

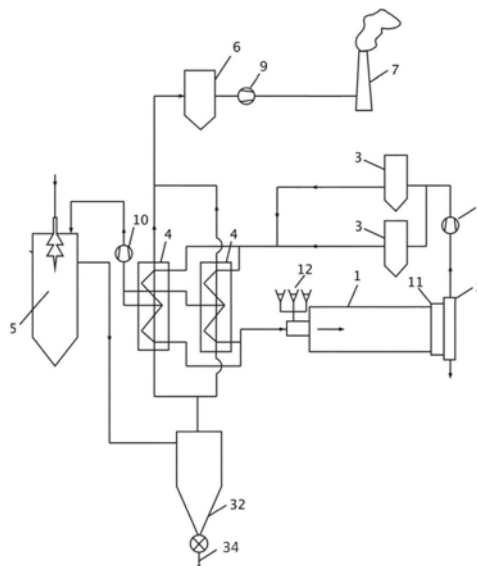


(43)申请公布日 2019.10.25

*F26B 23/02*(2006.01)

权利要求书4页 说明书13页 附图10页

本发明涉及一种用于连续干燥在干燥机内的散装物品、特别是木纤维和/或木屑的设备和 方法,其中干燥蒸汽被引入干燥机回路,在该回路中所述干燥蒸汽通过热交换器(4)间接地加热并且再次被导入至所述干燥机(1)。



1. 一种用于干燥散装物品的设备,所述散装物品特别是木纤维和/或木屑,所述设备包括:

至少一个干燥机(1),所述干燥机(1)特别是滚筒式干燥机,

至少一个热气发生器(5,31,31'),以及

至少一个热交换器(4),所述至少一个热交换器(4)设置为间接地加热用于干燥所述干燥机(1)内的散装物品的蒸汽气体混合物,所述至少一个热交换器通过由所述至少一个热气发生器(5,31,31')产生的排气加热,

通向所述至少一个热气发生器(5,31,31')的至少一个支线(22),所述至少一个支线(22)位于所述至少一个热交换器(4)的上游、下游和/或内部,以便分流出所述蒸汽气体混合物的部分流体,以及

用于通向所述干燥机(1)的剩余部分流体的至少一个管线,

其特征在于,

在所述至少一个热气发生器(5,31,31')和所述至少一个热交换器(4)之间设置至少一个热气旋风分离器(32),使得由所述至少一个热气发生器(5,31,31')产生的排气通过所述至少一个热气旋风分离器(32)。

2. 根据权利要求1所述的设备,其特征在于,设置用于清洁由所述至少一个热气发生器(5,31,31')产生的排气的至少一个过滤器(6),所述过滤器(6)特别是静电除尘器、优选地是干式静电除尘器;以及在所述至少一个过滤器(6)的下游设置至少一个热交换器(19),所述至少一个热交换器(19)间接地加热作用于所述至少一个热气发生器(5,31,31')的进料空气(18,36,37,39)的气体(13,16,17,27),通过所述排气加热所述至少一个热交换器(19)。

3. 根据前一项权利要求所述的设备,其特征在于,所述热气发生器(5,31,31')的排气风扇(9)定位于所述过滤器(6)的下游。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的设备,其特征在于,所述至少一个热气发生器(5,31,31')包括至少一个固体燃烧热气发生器(31,31')和/或至少一个多燃料燃烧器(5),所述至少一个固体燃烧热气发生器(31,31')优选是炉篦燃烧热气发生器、流化床燃烧热气发生器和/或加煤机燃烧热气发生器。

5. 根据前一项权利要求所述的设备,其特征在于,所述至少一个热气发生器(5,31,31')包括至少一个多燃料燃烧器(5)和至少一个固体燃烧热气发生器(31,31'),所述至少一个多燃料燃烧器(5)和所述至少一个固体燃烧热气发生器(31,31')是独立的或并联的,所述至少一个多燃料燃烧器(5)包括具有马弗炉(21)和燃烧室顶板的燃烧室,燃料/燃烧空气混合物在所述马弗炉(21)内被点燃并燃烧,所述燃烧室顶板包括:

-用于燃烧空气进入所述马弗炉的至少一个入口(18),

-形成用于围绕所述马弗炉(21)的冷却气体的入口的外部喷嘴环(40),以及

-形成用于所述马弗炉(21)内部的冷却气体的入口的内部喷嘴环(41),所述内部喷嘴环(41)提供沿所述马弗炉的冷却气体的层流,

所述内部喷嘴环(41)和所述外部喷嘴环(40)是单独可控制的,并且所述内部喷嘴环(41)被供给由所述至少一个固体燃烧热气发生器(31,31')排出的气体、周围空气(13,25)和/或从外部生产过程(16,17,27)产生的气体。

6. 根据前一项权利要求所述的设备,其特征在于,所述内部喷嘴环(41)和/或所述外部喷嘴环(40)包括进入角,所述进入角在约0度至约60度之间、优选在10度至60度之间。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的设备,其特征在于,所述至少一个热气发生器(5, 31)被供给由外部生产过程(16,17,27)产生的气体。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的设备,其特征在于,所述至少一个热气发生器(5, 31)包括至少一个固体燃烧热气发生器(31,31'),所述至少一个固体燃烧热气发生器(31, 31')经由所述支线(22)被供给所述蒸汽气体混合物的部分流体作为一次气体(39)、二次气体(37)和/或三次气体(36)。

9. 根据前述权利要求中任一项所述的设备,其特征在于,设置间接加热液体的至少一个热交换器(29),所述至少一个热交换器由所述排气加热,所述至少一个热交换器(29)优选布置在所述至少一个过滤器(6)的下游。

10. 根据前述权利要求中任一项所述的设备,其特征在于,在通向所述热气发生器(5, 31,31')的所述支线(22)中,设置至少一个可调节的部分蒸汽风扇(36,37,39,40),所述至少一个可调节的部分蒸汽风扇(36,37,39,40)优选地能够通过以下中的至少一项调节:

由所述至少一个热气发生器(5,31,31')产生的排气中的污染水平,特别是所述排气中的氮氧化物水平和/或一氧化碳水平,

由所述至少一个热气发生器(5,31,31')产生的排气中的氧含量,和/或

用于干燥所述干燥机(1)内的散装物品的所述蒸汽气体混合物中的最大惰性气体含量。

11. 根据前述权利要求中任一项所述的设备,其特征在于,为了清洁从所述至少一个干燥机(1)排出的蒸汽气体混合物,设置清洁装置(3),所述清洁装置(3)特别是至少一个旋风分离器、优选是至少一个多管式旋风分离器。

12. 根据前述权利要求中任一项所述的设备,其特征在于,在所述干燥机(1)的下游设置至少一个干燥蒸汽风扇(8)。

13. 根据前述权利要求中任一项所述的设备,其特征在于,为了调节所述干燥机(1)中的水含量,设置计量装置(12)。

14. 一种用于制造木质材料板的设备,所述设备具有至少一个粉碎装置、至少一个干燥装置和至少一个压制装置,其特征在于,设置根据前述权利要求中任一项所述的设备的干燥设备。

15. 一种用于连续干燥在干燥机(1)内的散装物品、特别是木纤维和/或木屑的方法,所述干燥机(1)特别是滚筒式干燥机,向所述干燥机(1)供给散装物品,在干燥回路中蒸汽气体混合物通过所述干燥机(1),其中所述蒸汽气体混合物经由至少一个热交换器(4)由至少一个热气发生器(5,31,31')产生的排气间接地加热,并且所述蒸汽气体混合物在所述至少一个热交换器(4)中被引导并且加热,并且在所述至少一个热交换器(4)的上游、下游和/或内部,所述蒸汽气体混合物的至少部分流体被分流出(22)以便导入所述至少一个热气发生器(5,31,31'),

其特征在于,

由所述至少一个热气发生器(5,31,31')产生的所述排气通过至少一个热气旋风分离器(32),所述至少一个热气旋风分离器(32)设置在所述至少一个热气发生器(5,31,31')和

所述至少一个热交换器(4)之间。

16. 根据权利要求15所述的方法,其特征在于,由所述至少一个热气发生器(5,31,31')产生的所述排气由至少一个过滤器(6)清洁,所述过滤器(6)特别是静电除尘器、优选是干式静电除尘器;以及在所述至少一个过滤器(6)的下游,由所述至少一个热气发生器(5,31,31')产生的排气用于借助至少一个热交换器(19)间接地加热用作所述至少一个热气发生器(5,31,31')的进料空气(18,36,37,39)的气体(13,16,17,27)。

17. 根据前一项权利要求所述的方法,其特征在于,所述过滤器(6)以抽吸模式操作,其中优选地,所述至少一个热气发生器(5,31,31')的排气风扇(9)位于所述过滤器(6)的下游。

18. 根据权利要求15至17中任一项所述的方法,其特征在于,所述至少一个热气发生器(5,31,31')包括至少一个固体燃烧热气发生器(31,31')和/或多燃料燃烧器(5),所述固体燃烧热气发生器(31,31')优选是炉篦燃烧热气发生器、流化床燃烧热气发生器和/或加煤机燃烧热气发生器;所述至少一个固体燃烧热气发生器(31,31')利用生物质、特别是木材生物质燃烧。

19. 根据权利要求15至18中任一项所述的方法,其特征在于,所述至少一个至少一个热气发生器(5,31,31')包括至少一个多燃料燃烧器(5)和至少一个固体燃烧热气发生器(31,31'),所述至少一个多燃料燃烧器(5)和所述至少一个固体燃烧热气发生器(31,31')是独立的或并联的,所述至少一个多燃料燃烧器(5)包括具有马弗炉(21)和燃烧室顶板的燃烧室,燃料/燃烧空气混合物在所述马弗炉(21)内被点燃并燃烧,所述燃烧室顶板包括:

- 用于燃烧空气进入所述马弗炉的至少一个入口(18),
- 形成用于围绕所述马弗炉的冷却气体的入口的外部喷嘴环(40),以及
- 形成用于所述马弗炉(21)内部的冷却气体的入口的内部喷嘴环(41),所述内部喷嘴环(41)提供沿所述马弗炉的冷却气体的层流,

所述内部喷嘴环(41)和所述外部喷嘴环(40)是单独可控制的,并且向所述内部喷嘴环(41)供给由所述至少一个固体燃烧热气发生器(31')排出的气体、周围空气(13,25)和/或从外部生产过程(16,17,27)产生的气体。

20. 根据前一项权利要求所述的方法,其特征在于,所述内部喷嘴环(41)和/或所述外部喷嘴环(40)具有进入角,所述进入角在约0度至约60度之间、优选在10度至60度之间,所述进入角能够优选地根据所使用的燃料调节。

21. 根据权利要求15至20中任一项所述的方法,其特征在于,向所述至少一个热气发生器(5,31,31')供给由外部生产过程(16,17,27)产生的气体。

22. 根据权利要求15至21中任一项所述的方法,其特征在于,所述至少一个热气发生器(5,31,31')包括至少一个固体燃烧热气发生器(31,31'),经由所述支线(22)向所述至少一个固体燃烧热气发生器(31,31')供应所述蒸汽气体混合物的部分流体作为一次气体(39)、二次气体(37)和/或三次气体(36)。

23. 根据权利要求15至22中任一项所述的方法,其特征在于,借助至少一个热交换器(29)由所述排气间接地加热液体,所述至少一个热交换器(29)优选地布置在所述至少一个过滤器(6)的下游。

