



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208200850 U

(45)授权公告日 2018.12.07

(21)申请号 201820710854.2

C10J 3/84(2006.01)

(22)申请日 2018.05.14

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(73)专利权人 北京金泰瑞和工程科技有限公司

地址 101400 北京市怀柔区桥梓镇兴桥大街1号南楼203室

(72)发明人 薛磊 李长安 彭忆平

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11371

代理人 李佳

(51)Int.Cl.

C10J 3/48(2006.01)

C10J 3/50(2006.01)

C10J 3/52(2006.01)

C10J 3/72(2006.01)

C10J 3/86(2006.01)

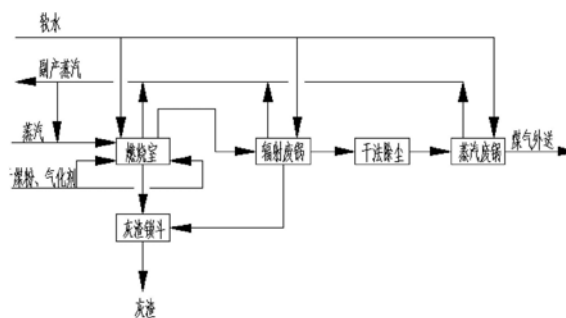
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54)实用新型名称

干煤粉加压气化系统

(57)摘要

本实用新型涉及煤气生产技术领域,尤其是涉及一种干煤粉加压气化系统。其包括燃烧室、辐射废锅、干法除尘装置和蒸汽废锅;所述燃烧室通过高温粗煤气出口与所述辐射废锅连通;所述辐射废锅通过低温粗煤气出口与所述干法除尘装置连接;所述干法除尘装置与所述蒸汽废锅连接;所述燃烧室内设置有蒸汽进口、第一原料进口和第二原料进口;所述第一原料进口和所述第二原料进口相对设置,或所述第一原料进口与所述第二原料进口的夹角为锐角、直角或钝角;所述辐射废锅和所述蒸汽废锅均与所述蒸汽进口连接,能够将换热后的高温蒸汽输入到燃烧室内。本实用新型能够提高碳转化率和粗煤气有效气含量;通过辐射废锅将蒸汽的热量回收,提高了热利用率。



1. 一种干煤粉加压气化系统,其特征在于,包括燃烧室、辐射废锅、干法除尘装置和蒸汽废锅;

所述燃烧室通过高温粗煤气出口与所述辐射废锅连通;

所述辐射废锅通过低温粗煤气出口与所述干法除尘装置连接;

所述干法除尘装置与所述蒸汽废锅连接;

所述燃烧室内设置有蒸汽进口、第一原料进口和第二原料进口;

所述第一原料进口和所述第二原料进口相对设置,

或所述第一原料进口与所述第二原料进口的夹角为锐角、直角或钝角;

所述辐射废锅和所述蒸汽废锅均与所述蒸汽进口连接,能够将换热后的高温蒸汽输入到燃烧室内。

2. 根据权利要求1所述的干煤粉加压气化系统,其特征在于,所述第一原料进口的轴线与所述燃烧室的轴线不相交,且所述第一原料进口的轴线与水平面呈锐角,能够使得从所述第一原料进口进入燃烧室的原料呈螺旋式上升。

3. 根据权利要求1所述的干煤粉加压气化系统,其特征在于,所述辐射废锅和所述干法除尘装置之间设置有旋风分离器。

4. 根据权利要求1所述的干煤粉加压气化系统,其特征在于,所述第一原料进口与所述燃烧室的夹角为 30° - 150° 。

5. 根据权利要求4所述的干煤粉加压气化系统,其特征在于,所述第一原料进口与所述燃烧室的夹角为 90° 。

6. 根据权利要求1所述的干煤粉加压气化系统,其特征在于,所述辐射废锅为水冷装置;

燃烧室之间通过保温管连接;

所述蒸汽废锅可为多个。

7. 根据权利要求1所述的干煤粉加压气化系统,其特征在于,所述燃烧室第一原料进口为多个,且所述燃烧室的内壁上设置有耐火砖。

8. 根据权利要求1所述的干煤粉加压气化系统,其特征在于,所述燃烧室和所述辐射废锅的底部均设置有激冷室;所述激冷室的下方均设置有锁斗系统,使得所述激冷室内的灰渣能够进入所述锁斗系统,并通过所述锁斗系统排出。

干煤粉加压气化系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及煤气生产技术领域,尤其是涉及一种干煤粉加压气化系统。

