



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111316056 A

(43)申请公布日 2020.06.19

(21)申请号 201880069570.2

(22)申请日 2018.10.23

(30)优先权数据

20175944 2017.10.25 FI

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.04.24

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/FI2018/050776 2018.10.23

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2019/081815 EN 2019.05.02

(71)申请人 芬恩回收公司

地址 芬兰乌尔亚拉

(72)发明人 托尼·韦辛 蒂莫·克龙奎斯特

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224

代理人 赵潇君

(51)Int.Cl.

F27B 7/12(2006.01)

F27B 7/42(2006.01)

F27B 7/36(2006.01)

B22C 5/00(2006.01)

B22C 5/04(2006.01)

B22C 5/06(2006.01)

B09B 3/00(2006.01)

F23G 5/08(2006.01)

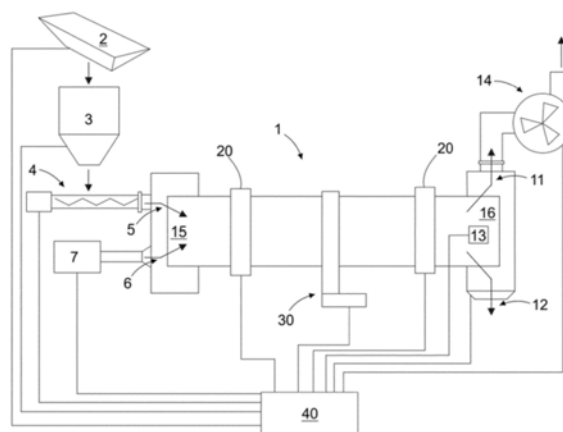
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

砂的热回收或净化

(57)摘要

在公开的解决方案中,通过在大的炉(1)中通过使炉(1)旋转来旋转正被净化的砂,对待净化的砂进行热净化。在净化之前,可以通过碾碎任何块并由磁分离净化砂粒组来对砂进行预处理。将待净化的预处理过的砂和热能进给(5)到旋转炉中。将炉(1)设置为稍微倾斜,使得炉(1)的第二端低于第一端。调节炉(1)的倾斜度和旋转速度以及砂的进给量,从而可以调节砂的行进速度,并根据需要保持正被净化的砂与炉(1)的容积的比率。在炉的最冷区域处监控炉(1)的温度,该炉的最冷区域基本上是在炉的第二端。炉(1)的温度通过调节进给的热能的量来调节。通过了解砂的行进速度和温度监控,还可以确定砂的平均温度以及根据需要通过调节所提供的热能来调节砂的平均温度。最后,从炉(1)的第二端排出(12)净化过的砂。



1. 一种用于净化在铸造厂使用的砂的方法,在所述方法中,通过将块碾碎成砂粒组并通过由磁分离净化所述砂粒组来对待净化的结块砂进行预处理,在所述方法中:

将预处理过的砂进给(5)至旋转炉(1)中;

将热能进给(6)至所述旋转炉(1);

用一个或多个温度传感器(13)监控所述炉(1)的温度;

通过调节进给(6)的热能的量,至少部分地基于所监控的炉温度来调节所述炉(1)的温度;

调节进给(5)的砂的量;

调节所述炉(1)的倾斜度和旋转速度,以至少部分地基于进给的砂的量或所监控的炉(1)的温度,或基于两者,来调节所述炉(1)中砂的量的行进速度,以及

从所述炉(1)的第二端(16)排出(12)净化过的砂。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,通过考虑所述待净化的砂的纯度来调节所述炉(1)的温度。

3. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中,通过考虑所述炉(1)中的砂的量来调节所述炉(1)的温度。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中,通过考虑所述砂的行进速度来调节所述炉(1)的温度。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中,通过考虑所述砂的平均温度来调节所述炉(1)的温度。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中,当净化具有基本上相似的纯度的砂时,相对于所述炉(1)的容积的砂的量保持基本相同。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中,所述待净化的砂是酚醛树脂砂、呋喃树脂砂或膨润土树脂砂。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,在所述方法中,基于作为初始数据获得的所述待净化的砂的成分,在预处理中的碾碎和磁分离之后,基于在所述待净化的砂的成分上获得的初始数据,通过由混合器将添加剂与砂混合,将所述添加剂另外添加到所述砂。

9. 一种用于净化在铸造厂使用的砂的设备,所述设备至少具有:

旋转炉(1),所述旋转炉(1)具有用于调节所述炉(1)的倾斜度和旋转速度的装置;

进给设备(4),所述进给设备(4)具有将待净化的砂定量加料(5)到所述炉(1)中的装置;

加热装置,所述加热装置至少具有一个或多个温度传感器(13)和一个或多个热源(7);

用于在所述炉(1)的第二端处从所述炉(1)去除净化过的砂的装置;以及

控制单元,所述控制单元用于监控通过所述设备中的多个传感器之一所传送的数据,以及用于通过利用由上述一个或多个传感器传送的监控到的数据来控制一个或多个致动器。

10. 根据权利要求9所述的设备,所述设备还适于冷却所述净化过的砂,并适于从所述净化过的砂回收热量和/或从所述净化过的砂去除灰尘。

11. 根据权利要求9或10所述的设备,所述设备还包括螺旋输送机(50)和/或筛分部件(54),所述螺旋输送机(50)用于冷却所述净化过的砂并回收热量,所述筛分部件(54)从所

