流束入口,如特别是粉碎喷嘴或者包含在粉碎流束入口内的粉碎喷嘴,其被供给高能的热蒸汽。

[0012] 气流粉碎机由此改进,即它是流化床气流粉碎机或者高密度床气流粉碎机。

[0013] 一种另外的优选的构造方案在于,设有粉碎喷嘴,它连接在装备有胀缩弯头的蒸汽输入管例如管线装置上。在此可以进一步有利地规定,所述蒸汽输入管连接在水蒸汽提供源上。

[0014] 此外对气流粉碎机可以规定,它的表面积具有尽可能小的数值。

[0015] 另外的优选的构造方案在于,所述分选转子或者分选轮具有随着半径的减小而增大的净高度。在此如果分选转子或者分选轮的通流面积至少近似恒定,则是进一步优选的。

[0016] 此外可以有利地规定,所述分选转子或者分选轮具有可更换的、共同旋转的潜管,和/或设有精细物料排出腔,该精细物料排出腔在流动方向上具有横截面扩大。

[0017] 此外如果流动路程是至少在很大程度上无突变的,和/或如果所述气流粉碎机的构件被构造用于避免物质积聚,则是优选的。在另外的优选的构造方案中,所述气流粉碎机的构件被构造用于避免冷凝和/或包含用于避免冷凝的装置。

[0018] 另外的优选的构造方案在于,设有粉碎喷嘴,该粉碎喷嘴被供给高能的热蒸汽。在此可以此外有利地规定,所述热蒸汽的压力为至少大概 12bar,优选至少大约 25bar,并且进一步优选至少约 40bar,和/或所述热蒸汽的温度这样选择,使热蒸汽在工艺结束时是干燥的。

[0019] 此外包含或者配有用于作为操作介质的热蒸汽的提供源,例如储罐。

[0020] 还有另外的优选的构造方案在于,包含分选转子或者分选轮,它具有随着半径的减小而增大的净高度。在此特别是分选转子或者分选轮的通流面积至少近似恒定。

[0021] 此外可以有利地规定,包含分选转子或者分选轮,它具有可更换的、共同旋转的潜管,和/或设有精细物料排出腔,它在流动方向上具有横截面扩大。替代地或者附加地可以规定,所述流动路程是至少在很大程度上无突变的。

[0022] 热蒸汽还可以进一步具有至少大概 12bar,优选至少大约 25bar 并且进一步优选至少约 40bar 的压力,和/或所述热蒸汽的温度可以这样选择,使热蒸汽在工艺结束时是干燥的。

[0023] 在通用和特殊的设计方案中,此方法在粉碎系统(粉碎设备)中实施,优选在包括气流粉碎机的、特别优选包括逆流气流粉碎机的粉碎系统中实施。为此,待粉碎的进料物料在高速的膨胀气体流束中被加速,并通过颗粒与颗粒碰撞来粉碎。相当特别优选的是,气流粉碎机是流化床逆流气流粉碎机或高密度床气流粉碎机或螺旋气流粉碎机。在相当特别优选的流化床逆流气流粉碎机的情况下,在粉碎腔的下三分之一处设有两个或多个粉碎流束入口,优选的形式是粉碎喷嘴,它们优选处于一个水平面内。特别优选的是,这些粉碎流束入口这样设置在优选呈圆形的粉碎容器的圆周上,即所有粉碎流束都能在粉碎容器内部相交成一点。特别优选的是,这些粉碎流束入口均匀地分布在粉碎容器的周边上。如果粉碎流束入口是三个,则间隔分别为 120°

[0024] 在按本发明的方法的特别实施例中,粉碎系统(粉碎设备)包括分选器,优选是动态分选器,特别优选是动态叶轮分选器或按图 2 和 3 所示的分选器。这个动态风选器包括分选轮、分选轮轴和分选器外壳,其中在分选轮和分选器外壳之间构成有分选器间隙,在分

选轮轴和分选器外壳之间构成有轴孔,其特征在于,分选器间隙和 / 或轴孔的间隙冲刷是借助低能量的压缩气体进行的。

[0025] 通过使用分选器,并结合在本发明的条件下操作的气流粉碎机,可对粒度上限进行限制,其中随喷入的气体流束一起抬升的产品颗粒通过分选器从粉碎腔的中心导出来,紧接着具有足够细度的产品从分选器和粉碎机中导出来。太粗的颗粒回到粉碎区中,并经受下一次粉碎。

[0026] 在粉碎系统中,分选器可作为单独的单元接在粉碎机的后面,但优选使用集成的分选器。

[0027] 按本发明的方法的另一可能特征是,在原本的粉碎步骤之前设有加热阶段,在此加热阶段中可确保对粉碎腔、特别优选的是粉碎机和 / 或粉碎系统的所有重要的水和 / 或水蒸气会在其中凝结的部件这样进行加热,使其温度高于蒸气的露点。所述加热原则上可通过任何加热方法进行。但优选这样进行加热,即热气体穿过粉碎机和 / 或整个粉碎系统,使在粉碎过程中的气体温度高于蒸气的露点。在此特别优选考虑的是,热气体优选对粉碎机和 / 或整个粉碎系统的所有与热蒸气相关的重要零件进行充分地加热。

