



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104379312 B

(45)授权公告日 2018.05.04

(21)申请号 201380031002.0

(22)申请日 2013.06.11

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 104379312 A

(43)申请公布日 2015.02.25

(30)优先权数据  
102012011641.1 2012.06.12 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2014.12.12

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/EP2013/001714 2013.06.11

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02013/185912 DE 2013.12.19

(73)专利权人 自动化塑料机械有限责任公司  
地址 德国格罗索瑟姆

(72)发明人 斯蒂芬·戴斯

(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262  
代理人 张春媛 阎斌斌

(51)Int.Cl.  
B29B 9/16(2006.01)

审查员 张珍珍

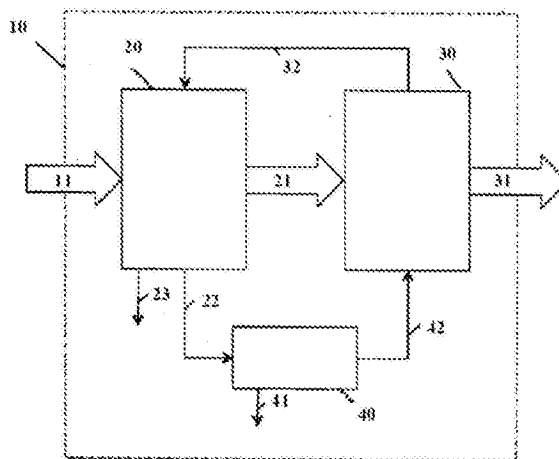
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

## (54)发明名称

用于干燥和晶化颗粒的方法和设备

## (57)摘要

用于连续地干燥和晶化水冲洗颗粒的方法和设备,所述方法具有下列步骤:将水冲洗颗粒(11)供应到预干燥器(20)中,在预干燥器(20)中预干燥颗粒,将预干燥的颗粒(21)运送到干燥器/结晶器(30)中,并且从干燥器/结晶器排出结晶颗粒(31),其中空气调节装置(40)产生温度被控制的和湿度被调节的空气(42),其被输送到干燥器/结晶器(30),其中干燥器/结晶器的排气(32)被输送到预干燥器,并且其中使预干燥器的排气(22)返回到空气调节装置,以使得干燥器/结晶器、预干燥器和空气调节装置(40)形成封闭的空气回路。



1. 一种用于连续地干燥和晶化水冲洗颗粒的方法,其具有下列步骤:  
将水冲洗颗粒(11)供应到预干燥器(20)中;  
在所述预干燥器(20)中预干燥所述颗粒;  
将预干燥的颗粒(21)通过供料件运送到干燥器/结晶器(30)中;以及  
从所述干燥器/结晶器(30)排出结晶颗粒(31);  
其中空气调节装置(40)产生温度被控制的和湿度被调节的空气(42),所述空气(42)被输送到所述干燥器/结晶器(30),  
其中所述干燥器/结晶器(30)的排气(32)通过所述供料件被输送到所述预干燥器(20),以及  
其中使所述预干燥器(20)的排气(22)返回到所述空气调节装置(40),以使得所述干燥器/结晶器(30)、预干燥器(20)和空气调节装置(40)形成封闭的单路空气回路。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于所述预干燥器(20)是离心式干燥器。
3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于所述空气调节装置(40)对返回的所述预干燥器(20)的排气(22)进行除湿和加热,以便产生干燥的、热的空气(42)。
4. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于在所述干燥器/结晶器(30)中,在下列装置中的至少一个上运输将被结晶的颗粒:  
带式输送机(33);  
斜道(34);  
流体床(35);  
振动槽;和/或  
具有搅拌机的容器。
5. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于在所述干燥器/结晶器(30)中或之后,利用筛子筛选所述颗粒。
6. 根据权利要求1或2所述的方法,特征在于在所述干燥器/结晶器(30)中或之后,利用分级筛(36)筛选所述颗粒。
7. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于输送到所述干燥器/结晶器(30)的空气(42)的温度在140℃至200℃的范围内。
8. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于输送到所述干燥器/结晶器(30)的空气(42)的温度在160℃至180℃的范围内。
9. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于输送到所述干燥器/结晶器(30)的空气(42)的温度在170℃的温度。
10. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于所述空气调节装置(40)被控制以使得被输送到所述预干燥器(20)的排气(32)呈现预定的露点。
11. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于所述预干燥器(20)中的所述颗粒被预干燥到130℃或更高的温度。
12. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于所述干燥器/结晶器(30)中的所述颗粒被加热到范围为160℃至180℃的温度。
13. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于所述干燥器/结晶器(30)中的所述颗粒被加热到170℃的温度。