背景技术

[0002] 现有典型干煤粉加压气化反应器的工作原理简述如下:

[0003] 原料煤粉在高压输送气的作用下,通过烧嘴送入到反应器中部燃烧室内,同时气化剂也通过烧嘴喷入反应器上部燃烧室内。在燃烧室内气化剂与煤粉进行气化反应,在1300~1500℃条件下生成以CO、H₂、CO₂为主的粗煤气,通过燃烧室向上部的气体出口流动。反应之后的煤渣以熔融状态沿着燃烧室内壁向下流动,并通过燃烧室下部的进入激冷室,熔融流动状态的灰渣在激冷室内固化、降温。燃烧室内壁采用水冷壁形式来保护内壁抵御反应高温条件,同时水冷壁吸收热量后副产蒸汽。

[0004] 反应器中部燃烧室内产生的粗煤气及其夹带未反应的粉煤进入反应器上部,在上部空间内与加入的蒸汽进行二次反应,同时吸热的二次反应使得煤气进行一定程度的降温,二次反应后的煤气从反应器顶部气体出口送出,进入辐射废锅。

[0005] 从反应器上部燃烧室内壁向下流动的熔融态煤渣,也通过反应器燃烧室、激冷室之间的连接渣口进入燃烧室底部的激冷室,在激冷室内,在液态水激冷作用下固化并沉淀到激冷室底部,固化后的渣通过锁斗系统进行收集、排出。

[0006] 粗煤气进入辐射废锅后,利用辐射废锅对高温粗煤气进行降温,同时辐射废锅副产中、高压蒸汽。在辐射废锅内降温后的粗煤气送出辐射废锅。随着粗煤气带入辐射废锅的固体灰渣和熔融灰渣沉降进入辐射废锅底部的激冷室,在激冷室内将熔融灰渣固化,同时将灰渣进行冷却后排出,进入灰渣锁斗系统。

[0007] 在现有技术中,原料粉煤和气化剂喷入到燃烧室进行反应,由于原料粉煤和气化剂喷入方向与燃烧室内反应后的粗煤气流动方向一致,就导致了原料粉煤在燃烧室内的停留时间不会太长,甚至停留时间不够,这就可能会导致碳转化率不高;并且,在燃烧室反应生成到高温粗煤气(1300~1500℃),通过引导管进入激冷室内的激冷水液面以下,对高温粗煤气进行洗涤、除尘并且降温到200~250℃送出。这就导致了燃烧内生成的高温粗煤气中大量的热量都被激冷水带走而无法有效利用或者大量进行回收,有大量的能量被浪费掉。

实用新型内容

[0008] 本实用新型的目的在于提供一种干煤粉加压气化系统,以解决现有技术中存在的技术问题。

[0009] 本实用新型提供的干煤粉加压气化系统,包括燃烧室、辐射废锅、干法除尘装置和蒸汽废锅;

[0010] 所述燃烧室通过高温粗煤气出口与所述辐射废锅连通;

[0011] 所述辐射废锅通过低温粗煤气出口与所述干法除尘装置连接;

- [0012] 所述干法除尘装置与所述蒸汽废锅连接；
- [0013] 所述燃烧室内设置有蒸汽进口、第一原料进口和第二原料进口；
- [0014] 所述第一原料进口和所述第二原料进口相对设置，
- [0015] 或所述第一原料进口与所述第二原料进口的夹角为锐角、直角或钝角；
- [0016] 所述辐射废锅和所述蒸汽废锅均与所述蒸汽进口连接，能够将换热后的高温蒸汽输入到燃烧室内。
- [0017] 进一步的，所述第一原料进口的轴线与所述燃烧室的轴线不相交，且所述第一原料进口的轴线与水平面呈锐角，能够使得从所述第一原料进口进入燃烧室的原料呈螺旋式上升。
- [0018] 进一步的，所述辐射废锅和所述干法除尘装置之间设置有旋风分离器。
- [0019] 进一步的，所述第一原料进口与所述燃烧室的夹角为 30° - 150° 。
- [0020] 进一步的，所述第一原料进口与所述燃烧室的夹角为 90° 。
- [0021] 进一步的，所述辐射废锅为水冷装置；
- [0022] 所述燃烧室与所述辐射废锅之间通过保温管连接；
- [0023] 所述蒸汽废锅为多个。
- [0024] 进一步的，所述第一原料进口为多个。
- [0025] 进一步的，所述燃烧室的内壁上设置有耐火砖。
- [0026] 进一步的，所述燃烧室和所述辐射废锅的底部均设置有激冷室；
- [0027] 所述激冷室的下方均设置有锁斗系统，使得所述激冷室内的灰渣能够进入所述锁斗系统，并通过所述锁斗系统排出。
- [0028] 本实用新型提供的干煤粉加压气化系统，在燃烧室上设置第一原料进口和第二原料进口，将干煤粉和气化剂分别通过第一原料进口和第二原料进口喷入到燃烧室内，进而能够有效增加干煤粉在系统内停留时间，提高碳转化率和粗煤气有效气含量；通过辐射废锅将蒸汽的热量回收，提高了热利用率；用干法除尘代替了水浴激冷，使得整个气化过程中没有废水产生。

