



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212523550 U

(45) 授权公告日 2021.02.12

(21) 申请号 202021130862.3

B01D 53/86 (2006.01)

(22) 申请日 2020.06.17

B01D 53/44 (2006.01)

(73) 专利权人 广东和炫环保智能科技有限公司

F28D 21/00 (2006.01)

地址 515000 广东省汕头市龙湖区新溪镇  
北中村北兴路中段南侧桂源大厦西侧  
2幢一层

F23J 15/06 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(72) 发明人 林勤鑫

(74) 专利代理机构 北京细软智谷知识产权代理

有限责任公司 11471

代理人 陈晓辉

(51) Int. Cl.

B01D 51/10 (2006.01)

B01D 50/00 (2006.01)

B01D 53/74 (2006.01)

B01D 53/76 (2006.01)

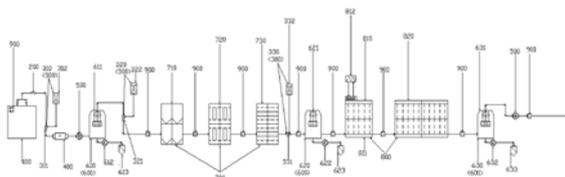
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

工业VOCs废气处理设备

(57) 摘要

本实用新型提供了一种工业VOCs废气处理设备,涉及废气处理技术领域,解决了现有技术中存在的现有的VOCs废气处理设备缺少对产生的臭氧进行处理的技术问题。该装置包括预处理装置、VOCs处理装置以及臭氧处理装置,其中,预处理装置、VOCs处理装置以及臭氧处理装置通过管道相连接,管道上设置有驱动装置且在驱动装置的驱动下生产车间内的VOCs废气能依次通过预处理装置、VOCs处理装置以及臭氧处理装置;臭氧处理装置包括远红外加温仓,远红外加温仓能通过远红外加热的方式处理经过VOCs处理装置产生的臭氧。本实用新型用于避免处理工业VOCs废气时产生的大量臭氧排向大气。



1. 一种工业VOCs废气处理设备,其特征在于,包括预处理装置、VOCs处理装置(700)以及臭氧处理装置(800),其中,

所述预处理装置、所述VOCs处理装置(700)以及所述臭氧处理装置(800)通过管道相连接,所述管道上设置有驱动装置且在所述驱动装置的驱动下生产车间(100)内的VOCs废气能依次通过所述预处理装置、所述VOCs处理装置(700)以及所述臭氧处理装置(800);

所述臭氧处理装置(800)包括远红外加温仓(820),所述远红外加温仓(820)能通过远红外加热的方式处理经过所述VOCs处理装置(700)产生的臭氧。

2. 根据权利要求1所述的工业VOCs废气处理设备,其特征在于,所述工业VOCs废气处理设备还包括三级气体淡化装置(330)和次级空气清洗塔(620),所述三级气体淡化装置(330)和所述次级空气清洗塔(620)前后顺序设在所述管道上,所述三级气体淡化装置(330)和所述次级空气清洗塔(620)设置在所述VOCs处理装置(700)以及所述臭氧处理装置(800)之间;所述三级气体淡化装置(330)用以引入外部空气以降低所述三级气体淡化装置(330)内废气的浓度,所述次级空气清洗塔(620)用于冷却并过滤气体中的废气颗粒和溶水性物质。

3. 根据权利要求1或2所述的工业VOCs废气处理设备,其特征在于,所述臭氧处理装置(800)还包括气体预热装置(810),所述气体预热装置(810)设置在所述管道上,气体经过所述气体预热装置(810)预热处理能流向所述远红外加温仓(820)。

4. 根据权利要求3所述的工业VOCs废气处理设备,其特征在于,所述气体预热装置(810)中用以预热气体的热量为空压机余热或锅炉余热。

5. 根据权利要求3所述的工业VOCs废气处理设备,其特征在于,所述气体预热装置(810)预热气体所达到的温度范围为70℃~100℃。

6. 根据权利要求1所述的工业VOCs废气处理设备,其特征在于,所述VOCs处理装置(700)包括静电吸附过滤器(710)、光催化氧化箱(720)和离子过滤箱(730);所述静电吸附过滤器(710)、所述光催化氧化箱(720)以及所述离子过滤箱(730)通过所述管道前后顺次连接;所述光催化氧化箱(720)通过利用紫外线分解和臭氧氧化法以实现净化废气。