14. 一种用于连续地干燥和晶化水冲洗颗粒的设备(10), 具有预干燥器(20), 其具有用于供应水冲洗颗粒(11)的入口和用于通过供料件排出预干燥的颗粒(21)的出口,

干燥器/结晶器(30), 其具有用于通过所述供料件供应所述预干燥的颗粒(21)的入口和用于排出干燥且结晶的颗粒(31)的出口, 以及

空气调节装置(40), 用于产生温度被控制的和湿度被调节的空气(42), 所述空气(42)可被输送到所述干燥器/结晶器(30),

其特征在于

所述设备(10)构形成将所述干燥器/结晶器(30)的排气(32)通过所述供料件输送到所述预干燥器(20), 并且另外构形成使所述预干燥器(20)的排气(22)返回到所述空气调节装置(40), 以便形成封闭的单路空气回路。

15. 根据权利要求14所述的设备(10), 其特征在于所述预干燥器(20)是离心式干燥器。

16. 根据权利要求14或15所述的设备(10), 其特征在于所述空气调节装置(40)具有:

除雾器(43)和/或分子筛, 用于将从所述预干燥器(20)返回的所述排气(22)除湿;

用于加热所述空气的加热装置(45); 和

用于产生气流的鼓风装置(44)。

17. 根据权利要求14或15的设备(10), 其特征在于所述干燥器/结晶器(30)包括下列装置中的至少一个:

带式输送机(33);

斜道(34);

流体床(35);

分级筛(36);

振动槽; 和/或

具有搅拌机的容器。

18. 根据权利要求14或15所述的设备(10), 其特征在于所述设备(10)具有用于控制所述空气调节装置(40)的控制单元, 其中所述控制单元配置成控制将被输送到所述干燥器/结晶器(30)的空气(42)的温度、湿度、和/或体积。

19. 根据权利要求18所述的设备(10), 其特征在于所述控制单元配置成以下列方式控制将被输送到所述干燥器/结晶器(30)的空气(42)的温度、湿度和/或体积: 将输送到所述预干燥器(20)的排气(32)控制或调节成可预先确定的露点。

## 用于干燥和晶化颗粒的方法和设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用于干燥和晶化水冲洗颗粒的方法和设备。

### 背景技术

[0002] 从文献EP0379684已知用于连续地晶化聚酯颗粒的方法和设备,其中聚酯颗粒通过串联连接的两个流化床。第一流化床是沸腾床,第二流化床是循环流化床。进入的非晶颗粒流在沸腾床中通过剧烈运动被加热和预结晶并与存在的晶体材料混合。被加热的空气或惰性气体(如氮气)用作流化气体。沸腾床的排气向上逸出,并且可以再循环回到沸腾床。从沸腾床排出的颗粒流进入循环流化床,其具有通道状接收器,该接收器设置在具有穿孔板的底部。循环流化床的排气同样可以在回路中返回到循环流化床。

