



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105879654 A

(43) 申请公布日 2016. 08. 24

(21) 申请号 201410826170. 5

(22) 申请日 2014. 12. 14

(71) 申请人 无锡市华星电力环保修造有限公司  
地址 214161 江苏省无锡市滨湖区胡埭工业  
园北区联合路

(72) 发明人 吴浩仑 杨青

(51) Int. Cl.

B01D 53/83(2006. 01)

B01D 53/82(2006. 01)

B01D 53/50(2006. 01)

B01D 53/68(2006. 01)

F23J 15/02(2006. 01)

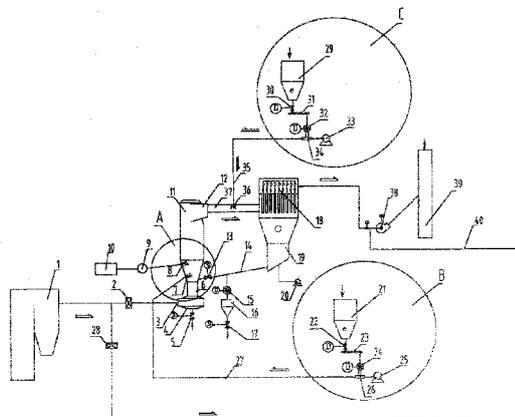
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种焚烧炉烟气脱酸装置

(57) 摘要

一种焚烧炉烟气脱酸装置,包括焚烧炉、电动进风阀、反应塔、布袋除尘器、主风机、烟囱,其特征在于:所述焚烧炉顺序连接电动进风阀、反应塔、布袋除尘器、主风机、烟囱,所述焚烧炉与电动进风阀进口之间连接旁通管道,旁通管道与主风机进口连接,旁通管道上设置有旁通阀,所述电动进风阀出口与反应塔入气口连接,反应塔入气口下部连接有锥形集灰槽,锥形集灰槽连接电动卸灰阀,反应塔入气口上部连接有喉管,喉管上部顺序连接有氢氧化钙喷粉口、喷水口,喷水口通过管道连接水泵,水泵连接水箱。本发明能够去除生活垃圾焚烧炉产生的烟气中的酸性气体,吸附烟气中的二恶英、重金属等有害污染物,使烟气达标排放,避免对环境造成污染。



1. 一种焚烧炉烟气脱酸装置,包括焚烧炉、电动进风阀、反应塔、布袋除尘器、主风机、烟囱,其特征在于:所述焚烧炉顺序连接电动进风阀、反应塔、布袋除尘器、主风机、烟囱,所述焚烧炉与电动进风阀进口之间连接旁通管道,旁通管道与主风机进口连接,旁通管道上设置有旁通阀,所述电动进风阀出口与反应塔入气口连接,反应塔入气口下部连接有锥形集灰槽,锥形集灰槽连接电动卸灰阀,反应塔入气口上部连接有喉管,喉管上部顺序连接有氢氧化钙喷粉口、喷水口,喷水口通过管道连接水泵,水泵连接水箱,喷水口上部连接有烟气出口,烟气出口通过进布袋除尘器管道连接布袋除尘器,进布袋除尘器管道上设置有活性炭喷入口,活性炭喷入口通过活性炭喷射管连接混合发生器,混合发生器一路连接高压罗茨风机,混合发生器上方连接变频旋转给料机,变频旋转给料机连接电子螺旋称,电子螺旋称连接卸料器,卸料器连接活性炭料仓,布袋除尘器下部连接有空气斜槽,空气斜槽底部连接有中压罗茨风机,空气斜槽侧面连接反应塔循环管道,反应塔循环管道一路连接循环进料阀,另一路连接灰仓电动阀,灰仓电动阀连接灰仓,灰仓下部连接电动卸灰阀,反应塔氢氧化钙喷粉口通过氢氧化钙喷射管连接混合发生器,混合发生器一路连接高压罗茨风机,混合发生器上方连接变频旋转给料机,变频旋转给料机连接电子螺旋称,电子螺旋称连接卸料器,卸料器连接氢氧化钙干粉料仓。