述净化过的砂去除灰尘和块。

12. 根据权利要求9至11中任一项所述的设备,所述设备还适于从所述炉(1)的第二端(16)去除烟道气以及适于冷却所述烟道气以回收热量。

13. 根据权利要求11或12所述的设备,所述设备还适于使用从所述净化过的砂和烟道气回收的热量来预热所述砂和/或作为一个或多个房屋的热源。

14. 一种计算机程序产品,所述计算机程序产品包括存储在计算机可读介质上的计算机程序代码装置,当在计算机中执行所述计算机程序时,所述计算机程序代码装置布置成执行权利要求1至8中任一项所定义的方法的步骤。

15. 一种计算机可读介质,所述计算机可读介质上存储有计算机程序产品,所述计算机程序包括计算机程序代码装置,当在计算机中执行所述计算机程序时,所述计算机程序代码装置使计算机执行权利要求1至8中任一项所定义的方法的步骤。

砂的热回收或净化

背景技术

[0001] 本发明涉及一种用于在铸造厂使用的砂(铸造砂)的热回收或净化的方法和设备。

[0002] 在现有技术方法中,相似砂的热回收使用所谓的流化床锅炉,在该流化床锅炉中,从火炉的底部向上进给强大的空气流。空气流使待净化的砂、灰和用于加热的燃料漂浮。

[0003] 上面描述的布置的缺点是过程缓慢、成本高以及每吨净化砂的损耗高。净化的替代选择是进口砂。进口砂大多数情况下是从中欧引进。它是从大西洋底部收集并净化的。出发点是,进口砂需要引入至少一样多的损耗。进口砂或充分净化过且已经至少在铸造厂使用过一次的砂,在铸造中使用的砂约占砂总量的30%,因为仅通过机械方式净化的砂由于其中的杂质而不能与铸件直接接触。从生态意义上来看,值得去开发净化工艺,使得减少对进口砂的需求和降低净化中使用的能源消耗。

发明内容

[0004] 因此,本发明的目的是开发一种新方法和实施该方法的设备,其特征在于独立权利要求中所声明的内容。在从属权利要求中公开了本发明的优选实施例。

[0005] 在提出的解决方案中,通过在大的稍微倾斜的炉中通过使炉旋转而旋转正被净化的砂来对待净化的砂进行热净化。在净化之前,可以通过碾碎任何块并由磁分离净化砂粒组来对砂进行预处理。在该解决方案中,将炉设置为稍微倾斜,使得炉的第二端低于第一端。在该解决方案中,将机械预处理过的待净化的砂和热空气或热能进给到旋转炉。待净化的砂有利地在炉的第一端处被进给到炉中以进行净化。调节倾斜度和旋转速度以及砂的进给量,从而可以调节砂的行进速度,并根据需要保持正被净化的砂与炉的容积的比率。有利地,在炉的最冷区域处监控炉的温度,该炉的最冷区域基本上是在炉的下部、第二端处。炉的温度通过调节正被进给的热能的量来进行调节。通过了解砂的行进速度和温度监控,还可以确定砂的平均温度以及根据需要通过调节所提供的热能来调节砂的平均温度。最后,从炉的第二端排出净化过的砂。

[0006] 净化过的砂可以通过液冷螺旋输送机输送以待筛分。来自炉的热砂将热量释放在螺旋输送机的双壳体内部流动的液体中,从而使砂冷却下来以及液体变热。可替代地,可以向螺旋输送机的前端和/或末端喷水以净化和冷却砂。

[0007] 在公开的解决方案中,当以净化过的每吨砂测量时,砂的净化更快,并且可以很好地净化砂,并且砂的纯度等级均高。在螺旋输送机处回收的热量可用于预热砂,或用作房屋的热源。通过去除和筛分灰尘,砂也变得更净化并且质量更一致。

[0008] 根据一实施例,通过考虑砂的纯度等级、污垢的成分或以上两者来调节炉的温度。

[0009] 根据一实施例,通过考虑净化过的砂的所需纯度等级来调节炉的温度。

[0010] 根据一实施例,通过考虑炉中的砂量来调节炉的温度。

[0011] 根据一实施例,通过考虑炉中砂的行进速度来调节炉的温度。

[0012] 根据一实施例,如通过放置在炉的第二端处的温度传感器测量的,炉的温度保持在400摄氏度至900摄氏度。

[0013] 根据一实施例,如通过放置在炉的第二端处的温度传感器测量的,炉的温度保持在550摄氏度至750摄氏度。

[0014] 根据一实施例,在注明砂的纯度等级的情况下,调节炉的倾斜度和旋转速度,使得用于砂通过炉的前置时间为5分钟至40分钟。

[0015] 根据一实施例,用于正被净化的砂通过炉的前置时间有利地为10分钟至30分钟。

[0016] 根据一实施例,用于正被净化的砂通过炉的前置时间有利地为15分钟至20分钟。

[0017] 根据一实施例,基于作为初始数据获得的待净化的砂的成分,在预处理中的碾碎和磁分离之后,基于获得的初步数据,通过由混合器将添加剂与砂混合将添加剂添加到砂。