[0028] 原则上,任意的气体和 / 或气体混合物都能用作加热气体,但优选使用热空气和 / 或可燃气体和 / 或惰性气体。加热气体的温度优选高于水蒸气的露点。此加热气体原则上能以任何方式导入粉碎腔中。为此在粉碎腔中优选设有入口或喷嘴。这些入口和喷嘴是指在粉碎过程中也用来导入粉碎流束的同一入口或喷嘴(粉碎喷嘴)。但也可能的是,在粉碎腔中具有分开的入口和喷嘴(加热喷嘴),通过它们可导入加热气体和 / 或气体混合物。在优选的实施例中,加热气体或加热气体混合物通过至少两个、优选三个或更多个设置在一个平面内的入口或喷嘴导入,它们这样设置在优选呈圆形的粉碎容器的圆周上,即所有流束都能在粉碎容器的内部相交成一点。特别优选的是,入口或喷嘴均匀地分布在粉碎容器的周边上。

[0029] 在粉碎过程中,通过粉碎流束入口,其优选以粉碎喷嘴的形式,把用作操作介质的气体和 / 或蒸气、优选水蒸气和 / 或气体 / 水蒸气混合物释放出来。这些操作介质的音速通常比空气(343m/s)高得多、优选具有至少为450m/s的音速。有利的是,操作介质包括水蒸气和 / 或氢气和 / 或氙气和 / 或氦气。特别优选的是,它是指过热的水蒸气。为了实现非常精细的粉碎,已被证明特别有利的是,操作介质以15至250bar、特别优选20至150bar,非常特别优选30至70bar,尤其优选40至65bar的压力喷入到粉碎机中。同样特别优选的是,操作介质的温度为200至800℃,特别优选是250至600℃,尤其是300至400℃。

附图说明

[0030] 下面借助实施例和参照附图,只是示例性地对本发明作详细说明。

[0031] 图1在部分的示意剖视图中示意性地示出了气流粉碎机的实施例;

[0032] 图2在竖直结构和示意的中间纵剖视图中示出了气流粉碎机的风选器的实施例,其中分选轮设有出口管,所述出口管用于由分选空气和固体物质颗粒组成的混合物;以及

[0033] 图3在示意图中示出了风选器的分选轮的垂直剖面。

具体实施方式

[0034] 在单个附图和图纸的图解中的相同标记表示相同或相似的或起相同或起相似作用的构件。借助在附图中描述,这种没有设置标记的特征也是很清楚的,与这些特征在后面是否被描述无关。另一方面,那些包含在此描述中的特征虽然在此图纸中看不到或没有示出,但对专业人员来说很容易理解。

[0035] 在图 1 中示出了气流粉碎机 1 的实施例,其具有:圆柱形外壳 2,其包围着粉碎腔 3;粉碎物料进料器 4,其处于粉碎腔 3 的约一半高度上;至少一个粉碎流束入口 5,其处于粉碎腔 3 的下方区域中;产品出口 6,其处于粉碎腔 3 的上方区域中。在此设置有具有可旋转的分选轮 8 的风选器 7,粉碎物料(未示出)借助此分选轮被分级,用来只把低于特定颗粒尺寸的粉碎物料通过产品出口 6 从粉碎腔 3 中排出去,并把颗粒尺寸超过所选值的粉碎物料导入到另一粉碎过程中。

[0036] 分选轮 8 可以是风选器中常见的分选轮,它的叶片(见后面,例如结合图 3)界定出径向延伸的叶片通道,分选空气在其外端部上进来,并会把尺寸或质量较小的颗粒一起拖往中间出口和产品出口 6,而较大的颗粒或质量较大的颗粒在离心力的作用下则会被退回。

[0037] 可以只设置一个粉碎流束入口 5,其例如由唯一一个径向的入口或入口喷嘴 9 组成,用来把唯一的粉碎流束 10 以很高的能量冲击在粉碎物料颗粒上,所述粉碎物料颗粒是从粉碎物料进料器 4 进入到粉碎流束 10 的范围中,于是把粉碎物料颗粒粉碎成更小的颗粒部分,这些更小的颗粒部分只要具有相应小的尺寸或质量,就被分选轮 8 抽吸并通过产品出口 6 输送到外面去。但借助成对的、在直径方向上相互对置的粉碎流束入口 5 就能达到更好的效果,它们构成两个相互平行的粉碎流束 10,其颗粒粉碎效果比只用一个粉碎流束 10 所起的效果更强,特别是在产生了多对粉碎流束的情况下。

[0038] 在按本发明的方法的优选实施例中,粉碎腔除了粉碎流束入口外,还可以具有加热孔口,其形式优选为加热喷嘴,热气在加热阶段可通过它导入到粉碎机中。如同前面已描述过的一样,这些喷嘴或孔口可以与粉碎孔口或粉碎喷嘴 5 设置在同一个平面上。可以包括一个、但也优选多个、特别是 2、3、4、5、6、7 或 8 个加热孔口或加热喷嘴。