24. 根据权利要求15至23中任一项所述的方法,其特征在于,借助至少一个可调节的部

分蒸汽风扇(10,36,37,39,40)驱动所述部分流体流向所述至少一个热气发生器(5,31,31'),其中,所述部分蒸汽风扇(10,36,37,39,40)优选地通过以下中的至少一项进行调节:

由所述至少一个热气发生器(5,31,31')产生的排气的污染水平,特别是由所述排气中的氮氧化物和/或一氧化碳产生的污染水平,和/或

由所述至少一个热气发生器(5,31,31')产生的排气中的氧含量,和/或

所述干燥回路内的蒸汽气体混合物中的最大惰性气体含量。

25.根据权利要求15至24中任一项所述的方法,其特征在于,固体至少部分地用作用于所述至少一个热气发生器(5,31,31')的燃料,所述固体特别是生物质,其中优选地使用来自木质材料板的生产的废料产品。

26.根据权利要求15至25中任一项所述的方法,其特征在于,所述蒸汽气体混合物在通过所述干燥机(1)之后被清洁,由此优选地使用至少一个旋风分离器、特别是至少一个多管式旋风分离器作为清洁装置(3)。

27.根据权利要求15至26中任一项所述的方法,其特征在于,在所述干燥机(1)之后的所述蒸汽气体混合物由至少一个干燥蒸汽风扇(8)驱动。

28.根据权利要求15至27中任一项所述的方法,其特征在于,调节所述干燥机(1)中的水含量,由此优选地,当为所述干燥机(1)供给散装物品时,根据不同的散装物品部分的水分来计量所述散装物品。

29.一种用于制造木质材料板的方法,其中,原木被剥去树皮并且在粉碎装置中加工成木屑和/或木纤维,其中所述木屑和/或木纤维在干燥设备中干燥,其中干燥后的木屑和/或木纤维在压制装置中加工成木板,如果需要,通过添加粘合剂和/或其它添加剂加工成木板,并且优选地切成合适的尺寸,其特征在于,在根据权利要求1至14中任一项所述的设备中执行所述木屑和/或木纤维的干燥,和/或执行根据权利要求15至28中任一项所述的方法用于干燥所述木屑和/或木纤维。

## 用于连续干燥散装物品、特别是木屑和/或木纤维的包括热气旋风分离器的设备和方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于连续干燥在干燥机内的散装物品、特别是木纤维和/或木屑 (wood chip) 的设备和方法,其中干燥蒸汽被引入至干燥机回路,在干燥机回路中所述干燥蒸汽经由热交换器间接地加热并且再次被导入至所述干燥机。

### 背景技术

[0002] 由木材制成的板的制造基本上是基于剁碎的木片 (hackled wood piece)、特别是木纤维和/或木屑的压制 (pressing)。例如,刨花板由具有不同厚度的小木屑组成,这些小木屑在高压的施加下与粘结剂一起压制以便形成板。在有或没有附加的粘合剂的情况下,木纤维板由木质纤维制成。

[0003] 在被压制成板之前,必须干燥剁碎的木片。这通常在所谓的滚筒式干燥机中进行,其中待干燥的物品、更准确地说 (respectively) 散装物品在加热的旋转管中移动。在干燥过程中,除了水蒸气之外,还释放出气态木质内容物,由于该气态木质内容物被认为是污染物,因此不能将其释放到环境中。干燥的蒸汽还被细小颗粒物质污染。由于这些原因,干燥的蒸汽必须在其释放到环境中之前进行清洁。这通常通过干燥机的燃烧器中的除尘、过滤和/或烧掉来实现。为了降低干燥气体的这种处理的成本,特别是减少附加必要的能量消耗,提出了不同的方法和设备,这些方法和设备通过引导回路中的干燥气体并使其通过燃烧器经受间接加热而实现更经济的加工。

[0004] 例如,欧洲专利申请EP 0 459 603 A1描述了在滚筒式干燥机中干燥木纤维,其中离开干燥机的干燥蒸汽在回路中被引回至干燥机并且通过燃烧器产生的加热气体间接地加热,直到干燥蒸汽达到干燥木屑所需的温度。从该回路中除去干燥蒸汽的一部分并将其引导至燃烧室。来自燃烧室的用于通过热交换器加热干燥气体的排气在其被释放到环境中之前利用过滤器清洁。

[0005] 欧洲专利申请EP 0 457 203 A1尤其还描述了一种用于木屑的干燥方法,其中干燥气体通过热交换器间接地加热,并且热交换器利用燃烧室的排气供能。从干燥机中连续地除去干燥蒸汽的一部分并将其供给至冷凝器,其中内部水分被冷凝,并且不可冷凝的气体作为燃烧空气被引入燃烧室。

[0006] 利用这些方法,燃烧室中的温度必须保持足够高,以确保任何污染物的烧尽。这些高温给热交换器的元件带来了应变,从而降低了其使用寿命。为此,欧洲专利申请EP 0 714 006提出了一种干燥方法,其中第二热交换器布置在第一热交换器之前,以减少材料的热应变。

[0007] 在干燥加工过程中,在回路中不断产生新的蒸汽,该蒸汽被污染物污染。因此必须连续地除去循环的干燥蒸汽,以实现质量平衡。这例如通过除去热交换器下游或上游的一部分干燥蒸汽并将该部分干燥蒸汽作为燃烧空气引导至燃烧室来完成。为了控制流量,欧洲专利申请EP 0 714 006 A1例如提出了一种阀。

[0008] 国际专利申请W0 2009/087108 A1描述了一种用于连续干燥在干燥机内的散装物品、特别是木纤维和/或木屑的方法和设备,该干燥机通过燃烧器排气间接地加热,其中由干燥机产生的干燥蒸汽在由燃烧器排气加热的至少一个热交换器中被引导和加热。干燥机蒸汽的至少一部分被分流以导入至燃烧器,其中通向燃烧器的部分流体通过至少一个可调节的部分蒸汽风扇驱动。

[0009] 已知方法的问题在于由燃烧器产生的排气包括在燃烧器中的燃烧过程产生的大量固体颗粒(诸如烟灰或碳黑)。此外,固体污染物包含在烟气中。因此将燃烧器排气直接地引入干燥机以便干燥固体物品是有害的。然而,如果燃烧器排气用于间接地加热用于在干燥机中干燥散装物品的蒸汽气体混合物,则发现,用于加热蒸汽气体混合物的热交换器会受到热交换器内固体沉积的不利影响。这些沉积物是由在燃烧器排气中的高含量固体造成的。热交换器内部的诸如灰烬等的固体沉积不仅会导致热交换器的使用寿命恶化,而且会对热交换器的有效程度产生不良影响。此外,一旦发生沉积,热交换器的清洁会非常昂贵且耗时,因为由于热交换器内的温度,热交换器内的沉积物会导致热交换器的表面上结壳(incrustation)。

## 发明内容

[0010] 该目的通过独立权利要求中描述的设备和方法解决。在从属权利要求中分别描述了本发明的设备和本发明的方法的优选实施方式。

[0011] 本发明涉及一种用于干燥散装物品、特别是木纤维和/或木屑的设备,所述设备具有干燥机,特别是滚筒式干燥机,蒸汽气体混合物(干燥蒸汽)在干燥回路中通过所述干燥机。所述设备还包括用于间接加热蒸汽气体混合物的至少一个热交换器,并且包括至少一个热气发生器。所述至少一个热气发生器产生排气,所述排气可以用于通过所述至少一个热交换器间接加热蒸汽气体混合物。此外,通向所述至少一个热气发生器的至少一个支线设置在至少一个热交换器上游、下游和/或内部,用于干燥蒸汽的部分流体,并且为干燥蒸汽的剩余部分设置通向干燥机的至少一个管线。

[0012] 本发明设备的特征在于,在所述至少一个热气发生器和所述至少一个热交换器之间设置至少一个热气旋风分离器(hot gas cyclone),使得由所述至少一个热气发生器产生的排气通过所述至少一个热气旋风分离器。

[0013] 利用热气旋风分离器,可以有效地去除排气中的固体。因此,可以有效地抑制排气中所含的所述固体颗粒的沉积,即随后排列的热交换器中的烟气。因此,需要较少的设备磨损和维护。因此,根据本发明的设备具有更长的服务时间。此外,热交换器内部的有效程度可以保持在高水平,可以实现更好的热能整体回收。因此,根据本发明的设备优于现有技术中已知的设备,因为总体上产生了更好的能量效率。

[0014] 在具体的实施方式中,热气旋风分离器在低于灰烧结点的温度下操作。因此,从固体颗粒中清除排气是最有效的。此外,诸如烟灰或碳黑的固体颗粒的粘附性可以有效地抑制。

[0015] 优选地,热气旋风分离器配备有连续操作的灰烬/烟灰排放系统。

[0016] 优选地,本发明设备的特征在于:设置用于清洁由所述至少一个热气发生器产生的排气的至少一个过滤器,所述至少一个过滤器特别是静电除尘器、优选地是干式静电除

尘器;在所述至少一个过滤器的下游设置至少一个热交换器,所述至少一个热交换器间接地加热作用于所述至少一个热气发生器的进料空气(feeding air)的气体,其中通过所述至少一个热气发生器的排气加热所述至少一个热交换器。所述进料空气可以用作在所述至少一个热气发生器内的燃烧空气、冷却空气、一次空气、二次空气、三次空气或再循环空气或(在多燃料燃烧器的情况下的)马弗炉冷却空气(muffle cooling air)。

[0017] 在现有技术中已知的类似设备中,由热气发生器(例如多燃料燃烧器)产生的排气在没有任何热交换的情况下被排放到周围空气中。因此,仍然包含在排气中的大量热能没有再循环,因此所述热能不能用于能量优化由相应设备实现的加工。因此,本发明的设备有效地提高了执行的干燥加工的总热量和能量产率。

[0018] 由于例如用于所述至少一个热气发生器的燃烧空气被预热的事实,所述至少一个热气发生器的有效程度增加。通过在所述至少一个热气发生器内使用预热后的空气,还实现了有效抑制氮氧化物的形成。

[0019] 例如,根据本发明,可以对供给至所述至少一个热气发生器的全部燃烧空气或燃烧空气的一部分进行预热。

[0020] 优选地,燃烧空气是新鲜的周围空气、来自生产过程的气体(例如压制排气(press exhaust gas)、锯切排气(saw exhaust gas)、砂光线排气和/或来自胶合生产线的排气)或富氧空气。

[0021] 另一方面,热交换器排列在过滤器之后或下游。由于热交换器的这种特殊排列,过滤器的功能不会受到不利影响,另一方面,已经预过滤的排气在热交换器内部使用。因此,可以避免热交换器的污染,并且可以不受损地操作热交换器。观察到或需要较少的磨损和维护。

[0022] 在优选的实施方式中,调节热交换器,使得排气中所含的水蒸气不会冷凝。可以自动地控制低于蒸汽露点的操作。

[0023] 在优选的实施方式中,排气风扇位于上述过滤器的下游,以便吸入由所述至少一个热气发生器产生的通过所述过滤器的排气。

[0024] 所述排气最终可以通过烟囱排放到周围环境。

[0025] 根据另一优选实施方式,根据本发明的设备的特征在于,所述至少一个热气发生器包括至少一个固体燃烧热气发生器。固体燃烧热气发生器允许以任何特定形式燃烧可燃的有机材料,例如大体积木制品、颗粒木制品或者甚至木屑。作为固体燃烧热气发生器的示例,炉篦燃烧热气发生器、流化床燃烧热气发生器和/或加煤机燃烧热气发生器也是可以的,这些热气发生器也可以组合存在。然而,现有技术中已知的多燃料燃烧器也是可以的。如果在根据本发明的设备中存在多于一个热气发生器,则优选地存在固体燃烧热气发生器和多燃料燃烧器两者。因此,就满足能量需求的可能的燃料而言,所述设备是最灵活的。