附图说明

- [0029] 为了更清楚地说明本实用新型具体实施方式或现有技术中的技术方案，下面将对具体实施方式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，下面描述中的附图是本实用新型的一些实施方式，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。
- [0030] 图1为本实用新型实施例提供的干煤粉加压气化系统的结构示意图；
- [0031] 图2为本实用新型实施例提供的干煤粉加压气化系统的燃烧室的结构示意图；
- [0032] 图3为本实用新型实施例提供的可选的干煤粉加压气化系统的燃烧室结构示意图；
- [0033] 图4为本实用新型实施例提供的干煤粉加压气化系统的燃烧室的侧视图；
- [0034] 图5为本实用新型实施例提供的干煤粉加压气化系统的燃烧室的第一种第一原料进口和第二原料进口的设置方式示意图；
- [0035] 图6为本实用新型实施例提供的干煤粉加压气化系统的燃烧室的第二种第一原料

进口和第二原料进口的设置方式示意图；

[0036] 图7为本实用新型实施例提供的干煤粉加压气化系统的燃烧室的第三种第一原料进口和第二原料进口的设置方式示意图。

[0037] 附图标记：

[0038] 1:燃烧室;2:蒸汽进口;3:第一原料进口;4:灰渣出口;5:第二原料进口;6:高温粗煤气出口;7:保温管;8:高温粗煤气入口;9:低温粗煤气出口;10:辐射废锅;11:排灰口。

具体实施方式

[0039] 下面将结合附图对本实用新型的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例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前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0040] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0041] 此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0042] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0043] 如附图1-图7所示,本实用新型提供了一种干煤粉加压气化系统,包括燃烧室1、辐射废锅10、干法除尘装置和蒸汽废锅;

[0044] 所述燃烧室1通过高温粗煤气出口6与所述辐射废锅10连通;

[0045] 所述辐射废锅10通过低温粗煤气出口9与所述干法除尘装置连接;

[0046] 所述干法除尘装置与所述蒸汽废锅连接;

[0047] 所述燃烧室1内设置有蒸汽进口2、第一原料进口3和第二原料进口5;

[0048] 所述第一原料进口3和所述第二原料进口5相对设置,

[0049] 或所述第一原料进口3与所述第二原料进口5的夹角为锐角、直角或钝角;

[0050] 所述辐射废锅10和所述蒸汽废锅均与所述蒸汽进口2连接,能够将换热后的高温蒸汽输入到燃烧室1内。

[0051] 在本实施例中,燃烧室上部设置有用于粗煤气、未反应的粉煤与蒸汽进行二次反应的空间,在此空间内进行二次反应,同时对高温粗煤气进行一定程度的降温。

[0052] 在本实施例中,干煤粉和气化剂分别从第一原料进口3和第二原料进口5进入到燃烧室1内,在燃烧室1内进行加热燃烧后,形成高温粗煤气,从高温粗煤气出口6排出,通过辐射废锅10的高温粗煤气入口8进入到辐射废锅10中,利用辐射废锅10对高温粗煤气进行换热,换热后的高温粗煤气变为低温粗煤气后,从辐射废锅10的低温粗煤气出口9排出;而经

过辐射废锅10进行换热后,再通过蒸汽进口2进入到燃烧室1内,使得热量可以进行重复利用,提高了热能的利用率。

[0053] 在本实施例中,干法除尘装置还可以设置在蒸汽废锅之后;作为流程中粗煤气送出前最后一道工序。

[0054] 在本实施例中,燃烧室1还可以为水冷壁形式来保护燃烧室1炉壁,进而会在燃烧室1内产生蒸汽。

[0055] 在本实施例中,蒸汽进口2还可以采用组合式烧嘴,使从蒸汽进口2的位置上同时喷入蒸汽和少量粉煤。

[0056] 在本实施例中,燃烧室1反应后的煤灰熔融状态下聚集,在重力作用下,从燃烧室下方的灰渣出口4进入灰渣收集设备中。

[0057] 优选的实施方式为,所述第一原料进口3的轴线与所述燃烧室1的轴线不相交,且所述第一原料进口3的轴线与水平面呈锐角,能够使得从所述第一原料进口3进入燃烧室1的原料呈螺旋式上升。