[0018] 根据一实施例,该设备还适于冷却净化过的砂并从其回收热量和/或从净化过的砂去除灰尘。

[0019] 该设备还包括螺旋输送机和/或筛分部件,该螺旋输送机用于冷却净化过的砂并回收热量,该筛分部件从净化过的砂去除灰尘和块。

[0020] 根据一实施例,该设备还适于从炉的第二端去除烟道气以及适于冷却烟道气以回收热量。

[0021] 根据一实施例,该设备还适于使用从净化过的砂和烟道气回收的热量来预热砂和/或作为一个或多个房屋的热源。

附图说明

[0022] 现在结合优选实施例并参照附图更详细地描述本发明:

[0023] 图1示出了根据一实施例的设备,该设备用于铸造砂的预处理和热回收或净化;

[0024] 图2示出了根据第二实施例的设备,该设备用于铸造砂的预处理、热回收或净化以及冷却和筛分从炉中获得的砂;

[0025] 图3是图2中所示的螺旋输送机的横截面;以及

[0026] 图4示出了根据一实施例的流程图。

具体实施方式

[0027] 参照根据图1的实施例,待净化的结块砂经过预处理2至给料进给机3。给料进给机3将待净化的砂进给至输送机4,沿着该输送机4,砂移动5至炉以待净化。待净化的砂有利地在炉的第一端15处被进给至炉以进行净化。例如,当砂从给料进给机3落下并在输送机4上移动时,可以对其执行磁分离和灰尘去除。

[0028] 由热源7产生的热能进给6至炉1。进给至炉的热能有利地在炉1的第一端处进给6至炉1。热能也可以在另一个位置处被进给,诸如在炉1的第二端处或炉1的中间区域处。关于热能的进给6和砂的输送5,将移动5至炉中的砂快速加热是至关重要的。可以在炉1外部预热砂。砂可以在炉1的第一端15处进给至炉1中。可替代地,移动到炉1的砂可以在炉1内、在进给管中被预热,例如该进给管有利地在炉1的中心区域处或第二端16处进入炉1,并且砂有利地在炉的第一端15处从进给管移动至炉以待净化。最适合地,在每个位置处沿着热回收系统可将热能进给至炉1。液化气燃烧器7例如用作热源。炉1采用隔热材料以减少热损耗。可以回收和使用热损耗,例如,用于预热待净化的砂,或用作一个或多个房屋的热源。炉1基本上通过支承件20支承。在支承件20上有利地布置有用于调节炉的倾斜度的装置。倾斜

度调节装置还可以例如以另外的方式实施,以偏斜整个设备。可以根据具体情况来修改用于调节炉1的倾斜度的最合适解决方案。最重要的是可以调节旋转炉1的倾斜度。此外,该设备具有使炉1旋转并调节旋转速度的装置30。

[0029] 从炉1的第二端16去除11烟道气,随着该烟道气的去除,砂所带的一些灰尘也被去除。与烟道气一起,从砂中去除的杂质也被排出。烟道气用适当的过滤器装置14处理并冷却以回收热量。用多个温度传感器13中的一个温度传感器在炉1的第二端16处测量炉的温度,并且将热回收过或净化过的砂从炉1中排出12。

[0030] 热回收过或净化过的砂可以直接排出至例如收集器、容器、缸车、捡拾器、取样器、其他适合所讨论目的的容器、或通过输送机或封闭的输送机输送至上述任何容器。如果让砂排出至封闭的输送机,则在封闭的输送机中,更多的灰尘可以从砂去除,并且可以通过输送机或转移装置的另一合适的载体将砂转移到更远离炉1的位置,以存储在适当的容器或运输设备中,以便进一步递送至另外的合适用途的铸造使用。重要的是,铸造砂在任一时间在为其选择的净化之后,均适合再次使用。当铸造砂被净化后,其通常会包含诸如树脂的杂质,从而促进燃烧过程。这就是为什么在调节进给6的热能的量时还必须用温度传感器13监控炉1的温度的原因,因为例如在使用液化气燃烧器7时,由于杂质促进燃烧过程,因此可以证明对液化气燃烧器7的通常调节是更有效的。

[0031] 该设备的一个或多个致动器由控制单元40控制。控制单元40还监控该设备中的检测器和传感器的值,并在控制致动器时利用该信息。控制单元40还可以设置有不同种类的起始数据、初始数据。控制单元40是与该设备联网连接的控制室的一部分,可以通过不同种类的用户界面来管理该设备的操作。不同种类的控制室解决方案本身是已知的,因此在本文中不再更加详细描述它们。