[0026] 多燃料燃烧器的存在例如允许燃烧矿物燃料(诸如天然气或轻油)或粉尘状固体(诸如木粉尘,其可以在木屑压合板的干燥加工中或在随后的生产中作为副产品出现)。燃料可以单独使用或彼此组合使用。例如,可以使用木粉尘和轻油的混合物或木粉尘和气体的混合物。

[0027] 根据本发明的固体燃烧热气发生器能够燃烧固体材料,所述固体材料不能在如前面描述的多燃料燃烧器系统中燃烧。因此,根据本发明的设备的替选能量供给概念是可能

的。利用固体燃烧热气发生器,不能用于例如生产木质刨花板的所有材料可以积极回收。这种材料的示例是例如树皮、刨花板的生产废料、木屑、包装材料和/或废木材。

[0028] 此外,还可以使所述固体燃烧热气发生器与多燃料燃烧器并联或独立地协作,即所述固体燃烧热气发生器可以与多燃料燃烧器同时操作或交替地操作。就能量供给而言,这允许非常灵活地调整设备。另外,在设备需要热能峰值的情况下,除了固体燃烧热气发生器之外,多燃料燃烧器还可以帮助传递附加且快速可用的热能。

[0029] 根据另一优选实施方式,根据本发明的设备的特征在于,至少一个热气发生器包括并联排列的至少一个多燃料燃烧器和至少一个固体燃烧热气发生器,所述至少一个多燃料燃烧器包括具有马弗炉(muffle)和燃烧室顶板的燃烧室,其中燃料/燃烧空气混合物在所述马弗炉内被点燃并燃烧,所述燃烧室顶板包括:

[0030] -用于燃烧空气进入所述马弗炉的至少一个入口,

[0031] -形成用于围绕所述马弗炉的冷却气体的入口的外部喷嘴环,以及

[0032] -形成用于所述马弗炉内部的冷却气体的入口的内部喷嘴环,所述内部喷嘴环提供沿所述马弗炉的冷却气体的层流。

[0033] 本发明的特定特征是至少所述内部喷嘴环和外部喷嘴环是单独可控制的,并且向所述内部喷嘴环供给由所述至少一个固体燃烧热气发生器排出的气体、周围空气和/或从外部生产过程产生的气体(例如压制排气、锯切排气、砂光线排气和/或来自胶合生产线的排气)。

[0034] 根据该原理,可以有效地冷却马弗炉,燃料/燃烧空气混合物在所述马弗炉内被点燃。由于通过内部喷嘴环进入的空气优选地包含相当小的氧含量的事实,因此可以减少氮氧化物的形成。

[0035] 该优势使得能够为了减少氮氧化物(例如尿素等的注入),可以减少或甚至省略排气的后燃烧器处理(post-burner-treatment),并且该优势使得设备相当简单,设备的操作更容易。

[0036] 此外并且在优选的实施方式中,用于供给如上所述的多燃料燃烧器的内部喷嘴环的气体也可以用于通过所述外部喷嘴环供给至所述多燃料燃烧器中。

[0037] 优选地,本发明设备的特征在于,向所述至少一个热气发生器供给燃烧气体,所述燃烧气体直接从外部加工步骤(例如压制排气、锯切排气,砂光线排气和/或来自胶合生产线的排气)获得。这些外部气体可以用作所述至少一个热气发生器内的燃烧空气、冷却空气、马弗炉冷却空气、一次空气、二次空气、三次空气和/或再循环空气。优选地,这些气体在进入所述至少一个热气发生器之前例如通过上述热交换器被预热,以便进一步提高整个系统的能量效率。

[0038] 因此,可以减少用于生产木质板的以队列形式集成的设备的整体排放。此外,由于这些排放源以热的方式设置在所述至少一个热气发生器内,因此可以减少排放源。因此,可以减少排放的总质量流并且可以减少排气的总体积流。特别有利的是通过使用预热的燃烧空气来提高效率。

[0039] 在另一优选实施方式中,根据本发明的设备的特征在于,所述至少一个热气发生器包括固体燃烧热气发生器,通过分支线向所述固体燃烧热气发生器供给干燥蒸汽的部分流体作为二次气体和/或三次气体。

[0040] 因此,来自干燥机的气体混合物可以用作固体燃烧热气发生器内的一次空气、二次空气和/或三次空气。

[0041] 来自干燥机的蒸汽/气体混合物具有降低的氧浓度。因此,有效地降低了固体燃烧热气发生器内的氮氧化物的形成速率。此外,来自干燥机的空气具有远高于周围空气的温度。这进一步影响了氮氧化物气体形成的概率和反应速率。此外,这些气体可以用作固体燃烧热气发生器的冷却气体。

[0042] 此外,可以降低新鲜空气的添加速率,所述新鲜空气在添加至固体燃烧热气发生器之前通常首先预热。因此,可以降低所述设备的总能耗。

[0043] 此外,干燥机气体包括挥发性有机组分 (VOC) 和有气味的物质。在固体燃烧热气发生器内的条件下,这些化合物被有效地分解,因此可以被消除。

[0044] 优选地,当作为二次气体和/或一次气体送入至固体燃烧热气发生器时,来自干燥机的的气体被调节到150℃至200℃的温度。

[0045] 优选地,根据本发明的设备的特征在于,间接加热液体的至少一个热交换器被所述排气加热。

[0046] 在现有技术中已知的类似装置中,由燃烧器产生的排气在没有任何热交换的情况下被排放到周围空气中。因此,仍然包含在排气中的大量热能没有再循环,并且因此不能用于能量优化利用相应设备进行的加工。因此,本发明的设备有效地提高了执行的干燥加工的总热量和能量产率。

[0047] 另一方面,热交换器排列在过滤器之后或下游。由于热交换器的这种特殊排列,过滤器的功能不会受到不利影响,另一方面,在热交换器内部使用已经预过滤的排气。因此,可以避免热交换器的污染,并且可以不受损地操作热交换器。观察到或需要较少的磨损和维护。

[0048] 在优选的实施方式中,调节热交换器,使得排气中包含的水蒸气不会冷凝。可以自动地控制低于蒸汽露点的操作。

[0049] 优选地,液体可以是导热油或水。

[0050] 此外,本发明涉及一种用于制造木质材料板的设备,如上面描述的,所述设备包括至少一个粉碎装置(特别是铣床)、至少一个压制装置和用于散装物品的至少一个干燥装置。关于用于制造木质材料板的所述设备的其它特征,特别是所述设备的干燥装置,参考上面的描述。

[0051] 采用本发明的用于连续干燥在干燥机(特别是滚筒式干燥机)中的散装物品、特别是木质纤维和/或木屑的方法,向所述干燥机供给散装物品,在干燥回路中,蒸汽气体混合物被引导通过干燥机。因此,蒸汽气体混合物经由至少一个热交换器利用来自热气发生器的热气发生器排气间接地加热。在通过干燥机之后,干燥蒸汽被引导至所述至少一个热交换器并再次被加热。在所述至少一个热交换器上游、下游和/或内部,干燥蒸汽的至少部分流体被分流以便作为冷却空气和/或燃烧空气被引导至燃烧器。在剩余的部分流体在至少一个热交换器中加热之后,该剩余的部分流体被再次引导至干燥机。优选地,使用至少一个热交换器,所述至少一个热交换器以交叉逆流操作。可选地,多于一个热交换器(例如,平行排列的两个热交换器)可以同时使用和操作。特别有利地,干燥蒸汽的一部分在热交换器内被分流,因为在热交换器内的分流提供了能量优势和排放优势。

[0052] 考虑到实际的干燥方法,与其它干燥方法相比,蒸汽回路干燥实现了温和的干燥和氧气减少的大气,具有减少量的污染化合物以及干燥物品的品质改善。蒸汽回路干燥允许增加木屑的弹性和柔软性,这在木屑的后续加工和最终产品的品质方面是特别有利的。借助用于干燥的蒸汽回路,所述干燥通过经由热交换器间接地且基本上无氧地加热干燥气体来实现,实现了惰性气体含量,这实现了减少所述设备的磨损,并且由于降低了火灾和爆炸的风险,增加了安全性,作为另一优势。

[0053] 本发明的方法的特征在于,所述排气通过至少一个热气旋风分离器,所述至少一个热气旋风分离器设置在所述至少一个热气发生器和所述至少一个热交换器之间。上面已经针对根据本发明的设备描述了热气旋风分离器的具体细节,并且这些具体细节以相同的方式应用于本发明的方法。

[0054] 在优选的实施方式中,根据本发明的方法的特征在于,所述热气发生器排气由至少一个过滤器清洁,所述过滤器特别是静电除尘器、优选的是干式高静电除尘器;在所述至少一个过滤器的下游,所述热气发生器排气用于通过至少一个热交换器间接地加热气体,所述气体作为所述至少一个燃烧器的进料空气。上面已经针对根据本发明的设备描述了附加的热交换器的具体细节,并且这些具体细节以相同的方式应用于本发明的方法。

[0055] 此外,优选地,根据本发明的方法的特征在于,所述至少一个燃烧器包括利用生物质、特别是木质生物质燃烧的固体燃烧热气发生器。然而,现有技术中已知的多燃料燃烧器也是可能的。

[0056] 此外,还可以将多燃料燃烧器与所述固体燃烧热气发生器并联地协作。固体燃烧热气发生器可以与所述多燃料燃烧器同时操作或者交替地操作。就能量供给而言,这允许非常灵活地调整设备。另外,在设备需要热能峰值的情况下,除了固体燃烧热气发生器之外,多燃料燃烧器也可以帮助传递附加且快速可用的热能。

[0057] 上面已经针对根据本发明的设备描述了固体燃烧热气发生器的具体细节,并且这些具体细节以相同的方式应用于本发明的方法。

[0058] 在另一优选实施方式中,根据本发明的方法的特征在于,至少一个热气发生器包括独立或并联的至少一个多燃料燃烧器和至少一个固体燃烧热气发生器,所述至少一个多燃料燃烧器包括具有马弗炉和燃烧室顶板的燃烧室,其中燃料/燃烧空气混合物在所述马弗炉内被点燃并燃烧,所述燃烧室顶板包括:

[0059] -用于燃烧空气进入所述马弗炉的至少一个入口,

[0060] -形成用于围绕所述马弗炉的冷却气体的入口的外部喷嘴环,以及

[0061] -形成用于所述马弗炉内部的冷却气体的入口的内部喷嘴环,所述内部喷嘴环提供沿所述马弗炉的冷却气体的层流,

[0062] 所述内部喷嘴环和外部喷嘴环是单独可控制的,并且向所述内部喷嘴环供给由所述至少一个固体燃烧热气发生器排出的气体和/或从外部生产过程产生的气体(例如压制排气、锯切排气、砂光线排气和/或来自胶合生产线的排气)。