[0058] 如图5-图7所示,第一原料进口3的设置方式有多种,其通过将第一原料进口3的轴线与燃烧室1的轴线不相交,且第一原料进口3的轴线与水平面呈锐角,使得从第一原料进口3进入到燃烧室1内的干煤粉或气化剂呈螺旋式上升。

[0059] 同理,第二原料进口5的设置方式也是如此,其轴线与燃烧室1的轴线不相交,且第二原料进口5的轴线与水平面呈锐角,使得从第二原料进口5进入到燃烧室1内的干煤粉或气化剂呈螺旋式上升。

[0060] 在本实施例中,由于干煤粉和气化剂均为螺旋上升,因此将蒸汽进口2设置在第一原料进口3的上方,能够使高温煤气中未反应的粉煤再次进行吸热反应生成 H_2 、CO,进一步提高碳转化率,同时由于反应吸热,也可以对高温煤气进行一定幅度的降温。

[0061] 优选的实施方式为,所述辐射废锅10和所述干法除尘装置之间设置有旋风分离器。

[0062] 在本实施例中,通过设置旋风分离器,能进一步降低粗煤气中的含尘量。

[0063] 优选的实施方式为,所述第一原料进口3与所述燃烧室1的夹角为 30° - 150° 。

[0064] 在本实施例中,原料干粉煤、气化剂的喷嘴在原料进口进行安装时,喷嘴与燃烧室1的炉壁之间的夹角为 30° - 150° 之间的某一角度,进而保证干煤粉或气化剂能够在燃烧室1内螺旋上升。

[0065] 同理,在本实施例中,第二原料进口5与燃烧室1的夹角也设置为 30° - 150° 。

[0066] 优选的实施方式为,所述第一原料进口3与所述燃烧室1的夹角为 90° 。

[0067] 当第一原料进口3与燃烧室1的夹角为 90° 的时候,喷嘴为对置垂直方式安装,能够最大程度的保证干煤粉和气化剂在燃烧室1内进行螺旋上升。

[0068] 优选的实施方式为,所述辐射废锅10为水冷装置。

[0069] 在本实施例中,辐射废锅10的冷却水列管可以是纵向直管形式,还可以为横向螺旋缠绕形式。列管可以为一根管子绕制而成,也可以为多跟列管组合绕制而成。

[0070] 需要指出的是,在本实施例中,辐射废锅10为水冷装置,但其不仅仅局限于水冷装置,其还可以是气冷装置等,也就是说,其只要能够实现对高温粗煤气的换热即可。

[0071] 优选的实施方式为,所述燃烧室1与所述辐射废锅10之间通过保温管7连接。

[0072] 通过保温管7将燃烧室1与辐射废锅10进行连接,能够避免高温粗煤气的从燃烧室1内向辐射废锅10输送的过程中,有热量的逸散,保证了热量的充分利用。

[0073] 在本实施例中,系统的燃烧室1还可以与辐射废锅10组合为一体式,形成一个整体设备,辐射废锅10设置在燃烧室1顶部,并使之联通。

[0074] 这样的设置,能够进一步降低热量逸散,提高了热量的利用率。

[0075] 优选的实施方式为,所述蒸汽废锅为多个。

[0076] 在本实施例中,蒸汽废锅可以设置为一个,也可以是设置多级蒸汽废锅,通过多台蒸汽废锅串联设置,副产不同压力等级的蒸汽,使得回收粗煤气余热更加有效,更加彻底。

[0077] 可选的,在本实施中,干法除尘装置和蒸汽废锅的位置可以互换。

[0078] 优选的实施方式为,所述第一原料进口3为多个。

[0079] 在本实施例中,第一原料进口3和第二原料进口5均设置为多个。

[0080] 在第一原料进口3和第二原料进口5上设置不同的喷嘴,根据不同的规模需求选择第一原料进口3和第二原料进口5的数量,或者采用部分第一原料进口3和第二原料进口5进行运行,能够容易实现各种不同运行能力的需求。