[0039] 在非常特别的优选实施例中,所述粉碎机包含两个加热喷嘴或孔口和三个粉碎喷嘴或孔口。

[0040] 此外,例如可这样来影响加工温度,即通过在粉碎物料进料器 4 和粉碎流束 10 的区域之间使用内置的加热源 11,或在粉碎物料进料器 4 之外的范围内使用相应的加热源 12,或通过对已加热的粉碎物料的颗粒进行加工,其在避免热量损失的情况下送入到粉碎物料进料器 4 中,为此输入管 13 被绝热的外罩 14 包围着。当使用加热源 11 或 12 时,它们基本上可以是任意的,因此可以有针对性地进行应用,并依照可用性在市场上进行选择,因此为此不需要更多的解释。

[0041] 对于温度而言,粉碎流束 10 的温度特别是重要的,粉碎物料的温度与粉碎流束的温度应该至少近似地相当。

[0042] 为了形成通过粉碎流束入口 5 进入粉碎腔 3 中的粉碎流束 10,在此实施例中应用了热蒸气。在此假定,水蒸气中的热含量在经过相应的粉碎流束入口 5 的入口喷嘴 9 后,不会大大低于经过入口喷嘴 9 之前。因为碰撞粉碎所需的能量主要作为流动能提供,因此入口喷嘴 9 的入口 15 和它的出口 16 之间的压差是非常大的(压力能在很大程度上转换成流

动能),而温度差却是不大的。特别的是,此温度差应该通过粉碎物料的加热来这样进行补偿,即在至少两个相互相交的粉碎流束 10 或多组两个粉碎流束 10 的情况下,粉碎物料和粉碎流束 10 在粉碎腔 3 的中心 17 的范围内具有相同的温度。

[0043] 在描述气流粉碎机 1 的这个实施例时,为输送操作介质或操作媒介 B,有代表性地描述了储存或生成装置 18、例如储罐 18a,操作介质或操作媒介 B 从这里通过管线装置 19 导入到粉碎流束入口 5 中,用来形成粉碎流束 10。

[0044] 在把热的水蒸气用作操作介质 B 的情况下,特别有利的是,使装有胀缩弯头(未示出)的管线装置 19 通向入口或粉碎喷嘴 9,此管线装置随后也被称为蒸气输入管,还优选的是,此蒸气输入管与作为储存或生成装置 18 的水蒸气提供源相连。

[0045] 在把水蒸气用作操作介质 B 时,另一有利的方面在于,气流粉碎机 1 具有尽可能小的表面积,换句话说,针对表面积尽量小这一方面对气流粉碎机 1 进行了优化。在把水蒸气用作操作介质 B 这一方面,特别有利的是,可在系统中避免热量交换或热量损失,因而避免能量损失。其它可替代或补充的构造措施也适用于这个目的,即为避免物质的积聚,气流粉碎机 1 的构件相应地构造或对此进行优化。这例如可通过使用尽可能薄的法兰来实现,其用在管线装置 19 中和用来连接管线装置。

[0046] 只为了解释和加深整体理解,下面还说明了从优选待加工的材料产生的待制造的颗粒。它在此例如是指非结晶的 SiO_2 或其它的非结晶化学品,它们借助气流粉碎机来粉碎。其它的材料是硅石、硅胶或硅酸盐。

[0047] 总的说来,按本发明的方法和按本发明应用和设计的装置涉及到粉末状的非结晶或结晶的固体物质,其具有非常小的平均粒度和很窄的粒度分布,还涉及一种其制造和应用的方法。

[0048] 精细的非结晶硅石和硅酸盐已在工业上生产了十年。已知的是,可达到的颗粒直径与所述颗粒的碰撞速度的倒数的方根成比例。此碰撞速度又是由从所用的喷嘴中出来的相应粉碎介质的膨胀气体流束的喷射速度来决定的。由于这个原因,为制造非常小的粒度,优选使用过热蒸气,因为蒸气的加速能力比空气要高约 50%。但使用水蒸气的缺点是,特别在粉碎机启动时,它可能会在整个粉碎系统中产生冷凝,这通常会在粉碎过程中产生团聚体和结皮。

[0049] 因此迄今为止,在使用传统的气流粉碎机对非结晶的硅石、硅酸盐或硅胶进行粉碎时,所达到的平均的颗粒直径 d_{50} 明显高于 $1 \mu\text{m}$ 。

[0050] 此外,用以前的按现有技术的方法和装置处理后的颗粒具有很宽的粒度分布,颗粒直径例如是 0.1 至 $5.5 \mu\text{m}$, $> 2 \mu\text{m}$ 的颗粒占 15 至 20% 的比例。高比例的大颗粒,即 $> 2 \mu\text{m}$,在应用于涂装系统时是不利的,因为由此不能产生薄的涂层和光滑的表面。相反,借助按本发明的方法和相应的装置,就能把固体物质的平均粒度 d_{50} 粉碎到小于 $1.5 \mu\text{m}$,而且达到非常窄的颗粒分布。因此特别是非结晶或结晶的固体物质的平均粒度 $d_{50} < 1.5 \mu\text{m}$,和 / 或 d_{90} 值 $< 2 \mu\text{m}$,和 / 或 d_{99} 值 $< 2 \mu\text{m}$ 。