[0032] 待净化砂的测量的和初始的数据被进给至控制单元40。当控制单元40确定用于不同致动器的最合适的参数以便在每个特定时间对进入的待处理的砂的批次进行热回收或净化时,控制单元40会将这些记录下来。作为初始数据,除其他事项外,可以给出砂的先前的使用、先前的使用之后的砂的存储位置或位置、砂团的湿度含量或由例如放置在给料进给机3中的一个或多个传感器测量的砂的温度。先前的使用指示由于先前的使用,砂中可能存在哪些杂质。存储位置指示在先前的使用和实施净化之间砂可能发生了什么。在净化之前的温度又有助于控制单元40确定整个热回收或净化过程中的砂的温度。

[0033] 除了初始数据之外,还需要有关砂的未来计划使用或净化过的砂所需纯度等级的细节。例如,可以将一批砂回收回铸造厂使用,这批砂如此干净,甚至可以替代铸造厂的部分原始砂,或甚至所有的原始砂。因此,原始砂是用作铸砂的砂。机械回收的铸砂或铸造砂可以用作铸件中的填充砂,但根本不认为它可以用作实际的铸砂或甚至部分铸砂。

[0034] 一批砂或其中的一部分也可以稍微更加轻微地进行净化,使得在净化之后,砂不再被分类为废品,而是可以用于其他用途。在铸造厂进一步使用的砂具有特定的极限值,例如灰尘量。如果需要,对于用于其他目的砂可以减少灰尘的去除,或者完全不考虑一个或多个灰尘去除阶段。

[0035] 当净化铸造砂时,除监控炉1的温度外,对于燃烧器7的调节至关重要:至少要向炉1中进给5的砂的量、其在炉1中的行进速度以及净化要求、以及砂中有何种杂质、以及获得的砂必须如何干净。如果行进速度增加,则必须增加进给6的热能的量。当期望达到基

本相似的结果时,通过提高行进速度,必须使炉1的温度更高,这加快了热回收或净化。炉1中更高的温度可能会导致更多的热量损耗,另一方面,也加快了前置时间。在太高的温度下,砂开始变得光滑。因此,有理由通过使用自动化作为帮助来监控热回收或净化,这也意味着需要使用不同类型的传感器、调节器和仪表,并且所有均自动化或至少大部分自动化都通过控制室中的用户界面进行控制。

[0036] 净化铸造砂时,必须有足够的空气空间来排出杂质。用烟道气去除11杂质,因此必须将炉1中的砂的量保持足够低。换句话说,还必须监控砂与空气的混合比率。炉1中的砂的量越大,砂中的杂质与烟道气一起的排出就越差。在这种情况下,如果将砂回收回铸造厂使用,可以有炉的内部容积的25%到45%的砂。有利地,砂的量可以约为炉1的内部容积的30%到35%。当确定砂的量和炉1的旋转速度时,同样至关重要,砂团不能仅仅是沿炉1的底部流动,这意味着相对于正被净化的砂的量,旋转速度太低。如果炉1的旋转速度太高,则砂随炉1一起在炉1的圆周上旋转。相对于正被净化的砂团,具有适当的旋转速度使得砂在炉1的边缘上上升到这样的程度:在某个阶段,砂团从炉1的边缘脱离并且至少部分地掉落在空中。在这种情况下,由于净化的热空气与砂团更好地混合,所以砂团会更均匀地进行净化或热回收,也就是说,正被净化的砂会更好暴露于空气中,并且杂质可以更好地与空气一起排出。

[0037] 净化过的砂可以排出至输送机上,进入收集器、运输箱、除尘器或适合讨论中的目的的其他地方中,诸如在运输或存储之前的热回收处。仍可以从等待运输的净化过的砂或从储存的砂中实施热回收。

[0038] 根据一实施例,在磁分离之后将添加剂添加至预处理的砂中以改善热回收中某些杂质的净化。使用的添加剂必须与正被净化的砂非常稳定地混合。为了这样的目的,已经设计了混合器,该混合器本身是已知的,并因此在本文中不对其进行详细描述。从结果的角度来看,混合很重要。因为涉及到正被净化的砂团,添加剂的浓度应是恒定的。例如,当使用流化床锅炉时,基于高岭土基的添加剂的推荐浓度为1%到3%左右,但是已经发现,当使用本发明的方法和设备时,使用显著更少量的添加剂,例如具有小于0.8%的添加剂量,并且有利地具有低至0%至0.3%的添加剂量,可获得相似的结果。换句话说,根据本发明的方法和设备如此优越,以至于现有技术需要1%至3%的添加剂,而本发明即使没有添加剂也可以获得类似的结果。添加剂的用量受要测量得的、并且从待净化的砂中获得的初始数据的影响。

[0039] 根据一实施例,通过考虑待净化的砂的平均温度来调节炉1的温度。

[0040] 根据一实施例,基本上通过考虑炉的第二端处的平均温度来调节炉1的温度。

[0041] 无需直接从正被净化的砂中直接测量砂的平均温度,因为可以以许多不同的方式通过计算确定砂的平均温度。在确定砂的平均温度时,可以使用例如通过控制单元从传感器和致动器确定的以下信息:1)任一时间的炉的温度;2)在每个时间单位中进给5至炉1中的砂的量;3)砂的行进速度;4)在将砂进给5至炉1中时,待净化的砂的温度;5)砂的排出12的温度;6)在任一时间进给6的热能的量;7)设备不同部分的热损耗;以及8)烟道气的排出11温度。