## 一种焚烧炉烟气脱酸装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种焚烧炉烟气脱酸装置,具体地说是用于净化生活垃圾焚烧炉产生的烟气,属于环保技术领域。

### 背景技术

[0002] 在已有技术中,生活垃圾经过充分焚烧后所产生的  $850^{\circ}\text{C}\sim 1100^{\circ}\text{C}$  之间的烟气进入余热锅炉,从余热锅炉流出的  $550^{\circ}\text{C}\sim 600^{\circ}\text{C}$  的烟气通过喷雾冷却降温设备降至  $180^{\circ}\text{C}$  后进行脱除酸性气体,然后进行粉尘颗粒的过滤,其中酸性气体的脱除方法采用半干法或者湿法工艺,上述方法存在诸多缺点:

[0003] 1、喷雾冷却降温后除尘,增加烟气中水的含量,不仅使布袋板结,还容易造成水与粉尘粘结,造成系统设备堵塞。

[0004] 2、半干法脱酸是由喷嘴或旋转喷雾器将石灰浆喷入反应器中,形成粒径较小的液滴,使酸性气体与石灰浆反应生成盐类,其缺点在于石灰浆的制备复杂,除酸效率有限。

[0005] 3、湿法脱酸则采用洗涤塔形式,会产生含高浓度无机氯盐以及重金属的废水,产生二次污染,需配备废水处理系统,投资成本高,运行费用也高。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于克服上述不足之处,从而提供一种焚烧炉烟气脱酸装置,该装置脱酸剂用量少而且利用率高,循环过程中脱酸剂颗粒在相互摩擦作用下,不断裸露出新表面,使脱酸反应不断充分地进行,脱酸率高达  $90\%$ ;在整个脱酸过程中,操作温度高于露点,没有腐蚀或冷凝现象,无废水产生,不产生二次污染;具有脱酸效率高,投资运行费用低,可靠性高,能耗低,维护易,占地面积小,系统使用寿命长等优点,  $\text{SO}_2$  的排放浓度  $70\text{mg}/\text{Nm}^3$ ,  $\text{HCL}$  的排放浓度  $40\text{mg}/\text{Nm}^3$ , 粉尘排放浓度  $15\text{mg}/\text{Nm}^3$ , 优于 GB18485-2014 标准《生活垃圾焚烧污染控制标准》( $\text{SO}_2 < 80\text{mg}/\text{Nm}^3$ ,  $\text{HCL} < 50\text{mg}/\text{Nm}^3$ , 粉尘排放浓度  $< 20\text{mg}/\text{Nm}^3$ ), 能够吸附烟气中的二恶英、重金属等有害污染物,使烟气达标排放,避免对环境造成污染。

[0007] 本发明的技术方案是:一种焚烧炉烟气脱酸装置,包括焚烧炉、电动进风阀、反应塔、布袋除尘器、主风机、烟囱,其特征在于:所述焚烧炉顺序连接电动进风阀、反应塔、布袋除尘器、主风机、烟囱,所述焚烧炉与电动进风阀进口之间连接旁通管道,旁通管道与主风机进口连接,旁通管道上设置有旁通阀,所述电动进风阀出口与反应塔入气口连接,反应塔入气口下部连接有锥形集灰槽,锥形集灰槽连接电动卸灰阀,反应塔入气口上部连接有喉管,喉管上部顺序连接有氢氧化钙喷粉口、喷水口,喷水口通过管道连接水泵,水泵连接水箱,喷水口上部连接有烟气出口,烟气出口通过进布袋除尘器管道连接布袋除尘器,进布袋除尘器管道上设置有活性炭喷入口,活性炭喷入口通过活性炭喷射管连接混合发生器,混合发生器一路连接高压罗茨风机,混合发生器上方连接变频旋转给料机,变频旋转给料机连接电子螺旋称,电子螺旋称连接卸料器,卸料器连接活性炭料仓,布袋除尘器下部连接有空气斜槽,空气斜槽底部连接有中压罗茨风机,空气斜槽侧面连接反应塔循环管道,反应塔