7. 根据权利要求1所述的工业VOCs废气处理设备,其特征在于,所述预处理装置包括初级气体淡化装置(310)、初级空气清洗塔(610)以及次级气体淡化装置(320),所述初级气体淡化装置(310)、所述初级空气清洗塔(610)以及所述次级气体淡化装置(320)通过所述管道前后顺次连接,所述次级气体淡化装置(320)排出的气流能流向所述VOCs处理装置(700);所述初级气体淡化装置(310)以及所述次级气体淡化装置(320)用以引入外部空气以降低内部废气的浓度,所述初级空气清洗塔(610)用于冷却并过滤气体中的废气颗粒和溶水性物质。

8. 根据权利要求1所述的工业VOCs废气处理设备,其特征在于,所述工业VOCs废气处理设备还包括三级空气清洗塔(630),所述臭氧处理装置(800)排出的气体经过所述三级空气清洗塔(630)后排出所述工业VOCs废气处理设备外,所述三级空气清洗塔(630)用于冷却并过滤气体中的废气颗粒和溶水性物质。

9. 根据权利要求1所述的工业VOCs废气处理设备,其特征在于,所述管道上设置有单向阀(200),所述单向阀(200)靠近所述管道的废气进口;

所述管道还设置有防火防爆器(400),所述防火防爆器(400)设置在所述预处理装置的

初级气体淡化装置(310)与初级空气清洗塔(610)之间。

10.根据权利要求1所述的工业VOCs废气处理设备,其特征在于,所述工业VOCs废气处理设备还包括控制器和传感器(900),所述传感器(900)与所述控制器相连接,所述传感器(900)个数为多个,所述传感器(900)分别设置在所述管道上相应的位置以用以检测所述管道上相对应位置处的废气浓度情况。

## 工业VOCs废气处理设备

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及废气处理技术领域,尤其是涉及一种工业VOCs废气处理设备。

### 背景技术

[0002] 挥发性有机物,常用VOCs表示,大多数VOCs具有令人不适的特殊气味,并具有毒性、刺激性、致畸性和致癌作用,特别是苯、甲苯及甲醛等对人体健康会造成很大的伤害。

[0003] 本申请人发现现有技术至少存在以下技术问题:

[0004] 工业VOCs废气处理过程中产生大量的臭氧,现有通常是直接排放臭氧,不进行臭氧处理;本实用新型对工业VOCs废气处理过程进行了改进,将臭氧转化为可用无污染氧气,使得更好地处理工业VOCs废气。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种工业VOCs废气处理设备,解决了现有技术中存在的现有的VOCs废气处理设备缺少对产生的臭氧进行处理的技术问题。本实用新型提供的诸多技术方案中的优选技术方案所能产生的诸多技术效果详见下文阐述。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型提供了以下技术方案:

[0007] 本实用新型提供的种工业VOCs废气处理设备,包括预处理装置、VOCs处理装置以及臭氧处理装置,其中,所述预处理装置、所述VOCs处理装置以及所述臭氧处理装置通过管道相连接,所述管道上设置有驱动装置且在所述驱动装置的驱动下生产车间内的VOCs废气能依次通过所述预处理装置、所述VOCs处理装置以及所述臭氧处理装置;所述臭氧处理装置包括远红外加温仓,所述远红外加温仓能通过远红外加热的方式处理经过所述VOCs处理装置产生的臭氧。

[0008] 进一步地,所述工业VOCs废气处理设备还包括三级气体淡化装置和次级空气清洗塔,所述三级气体淡化装置和所述次级空气清洗塔前后顺序设在所述管道上,所述三级气体淡化装置和所述次级空气清洗塔设置在所述VOCs处理装置以及所述臭氧处理装置之间;所述三级气体淡化装置用以引入外部空气以降低所述三级气体淡化装置内废气的浓度,所述次级空气清洗塔用于冷却并过滤气体中的废气颗粒和溶于水物质。

[0009] 进一步地,所述臭氧处理装置还包括气体预热装置,所述气体预热装置设置在所述管道上,气体经过所述气体预热装置预热处理能流向所述远红外加温仓。

[0010] 进一步地,所述气体预热装置中用以预热气体的热量为空压机余热或锅炉余热。

[0011] 进一步地,所述气体预热装置预热气体所达到的温度范围为70℃~100℃。

[0012] 进一步地,所述VOCs处理装置包括静电吸附过滤器、光催化氧化箱和离子过滤箱;所述静电吸附过滤器、所述光催化氧化箱以及所述离子过滤箱通过所述管道前后顺次连接;所述光催化氧化箱通过利用紫外线分解和臭氧氧化法以实现净化废气。