[0063] 此外,可以向所述至少一个热气发生器供给进料气体,所述进料气体直接取自外部加工步骤,例如压制排气、锯切排气、砂光线排气和/或来自胶合生产线的排气。

[0064] 如果所述至少一个热气发生器包括固体燃烧热气发生器也是优选的,所述固体燃烧热气发生器通过支线被供给干燥蒸汽的部分流体作为三次气体。

[0065] 优选地,借助至少一个热交换器,通过所述排气间接地加热诸如水或导热油的液体。

[0066] 在优选的实施方式中,在热交换器的上游、下游和/或内部除去的流向热气发生器的干燥蒸汽的部分流体通过可调节的部分蒸汽风扇驱动。

[0067] 可调节的部分蒸汽风扇允许在干燥设备的热气发生器中的污染物的受控烧尽。由于可调节的部分蒸汽风扇,干燥蒸汽的流向热气发生器的部分流体的流量和流速可以调节至干燥过程的相应条件。例如,如果识别出水含量增加,则通过例如将干燥蒸汽的较大部分流体移除至所述热气发生器,可以对干燥物品的某些性质(例如水含量或质量流)起影响。这确保了最佳的加工控制和通过在热气发生器中燃尽有效去除污染物。可调节的部分蒸汽风扇允许质量流或体积流可以增加,并且由此可以显著地增加干燥过程的输出。可以将干燥机中的氧含量控制至最小值,以便最小化有机化合物的产生,并且从而减少排放。此外,由于可调节的部分蒸汽风扇,可以影响燃烧室中的燃烧性能以及蒸汽的分布,从而可以进一步减少排放。

[0068] 有利地,在调节部分蒸汽风扇时,考虑系统中的质量平衡,从而例如可以减少向系统中引入泄漏空气。泄漏空气不受控制地进入系统导致能量缺陷,因为泄漏空气在所述过程中使用之前必须在系统中加热。因此,所述控制保持特定的通道中的泄漏空气量。

[0069] 在本发明的设备或方法的特别优选的实施方式中,考虑到热气发生器的排气中的污染物水平来实现部分蒸汽风扇的控制。例如,可以在热气发生器的排气释放到环境之前直接测量污染水平,其中优选地预先清洁所述热气发生器的排气。作为污染物的水平,优选地可以考虑热气发生器的排气中的氮氧化物浓度和/或一氧化碳浓度,以便调节部分蒸汽风扇。根据本发明,可以设置成确定这些浓度的特定阈值,并且如果不满足这些污染阈值则启用可调节的部分蒸汽风扇。此外,根据本发明,可以设置成,考虑到热气发生器的排气中的氧含量来执行可调节的部分蒸汽风扇的控制。例如,根据所使用的燃料,可以根据排气中约3Vol%至约11Vol%的氧含量执行控制。

[0070] 在本发明的设备或方法的另一优选实施方式中,可调节的部分蒸汽风扇的控制是在考虑干燥回路中的最大惰性气体含量的情况下进行的,优选地通过测量干燥蒸汽中的氧含量和/或水含量来控制。由此可以实现增加干燥方法的输出并且提高干燥物品的品质,例如改善木屑的品质。通过最大化干燥回路中的惰性气体含量,沉积、污染保持最小,并且因此所述设备的不同部分的磨损保持最小。此外,由于火灾和爆炸风险的最小化,提高了所述设备的安全性。

[0071] 因此,在本发明的设备或方法的优选实施方式中,从系统中移除的热气发生器的排气被送至用于清洁的过滤器,所述过滤器特别是静电除尘器、优选是干式静电除尘器。在木屑在燃烧室中燃烧以减少排放的情况下,过滤热气发生器的排气是特别有利的。静电除尘器具有的优势在于,与普通的袋式过滤器相比,降低了火灾的风险。干式静电除尘器已被证明在清洁所述热气发生器的排气方面特别有效。特别优选的是在抽吸操作中操作过滤器,所述过滤器特别是静电除尘器,其中优选地在过滤器的下游设置热气发生器排气风扇。抽吸操作是有利的,因为由此产生的负压提供了关于过滤器结构的优势并且因为风扇免受磨损。

[0072] 在所述至少一个热气发生器是多燃料燃烧器的情况下,普通的矿物燃料可以用作

燃料,例如天然气或石油。在特别优选的实施方式中,附加地或可替代地,可以使用颗粒固体、特别是生物质。例如,可以燃烧来自木质板的生产的废料,例如木屑或类似物。所述方法的优势在于,无论以任何方式产生的废料都可以用作燃烧室中的燃料。

[0073] 在固体燃烧热气发生器中,可以使用较粗糙的燃料,例如,木屑或甚至木质板或任何其它可燃的生物质。

[0074] 在本发明的设备或方法的优选实施方式中,提供用于干燥蒸汽的清洁装置,所述蒸汽特别包含细粉尘和从散装物品的干燥获取的不同有机部分。作为清洁装置,可以例如使用旋风分离器、特别是一个或多个多管式旋风分离器(cyclone battery)。在旋风分离器内部,通过将干燥气体转变成旋转运动,干燥气体中所包含的固体颗粒或液体颗粒(例如细粉尘)被分离,由此作用在颗粒上的离心力将使颗粒加速并使其径向地向外移动。由此,颗粒可以与气体分离,并且可以优选地向下移除。在干燥机和清洁装置(例如多管式旋风分离器)之间,和/或在清洁装置和热交换器之间,干燥蒸汽优选地通过干燥蒸汽风扇驱动。由于干燥气体的流动回路(flow circuit),干燥蒸汽风扇被保护免受污垢并因此免受磨损。

[0075] 在本发明的设备或方法的特别优选的实施方式中,控制干燥机中的水含量。有利地,散装物品(例如木纤维或木屑)根据水含量分成不同部分,并且通过计量装置计量来自不同部分的散装物品,使得所需要的水含量可以保持在引入所述干燥机的散装物品。例如,可以提供三个各自包含特定纤维类型的筒仓,其中每种纤维类型具有特定的水含量。待干燥的和被移动至干燥机的散装物品的水分可以例如连续测量。例如,通过检测到的程序,可以控制干燥物品的组成,使得可以确保干燥机中的连续水流。可以以特别有利的方式实现控制,使得干燥机中的水流保持恒定。干燥机中水含量的这种控制具有的优势在于干燥物品(例如木纤维)中的不同水含量可以平衡。此外,由于干燥机中水含量的控制,干燥回路中的惰性气体含量可以被优化,这例如考虑到干燥物品的品质是有利的,并且此外增加了干燥过程的输出。

[0076] 在本发明的设备或方法的特别优选的实施方式中,其它排气供给至热气发生器,作为燃烧空气、冷却空气和/或用于马弗炉冷却。优选地,这些其它排气来自于木质材料板的生产过程,例如来自压制装置的排气、来自锯切装置的排气等。将不同的排放源集成至本发明的设备或方法具有的优势在于,可以在燃烧室中对不同的排气进行后处理,由此实现排气中污染物的燃尽。由于经济原因,优选对所有不同的排气进行后处理,特别是以这种方式后处理从制造木质材料板中获取的所有排气。优选地,附加的排气在作为燃烧空气供给之前被预加热。为此目的,可以提供不同的热交换器,例如导热油热交换器。通过在排气被引导至燃烧室之前预加热该排气,可以以特别经济的方式实现燃烧室中的必要温度。

[0077] 在本发明的设备或方法的特别优选的实施方式中,通过燃烧室的顶板中的内部喷嘴环和外部喷嘴环实现了冷却空气向热气发生器的供给。特别优选的是,这些喷嘴环可以彼此独立地控制。优选地,内部喷嘴环和/或外部喷嘴环设置有用于各个燃料的预先调节的进入角,所述进入角在约0度(优选10度)至约60度之间的范围内。由于冷却空气供给(特别是燃烧室的顶板的冷却空气供给)以及燃烧室内的特定空气供给的这种结构、以及二次空气的引导和由此产生的冷凝,在燃烧室中以特别有利的方式实现燃烧。

[0078] 进入热气发生器中的冷却空气供给可以例如取自部分蒸汽流体,所述部分蒸汽流体例如从热交换器分流出。优选地,利用合适的阀实现对不同环的控制。

[0079] 在本发明的设备或方法的另一优选实施方式中,多燃料燃烧器的马弗炉被冷却。例如,马弗炉可以利用新鲜空气冷却。在另一优选实施方式中,马弗炉的冷却利用过程空气实现。例如,从干燥蒸汽的部分流体分流的流体、或者来自(一个或多个)热交换器的上游、下游和/或内部的所述干燥蒸汽分流的部分流体可以用作马弗炉的冷却空气。

[0080] 在替选的实施方式中,多燃料燃烧器和/或固体燃烧热气发生器的排气在其通过热交换器后、和/或在经由烟囱释放之前被分流的排气、特别是已经通过过滤器的排气用作冷却空气。马弗炉冷却的控制优选地取决于马弗炉的温度,以便保护马弗炉。控制还可以取决于排气的一氧化碳含量来实现,其中此外可以使用马弗炉的温度控制。

[0081] 本发明还涉及一种制造木质材料板的方法,其中原木被剥去树皮并在粉碎装置中(特别是在铣床中)加工成木纤维和/或木屑。在干燥设备中干燥木屑和/或木纤维,并且-如有必要,通过加入粘合剂和/或其它添加剂-在压制装置中加工成板并且如有必要将其切割成合适的尺寸。所述方法的特征在于,对于木屑和/或木纤维的干燥,使用如上所述的方法。关于用于制造木质材料板的方法的其它特征,参考上面的描述。

[0082] 用于干燥散装物品的本发明的设备或方法特别适用于干燥木屑。干燥回路中的本发明的蒸汽气氛对木屑的品质具有积极影响。由此实现的木屑的温和干燥实现了柔性且柔软的木屑,其不显示任何热变色。由于干燥过程中的惰性气体气氛,可以降低干燥物品的点火电位,从而可以降低干燥机、特别是整个设备中的火灾危险。如果本发明的方法用于干燥木纤维,则同样如此。当干燥木纤维时,特别有利的是本发明的干燥物品中的受控和调节的水含量,因为木纤维的水分在纤维的随后加工中,特别是在压制部分中通常是非常有问题的。与木屑的加工不同,不会发生干燥后的木纤维的中间储存。相反,在干燥之后直接压制木纤维,使得干燥的物品的水含量直接对应于压制部分中的水分。本发明的方法具有的优势在于,可以提供干燥散装物品的受控且连续的品质以用于进一步加工。

## 附图说明

[0083] 本发明的其它优势和特征从以下结合优选实施方式和从属权利要求的对附图的说明得出。因此,不同的特征可以单独实现或彼此组合实现。在附图中:

[0084] 图1示出了适用于本发明的方法的优选实施方式的设备的工序图的示意图;

[0085] 图2示出了利用在空气回路中的扩展来实现本发明的方法的优选实施方式的设备的工序图的示意图;以及

## 具体实施方式

[0086] 图1示出了实施本发明的方法的本发明的设备的第一示例。该设备包括滚筒式干燥机1、排放壳体2、并联操作的两个清洁装置3、并联操作的两个热交换器4、用于燃料/燃烧空气混合物的燃烧的热气发生器(在图1的情况下为具有燃烧室的多燃料燃烧器5)、过滤器6以及烟囱7。通过干燥滚筒式干燥机1内的例如木屑的干燥产生的干燥蒸汽被引入干燥回路中。干燥蒸汽风扇8布置在滚筒式干燥机1和清洁装置3之间,燃烧器排气风扇9布置在过滤器6和烟囱7之间,并且在热交换器4和燃烧室5之间布置有可调节的部分蒸汽风扇10。干燥机1可以设置有减速区域11和计量装置12。燃料进入燃烧器5的入口未详细地示出。

[0087] 向滚筒式干燥机1供给散装物品,例如木屑和/或木纤维。供给至滚筒式干燥机1的

干燥气体经由热交换器4加热,并且具有在约250℃至约600℃范围内的温度。加热热交换器4内的干燥气体是在交叉逆流中通过来自燃烧室的由多燃料燃烧器5产生的排气来实现的。排气具有在大约750℃至大约900℃范围内的温度。燃烧室内部实现了约750℃至1050℃的温度,其中可以使用例如天然气、油和/或木屑或来自木质材料板的生产的其它废料作为燃料。不同的燃料可以单独使用或彼此任意组合使用。