循环管道一路连接循环进料阀,另一路连接灰仓电动阀,灰仓电动阀连接灰仓,灰仓下部连接电动卸灰阀,反应塔氢氧化钙喷粉口通过氢氧化钙喷射管连接混合发生器,混合发生器一路连接高压罗茨风机,混合发生器上方连接变频旋转给料机,变频旋转给料机连接电子螺旋称,电子螺旋称连接卸料器,卸料器连接氢氧化钙干粉料仓。

[0008] 本发明的有益效果是:该装置脱酸剂用量少而且利用率高,循环过程中脱酸剂颗粒在相互摩擦作用下,不断裸露出新表面,使脱酸反应不断充分地进行,脱酸率高达 90%;在整个脱酸过程中,操作温度高于露点,没有腐蚀或冷凝现象,无废水产生,不产生二次污染;具有脱酸效率高,投资运行费用低,可靠性高,能耗低,维护易,占地面积小,系统使用寿命长等优点,SO<sub>2</sub>的排放浓度 70mg/Nm<sup>3</sup>,HCL 的排放浓度 40mg/Nm<sup>3</sup>,粉尘排放浓度 15mg/Nm<sup>3</sup>,优于 GB18485-2014 标准《生活垃圾焚烧污染控制标准》(SO<sub>2</sub>< 80mg/Nm<sup>3</sup>,HCL < 50mg/Nm<sup>3</sup>,粉尘排放浓度 < 20mg/Nm<sup>3</sup>),能够吸附烟气中的二恶英、重金属等有害污染物,使烟气达标排放,避免对环境造成污染。

### 附图说明

[0009] 图 1 为本发明的结构示意图。

[0010] 图 2 为图 1 中 A 部分放大图。

[0011] 图 3 为图 1 中 B 部分放大图。

[0012] 图 4 为图 1 中 C 部分放大图。

[0013] 图 1、图 2、图 3、图 4 中,1. 焚烧炉,2. 电动进风阀,3. 反应塔入气口,4. 锥形集灰槽,5. 电动卸灰阀,6. 喉管,7. 氢氧化钙喷粉口,8. 喷水口,9. 水泵,10. 水箱,11. 反应塔,12. 烟气出口,13. 循环进料阀,14. 反应塔循环管道,15. 灰仓电动阀,16. 灰仓,17. 电动卸灰阀,18. 布袋除尘器,19. 空气斜槽,20. 中压罗茨风机,21. 氢氧化钙干粉料仓,22. 卸料器,23. 电子螺旋称,24. 变频旋转给料机,25. 高压罗茨风机,26. 混合发生器,27. 氢氧化钙喷射管,28. 旁通阀,29. 活性炭料仓,30. 卸料器,31. 电子螺旋称,32. 变频旋转给料机,33. 高压罗茨风机,34. 混合发生器,35. 活性炭喷射管,36. 活性炭喷入口,37. 进布袋除尘器管道,38. 主风机,39. 烟囱,40. 旁通管道。

### 具体实施方式

[0014] 下面结合附图对本发明作进一步的说明。

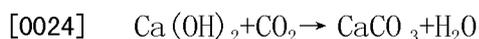
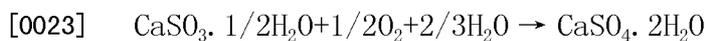
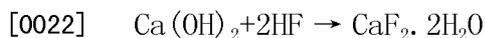
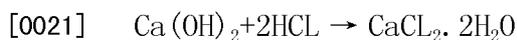
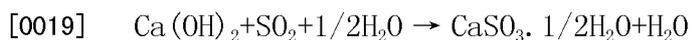
[0015] 如图 1、图 2、图 3、图 4 所示,本发明是一种焚烧炉烟气脱酸装置,包括焚烧炉 1、电动进风阀 2、反应塔 11、布袋除尘器 18、主风机 38、烟囱 39,其特征在于:所述焚烧炉 1 顺序连接电动进风阀 2、反应塔 11、布袋除尘器 18、主风机 38、烟囱 39,所述焚烧炉 1 与电动进风阀 2 进口之间连接旁通管道 40,旁通管道 40 与主风机 38 进口连接,旁通管道 40 上设置有旁通阀 28,所述电动进风阀 2 出口与反应塔入气口 3 连接,反应塔入气口 3 下部连接有锥形集灰槽 4,锥形集灰槽 4 连接电动卸灰阀 5,反应塔入气口 3 上部连接有喉管 6,喉管 6 上部顺序连接有氢氧化钙喷粉口 7、喷水口 8,喷水口 8 通过管道连接水泵 9,水泵 9 连接水箱 10,喷水口 8 上部连接有烟气出口 12,烟气出口 12 通过进布袋除尘器管道 37 连接布袋除尘器 18,进布袋除尘器管道 37 上设置有活性炭喷入口 36,活性炭喷入口 36 通过活性炭喷射管 35 连接混合发生器 34,混合发生器 34 一路连接高压罗茨风机 33,混合发生器 34 上