[0081] 在本实施例中,一个第一原料进口3和第一第二原料进口5为一组,当系统采用多组结构形式时,还可以根据不同生产需求选择部分喷嘴运行。

[0082] 在本实施例中,原料干粉煤、气化剂可以为一组(每组为对置2台)或者多组,在同一平面相等平面角度安装在燃烧室1的中下部。

[0083] 优选的实施方式为,所述燃烧室1的内壁上设置有耐火砖。

[0084] 通过耐火砖的设置,既能够保证了燃烧室1的耐热性,又能够避免燃烧室1内的热量逸散。

[0085] 可选的,在本实施例中,第一原料进口3、第二原料进口5可以设置在燃烧室顶部,而蒸汽进口2设置位置不变。采取顶部进料的方式,同时高温粗煤气出口6设置在燃烧室下部,使得燃烧室工作方式顶部进料,高温粗煤气下部出口送出,如图3所示。

[0086] 可选的,在本实施例中,第一原料进口3、第二原料进口5、蒸汽进口2均设置在燃烧器顶部,采取顶部进料方式,同时高温煤气出口6设置在燃烧室下部,使得燃烧室工作方式顶部进料,高温粗煤气下部出口送出,如图3所示。

[0087] 可选的,当第一原料进口3、第二原料进口5、蒸汽进口2均设置在燃烧器顶部时,可以采用单个组合烧嘴,也可以采用多个组合烧嘴。

[0088] 由上述可以看出,本实用新型的干煤粉加压气化系统的工作原理简述如下:

[0089] 原料干煤粉、气化剂通过喷嘴进入燃烧室1内进行气化反应,反应生成以CO、H₂、CO₂为主的高温粗煤气,与此同时在燃烧室1是中上部加入蒸汽,使高温粗煤气中加到未反应的煤粉与蒸汽进行再次反应生成CO和H₂,进一步提高碳转化率和有效气含量;反应后的灰渣固化后排出燃烧室1;

[0090] 高温粗煤气送出燃烧室1后进入辐射废锅10,在辐射废锅10中回收余热副产中、高压蒸汽,副产的中、高压蒸汽一部分回炉使用,其余外送,在辐射废锅10中分离下来的固体灰渣通过排灰口11排出。

[0091] 从辐射废锅10送出的粗煤气进入干法除尘装置,在干法除尘装置内进行气固分离,分离后的固体从底部排出,净化后的煤气送出,进入蒸汽废锅。

[0092] 在蒸汽废锅内再次回收粗煤气余热来副产中、低压蒸汽,副产的蒸汽外送,降温后的粗煤气外送。

[0093] 燃烧室1与辐射废锅10之间的通过内衬耐火材料的管道进行连接。

[0094] 与现有技术相比,本实用新型有以下优点;

[0095] 原料干粉煤、气化剂通过燃烧室1中下部的第一原料进口3和第二原料进口5进入,同时通过调整第一原料进口3和第二原料进口5的入炉角度(对置切线方式),使得进入的原料干粉煤、气化剂以偏向切线方式进入,可以在燃烧室1内形成螺旋向上的流场,反应生成粗煤气夹带着未反应的粉煤以螺旋形式向上移动。与此同时在重力的共同作用下原料粉煤在燃烧室1内的停留时间会相应增加,从而有效提高碳转化率,提高反应效率。

[0096] 采用辐射废锅10来代替原有技术中的激冷室煤气洗涤、冷却降温功能,不但能大量回收高温粗煤气中携带的热量,还能大量减少激冷水的使用,大量减少污水排放。本实用新型中燃烧室下部激冷室仅保留原有技术中激冷室熔融灰渣固化和灰渣降温功能。

[0097] 采用干法除尘+蒸汽废锅的组合来代替洗涤塔,不但能够粗煤气能达到同等除尘、降温的作用,还能继续回收粗煤气中的余热来副产蒸汽,提高了热利用效率,取消了洗涤水的使用。

[0098] 由于本实用新型煤气生产过程中,没有任何液态水的加入和产生,也就杜绝了废水的产生,从而可以将现有技术流程中需要与之配套的水处理系统全部取消,不但节约了固定投资和运行成本,还能实现废水的零排放。

[0099] 优选的实施方式为,所述燃烧室和所述辐射废锅的底部均设置有激冷室;