[0013] 进一步地,所述预处理装置包括初级气体淡化装置、初级空气清洗塔以及次级气体淡化装置,所述初级气体淡化装置、所述初级空气清洗塔以及所述次级气体淡化装置通

过所述管道前后顺次连接,所述次级气体淡化装置排出的气流能流向所述VOCs处理装置;所述初级气体淡化装置以及所述次级气体淡化装置用以引入外部空气以降低内部废气的浓度,所述初级空气清洗塔用于冷却并过滤气体中的废气颗粒和溶水性物质。

[0014] 进一步地,所述工业VOCs废气处理设备还包括三级空气清洗塔,所述臭氧处理装置排出的气体经过所述三级空气清洗塔后排出所述工业VOCs废气处理设备外,所述三级空气清洗塔用于冷却并过滤气体中的废气颗粒和溶水性物质。

[0015] 进一步地,所述管道上设置有单向阀,所述单向阀靠近所述管道的废气进口;所述管道还设置有防火防爆器,所述防火防爆器设置在所述预处理装置的初级气体淡化装置与初级空气清洗塔之间。

[0016] 进一步地,所述工业VOCs废气处理设备还包括控制器和传感器,所述传感器与所述控制器相连接,所述传感器个数为多个,所述传感器分别设置在所述管道上相应的位置用以检测所述管道上相对应位置处的废气浓度情况。

[0017] 本实用新型提供的工业VOCs废气处理设备,包括远红外加温仓,远红外加温仓能通过远红外加热的方式处理经过VOCs处理装置产生的臭氧,将臭氧转化为氧气,使得臭氧无法直接排放到空气中,解决了现有技术中存在的现有的VOCs废气处理设备缺少对产生的臭氧进行处理的技术问题,远红外线加热不产生明火,加温速度快,有较强的渗透力和辐射力。

[0018] 本实用新型优选技术方案至少还可以产生如下技术效果:

[0019] 将过滤后的气体通入远红外加温仓之前,采用三级气体淡化装置降低污染VOCs气体的浓度,采用次级空气清洗塔清洗过滤气体,采用气体预热装置对气体进行预热,用于减少远红外线加温功率,且气体预热装置中用以预热气体的热量来自于空压机余热或锅炉余热,提高余热利用率。

## 附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0021] 图1是本实用新型实施例提供的工业VOCs废气处理设备的结构示意图。

[0022] 图中100-生产车间;200-单向阀;300-气体淡化装置;310-初级气体淡化装置;311-初级气体混合气;312-初级洁净过滤气;320-次级气体淡化装置;221-次级气体混合气;322-次级洁净过滤气;330-三级气体淡化装置;331-三级气体混合气;332-三级洁净过滤气;400-防火防爆器;500-风机;600-空气清洗塔;610-初级空气清洗塔;611-初级清洗塔;612-初级齿轮泵;613-初级压滤机;620-次级空气清洗塔;621-次级清洗塔;622-次级齿轮泵;623-次级压滤机;630-三级空气清洗塔;631-三级清洗塔;632-三级齿轮泵;633-三级压滤机;700-VOCs处理装置;710-静电吸附过滤器;720-光催化氧化箱;730-离子过滤箱;800-臭氧处理装置;810-气体预热装置;811-气体预热箱;812-热交换器;820-远红外加温仓;900-传感器。

## 具体实施方式

[0023] 为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将对本实用新型的技术方案进行详细的描述。显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所得到的所有其它实施方式,都属于本实用新型所保护的范围。

[0024] 参见图1,本实用新型提供了一种工业VOCs废气处理设备,包括预处理装置、VOCs处理装置700以及臭氧处理装置800,其中,预处理装置、VOCs处理装置700以及臭氧处理装置800通过管道相连接,管道上设置有驱动装置且在驱动装置的驱动下生产车间100(生产车间100可以为石油化工、印刷、人造革、电子元器件、烤漆、医药等生产过程中带有VOCs气体污染的车间)内的VOCs废气能依次通过预处理装置、VOCs处理装置700以及臭氧处理装置800;臭氧处理装置800包括远红外加温仓820,远红外加温仓820能通过远红外加热的方式处理经过VOCs处理装置700产生的臭氧。远红外加温仓820可以过滤气体产生大量的臭氧,使得臭氧无法直接排放到空气中;使用远红外线加热,把进入远红外加温仓820内的气体温度加热到300℃,由于臭氧的不稳定性,在280℃~300℃左右,臭氧将转化成氧气,避免直接把大量的臭氧排入大气。采用远红外线除臭氧的好处如下:远红外线加热不产生明火,加热速度快,有较强的渗透力和辐射力。