方连接变频旋转给料机 32,变频旋转给料机 32 连接电子螺旋称 31,电子螺旋称 31 连接卸料器 30,卸料器 30 连接活性炭料仓 29,布袋除尘器 18 下部连接有空气斜槽 19,空气斜槽 19 底部连接有中压罗茨风机 20,空气斜槽 19 侧面连接反应塔循环管道 14,反应塔循环管道 14 一路连接循环进料阀 13,另一路连接灰仓电动阀 15,灰仓电动阀 15 连接灰仓 16,灰仓 16 下部连接电动卸灰阀 17,反应塔氢氧化钙喷射口 7 通过氢氧化钙喷射管 27 连接混合发生器 26,混合发生器 26 一路连接高压罗茨风机 25,混合发生器 26 上方连接变频旋转给料机 24,变频旋转给料机 24 连接电子螺旋称 23,电子螺旋称 23 连接卸料器 22,卸料器 22 连接氢氧化钙干粉料仓 21。

[0016] 本发明的工作过程:500t/d 生活垃圾焚烧炉 1,烟气量  $14 \sim 15 \times 10^4 \text{m}^3/\text{h}$ ,烟气温度  $150 \sim 170^\circ\text{C}$ , $\text{SO}_2$  的浓度  $300 \sim 800 \text{mg}/\text{Nm}^3$ ,HCL 的浓度  $800 \sim 1200 \text{mg}/\text{Nm}^3$ ,粉尘浓度  $20 \sim 30 \text{g}/\text{Nm}^3$ ,烟气的氧含量  $8\% \sim 12\%$ ,烟气的含湿量  $15\% \sim 25\%$ ,生活垃圾焚烧炉 1 的烟气通过主风机 38 的负压作用进入反应塔 11,烟气进入反应塔 11 后在喉管 6 处得到加速,高速气流在反应塔 11 内形成强烈的湍流,产生高效充分的气-固接触;经过脱酸处理的含有高浓度粉尘的烟气从反应塔 11 上部烟气出口 12 出来后,进入后部的布袋除尘器 18 内进行除尘净化,经过净化的烟气流布布袋除尘器 18,通过主风机 38 和净烟道进入烟囱 39 外排;当进入布袋除尘器 18 的烟气温度超过布袋的工作温度时,打开旁通阀 28,关闭电动进风阀 2,使烟气通过旁通管道 40 进入主风机 38,通过烟囱 39 排出,保护布袋;