[0051] 在优选的实施例中,按本发明的方法还具有这样的优点,即在粉碎系统加速运行时,在粉碎系统中、特别是粉碎机中不会或只产生非常少量的凝结。在冷却时可应用于干燥气体。因此在冷却时,粉碎系统中也不会产生凝结,并明显缩短了冷却阶段。因此可提高机器的有效运行时间。最后,由于在启动时在粉碎系统中没有或只有非常少的凝结,所以可以避

免已经干燥的粉碎物料再次变湿,从而可避免在粉碎过程中形成团聚体或结皮。

[0052] 借助按本发明的技术,可对任意的颗粒、特别是非结晶的颗粒这样进行粉碎,即可获得粉末状的固体物质,其平均粒度为 $d_{50} < 1.5 \mu\text{m}$ 和 / 或 d_{90} 值 $< 2 \mu\text{m}$ 和 / 或 d_{99} 值 $< 2 \mu\text{m}$ 。特别可能的是,这些粒度或粒度分布是通过干粉碎达到的。

[0053] 下面参照附图 2 和 3,说明了气流粉碎机 1 及其构件的示例性的构造的其它细节和变化。

[0054] 如在图 2 的示意性描述中可看到的一样,气流粉碎机 1 含有集成的风选器 7,在气流粉碎机 1 例如构成流化床气流粉碎机或高密度床气流粉碎机时,此风选器指动态风选器 7,其以有利的方式设置在气流粉碎机 1 的粉碎腔 3 的中心。粉碎气体体积流量和分选器的转速可影响粉碎物料的目标细度。

[0055] 对于图 2 所示的气流粉碎机 1 的风选器 7 来说,整个竖直的风选器 7 由分选器外壳 21 包围,其基本由外壳上部件 22 和外壳下部件 23 组成。此外壳上部件 22 和外壳下部件 23 在上边缘或下边缘上分别设置有朝向外面的周边法兰 24 或 25。这两个周边法兰 24、25 在风选器 8 处于组装或功能状态时是相互叠合的,并通过合适的机构相互固定。例如螺纹连接(未示出)是合适的固定机构。夹钳(未示出)或其它类似物也可以用作可拆卸的固定机构。

[0056] 在法兰周边的实际任意位置上,两个周边法兰 24 和 25 通过铰链 26 彼此这样相连,即在松开法兰连接机构后,外壳上部件 22 可相对于外壳下部件 23 朝上沿箭头 27 的方向摆转,外壳上部件 22 从下方是可进入的,外壳下部件 23 从上方是可进入的。外壳下部件 23 自身是由两部分构成的,基本由圆柱形的分选腔外壳 28 和排放锥筒 29 构成,所述分选腔外壳在其上方的敞开端部上具有周边法兰 25,所述排放锥筒朝下呈锥形逐渐收缩。排放锥筒 29 和分选腔外壳 28 在上端部或下端部上借助法兰 30、31 相互叠合,排放锥筒 29 和分选腔外壳 28 的两个法兰 30、31 如周边法兰 24、25 一样,通过可拆卸的固定机构(未示出)彼此相连。这样组装在一起的分选器外壳 21 悬挂在支承臂 28a 之内或之上,其中多个支承臂尽可能均匀相距地分布在气流粉碎机 1 的风选器 7 的分选器外壳或压缩机外壳 21 的周边上,并作用在在圆柱形的分选腔外壳 28 上。

[0057] 风选器 7 的外壳结构的主要部分又是分选轮 8,其具有上盖盘 32,还具有与之轴向相距的流出侧的下盖盘 33,还具有设置在两个盖盘 32 和 33 的外边缘之间、且与它们固定相连、在分选轮 8 的周边上均匀分布、具有合适轮廓的叶片 34。在此风选器 7 中,分选轮 8 的驱动是通过上盖盘 32 来实现的,而下盖盘 33 是流出侧的盖盘。分选轮 8 的轴承包含以合适的方式强制驱动的分选轮轴 35,它的上端部从分选器外壳 21 中伸出来,它的下端部在分选器外壳 21 的内部,以悬臂支承的方式不可转动地支撑着分选轮 8。分选轮轴 35 从分选器外壳 21 中的伸出是在一对加工板 36、37 中进行的,它们在截锥形朝上延伸的外壳端部部段 38 的上端部上对分选器外壳 21 进行封闭,其导引着分选轮轴 35 并对这个轴孔进行密封,但不会阻碍分选轮轴 35 的旋转运动。符合目的是,上加工板 36 作为法兰不可转动地从属于分选轮轴 35,并通过旋转轴承 35a 可旋转地支撑在下加工板 37 上,该下加工板 37 本身从属于外壳端部部段 38。流出侧的盖盘 33 的下表面位于周边法兰 24 和 25 之间的共同平面内,因此分选轮 8 整个都设置在可翻转的外壳上部件 22 的内部。在锥形的外壳端部部段 38 的范围内,外壳上部件 22 还具有粉碎物料进料器 4 的管状的产品进料接管 39,其纵轴线