[0025] 另外,从图1中可以看出,远红外加温仓820的气体排出口处设置有传感器900,传感器900可以包括VOCs传感器、氧气传感器和臭氧传感器,将检测到的信号传送给PLC控制器。

[0026] 作为本实用新型实施例可选地实施方式,工业VOCs废气处理设备还包括三级气体淡化装置330和次级空气清洗塔620,三级气体淡化装置330和次级空气清洗塔620前后顺序设在管道上,三级气体淡化装置330和次级空气清洗塔620设置在VOCs处理装置700以及臭氧处理装置800之间;三级气体淡化装置330用以引入外部空气以降低三级气体淡化装置330内废气的浓度,次级空气清洗塔620用于冷却并过滤气体中的废气颗粒和溶水性物质。三级气体淡化装置330用以混入外部一些新鲜空气,降低污染VOCs气体的浓度,降低气体温度,提高安全性;次级空气清洗塔620清洗过滤经过VOCs处理装置700处理后产生的气体,经过VOCs处理装置700处理后将产生大量的臭氧、少量氧气、水雾以及微量的VOCs等,次级空气清洗塔620冷却过滤后的气体,对离子过滤产生的高温电弧气体保护,降低气体中烟尘,对气体进行脱水处理。

[0027] 空气清洗塔600(初级空气清洗塔610、次级空气清洗塔620以及三级空气清洗塔630均为空气清洗塔600)为离心式空气清洗塔,清洗塔用于将气体中含有金属重物质,通过高压水喷射(喷射头产生螺旋水雾)VOCs气体,使VOCs废气中颗粒物及部分可溶性的成分去除(例如粉尘、噪声、脱硫脱销、甲醛),提高后续处理效率。清洗塔使用离心式气雾脱水技术,当喷射头喷射VOCs气体过程中,气体里会含有大量的水分,使用气动轮机带动离心轮脱水,将VOCs气体脱水处理,脱水后的空气经过水气分离层二次脱水处理后流入下级处理。离心空气清洗塔清洗后,沉淀物会在清洗塔下端水池,将沉淀物通过齿轮泵吸取到压滤机,利用压滤机将沉淀物压缩过滤成砖块,多余的水重新用于清洗塔回收利用。

[0028] 气体淡化装置300(初级气体淡化装置310、次级气体淡化装置320以及三级气体淡化装置330均为气体淡化装置300)由两部分组成,即气体混合气和清洁过滤器组成;气体混

合器用以混合VOCs气体和外部新鲜空气的气体装置,同时配合VOCs传感器使用,能控制气体混合比例,当检测VOCs浓度高时,混合更多新鲜空气,当VOCs浓度低时,混合减少新鲜空气,此控制由PLC控制器完成;清洁过滤器用以将空气过滤后给向气体混合器提供,用以减少空气中的灰尘、杂质等直接进入混合器,防止管道堵塞。

[0029] 从图1中看出,三级气体淡化装置330的气体出口处设置有传感器900,该传感器900为VOCs传感器,该传感器900配合三级气体淡化装置330的三级气体混合气331使用。次级空气清洗塔620的气体出口处设置有传感器900,该传感器900为VOCs传感器,用于将VOCs气体在线检测数据实时输送给PLC控制器。

[0030] 作为本实用新型实施例可选地实施方式,臭氧处理装置800还包括气体预热装置810,气体预热装置810设置在管道上,气体经过气体预热装置810预热处理能流向远红外加温仓820,用于减少远红外线加温功率。气体预热装置810包括气体预热箱811和热交换器812,经过次级空气清洗塔620过滤后的气体转化成臭氧和微量的VOCs气体,气体预热箱811给气体预热温度,减少后端利用远红外加温仓820对臭氧进行处理时的能耗;企业空压机、锅炉等设备的发热余热使用热交换器812,将热能交换给气体预热箱811。气体预热装置810预热气体所达到的温度范围为70℃~100℃,气体预热装置810预热气体所达到的温度范围可以是80℃~90℃之间。另外,参见图1,气体预热装置810的排气口设置有传感器900,该传感器为VOCs传感器,用于将VOCs气体在线检测数据实时输送给PLC控制器。