[0017] 由氢氧化钙干粉料仓 21、卸料器 22、电子螺旋称 23、变频旋转给料机 24、高压罗茨风机 25、混合发生器 26、氢氧化钙喷射管 27 等组成的氢氧化钙喷射装置;根据焚烧炉 1 的烟气量及生成酸化物的量,计算  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  的消耗量,经电子螺旋称 23 称重计量后,通过变频旋转给料机 24,根据工况,用改变转速的方式调整输粉量,输粉量送入混合器 26,来自高压罗茨风机 25 的风力,将落入混合器 26 的粉料通过氢氧化钙喷射管 27 送入氢氧化钙喷射口 7 进入反应塔 11 内,在反应塔 11 内,弥漫在烟气中的氢氧化钙颗粒在相互摩擦作用下,不断把氢氧化钙颗粒表面生成的(亚)硫酸钙去除,使颗粒内部的氢氧化钙不断裸露出新表面,使脱酸反应不断充分地进行下去,烟气中的  $\text{SO}_2$  的脱除效率能够达到  $90\%$ ,由于  $\text{SO}_3$ 、HF、HCL 等酸性气体比  $\text{SO}_2$  更易与氢氧化钙发生反应,反应塔 11 内  $\text{SO}_3$ 、HF、HCL 的脱除效率能够达到  $90\%$  以上;在反应塔 11 内反应后的氢氧化钙通过空气斜槽 19、反应塔循环管道 14 与反应塔 11 进行氢氧化钙反复循环,其循环量通过循环进料阀 13 控制,空气斜槽 19 底部设有中压罗茨风机 20,将空气斜槽 19 中的氢氧化钙始终处于悬浮状态,确保发生好的脱除反应,当脱酸运行一段时间后,打开灰仓电动阀 15,将脱酸产物、烟气中的粉尘进入灰仓 16,通过电动卸灰阀 17 排出循环系统,氢氧化钙输送系统将氢氧化钙反复循环与烟气接触,循环倍率达  $100 \sim 200$  倍,氢氧化钙利用率高;

[0018] 在上述的工艺过程中发生一系列的化学变化:



[0025] 反应塔 11 内混合物的干燥相对均匀,循环氢氧化钙具有极好的流动性,能确保反应塔 11 中工况的稳定;脱酸过程中因结团而变得较粗的颗粒在重力的作用下落在反应塔锥形集灰槽 4 中,经反应塔底部电动卸灰阀 5 排出;

[0026] 布袋上二次脱酸反应:在负压的作用下, $\text{Ca}(\text{OH})_2$  粉末吸附在布袋表面形成一层  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  粉层,与进入除尘器的含酸烟气进一步反应。在反应过程中,采用除尘器进、出口压力差来控制清灰频率,当压力差超过设定的上限时,对布袋进行清灰,以便  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  粉末不断吸附在布袋表面与含酸烟气反应。 $\text{Ca}(\text{OH})_2$  反复循环与烟气接触, $\text{Ca}(\text{OH})_2$  利用率高,提高脱酸效率。

[0027] 由活性炭料仓 29、卸料器 30、电子螺旋称 31、变频旋转给料机 32、高压罗茨风机 33、混合发生器 34、活性炭喷射管 35 等组成活性炭的喷射装置;根据焚烧炉 1 的烟气量及生成二恶英、重金属等有害物质的量,计算活性炭的消耗量,经电子螺旋称 31 称重计量后,通过变频旋转给料机 32,根据工况,用改变转速的方式调整活性炭输送量,活性炭送入混合器 34,来自高压罗茨风机 33 的风力,将落入混合器 34 的活性炭通过活性炭喷射管 35 送入活性炭喷入口 36 进入进布袋除尘器管道 37 内,喷入的活性炭对烟气中的二恶英及重金属等有害物质进行吸附;

[0028] 在水箱 10 中的工业用水通过水泵 9 泵入反应塔 11 的喷水口 8 中,水以雾状喷出,提高  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  与  $\text{SO}_2$ 、 $\text{SO}_3$ 、HF、HCL 等酸性气体传热、传质速率,发生中和反应,去除烟气中的酸性气体,提高脱酸效率;

[0029] 由此可见,本发明装置脱酸剂用量少而且利用率高,循环过程中脱酸剂颗粒在相互摩擦作用下,不断裸露出新表面,使脱酸反应不断充分地进行,脱酸率高达 90%;在整个脱酸过程中,操作温度高于露点,没有腐蚀或冷凝现象,无废水产生,不产生二次污染;具有脱酸效率高,投资运行费用低,可靠性高,能耗低,维护易,占地面积小,系统使用寿命长等优点, $\text{SO}_2$  的排放浓度  $70\text{mg}/\text{Nm}^3$ , HCL 的排放浓度  $40\text{mg}/\text{Nm}^3$ , 粉尘排放浓度  $15\text{mg}/\text{Nm}^3$ , 优于 GB18485-2014 标准《生活垃圾焚烧污染控制标准》( $\text{SO}_2 < 80\text{mg}/\text{Nm}^3$ , HCL  $< 50\text{mg}/\text{Nm}^3$ , 粉尘排放浓度  $< 20\text{mg}/\text{Nm}^3$ ),能够吸附烟气中的二恶英、重金属等有害污染物,使烟气达标排放,避免对环境造成污染。