[0003] 这种方法的缺点是必须为用于循环流化床和沸腾床两者的生产气体的返回和回收提供分开的、单独的回路。这导致安装工作量的增加以及资本支出和运营成本的增加。

[0004] 从文献W02009/027064已知用于生产低水解聚酯颗粒的方法和装置,其中通过水下造粒产生的小粒和水的混合物被供应到作为预干燥器的搅拌离心机中。从预干燥器,小粒被分级筛运送到收集容器,然后被运送到延迟筒仓。以近似室温输送的冷空气流过延迟筒仓。筒仓的排气也可以被用于净化收集容器和预干燥器。为此,用加热器将从延迟筒仓排出的空气加热到140°C至180°C的温度。喷射式冷凝器在预干燥器后面,以便将水蒸气从预干燥器的排气分离出并回收生产用水。

[0005] 在这种装置中,延迟筒仓必须存在并且必须集成到装置中,以便能用延迟筒仓的排气净化预干燥器和收集容器。因此,该方法不适合于不使用延迟筒仓的应用,或适合于延迟筒仓的工作位置与颗粒干燥的位置不同且与其远离的应用。此外,预干燥器或喷射式冷凝器的排气没有被进一步使用,因此包含在其中的热能仍未被使用。

### 发明内容

[0006] 因而本发明的一个目的是克服上述缺点,并且指定了一种用于干燥和晶化水冲洗颗粒的方法和设备,其需要的安装工作较少并且安装和运行成本较低。

[0007] 本发明的另一个目的是指定一种用于干燥和晶化水冲洗颗粒的方法和设备,其应用是通用的。

[0008] 本发明的这些和其它目的是通过具有权利要求1的特征的方法和具有权利要求10的特征的设备而实现的。

[0009] 在从属权利要求中阐明了优选的实施方式。

[0010] 在第一方面中,本发明涉及一种用于连续地干燥和晶化水冲洗颗粒的方法,其具有下列步骤:将水冲洗颗粒供应到预干燥器中,在预干燥器中预干燥颗粒,将预干燥的颗粒运送到干燥器/结晶器中,并从干燥器/结晶器排出结晶颗粒;其中空气调节装置产生温度被控制的和湿度被调节的空气,例如热的、干燥的,或例如也被冷却和/或稍微加湿的空气用于增加成核位置的产生,所述空气被输送到干燥器/结晶器,其中干燥器/结晶器的排气

被输送到预干燥器,并且其中使预干燥器的排气返回到空气调节装置,以使得干燥器/结晶器、预干燥器和空气调节装置形成封闭的空气回路。

[0011] 以这种方式,空气在封闭回路中被引导,从空气调节装置出发通过干燥器/结晶器、预干燥器,并回到空气调节装置,在那里空气被再处理以便再注入到干燥器/结晶器中。因此,为了产生用于预干燥器和干燥器/结晶器的净化空气,仅需一套空气调节装置。因此,该方法可以以需要较低的安装工作量的设施或设备来实现。空气回路不偶联到上游或下游的工艺,因此该方法可以以简单的方式集成到各种较大的整体工艺中。

[0012] 此外,预干燥器排气的再循环提供了下列优点:包含在预干燥器的排气中的热能可以重复使用,从而节省能源。因此,温度被控制的和湿度被调节的空气(例如用于干燥器/结晶器的热的、干燥的空气)的再生和再产生只需要添加相称的较少量的额外热能。以这种方式,该方法的操作成本可以降低。