与分选轮 8 的旋转轴线 40 和它的驱动轴或分选轮轴 35 平行地延伸,其尽可能地远离分选轮 8 的旋转轴线 40 和它的驱动轴或分选轮轴 35,在径向外侧设置在外壳上部件 22 上。

[0058] 此外气流粉碎机 1 的集成的动态风选器 7 包含分选轮 8 和分选轮轴 35 以及分选器外壳 21,如已经说明的那样。在此在分选轮 8 和分选器外壳 21 之间确定出分选器间隙 8a,并且在分选轮轴 35 和分选器外壳 21 之间形成轴孔 35b(为此参见图 2 和 3)。特别从装备了这种风选器 7 的气流粉碎机 1 出发,其中与此相关的实施例在此只理解为示例性的,并且视为局限于此,利用这个带有集成的动态风选器 7 的气流粉碎机 1 实施用于制造精细颗粒的方法。在此相对传统的气流粉碎机的创新在于,分选器间隙 8a 和 / 或轴孔 35b 的间隙冲刷利用含能量低的压缩气体实现。这种构造方案刚好是这样的组合,即设有粉碎流束入口 5,如特别是粉碎喷嘴或者包含在里面的粉碎喷嘴,其被供给高能的热蒸汽。即同时使用了高能介质和低能介质。

[0059] 分选器外壳 21 中容纳了与分选轮 8 同轴设置的管状的排出接管 20,其上端部密封地位于分选轮 8 的流出侧的盖盘 33 的下方,但没有与之连在一起。在构成为管子的排出接管 20 的下端部上,装有同轴的排出腔 41,其同样是管状的,但它的直径比排出接管 20 的直径要大得多,在此实施例中,至少是排出接管 20 的直径的两倍宽。在排出接管 20 和排出腔 41 之间的过渡位置上存在有明显的直径突变。排出接管 20 装在排出腔 41 的上盖板 42 上。排出腔 41 在下方通过可取下的盖子 43 来封闭。由排出接管 20 和排出腔 41 构成的结构单元固定在多个支承臂 44 上,这些支承臂呈星形均匀地分布在此结构单元的周边上,它们的内端部在排出接管 20 的范围内与此结构单元固定相连,它们的外端部固定在分选器外壳 21 上。

[0060] 排出接管 20 由锥形的环状壳体 45 包围,其下方较大的外直径至少约与排出腔 41 的直径相当,而上方较小的外直径至少约与分选轮 8 的直径相当。支承臂 44 在环状壳体 45 的锥形壁板上终止,并与此壁板固定相连,其自身也是由排出接管 20 和排出腔 41 构成的结构单元的一部分。

[0061] 支承臂 44 和环状壳体 45 是冲刷空气装置(未示出)的组成部分,其中冲刷空气可避免材料从分选器外壳 21 的内腔中渗进分选轮 8 或确切地说是其下盖盘 3 和排出接管 20 之间的间隙中。为了让冲刷空气进入环状壳体 45 中,并在那里进入敞开的间隙中,支承臂 44 构成为管子,它的外端部部段穿过分选器外壳 21 的壁板,并通过进气过滤器 46 与冲刷空气提供源(未示出)相连。环状壳体 45 朝上由孔板 47 封闭,所述间隙自身通过可轴向调节的环形盘,可在孔板 47 和分选轮 8 的下盖盘 33 之间的范围内进行调整。

[0062] 排出腔 41 的出口由精细物料排放管 48 构成,其从外面伸进分选器外壳 21 中,并以切线布置与排出腔 41 相连。此精细物料排放管 48 是产品出口 6 的组成部分。偏向锥体 49 是精细物料排放管 48 在排出腔 41 上的汇入口的遮盖物。

[0063] 在锥形的外壳端部部段 38 的下端部上,分选空气进入螺旋 50 和粗大物料排放机构 51 以水平布置从属于外壳端部部段 38。分选空气进入螺旋 50 的旋转方向与分选轮 8 的旋转方向相反。粗大物料排放机构 51 可取下地从属于外壳端部部段 38,其中外壳端部部段 38 的下端部配有法兰 52,粗大物料排放机构 51 的上端部配有法兰 53,当风选器 7 准备工作时,这两个法兰 52 和 53 再次通过已知的机构可拆卸地彼此相连。