[0088] 在干燥物品通过滚筒式干燥机1之后,可以为干燥物品和/或排放壳体2提供一减速区域11以移除已干燥的散装物品。干燥气体或干燥蒸汽分别通过干燥蒸汽风扇8(优选地旋风分离器)驱动至一个或多个清洁装置3。可替代地或附加地,干燥蒸汽风扇可以布置在清洁装置3和热交换器4之间。在清洁装置3中,细小的粉尘和其它颗粒被分离。然后可以有利地将分离的材料传送至生产中或在热气发生器(例如多燃料燃烧器5)中燃烧。在干燥蒸汽通过清洁装置3之后,干燥蒸汽被引导至一个或多个热交换器4。在热交换器4的内部,干燥蒸汽从大约110℃至130℃的温度加热到250℃至大约600℃的温度。这是在交叉逆流操作中通过多燃料燃烧器5的来自燃烧室的排气来完成的。在热交换器4的内部,蒸汽的一部分被分离并作为燃烧空气和/或冷却空气被引导至多燃料燃烧器5。这部分蒸汽由可调节的部分蒸汽风扇10驱动。多燃料燃烧器5的用于加热热交换器4中的干燥气体的排气在通过热交换器4之后被引导至过滤器6。过滤器6特别是静电除尘器,优选地是干式静电除尘器。优选地在抽吸操作中操作过滤器6,由此在过滤器6之后设置用于燃烧器的排气的风扇9。因此,燃烧器的清洁后的排气通过烟囱7释放到环境中。

[0089] 根据本发明,木屑的干燥在专用蒸汽回路中完成。由此可以有利地实现高蒸汽含量,并且因此可以实现温和的干燥,这对干燥物品的品质具有积极影响。此外,由此可以将污染保持在最小并且因此干燥回路的磨损保持在最小。而且,由于干燥机和专用干燥回路的间接加热,还可以改善防火性能。

[0090] 可调节的部分蒸汽风扇10的调节(即控制)在优选的实施方式中通过燃烧器的排气的污染程度实现,例如通过氮氧化物的浓度值和/或一氧化碳的浓度值调节。此外,可调节的部分蒸汽风扇可以通过干燥回路中的最大惰性气体含量或通过多燃料燃烧器5的排气中的氧含量来控制。

[0091] 在优选的实施方式中,在向滚筒式干燥机1供给散装物品的同时,通过计量装置12控制干燥机中的水含量,从而在向滚筒式干燥机1供给散装物品时根据不同散装物品部分的水分来计量散装物品。

[0092] 优选地,来自木质材料板的制造的不同排气用作用于多燃料燃烧器5的燃烧空气,例如来自压制装置的排气、来自锯切装置的排气和/或来自锅炉的排气。优选地,不同的排气在作为燃烧空气供给之前被预加热,特别是借助热交换器被预加热。这些气体还可以供给至炉篦燃烧热气发生器31(如果存在的话)。

[0093] 此外,根据图本发明的设备还包括热气旋风分离器32,由多燃料燃烧器5和(如果存在的话)炉篦燃烧热气发生器31两者产生的排气供给至热气旋风分离器32并且从中清洁固体颗粒,该固体颗粒夹带在所述热气发生器的排气中,该固体颗粒例如灰烬、烟灰、碳黑等。收集的固体通过闸33排出。

[0094] 图2示出了图1中显示的设备的细节。在这个细节图中,显示了用于清洁由多燃料燃烧器5产生的排气的热气旋风分离器32。如图2所示,多燃料燃烧器5也可以包括闸33,通

过闸33可以排出诸如灰烬或烟灰等的固体。

[0095] 图3示出了图1或图2中公开的设备的替选实施方式。该设备包括炉篦燃烧热气发生器31而不是多燃料燃烧器5,该炉篦燃烧热气发生器31的排气由热气旋风分离器32清洁。

[0096] 图4示出了实施本发明的方法的本发明的设备的另一示例。相同附图标记表示与针对图1中所示的设备所描述的相同部件。除了图1中显示的设备之外,根据图4的设备还包括与多燃料燃烧器5平行排列的第一炉篦燃烧热气发生器31。向该炉篦燃烧热气发生器31供给固体可燃材料,该固体可燃材料例如可以是废弃木质材料等。该材料可以比用作多燃料燃烧器5的燃料的材料更粗糙,并且包括例如木屑或甚至木质板。因此,炉篦燃烧热气发生器31的存在特别允许材料的完全的热再循环,该材料例如是在木屑压合板或木制品的生产过程期间随处产生。炉篦燃烧热气发生器31利用一次气体39操作,该一次气体39可以是例如新鲜的周围空气13。一次空气可以回火至高温,可替选地可以使用从周围环境中获取的一次空气。如前面针对多燃料燃烧器5所描述的,通过单独的可调节的部分蒸汽风扇36或37向炉篦燃烧热气发生器31供给干燥气体的部分流体22。从热交换器4分流的蒸汽气体可以作为二次空气37或三次空气36添加至炉篦燃烧热气发生器31。

[0097] 由炉篦燃烧热气发生器产生的排气也被引导至热气旋风分离器32,热气旋风分离器32也用于清洁多燃料燃烧器5的排气。因此,该组件能够实现多燃料燃烧器5和炉篦燃烧热气发生器31的并联操作。该组件还允许多燃料燃烧器5或炉篦燃烧热气发生器31的交替操作。由热气旋风分离器32清洁的气体随后用于加热蒸汽气体,该蒸汽气体用于通过在热交换器4内部的间接热交换来干燥滚筒式干燥机1内的木屑和/或木纤维。

[0098] 优选地,供给至炉篦燃烧热气发生器31的一次空气39可以通过热交换器19预热,热交换器19排列在过滤器6的下游。过滤后的排气24被引导通过热交换器19,因此新鲜的周围空气13可以在被供给至热气发生器31之前被预热。可替选地和/或附加地,还有附加的空气流(例如压制排气或锯切排气16、砂光线排气17和/或来自组生产线27的排气)可以在热交换器19中预热并作为一次空气供给至炉篦燃烧热气发生器31。附加地或替选地,上述的气体13、16、17和27也可以用作二次空气37和/或三次空气36,并在初级燃烧区域上方供给至炉篦燃烧热气发生器。二次气流和/或三次气流是为了降低由炉篦燃烧热气发生器31产生的排气中的氮氧化物含量和/或用作冷却空气。

[0099] 多燃料燃烧器5包括马弗炉21,燃烧发生在马弗炉21中。气体13、16、17和/或27可以用作一次空气并作为燃烧空气供给至马弗炉21中。燃烧空气/燃料混合物在马弗炉内部被点燃并燃烧。一次空气和燃料的混合没有在图4中显示。该一次空气可以通过单独的一次空气风扇18推进。此外,在22处从热交换器4分流的干燥蒸汽可以用作冷却空气38并且经由外部喷嘴环30处的冷却空气风扇40供给至多燃料燃烧器5中。此外,多燃料燃烧器5还设置有内部喷嘴环,马弗炉冷却空气可以经由马弗炉冷却空气风扇41供给至该内部喷嘴环中。利用该内部喷嘴环,在马弗炉21内部提供马弗炉冷却空气的层流,这有效地保护马弗炉21免于过热。作为马弗炉冷却空气,例如可以使用新鲜周围空气25和/或由附加的炉篦燃烧热气发生器31'提供的排气。

[0100] 因此,根据图4的设备包括附加的炉篦燃烧热气发生器31',炉篦燃烧热气发生器31'可以被提供有与炉篦燃烧热气发生器31相同的气流。除了炉篦燃烧热气发生器31之外,炉篦燃烧热气发生器31'包括附加的导热油锅炉房28,其中设置有用于回收排气的热能或

由炉篦燃烧热气发生器31'产生的热能的热交换器。排气流20被分成两个部分。第一部分用作多燃料燃烧器的马弗炉冷却空气,并借助马弗炉冷却空气风扇41通过内部喷嘴环添加。排气流20的第二部分被直接地引导至过滤器6并且在热交换器19中热利用。

[0101] 在热交换器19的下游,排列有另一热交换器29,其中例如可以生产热水或热的导热油(thermal oil)。因此,可以提供对仍然包含在排气流中的热能的进一步能量利用。

[0102] 最后,排气流通过烟囱7排出。

[0103] 图5示出了图4的细节,其中更详细地示出了热交换器19。从图5中变得显而易见的,已经由过滤器6清洁的来自24的排气流被引导通过热交换器19,以便加热如前面讨论的用附图标记13、16、17和/或27列举的气流。预热后的气流42离开热交换器19并且可以被供给至多燃料燃烧器5或炉篦燃烧热气发生器31和/或31'中任一个。

[0104] 图6示出了图4的细节,其中更详细地显示了多燃料燃烧器5的空气供给。很明显,多燃料燃烧器5具有三种不同的空气供给,即一次空气的供给,其可以由一次空气风扇18馈送。一次空气直接供给至马弗炉21中,其中产生一次空气和燃料的混合物并将其点燃。此外,向多燃料燃烧器5供给冷却空气38,冷却空气38可以经由外部喷嘴环并且通过常规水平的冷却空气风扇40供给至多燃料燃烧器5。冷却空气38可以是例如从热交换器4分流的(参见图4中的附图标记22)。冷却空气可以有效地用于冷却多燃料燃烧器5的燃烧室。此外,马弗炉21可以设置有附加的马弗炉冷却空气,马弗炉冷却空气可以通过内部喷嘴环送入多燃料燃烧器5。该马弗炉冷却空气直接进入马弗炉21内并有效地冷却马弗炉。马弗炉冷却空气可以通过单独的风扇41提供。例如可以使用周围空气25作为马弗炉冷却空气,也可以使用从热交换器4分流(参见附图标记22)的干燥蒸汽作为马弗炉冷却空气。附加地或作为其替选,还可以使用清洁后的排气,该排气可以从在过滤器6之后的排气流中剥离。附加地或作为其替选,也可以使用在热交换器19之后作为气流42提供的预热气体。详细地,这些气体可以是预热的周围空气13、压制排气和/或锯切排气16、砂光线排气17和/或来自组生产线27的排气。附加地或作为其替选,也可以使用由单独的炉篦燃烧热气发生器31'提供的排气作为马弗炉冷却空气。

[0105] 图7示出了图4的另一细节,其中显示了进料空气的完整状况和由多燃料燃烧器5产生的排气的完整状况。多燃料燃烧器5的进气状况与图6所示的状况相同。此外,热气旋风分离器32是可见的,热气旋风分离器32用于清洁由多燃料燃烧器5产生的排气。还示出了在通过热气旋风分离器32之后排气流的归宿。排气被引入至热交换器4,热交换器4用于加热干燥气体(未示出)。之后,排气通过静电过滤器6以及热交换器19。

[0106] 在如图8所示的替选实施方式中,给出如下可能性:除了预热气流42之外还可以使用周围空气25作为多燃料燃烧器5中使用的一次空气。

[0107] 图9示出了一个实施方式,其中向两个炉篦燃烧热气发生器31和31'供给来自热交换器4的分支(附图标记22)的气体,既作为二次空气37还作为三次空气36。

[0108] 图10详细地示出了静电过滤器6和热交换器29,静电过滤器6也在前面的附图中已经讨论过,热交换器29排列在静电过滤器6的下游。所述热交换器29用于回收包含在排气流24中的热能。此外,排气风扇9用于操作静电过滤器以及热交换器29。