[0031] 作为本实用新型实施例可选地实施方式,VOCs处理装置700包括静电吸附过滤器710、光催化氧化箱720和离子过滤箱730;静电吸附过滤器710、光催化氧化箱720以及离子过滤箱730通过管道前后顺次连接;光催化氧化箱720通过利用紫外线分解和臭氧氧化法以实现净化废气。对于静电吸附过滤器710,静电吸附系统利用高压直流电场使空气中的气体分子电离,产生大量电子和离子,含尘气体经过高压静电场时被电分离,尘粒与负离子结合带上负电后,经过除尘网时被带正电的金属板吸附,从而达到气体过滤的效果。对于光催化氧化箱720,光催化氧化箱720使用紫外线分解和臭氧氧化法能高效去除挥发性有机物、无机物、硫化氢、氨气、硫醇类等主要污染物,同时高效紫外线能裂解恶臭气体中细菌成分,破坏细菌核酸,再通过臭氧氧化,生成低分子化合物,如CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O等从而达到气体过滤的效果。对于离子过滤箱730,等离子体内部产生富含极高化学活性的粒子,如电子、离子、自由基和激发态分子等,废气中的污染物质与这些具有较高能量的活性基团发生反应,最终转化为CO<sub>2</sub>和H<sub>2</sub>O等物质,从而达到净化废气的目的。

[0032] 另外,静电吸附过滤器710的排气口处设置有传感器900,该传感器为VOCs传感器,将VOCs气体在线检测数据实时输送给PLC控制器,PLC控制器控制静电吸附过滤器710功率,当检测VOCs气体浓度高时,提高静电吸附过滤器710的功率,当VOCs气体浓度低时,降低静电吸附过滤器710的功率。光催化氧化箱720的排气口处设置有传感器900,该传感器为VOCs传感器,将VOCs气体在线检测数据实时输送给PLC控制器,PLC控制器控制光催化氧化箱720的功率,当检测VOCs气体浓度高时,提高光催化氧化箱720的功率,当VOCs气体浓度低时,降低光催化氧化箱720的功率。离子过滤箱730的排气口处设置有传感器900,该传感器为VOCs传感器,将VOCs气体在线检测数据实时输送给PLC控制器,PLC控制器控制离子过滤箱730的功率,当检测VOCs气体浓度高时,提高离子过滤箱730的功率,当VOCs气体浓度低时,降低离子过滤箱730的功率。

[0033] 预处理装置包括初级气体淡化装置310、初级空气清洗塔610以及次级气体淡化装置320,初级气体淡化装置310、初级空气清洗塔610以及次级气体淡化装置320通过管道前后顺次连接,次级气体淡化装置320排出的气流能流向VOCs处理装置700;初级气体淡化装置310以及次级气体淡化装置320用以引入外部空气以降低内部废气的浓度,初级空气清洗塔610用于冷却并过滤气体中的废气颗粒和溶于水物质。初级气体淡化装置310以及次级气体淡化装置320用以将过滤后的新鲜空气与其内部的废气相混合,降低污染VOCs气体的浓度,降低气体温度,提高安全性。初级空气清洗塔610用以去除VOCs废气中颗粒物及部分可溶性的成分(例如粉尘、噪声、脱硫脱销、甲醛),提高后续处理效率。

[0034] 作为本实用新型实施例可选地实施方式,工业VOCs废气处理设备还包括三级空气清洗塔630,臭氧处理装置800排出的气体经过三级空气清洗塔630后排出工业VOCs废气处理设备外,三级空气清洗塔630用于冷却并过滤气体中的废气颗粒和溶于水物质;远红外加温仓820将280℃~300℃的气体排出后流向三级空气清洗塔630,此时包括大量的氧气、少量的臭氧及微量的VOCs,三级空气清洗塔630将高温气体冷却到40℃,降温过程中产生的冷凝水收集重新用于三级空气清洗塔630,减少水量消耗,对气体脱水处理后,排向大气。参见图1,三级空气清洗塔630的排气口处设置有风机500,风机500的后方设置有传感器900,传感器900包括VOCs传感器、氧气传感器、臭氧传感器,传感器900将气体在线检测数据实时输送给PLC控制器。