[0013] 优选地,预干燥发生在作为预干燥器的离心式干燥器中。

[0014] 空气调节装置优选地对返回的预干燥器排气进行除湿和加热,以产生干燥的、热的空气以便用于干燥器/结晶器中的干燥/结晶。

[0015] 在干燥器/结晶器中,可以在带式输送机上、通过斜道、通过流体床、通过振动槽、或通过具有搅拌机的容器运输将被结晶的颗粒。

[0016] 可以利用筛子,特别是分级筛,在干燥器/结晶器中或之后,也就是说在其下游,筛选颗粒。

[0017] 输送到干燥器/结晶器的空气的温度可以在140°C至200°C的范围内,优选地在160°C至180°C的范围内,特别优选地为大约170°C的温度。

[0018] 在预干燥器中,颗粒可以被预干燥到130°C或更高的温度。

[0019] 在干燥器/结晶器中,颗粒可以被加热到的温度范围为160°C至180°C,优选地为170°C的温度。

[0020] 优选地,空气调节装置被控制,以使得被输送到预干燥器的空气被调节到预定的露点。

[0021] 在第二方面中,本发明涉及一种用于连续地干燥和晶化水冲洗颗粒的设备,具有预干燥器,其具有用于供应水冲洗颗粒的入口和用于排出预干燥的颗粒的出口,具有干燥器/结晶器,其具有用于供应预干燥的颗粒的入口和用于排出干燥且结晶的颗粒的出口,并具有空气调节装置,其用于产生温度被控制的(被加热或冷却的)和湿度被调节的(被除湿或加湿的)空气,例如干燥的、热的空气,所述空气可以被输送到干燥器/结晶器,其中所述设备构形成将干燥器/结晶器的排气输送到预干燥器,并另外构形成使预干燥器的排气返回到空气调节装置,以便形成封闭的空气回路。

[0022] 预干燥器优选地是离心式干燥器。

[0023] 优选地,空气调节装置具有除雾器和/或带有沸石材料的分子筛,用于将从预干燥器返回的排气除湿;用于加热空气的加热装置;和用于产生气流的鼓风机。因此,在优选的方式中,产生具有例如-40°C的低露点的空气也是可能的,因而其可以自己在更大的程度上额外吸收来自工艺中的湿气。

[0024] 干燥器/结晶器可以具有用于运输颗粒的带式输送机、斜道、流体床、振动槽和/或具有搅拌器的容器。也可以在系统中提供筛子,特别是分级筛(位于干燥器/结晶器中和/或

其之后)以便筛选颗粒。

[0025] 所述设备可以具有用于控制空气调节装置的控制单元以便控制将被输送到干燥器/结晶器的空气的温度、体积、和/或湿度。特别地,控制单元可以配置成将输送到预干燥器的空气控制或调节成可预先确定的露点。

### 附图说明

[0026] 下面参照附图详细说明本发明:

[0027] 图1作为功能图示出了根据本发明一实施方式的用于干燥和晶化颗粒的设备的示意图;和

[0028] 图2示出了根据本发明装置的实施方式的用于干燥和晶化颗粒的设备。

### 具体实施方式

[0029] 图1示出了用于连续干燥和晶化水冲洗颗粒的设备10的实施方式的功能图,其具有干燥器20、干燥器/结晶器30和空气调节装置40。干燥器20优选地是离心式干燥器20。

[0030] 如图1中所示,水冲洗颗粒11被输送到离心式干燥器20。在离心式干燥器中,水被分离出来并且可以作为废水23排出。颗粒在离心式干燥器20中受到初步干燥,并且作为预干燥的颗粒21从离心式干燥器20排出,以便输送到干燥器/结晶器30。

[0031] 在干燥器/结晶器30中,颗粒被最终干燥并结晶成所需的最终的半晶质值,以便作为结晶颗粒31从干燥器/结晶器30排出。

[0032] 空气调节装置40产生温度被控制的和湿度被调节的空气的气流,例如热的、干燥的空气42,其被输送到干燥器/结晶器30。热的、干燥的空气42用作干燥器/结晶器30的净化空气,以便干燥和晶化颗粒。

[0033] 干燥器/结晶器30的排气32被输送到离心式干燥器20,以便净化离心式干燥器20以对颗粒进行预干燥。

[0034] 离心式干燥器排出的排气22返回到空气调节装置40。空气调节装置40对返回的排气22进行再处理以再次产生用于干燥器/结晶器的热的、干燥的空气42。

[0035] 以这种方式,在封闭的回路中引导设备10内的空气,其从空气调节装置40开始通过干燥器/结晶器30、离心式干燥器20,并且返回到空气调节装置40,在那里空气被再处理以便再注入到干燥器/结晶器30中。