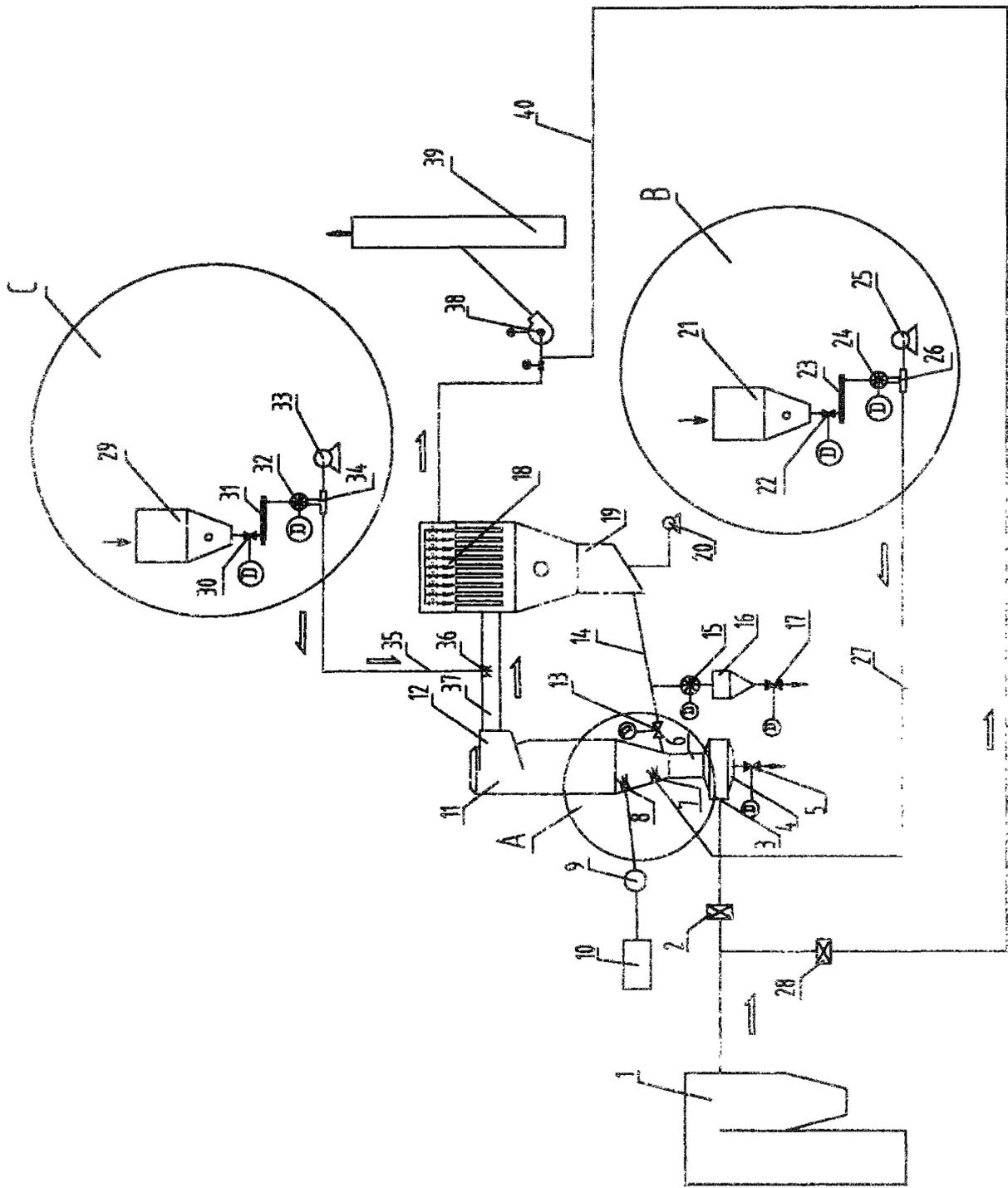


图 1