[0035] 管道上设置有单向阀200,单向阀200靠近管道的废气进口,单向阀200为单向气体止回阀,防止气体处理工艺流程中逆向流动。管道还设置有防火防爆器400,防火防爆器400设置在预处理装置的初级气体淡化装置310与初级空气清洗塔610之间,参见图1,防火防爆器400的后面设置有风机500。

[0036] 一种利用工业VOCs废气处理设备对工业VOCs废气进行处理的方法,包括以下内容,将经过VOCs处理装置700处理后的废气通入远红外加温仓820,利用远红外加热的方式处理经过VOCs处理装置700产生的臭氧以使臭氧转化为氧气。远红外线加热不产生明火,加热速度快,有较强的渗透力和辐射力。除臭氧的过程具体包括以下内容:将VOCs处理装置700产生的废气(依次经过静电吸附过滤器710、光催化氧化箱720和离子过滤箱730产生的废气)通过远红外加温仓820之前,依次采用气体淡化装置300、空气清洗塔600以及气体预热装置810对废气进行处理;气体淡化装置300用于引入外部空气以降低内部废气的浓度;空气清洗塔600用于冷却并过滤气体中的废气颗粒和溶于水物质;气体预热装置810用于对流经的气体进行预热处理,用于减少远红外线加温功率。

[0037] 生产车间100内的VOCs废气经过风机500的驱动,依次经过初级气体淡化装置310、初级空气清洗塔610、次级气体淡化装置320、静电吸附过滤器710、光催化氧化箱720、离子过滤箱730、三级气体淡化装置330、次级空气清洗塔620、气体预热装置810、远红外加温仓820以及三级空气清洗塔630排出工业VOCs废气处理设备外。

[0038] 以上所述,仅为本实用新型的具体实施方式,但本实用新型的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。因此,本实用新型的保护范围应以所述权利要求要求的保护范围为准。

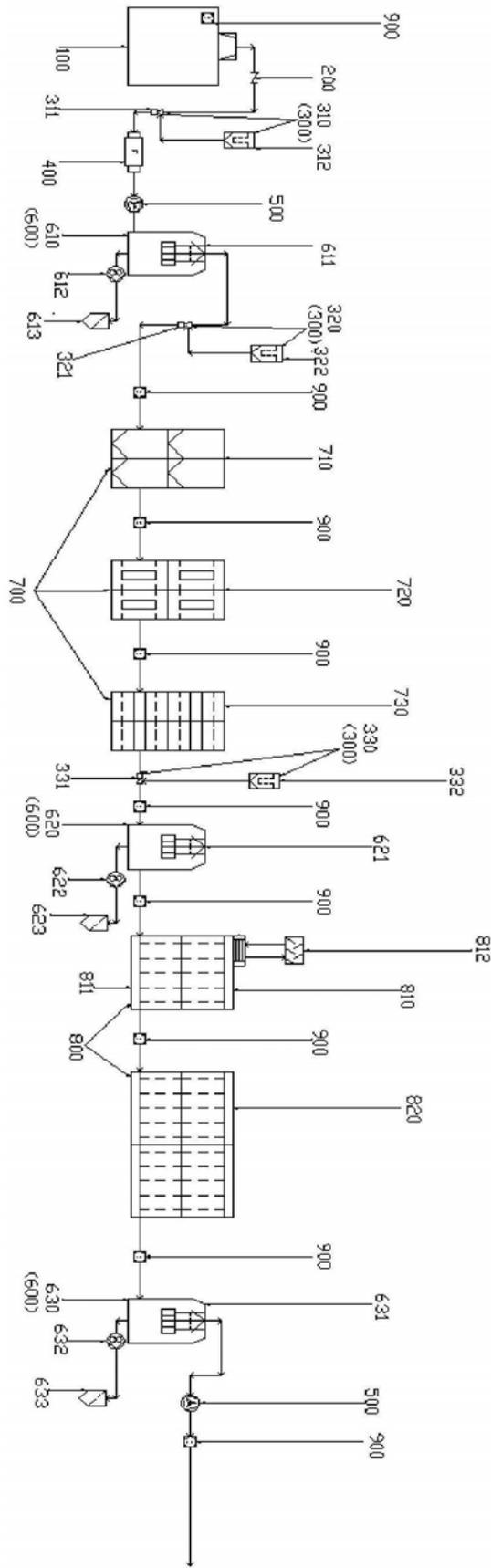


图1