[0042] 根据一实施例,控制单元40使用其接收到的关于在任一时间在炉1温度上的每个时刻的瞬时温度、进给5至炉1中的砂的量、砂的行进速度、在将砂进给5到炉1时待净化的砂

的温度、砂的排出12的温度、进给的热能的量、设备不同部分的热损耗、烟道气的排出温度以及其他可能的测量值作为返回数据,以执行将来的控制和调节。

[0043] 因此,控制单元40可以借助于返回数据,例如在控制室中进行校正调节动作,以达到提供给控制单元40的目标设置。在控制室中,可以确定例如砂的平均温度、排出12的净化过的砂、排出11的烟道气或以上各项的任何组合的目标值。也可以设置用于砂的行进速度的目标,并且通过监控作为返回数据所获得的实现值,如果根据返回数据计算的实现不与目标相对应,则控制单元40能够确定目标是否被实现并进行所需的改变。

[0044] 图2示出了根据一实施例的设备,其用于铸造砂的预处理、热回收或净化以及冷却和筛分从炉中获得的砂。根据一个实施例,该设备适于冷却净化过的砂并从中回收热量和/或从净化过的砂中去除灰尘。图2示出了根据图1的设备,其中,根据上述方法热回收或净化的砂可以附加地在处理之后从炉1排放12在螺旋输送机50上,以冷却热的砂并回收热量。烟道气也按照图1进行处理。随着烟道气,砂所带的部分灰尘以及从砂中去除的杂质也被排出。烟道气用适当的过滤器装置14处理并冷却以回收热量。

[0045] 图3示出了图2的螺旋输送机50的横截面,其包括蜗杆部件52,蜗杆部件52具有围绕其的双壳体,该双壳体包括内部壳体51a和外部壳体51b。如图2所示,螺旋输送机50可以倾斜 0° 至 15° 的角度,有利地该角度是 5° 。以使得螺旋输送机的前端50低于末端的方式实现倾斜。倾斜度会稍微影响砂的前置时间,以及可通过控制单元40调节倾斜度。来自炉1的砂越热,螺旋输送机50倾斜的程度就越小。螺旋输送机50包括围绕蜗杆部件52的双壳体,以冷却净化过的砂。蜗杆部件52可以由钢制成,但是也可以使用其他合金或另一种足够坚硬耐用的材料。双壳体或双部分形成中间空间53,在该中间空间中,有效地储热的另一种物质或液体可以在蜗杆部件52周围流动。作为在该中间空间53中流动的液体,可以有利地使用水,但是可以使用其他合适的物质。双壳体的内部壳体51a和外部壳体51b可以由钢或其他合适的材料制成。蜗杆部件52在蜗杆部件52和双壳体之间的空间57中将砂向前运送。当蜗杆部件52从炉1向前方输送热砂时,存在于砂中的热量通过内部壳体51a传递到在双壳体内部的空间53中循环的液体,或者传递给另一种物质,从而使其变热。以这种方式,砂冷却下来,并且同时液体或另一种物质中的潜在热量可以被输送到其他地方以供实际使用,例如砂的预热57(图4)和/或作为一个或多个房屋的热源。在冷却中,砂的温度可以下降 400° 至 700° ,从而砂的最终温度有利地为 200° 至 300° 。在双壳体的中间空间53中循环的液体,例如冷水被引入双壳体中,并且由砂加热的热液体从那里被引出。有利地,水以每小时12立方米的量循环。

[0046] 根据一实施例,螺旋输送机50仅包括蜗杆部件52和内部壳体51a,因此没有外部壳体。在这种情况下,通过将水喷到砂中来清洗砂,从而同时使砂冷却。可以在螺旋输送机50的前端和/或末端处在中间空间57中的内部壳体51a内喷水。这导致了砂的质量提高,因为洗过的砂在其质量上类似于新砂。用于清洗砂的水变热,从而它可以将其回收并用于砂的预热57和/或用作一个或多个房屋的热源。

[0047] 在第二实施例中,根据图2所示的实施例,螺旋输送机50包括双壳体。除此之外,可以通过在螺旋输送机50的前端和/或末端处的中间空间57中的内部壳体51a内喷水来清洗砂。这样可以清洗砂,并同时有效地冷却砂以及回收热量。