[0109] 图中使用的附图标记

[0110] 1 滚筒式干燥机

- [0111] 2 排放壳体
- [0112] 3 多管式旋风分离器
- [0113] 4 热交换器
- [0114] 5 多燃料燃烧器
- [0115] 6 静电过滤器
- [0116] 7 烟囱
- [0117] 8 干燥机风扇
- [0118] 9 排气风扇
- [0119] 10 可调节的部分蒸汽风扇
- [0120] 11 减速区域
- [0121] 12 计量装置
- [0122] 13 周围空气
- [0123] 16 来自压机/锯的排气
- [0124] 17 砂光线排气
- [0125] 18 燃烧空气风扇
- [0126] 19 排气热交换器
- [0127] 20 锅炉房排气
- [0128] 21 马弗炉
- [0129] 22 来自热交换器的部分空气
- [0130] 24 静电过滤器后的排气
- [0131] 25 新鲜的周围空气
- [0132] 27 来自胶合生产线的排气
- [0133] 28 导热油锅炉房
- [0134] 29 用于水的排气热交换器
- [0135] 30 喷嘴环
- [0136] 31 炉篦燃烧热气发生器
- [0137] 31' 炉篦燃烧热气发生器
- [0138] 32 热气旋风分离器
- [0139] 33 多燃料燃烧器的灰烬出口
- [0140] 34 热气旋风分离器的灰烬出口
- [0141] 35 静电过滤器的灰尘出口
- [0142] 36 三次空气
- [0143] 37 二次空气
- [0144] 38 冷却空气
- [0145] 39 一次空气
- [0146] 40 冷却空气风扇
- [0147] 41 马弗炉冷却空气
- [0148] 42 预热空气