[0100] 所述激冷室的下方均设置有锁斗系统,使得所述激冷室内的灰渣能够进入所述锁斗系统,并通过所述锁斗系统排出。

[0101] 燃烧室底部激冷室和辐射废锅底部激冷室均与锁斗系统连接,对燃烧室产生的灰渣、辐射废锅分离灰渣进行收集、排除。

[0102] 所述燃烧室底部、辐射废锅底部均设置有激冷室,用于灰渣降温、固化。

[0103] 本实用新型提供的干煤粉加压气化系统,在燃烧室1上设置第一原料进口3和第二原料进口5,将干煤粉和气化剂分别通过第一原料进口3和第二原料进口5喷入到燃烧室1内,进而能够有效增加干煤粉在系统内停留时间,提高碳转化率和粗煤气有效气含量;通过辐射废锅10将蒸汽的热量回收,提高了热利用率;用干法除尘代替了水浴激冷,使得整个气化过程中没有废水产生。

[0104] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本实用新型的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本实用新型进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的范围。

[0105] 此外,本领域的技术人员能够理解,尽管在此的一些实施例包括其它实施例中所包括的某些特征而不是其它特征,但是不同实施例的特征的组合意味着处于本实用新型的范围之内并且形成不同的实施例。例如,在上面的权利要求书中,所要求保护的实施例的任意之一都可以以任意的组合方式来使用。公开于该背景技术部分的信息仅仅旨在加深对本实用新型的总体背景技术的理解,而不应当被视为承认或以任何形式暗示该信息构成已为