[0048] 图2中所示的设备包括螺旋输送机50、和/或筛分部件54,该螺旋输送机50用以冷

却砂并回收热量,该筛分部件54用以去除灰尘和块。来自螺旋输送机50的冷却过的砂被传递到筛分部件54,该筛分部件54可以包括至少一个筛网。根据一实施例,筛分部件54包括第一筛网55和第二筛网56,第一筛网55和第二筛网56可以连续地定位或至少部分地重叠地定位。筛网55、56可以倾斜 0° 至 15° 的角度,例如,有利地该角度是 5° 。筛网是倾斜的,以使筛网的前端高于末端,从而使未过滤的砂在被摇动时在重力作用下向前移动。筛网55、56的倾斜度可以通过控制单元40来调节。第一筛网55的筛网尺寸可以在 0.06mm – 0.15mm 之间,有利地为 0.1mm – 0.15mm ,最有利地为 0.1mm 。第二筛网56的筛网尺寸可以在 0.8mm – 1.2mm 之间,有利地为 1.2 。两个筛网55、56可以一直摇动,从而砂被过滤并同时向前移动。根据一实施例,筛分部件54还包括围绕筛网55、56的罩壳,出于清楚的原因,在图中未示出该罩壳。此外,筛分部件54可以包括一个或多个抽吸设备,以抽吸出从砂中出来的灰尘。有利地,一个或多个抽吸设备可以位于罩壳的顶部处,在筛网55、56两者的上方,和/或在筛网55、56两者的下方,从而可以在筛网的上方和下方有效地将在振动过程中脱落的灰尘抽吸出来。筛分部件54还可在筛网55、56的一者或两者上方的罩壳的顶部处包括喷水系统,用于给筛网55、56上的砂喷水,从而净化砂并同时也将其冷却更多。来自筛分部件54的砂以根据图1中的解决方案所示的方式存储或运输到使用地点。

[0049] 图4示出了根据一实施例的流程图。在实施过程中,可以使用根据图1或图2的设备,但是在图4的过程中,可以另外使用旋风分离器58作为帮助来净化烟道气。在该过程的开始,将亚铬酸盐61与砂60分离,并且如果需要,其可以用添加剂62对其进行处理,随后,砂进入装料斗3。可以在装料斗3中或在另一个方便的地方,例如炉1中,将砂预热57。砂有利地通过围绕装料斗3的双壳体加热。在双壳体中,热燃烧和/或水可以循环。在这之后,以与根据图1的设备类似的方式,将砂移动到回收炉1上以进行净化。根据图2的设备和以上公开的其他实施例,在处理之后,可以使热回收过的或净化过的砂从炉1排出12到螺旋输送机50,以冷却热的砂并回收热量。从螺旋输送机50回收的热量可用于预热57砂和/或用作一个或多个房屋的热源。根据图2,筛分部件54还可以用于去除灰尘和块,在这之后,将砂存储63或运输64到使用地点。如图1、图2和图4所示,除了图1中提及的特征之外,控制单元40用于调节设备的各种特征,诸如螺旋输送机50的倾斜度和其上的液体流动,以调节筛分部件54及其所具有的抽吸装置和喷水系统的倾斜度,以及调节导向砂预热57的热量。

[0050] 从炉1中去除烟道气,随着烟道气的去除,砂所带的一些灰尘也被去除。随着烟道气56一起,从砂中去除的杂质也被排出。烟道气56被引导至砂的预热57,并从那里进入旋风分离器净化58。在砂的预热57中,烟道气中存在的热量被引至砂,从而烟道气得以冷却。如果不希望使用砂的预热57,可以将烟道气56分别冷却以回收热量和/或直接引入旋风分离器。根据一实施例,该设备适于从炉1的第二端16去除烟道气并且冷却烟道气以回收热量。借助于旋风分离器,使烟道气56旋转运动,从而将从砂中积累的灰尘和其他杂质聚集在旋风分离器的底部,从那里可以将它们去除。在旋风分离器净化58中,将剩余的烟道气引至除尘器59,在该除尘器59中,如果需要,可以用适当的过滤器装置来处理烟道气。根据一实施例,该设备适于使用从螺旋输送机50和烟道气56回收的热量来预热砂和/或作为一个或多个房屋的热源。

[0051] 本领域技术人员将显而易见的是,随着技术的进步,可以以许多不同的方式来实现本发明的基本思想。因此,本发明及其实施例不限于上述示例,而是可以在权利要求的范