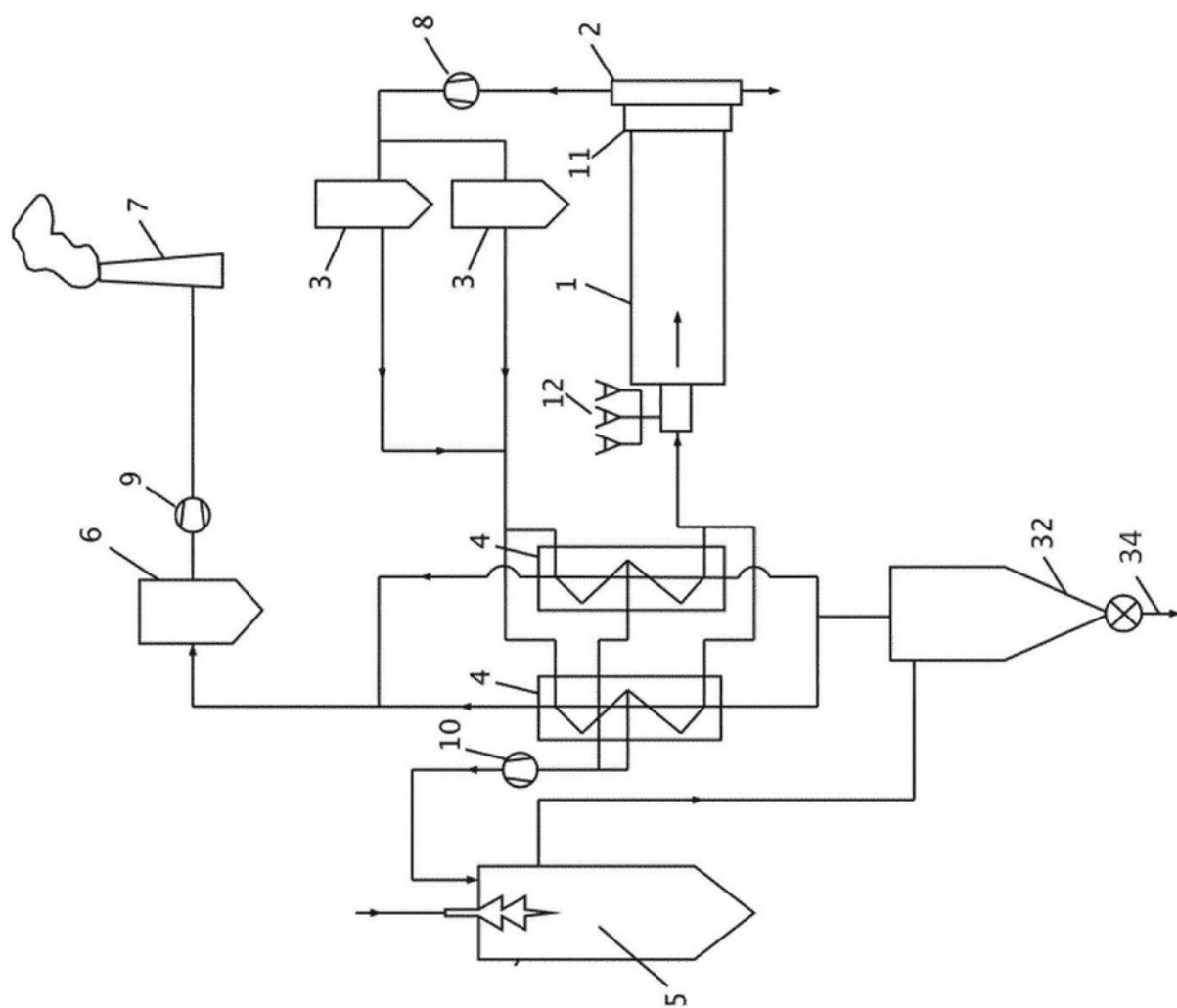


图1

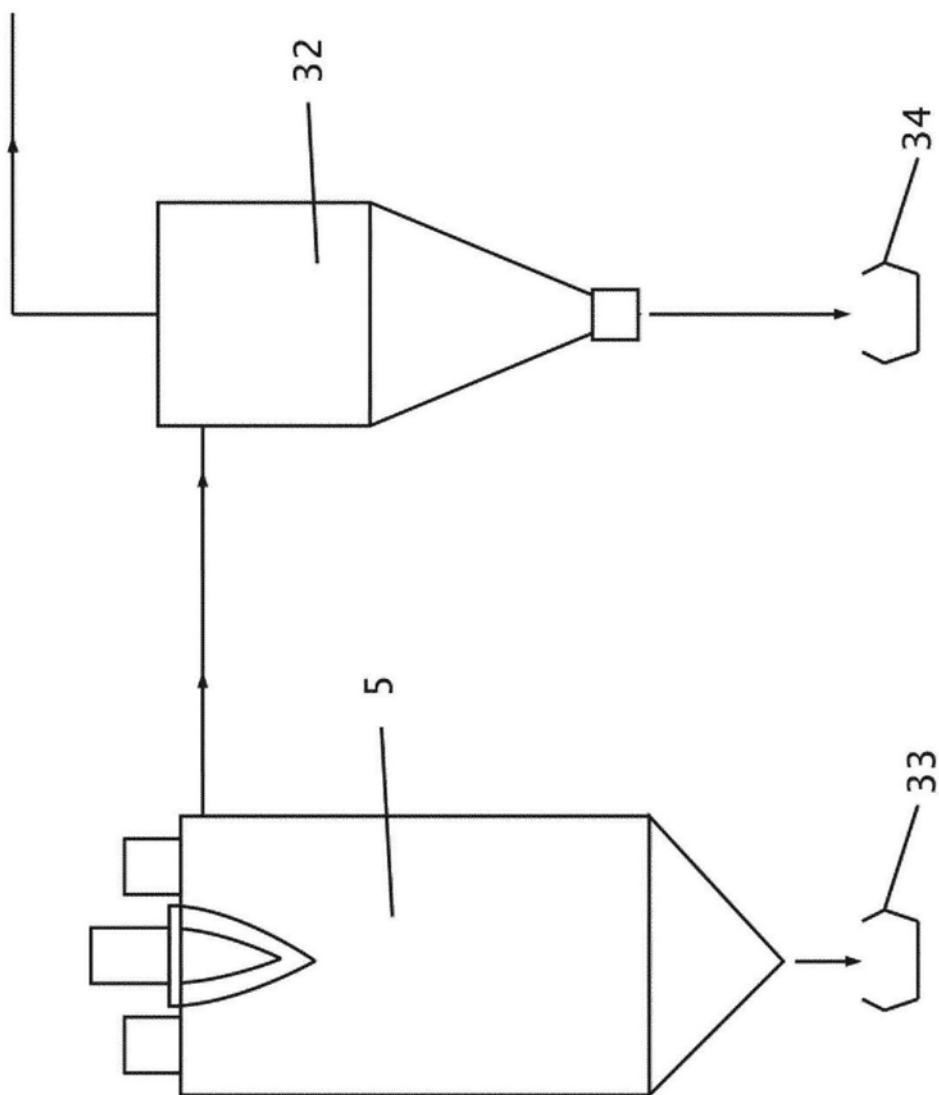


图2

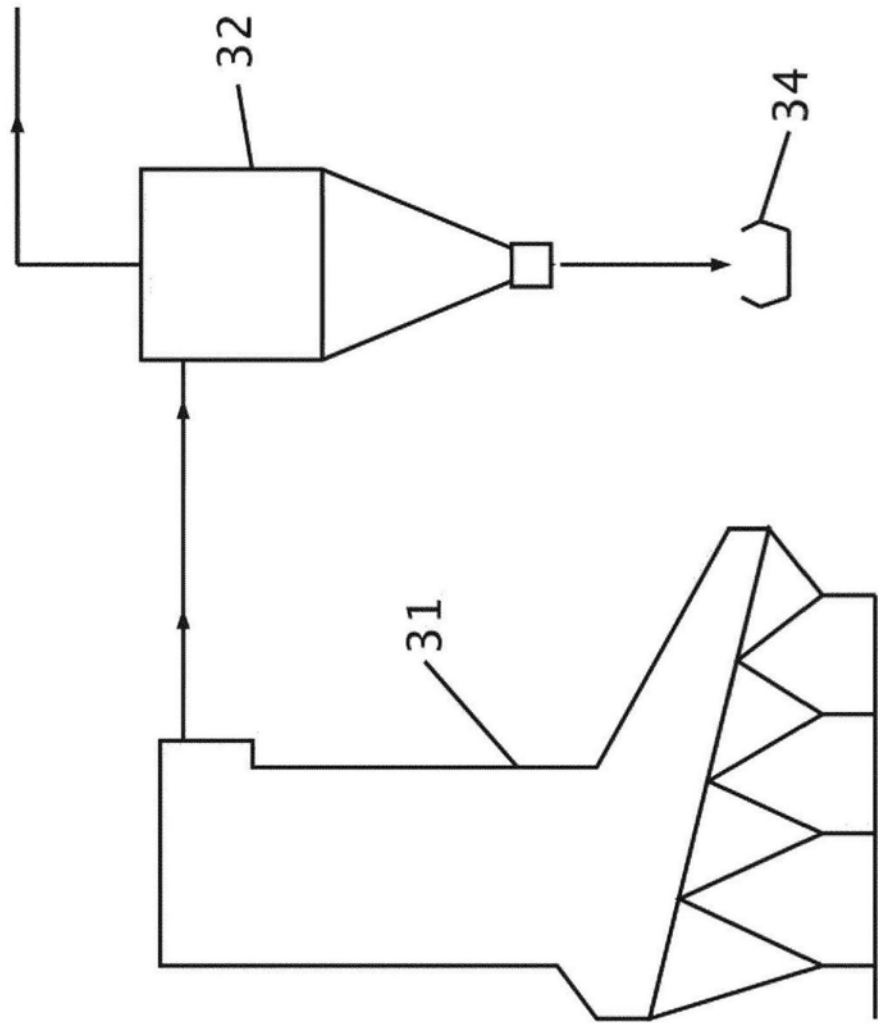


图3

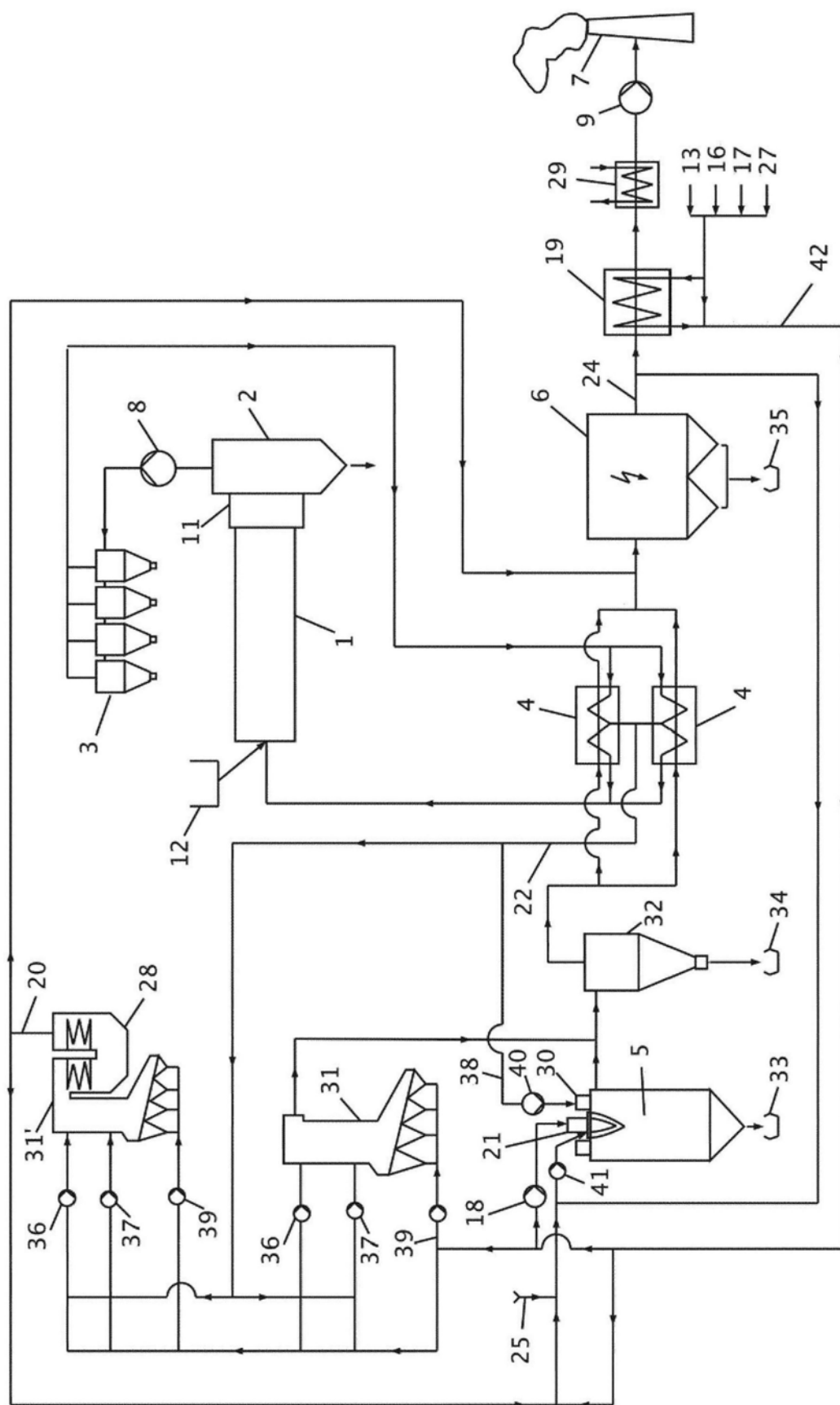


图4

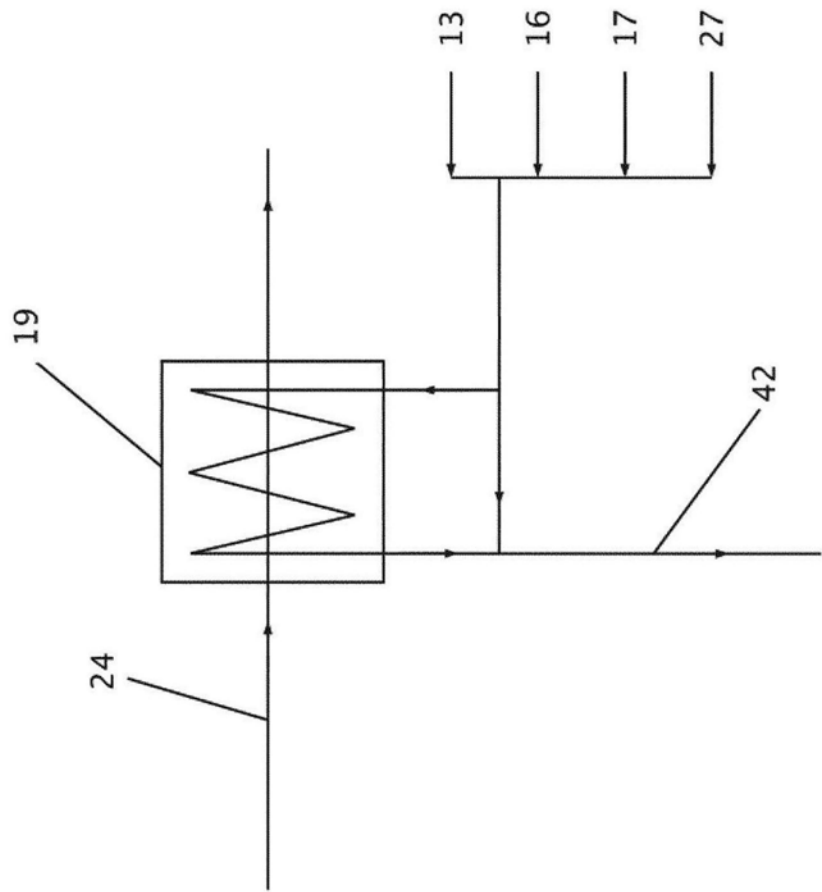


图5