[0036] 在图2中示出了根据本发明的实施方式的用于干燥和晶化颗粒的设备10的具体布置。

[0037] 在图2中,温度例如在70°C至95°C范围内的颗粒/水混合物11通过管道输送到离心式干燥器20。筛子可以设置在管道中以便从颗粒/水混合物11除去水。水也在离心式干燥器20的下部区域中被除去。被除去的水可以作为废水23被排出,并且例如被重新使用以更新在颗粒干燥过程上游的颗粒生产过程中的生产用水。

[0038] 在离心式干燥器20中,颗粒被设置成被离心式干燥器的转子带动并向上行进穿过离心式干燥器20,以便在离心式干燥器20的上部区域作为预干燥的颗粒21排出。在此优选地,预干燥的颗粒21具有超过130°C的温度。离心式干燥器用气流沿相反的方向被净化,其中排气32在离心式干燥器的上部区域进入离心式干燥器20。气流对颗粒进行干燥并且在这

么做时吸收小水滴和形成的水蒸汽,然后相对于颗粒在那里的运动方向逆流地将该空气作为排气22从离心式干燥器除去。

[0039] 将已经被以这种方式预干燥的颗粒21供应到干燥器/结晶器30。供料件优选地实施为下行管,其中预干燥的颗粒在重力的作用下被从离心式干燥器20的上部区域运送到干燥器/结晶器30。

[0040] 可以在干燥器/结晶器30内布置各种设备以便输送颗粒。如图2中所示,干燥器/结晶器30可以具有带式输送机33。预干燥的颗粒21落在带式输送机33的一端上并且在其上输送。为了干燥和晶化颗粒,在这个设计中,带式输送机的传送带优选地实施为呈筛子的形式,以使得气流可以穿过传送带并且冲洗在传送带上输送的颗粒。在此优选地,颗粒在带式输送机33上被输送的时间在60和120秒之间。料斗可以放置在带式输送机33的另一端,通过该料斗,颗粒落到斜道34上,然后沿着斜道滑动。

[0041] 流体床35也可以设置在干燥器/结晶器30中。流体床设有穿孔板,气流被引导通过穿孔板以便在具有轻柔运动的情况下输送颗粒。在此优选地,颗粒在流体床上被输送的时间为大约60秒。

[0042] 另外,可以提供筛子,特别是分级筛36,用于筛选颗粒。优选地,分级筛36位于干燥器/结晶器30的出口附近,以使得在颗粒离开干燥器/结晶器30之前,通过筛子筛选已经最终干燥且结晶到所需的最终值的颗粒31。当退出干燥器/结晶器30时,干燥并结晶的颗粒的温度优选地在160°C至180°C的范围内,特别是170°C的温度。

[0043] 一旦颗粒已经以这种方式被输送通过干燥器/结晶器30,就从干燥器/结晶器排出被干燥且结晶到所需的最终半晶质值的颗粒31。

[0044] 为了在干燥器/结晶器30中实现干燥和结晶,干燥器/结晶器30被用热的、干燥的空气42净化,由空气调节装置40产生空气42并使得其可用。在热的、干燥的空气42已经穿过干燥器/结晶器30之后,干燥器/结晶器的该排气32被用于净化离心式干燥器20。干燥器/结晶器30的排气32向离心式干燥器20的传送可通过单独的管道而进行。优选地,排气32从预干燥的颗粒21沿相反的方向流过下行管,如图2中所示,从而可以取消单独的空气管道。

[0045] 如还可以在图2中看出的,提供了空气调节装置40,其可以包括用于将从离心式干燥器20返回的排气22除湿的除雾器43,用于产生气流的鼓风机44,和加热装置45,用于加热空气,以便产生热的、干燥的空气42以注入到干燥器/结晶器30中。在除雾器43中除去的水可以作为废水41排出,然后重新利用,或许用作上游工艺中的生产用水。

[0046] 优选地,空气调节装置由控制单元(未示出)控制,以便控制被供给到干燥器/结晶器30的空气42的温度、湿度和/或体积。特别优选地,进行控制以使得供给到离心式干燥器20的排气32被控制或调节到可以由设备10的操作者预先确定的露点。