围内变化。

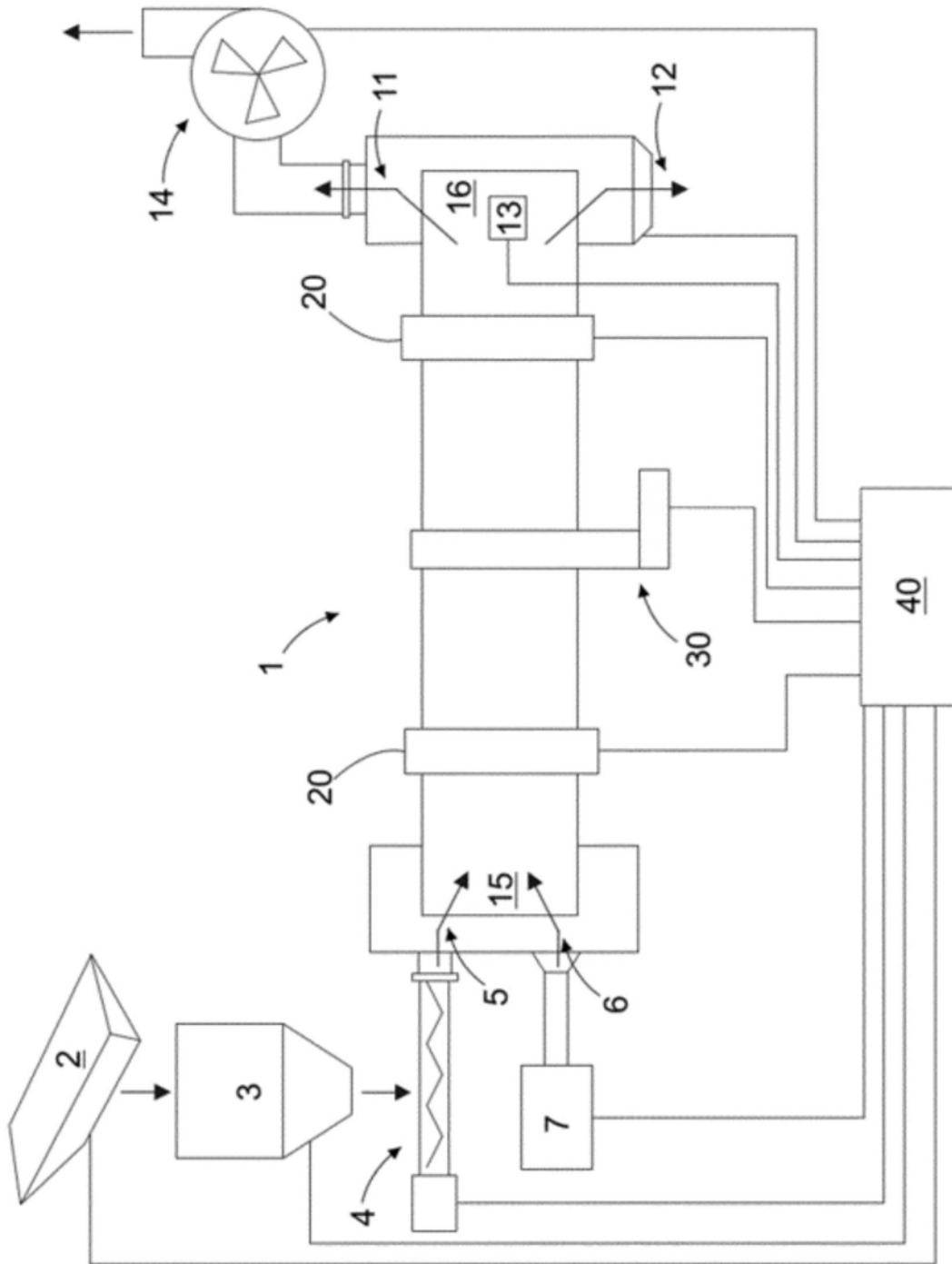


图1

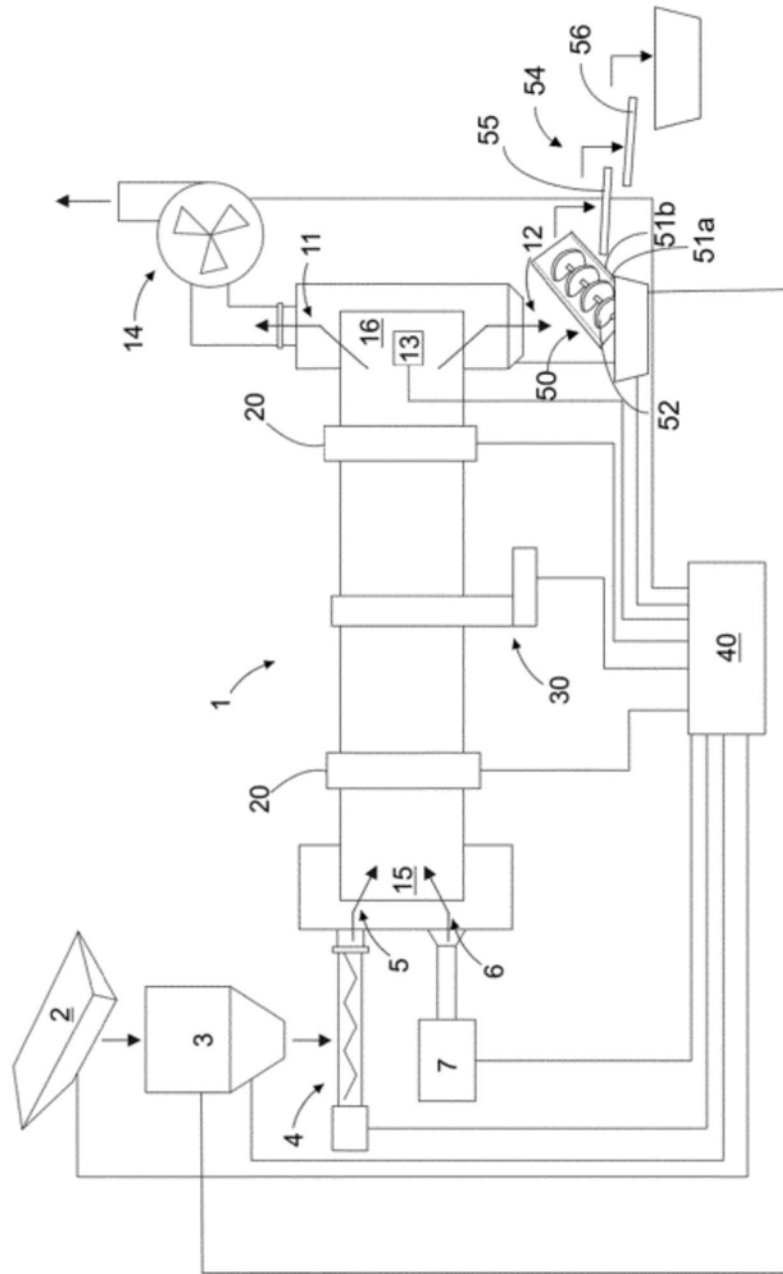