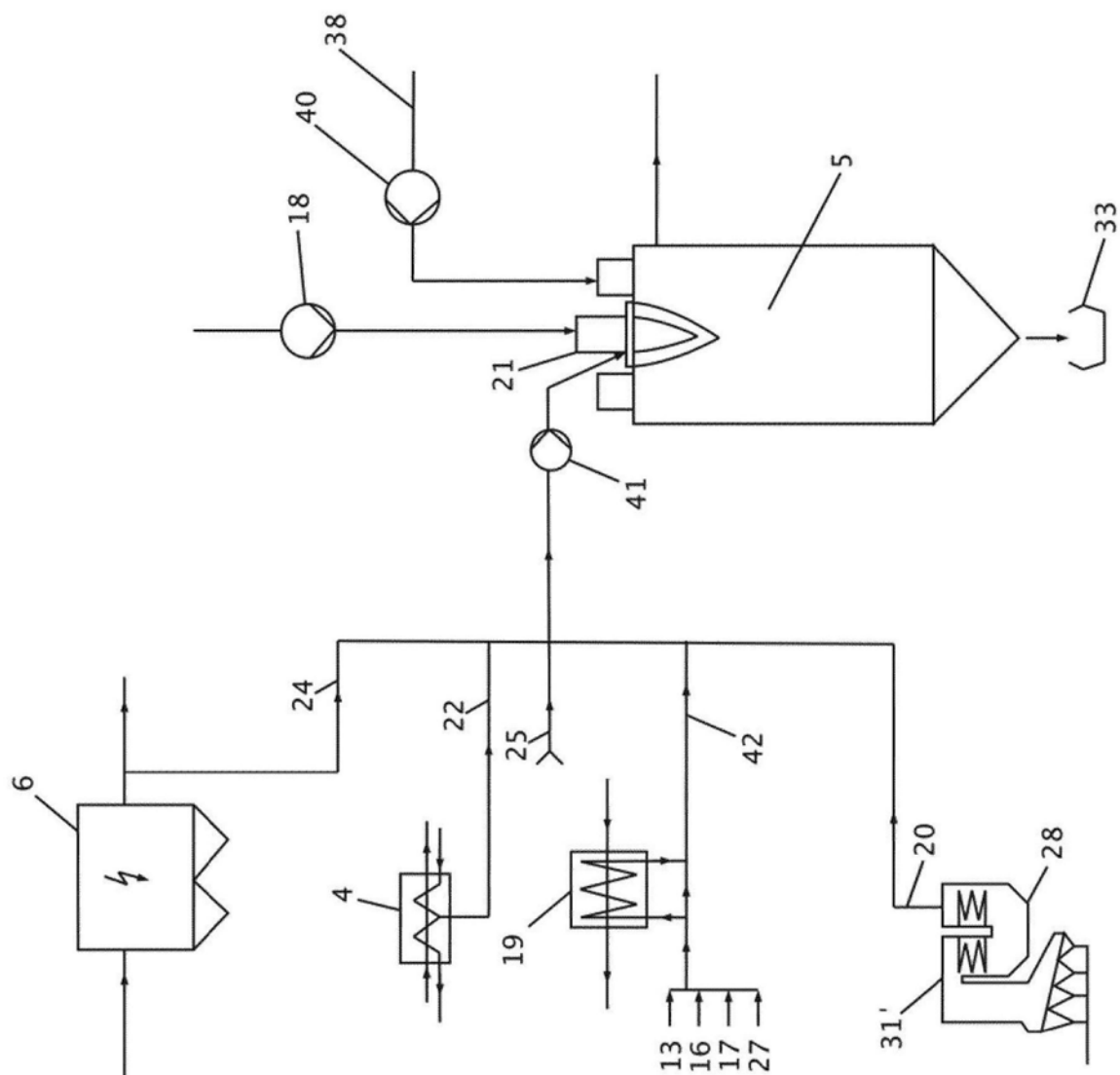


图6

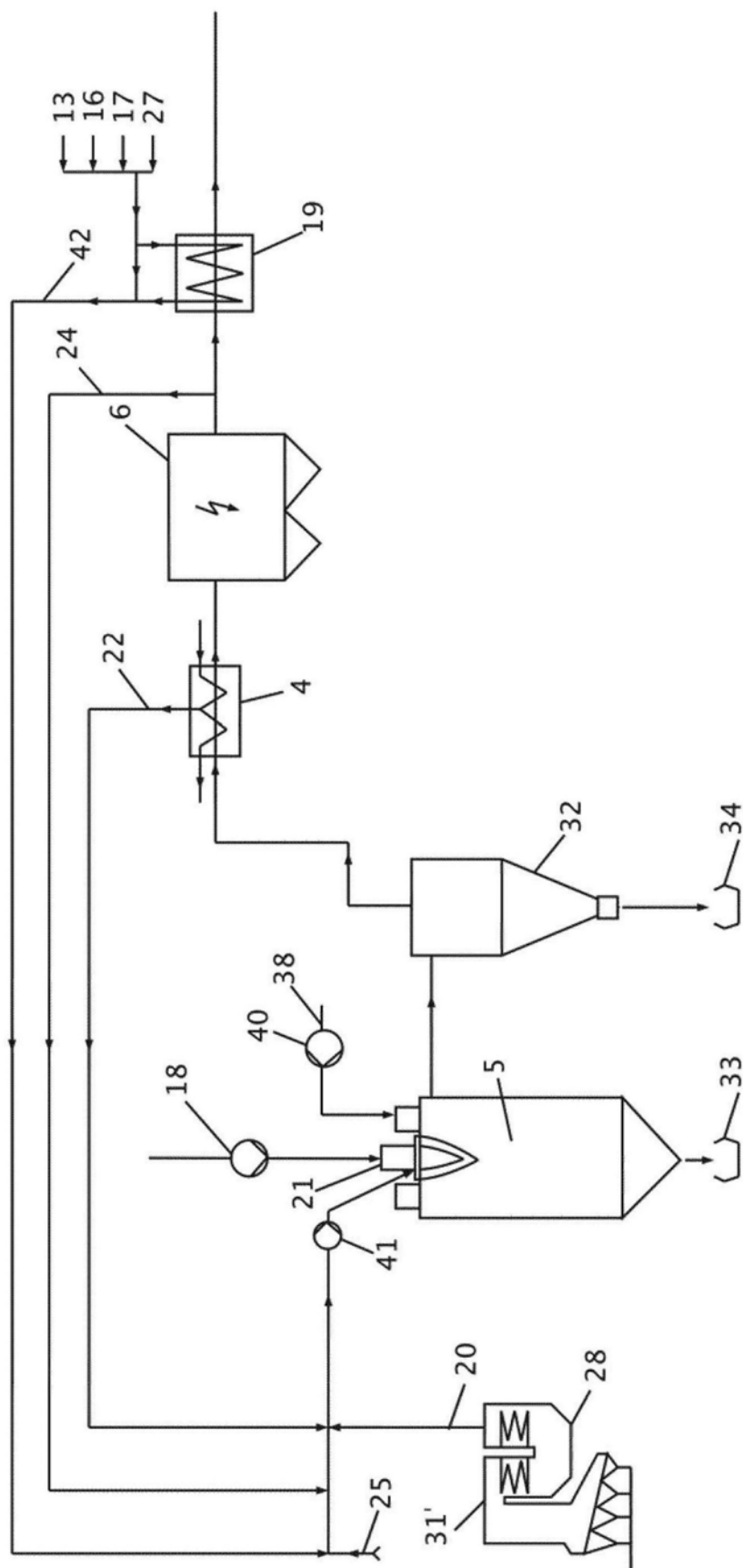


图7

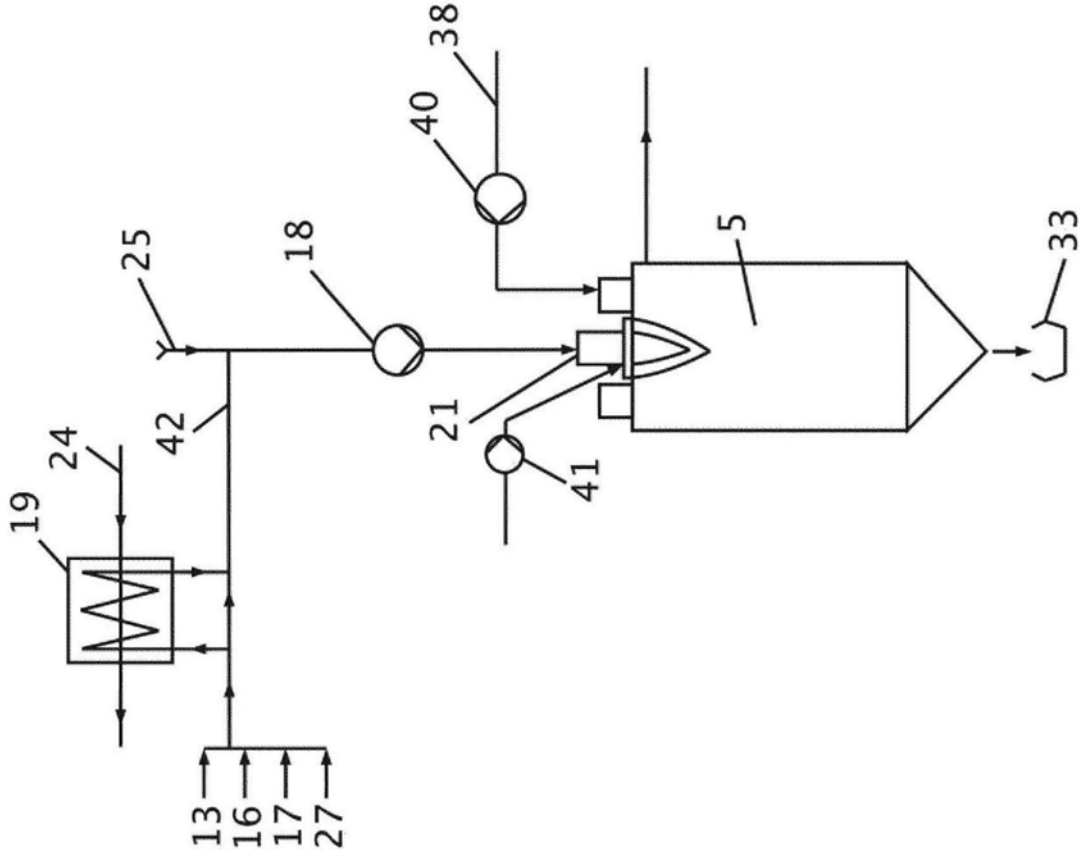


图8

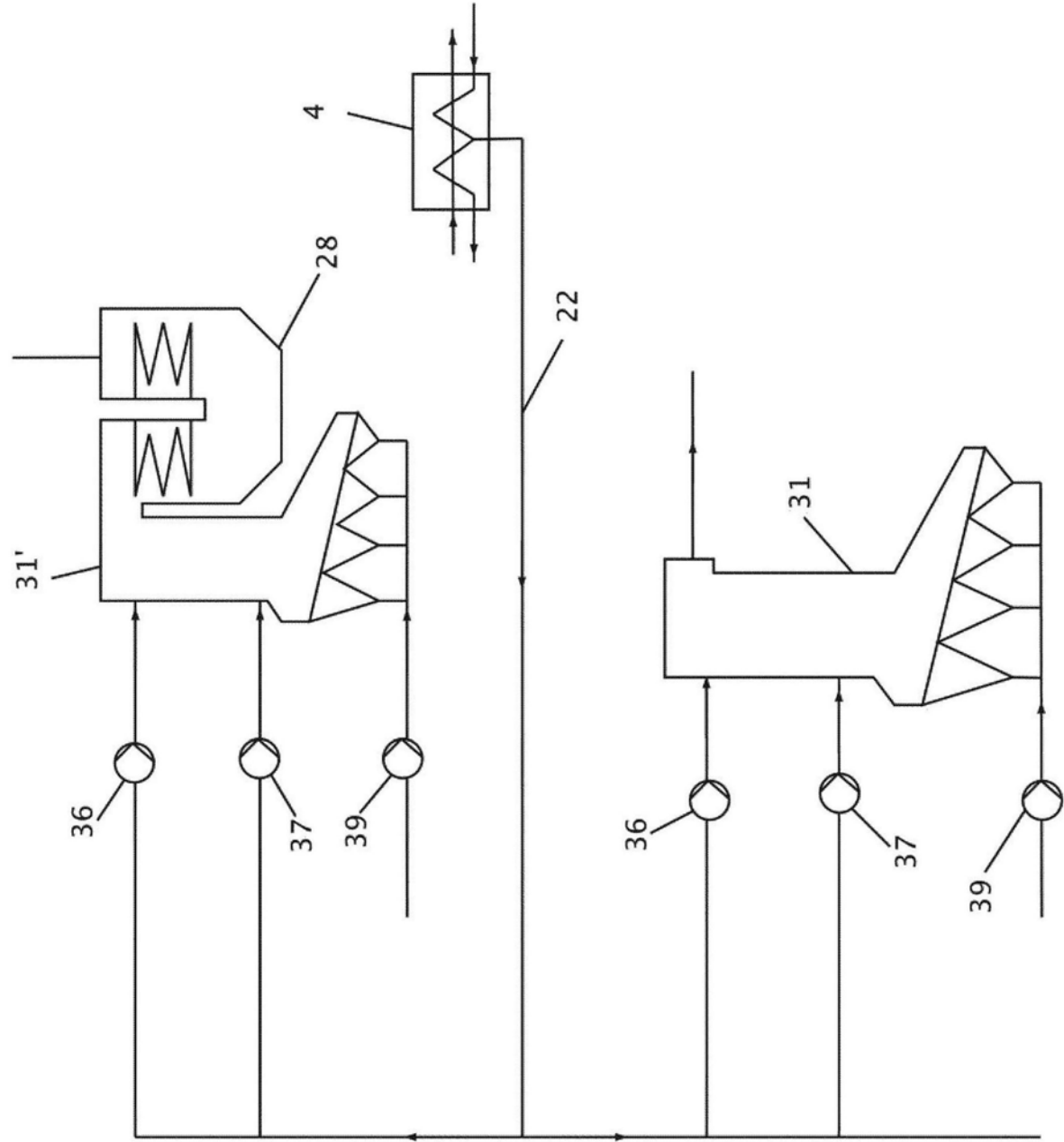


图9

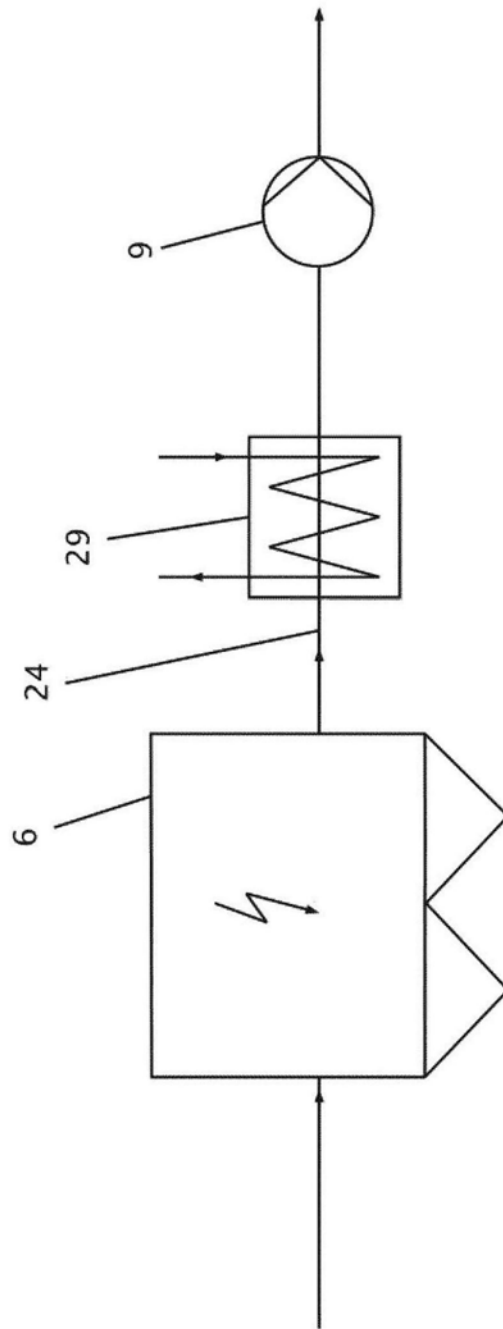


图10