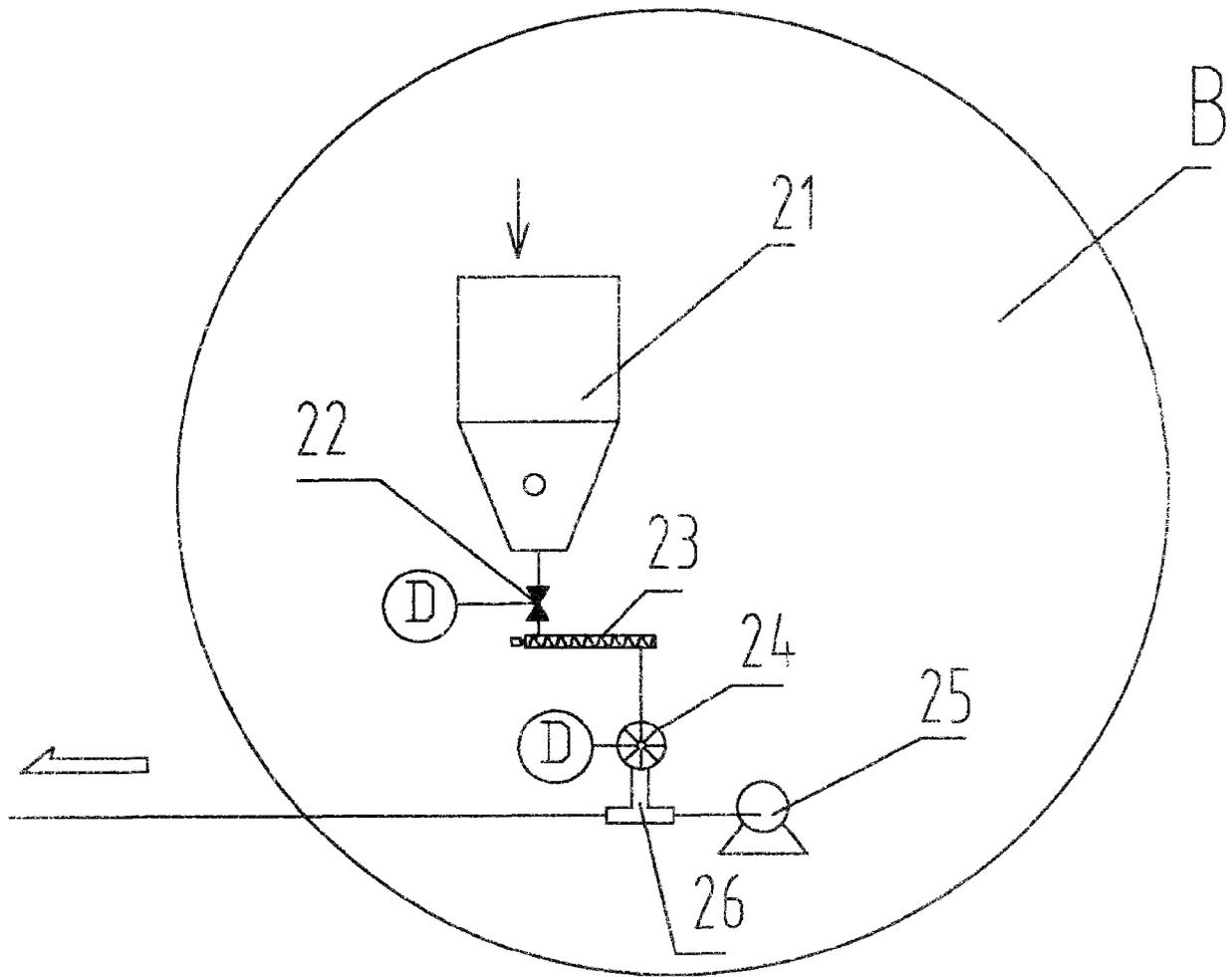


图 3