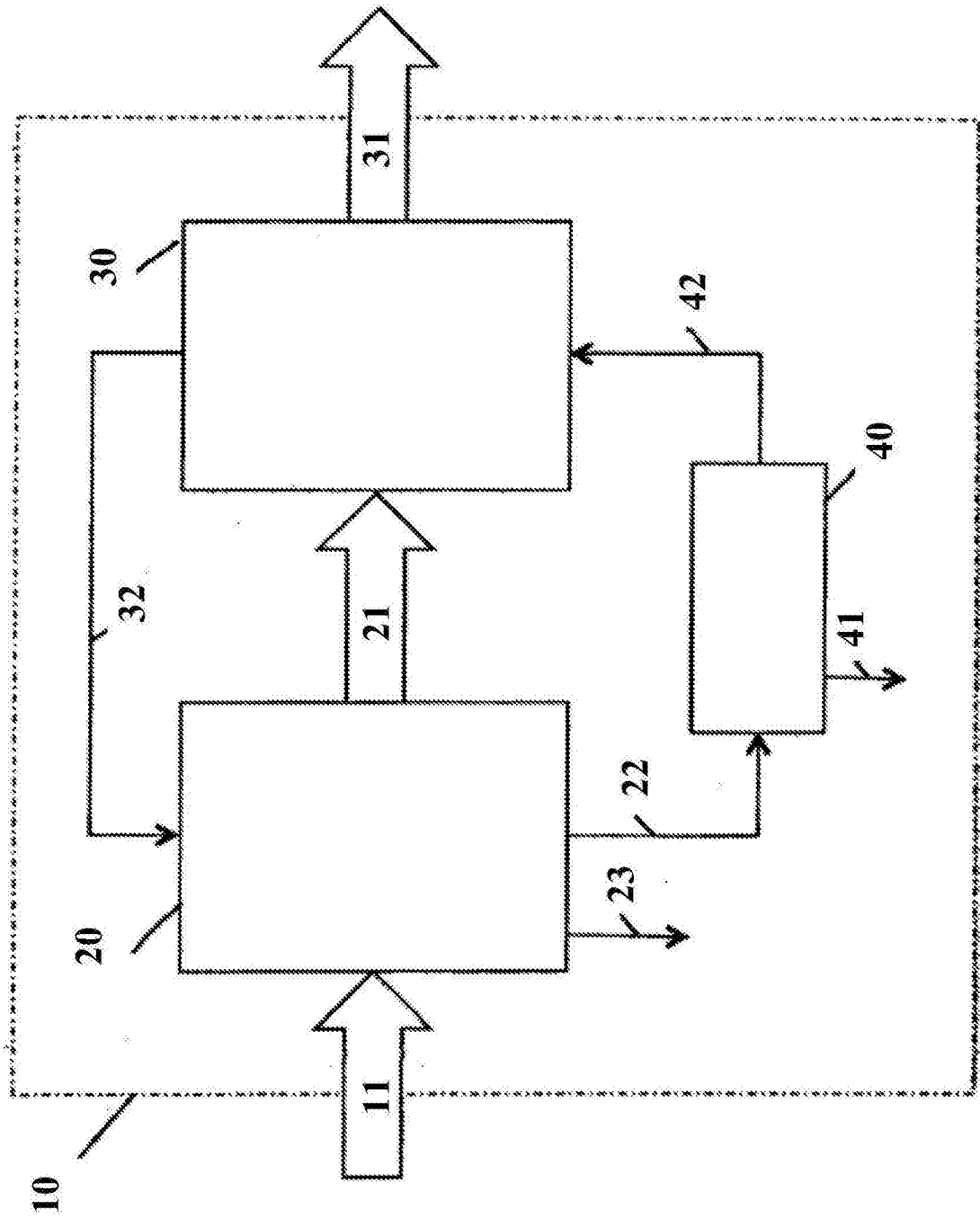


图1