[0064] 构造的扩散区用 54 来表示。在内棱边上加工(倒角)而成的用于干净流动导引

和简单的衬套的法兰用 55 来表示。

[0065] 最后,还在排出接管 20 的内壁上设有可更换的保护管 56 作为磨损件,还可在排出腔 41 的内壁上贴靠有可相应更换的保护管 57。

[0066] 在风选器 7 开始工作时,在所示的操作状态下,分选空气通过分选空气进入螺旋 50,在压差下并以按目的选择的进入速度,进入到风选器 7 中。由于分选空气的导入是借助螺旋,特别是结合外壳端部部段 38 的锥度,把分选空气螺旋状地向上提升到分选轮 8 的范围内。同时,由不同质量的固体物质颗粒构成的“产品”通过产品进料接管 39 进入分选器外壳 21 中。从这些产品中,粗大物料,也就是质量较大的那部分颗粒,逆着分选空气进入到粗大物料排放机构 51 的范围内,并准备进行再加工。精细物料,也就是质量较小的那部分颗粒与分选空气混合,由外向内径向地通过分选轮 8 进入到排出接管 20 和排出腔 41,最后通过精细物料排出管 48 到达精细物料排出口或精细物料出口 58 中,并从那里进入到过滤器中,在此过滤器中,流体状的操作介质例如空气与精细物料相互分开。较粗大的精细物料从分选轮 8 中径向甩出,并混进粗大物料中,用来与粗大物料一起离开分选器外壳 21,或在分选器外壳 21 中循环,直到这些颗粒变成精细物料,其借助分选空气排放出来。

[0067] 由于排出接管 20 到排出腔 41 的横截面突然变大,精细物料-空气混合物的流速在此会明显减慢。所述混合物也以非常慢的流速穿过排出腔 41,通过精细物料排出管 48 进入精细物料出口 58 中,在排出腔 41 的壁板上只会产生程度很小的磨损。因此,保护管 57 也只是一个高预防性的措施。但由于要达到很好的分离技术而存在分选轮 8 中的高流速也会延续到排放或排出接管 20 中,因此保护管 56 比保护管 57 更重要。特别重要的是,从排出接管 20 到排出腔 41 的过渡区域中,具有加大直径的直径突变。

[0068] 此外,由于分选器外壳 21 以所述的方式进行划分,还由于分选器构件从属于单个的外壳部件,所以又可使风选器 7 得到良好的保养,可用相对低的成本,在很短的维修时间内更换已损坏的构件。

[0069] 在图 2 示意视图中描述了,分选轮 8 具有两个盖盘 32 和 33 和设置在它们之间的、具有叶片 34 的叶片环 59,其还以已知的一般方式设有平行的和表面平行的盖盘 32 和 33。而在图 3 中示出的分选轮 8,用于风选器 7 的有利构造的另一实施例。

[0070] 这个按图 3 所示的分选轮 8 除了带叶片 34 的叶片环 59 外,还具有上盖盘 32 和与之轴向相距的流出侧的下盖盘 33,并可围绕着旋转轴线 40 以及风选器 7 的纵轴线旋转。分选轮 8 的径向延展与旋转轴线 40 垂直,也就是说与风选器 7 的纵轴线垂直,这与旋转轴线 40 和所述的纵轴线是否竖直延伸或水平延伸无关。流出侧的下盖盘 33 居中地包围着排出接管 20。叶片 34 与两个盖盘 33 和 32 相连。这两个盖盘 32 和 33 与现有技术不同,是构成为锥形的,优选这样构成,即上盖盘 32 到流出侧的盖板 33 之间的间距从叶片 34 的叶片环 59 朝内,也就是朝旋转轴线 40 变大,而且优选连续地例如线性或非线性变大,另外优选的是,穿流的圆柱形表面的面积对于叶片排出棱边和排出接管 20 之间的每个半径至少近似保持恒定。流出速度在已知方案中会由于半径变小而变小,但在这个解决方案中会至少近似保持恒定。

[0071] 上盖盘 32 和下盖盘 33 除了在上面和在图 3 中提到的变型方案外,还可能的是,两个盖盘中只有一个 32 或 33 以所述的方式构成为锥形的,另一盖盘 33 或 32 是平的,与借助图 2 所示的实施例中两个盖盘 32 和 33 的情况一样。特别的是,非平面平行的盖盘的形状

可以是这样的,即穿流的圆柱形表面的面积对于叶片排出棱边和排出接管 20 之间的每个半径至少近似保持恒定。

[0072] 为了利用过热水蒸气来准备实际的粉碎,按图 1、2 和 3 所示的流化床式逆流气流粉碎机首先通过两个加热喷嘴(在图 1 中只示出了它们中的一个)一直加热到粉碎机出口温度约 105°C,所述加热喷嘴用 10bar 和 160°C 的热压缩空气进行加载。

[0073] 为了分离粉碎物料,在粉碎机的后面连有过滤设备(图 1 未示出),其过滤外壳在下方三分之一处间接地通过设置的加热管借助 6bar 的饱和蒸气来加热,同样来避免凝结。在粉碎机、分离过滤器以及用于蒸气和热压缩空气的供应导管的范围内的所有器械表面都是特别绝热的。

[0074] 在达到期望的加热温度后,停止给加热喷嘴供应热压缩空气,这三个粉碎喷嘴开始用过热水蒸气(38bar(绝对压力),330°C)来加载。

[0075] 为了保护装在分离过滤器中的过滤介质,以及为把粉碎物料中的一些的剩余水含量调到优选的 2 至 6%,在开始阶段和在粉碎过程中,通过用压缩空气驱动的双组分喷嘴并根据粉碎机出口温度,把水喷进粉碎机的粉碎腔中。