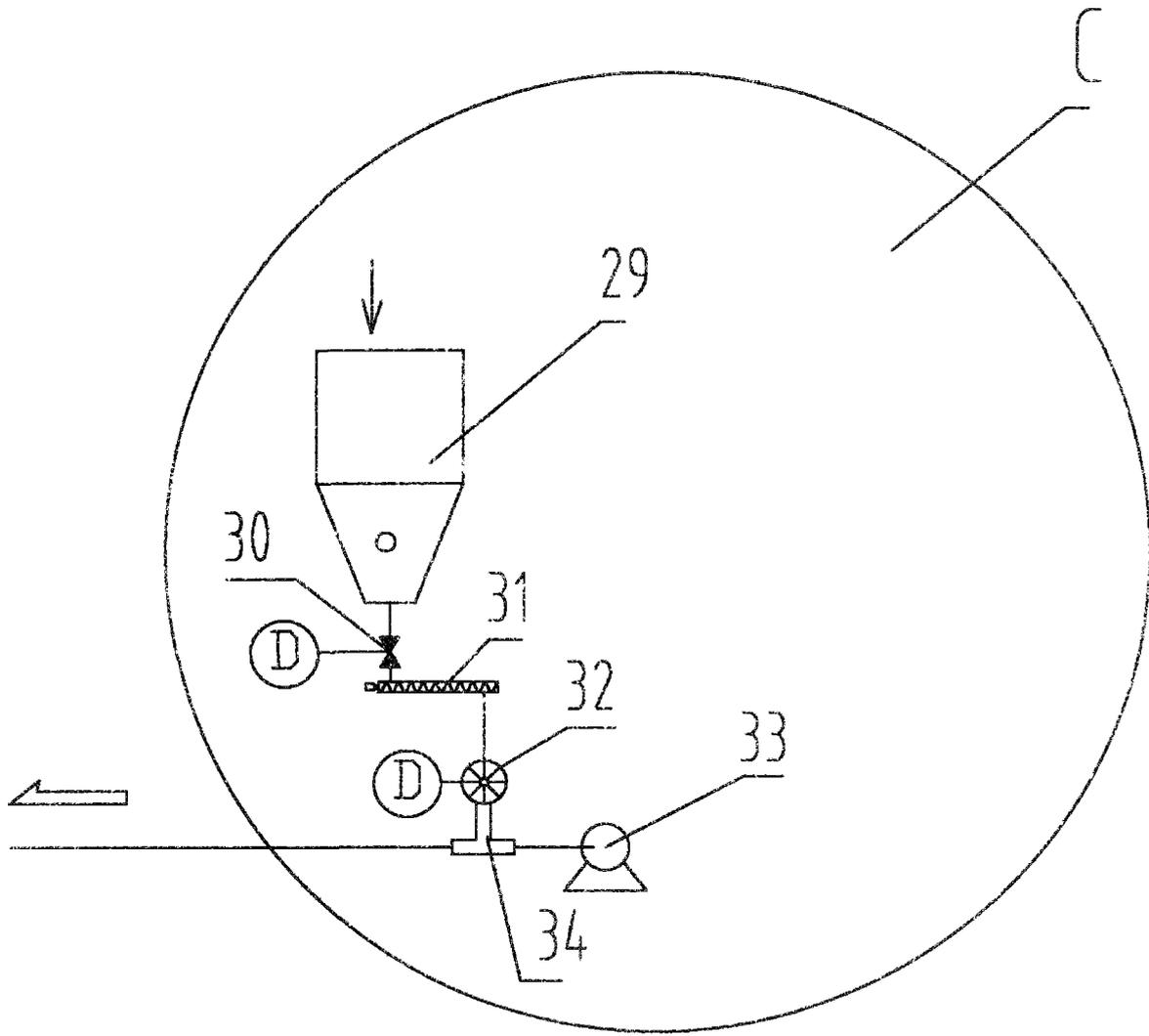


图 4