本领域技术人员所公知的现有技术。

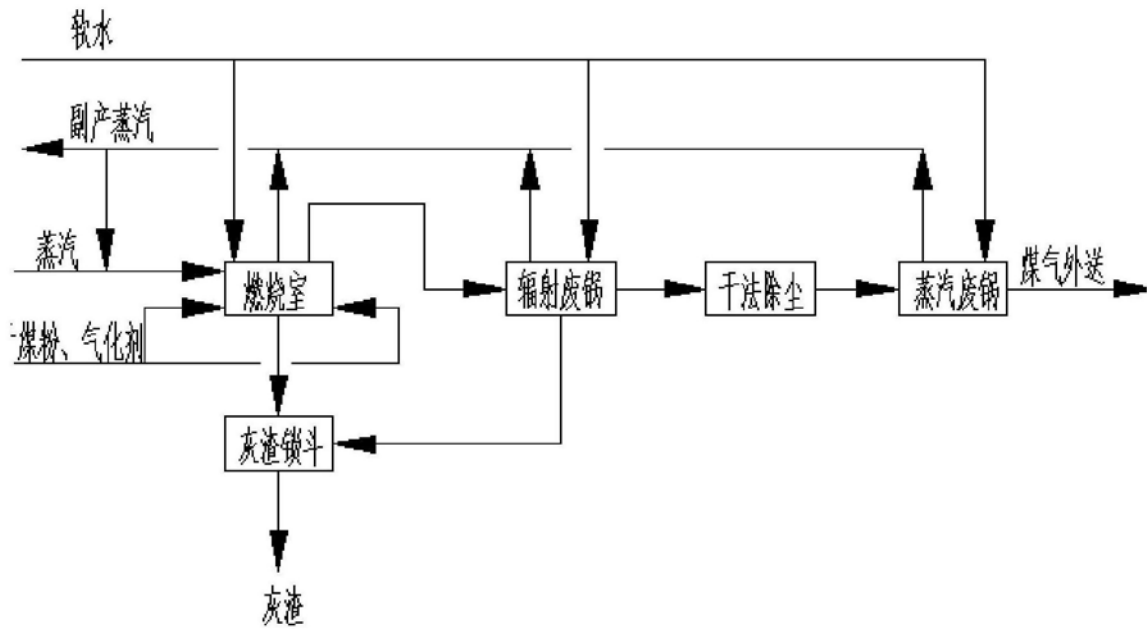


图1

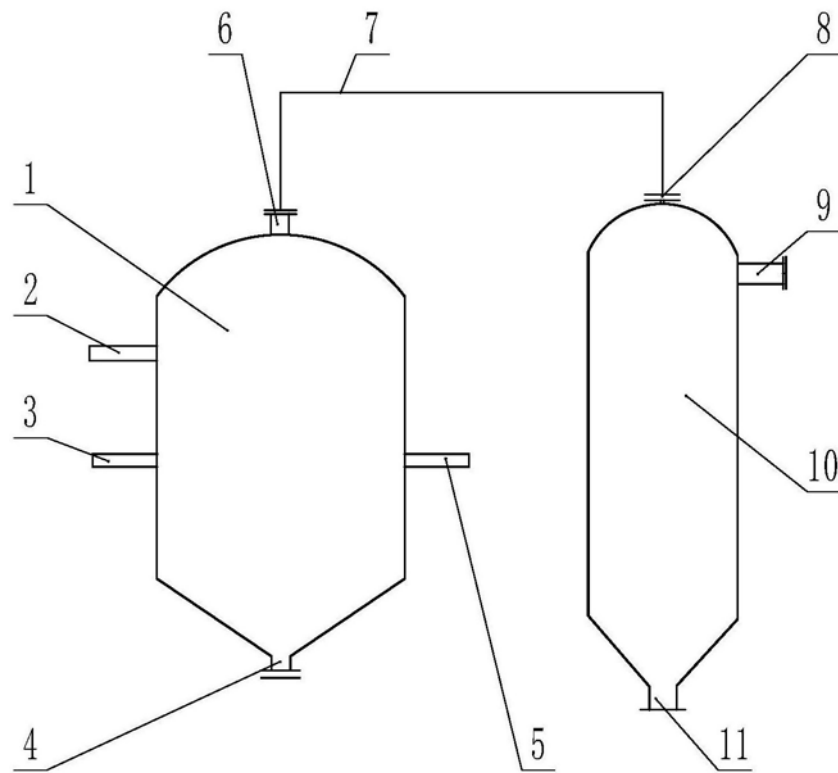


图2

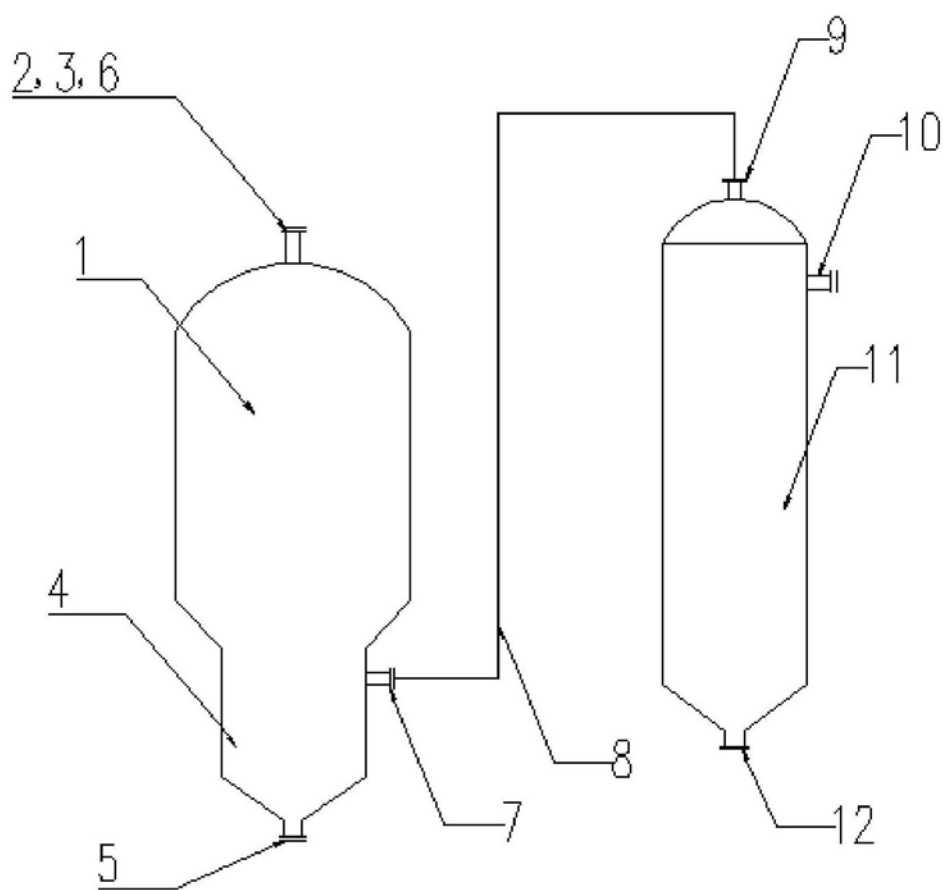


图3