图2

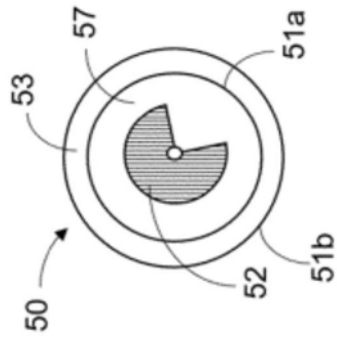


图3

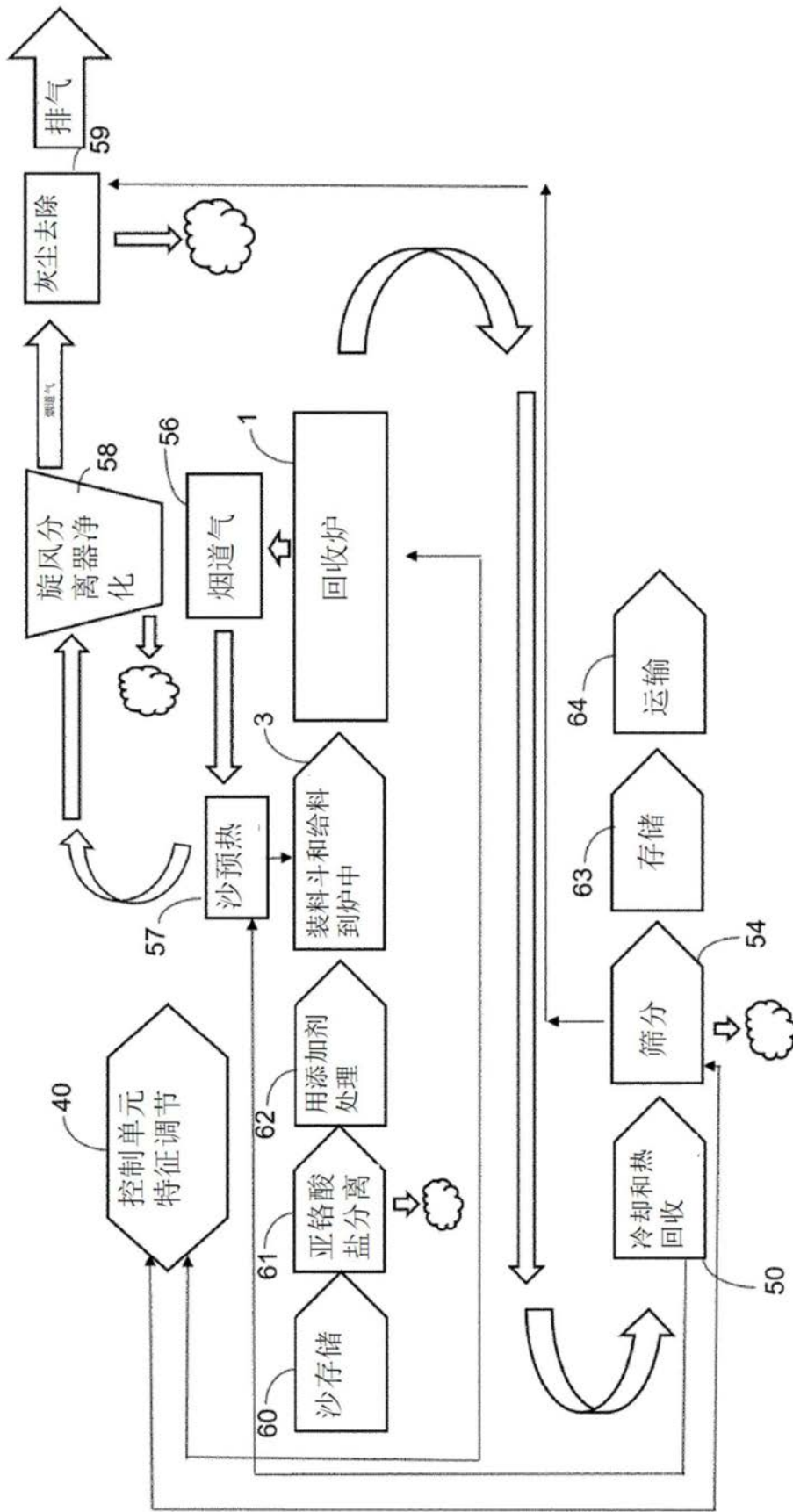


图4