[0076] 如果相关的工艺参数(粉碎机内部压力、入口压力、入口温度、粉碎机出口温度、分选器转速和分选器流)是恒定的,则产品进料就开始了。进料量根据调节的分选器流进行控制。分选器流对进料量这样进行控制,即不能超过约 70%的额定流。

[0077] 在此,可控制转速的斗轮起输入机构的作用,其通过起气压封闭作用的节拍式闸门,把从存储容器中出来的进料物质送入到处于超压下的粉碎腔中。

[0078] 粗大物料的粉碎在膨胀的蒸气流束(粉碎气体)中进行。随着粉碎气体的喷入,产品颗粒朝向分选轮被一起提升到粉碎容器的中心。按照已调节的分选器转速和粉碎蒸气量(见表 1),具有足够细度的颗粒同粉碎蒸气进入精细物料出口,并从那里达到接在后面的分离系统中,而太粗的颗粒回到粉碎区中,并再一次经受粉碎。分离出来的精细物料从分离过滤器中排放出来,并借助斗轮闸门进行随后的青贮和包装。

[0079] 粉碎气体在粉碎喷嘴中的粉碎压力以及由此引起的粉碎气体量,结合动态叶轮分选器的转速,决定了谷物分布函数的精度和粒度上限。

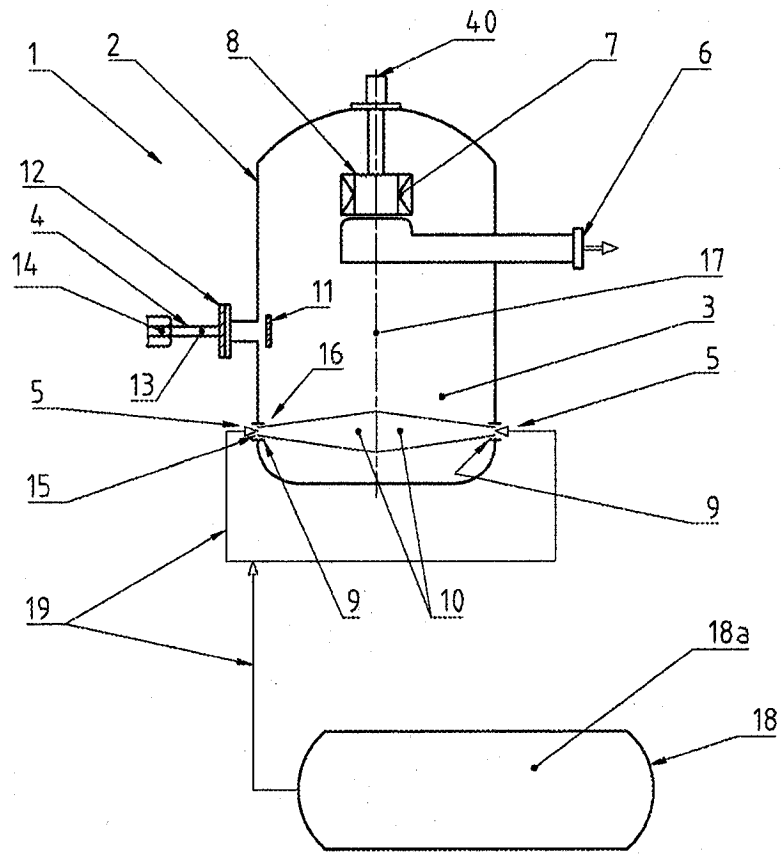


图 1

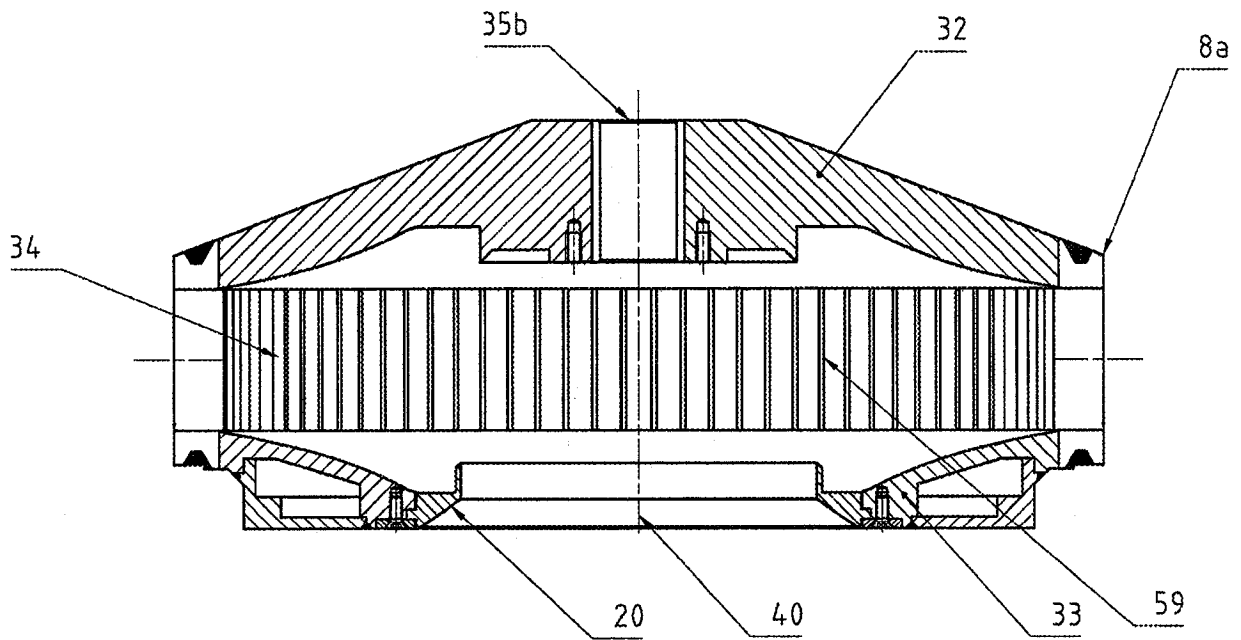


图 3

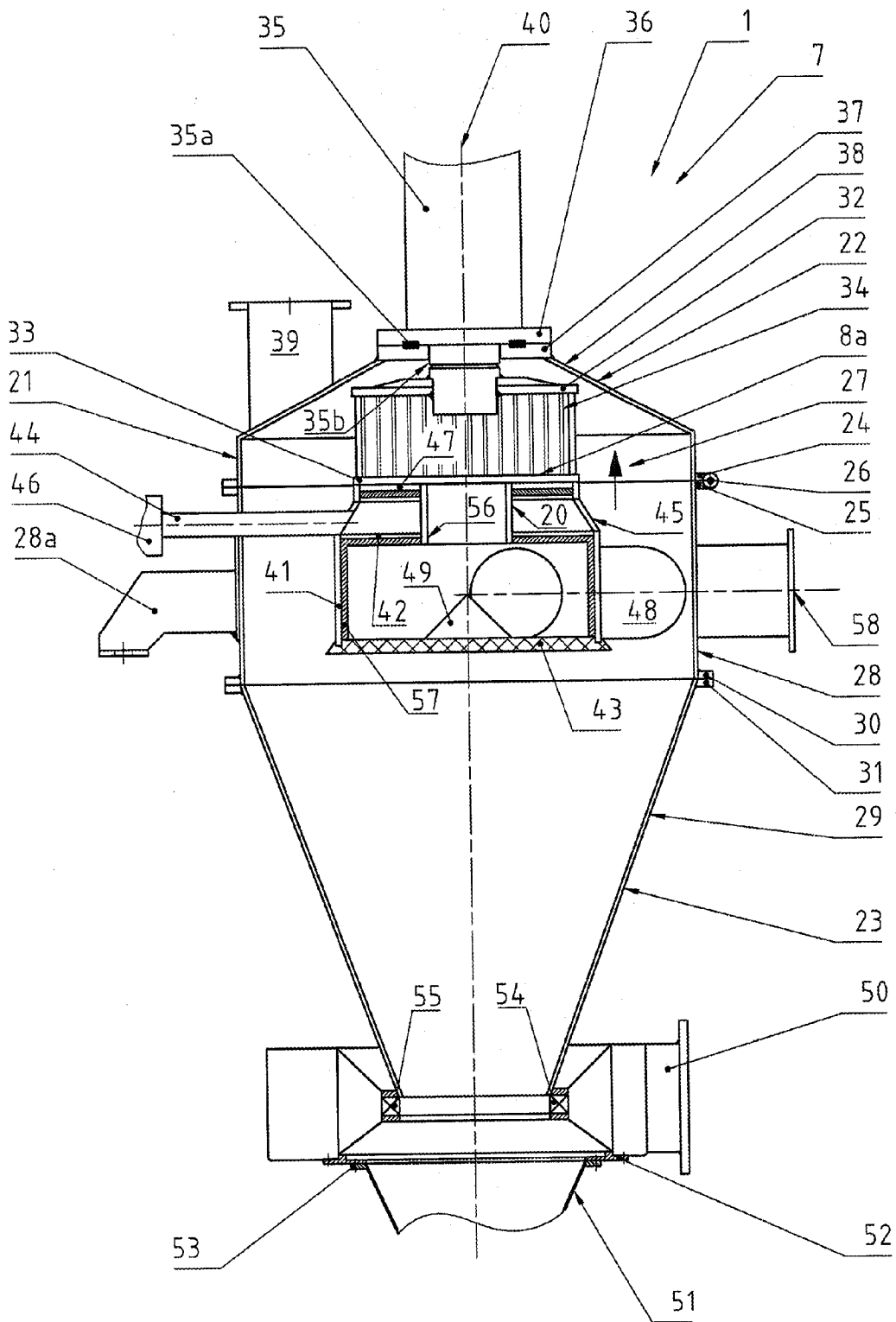


图 2