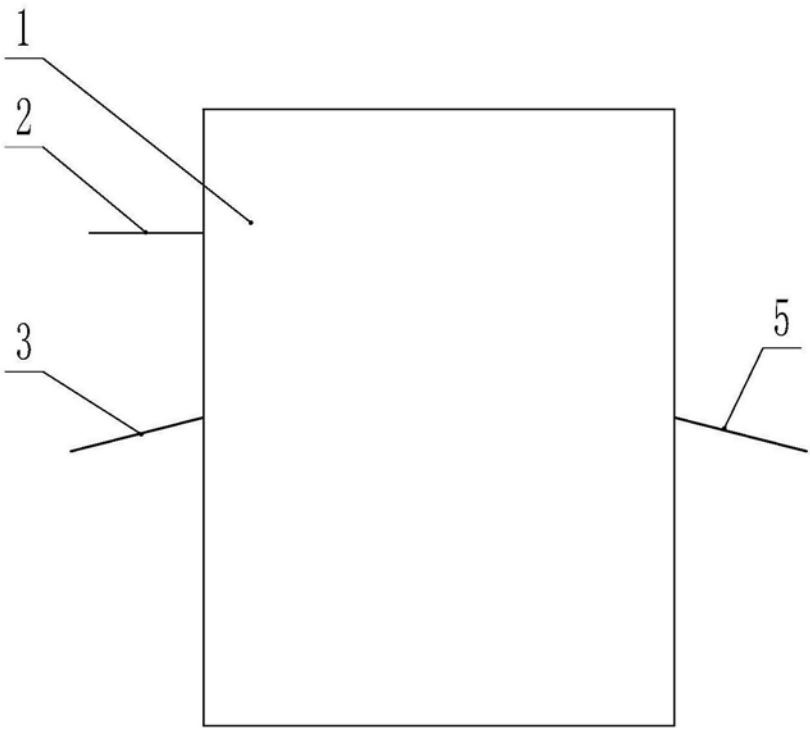


图4

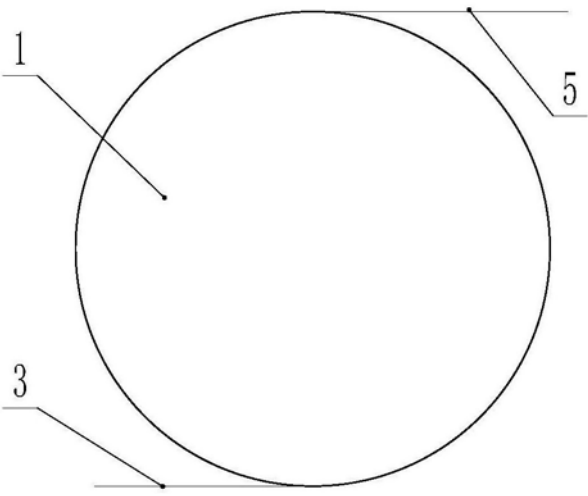


图5

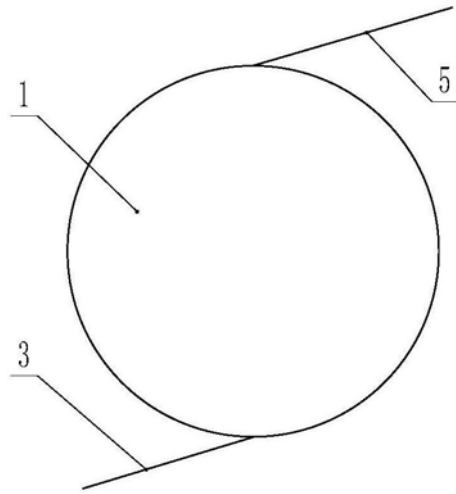


图6

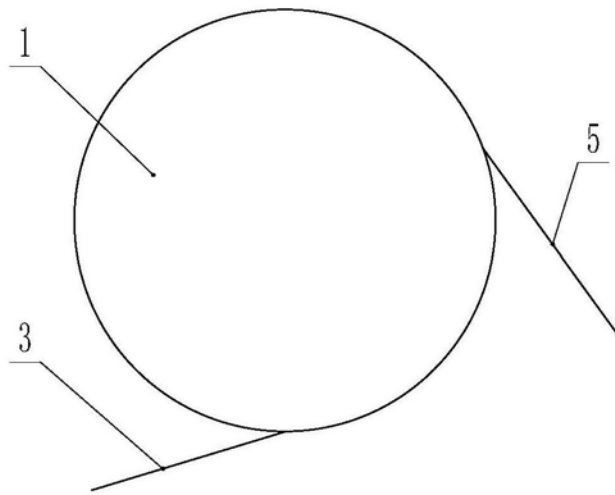


图7