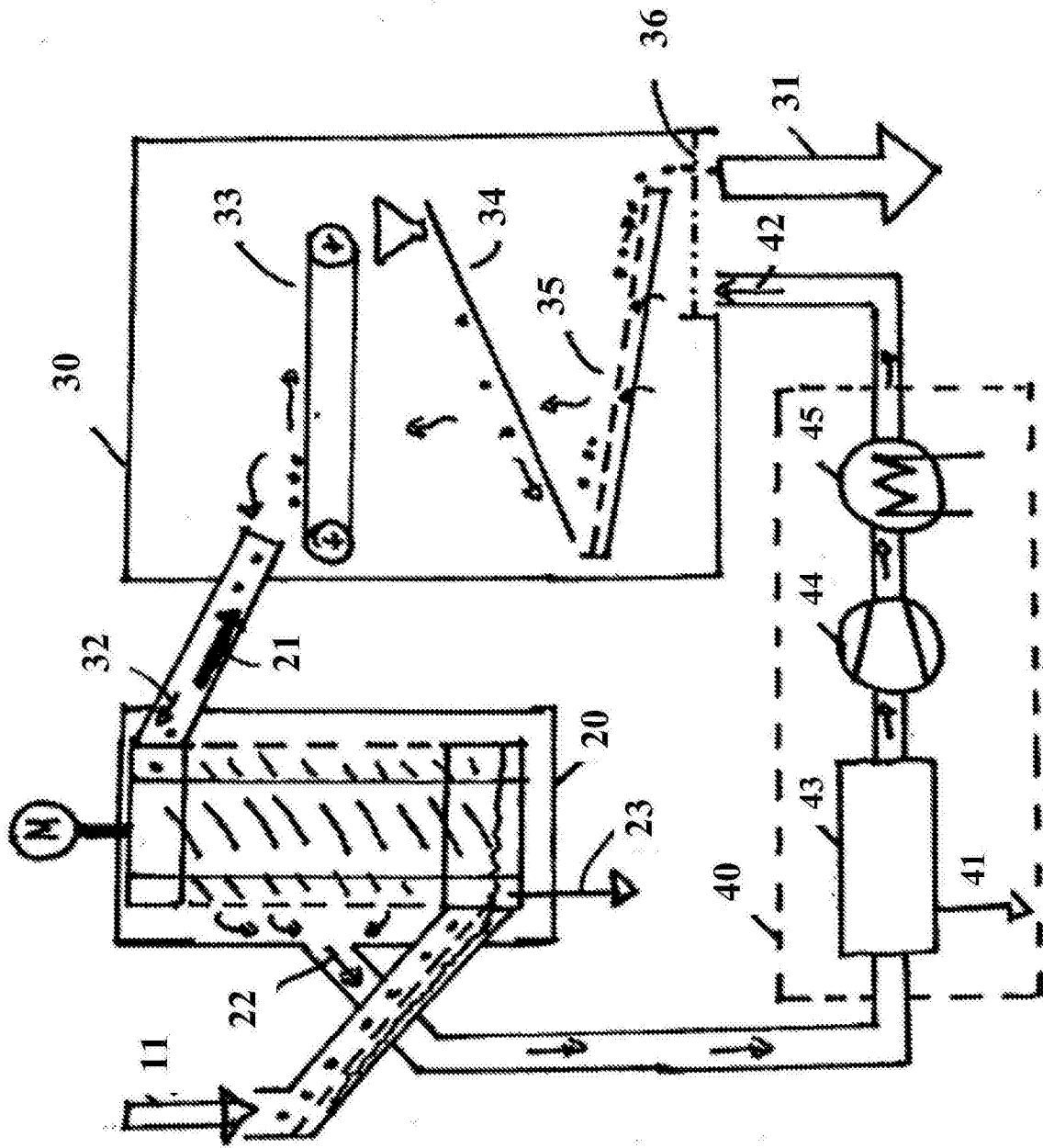


图2