



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206751407 U

(45)授权公告日 2017.12.15

(21)申请号 201720610394.1

C01B 32/324(2017.01)

(22)申请日 2017.05.27

A23L 27/10(2016.01)

(73)专利权人 济南华鲁食品有限公司

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

地址 250113 山东省济南市柳埠华鲁工业园

专利权人 山东大学

(72)发明人 刘克胜 宋占龙 刘冰 马春元
胡彬 张英 刘明利 孙静 王珂
朱俊志

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221

代理人 王志坤

(51)Int.Cl.

C01B 32/336(2017.01)

C01B 32/39(2017.01)

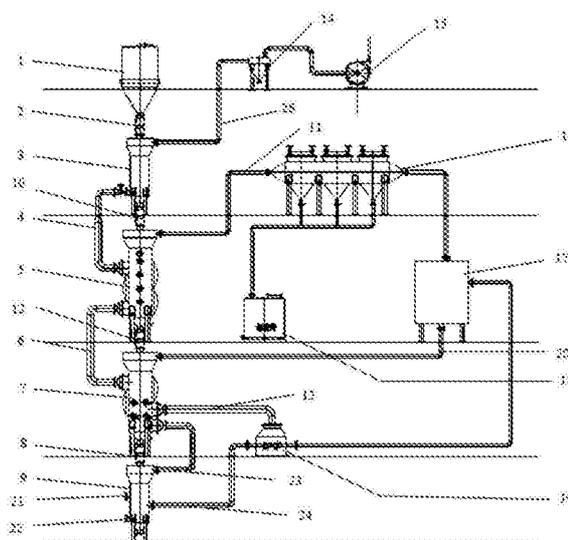
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54)实用新型名称

一种山楂核热解制取烟熏液并联产活性炭的装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种生物质热解制取烟熏液并联产活性炭的方法及装置,该装置包括进料斗、干燥室、热解炉、活化炉、气体冷凝系统、气柜、燃烧器、活性炭冷却出料系统、尾气处理装置,本实用新型在制取烟熏液的同时联产活性炭,实现了资源的综合利用,避免只注重生产单一产品而忽略副产品的经济价值,在节能的同时也避免对环境造成污染,山楂核干燥、热解、炭化和活化等过程所需的热量由山楂核热解得到的不凝气及活化反应气等可燃气体燃烧提供,能实现热量自给自足;该系统燃烧器燃烧所用低温空气、活化所需水蒸气和高温活性炭实现热量交换,各取所需,同时高温烟气依次经过高温段和低温段后排出,实现了不同层次的能量梯级利用,能量利用效率高。



1. 一种山楂核热解制取烟熏液并联产活性炭的装置,该装置包括进料斗、干燥室、热解炉、活化炉、气体冷凝系统、气柜、燃烧器、活性炭冷却出料系统、尾气处理装置,其特征在于,进料斗经由干燥室与热解炉的物料进口相连,热解炉上部的热解气出口与气体冷凝系统入口相连,热解炉下部的半焦出口与活化炉半焦入口相连,活化炉的活性炭出口与活性炭冷却出料系统的入口相连,气体冷凝系统的气体出口分别经由气柜、燃烧器与活化炉高温烟气入口相连接,活化炉上部的高温烟气出口经由高温烟气管道与热解炉下部的高温烟气入口连接,热解炉上部的低温烟气出口经由低温烟气管道与干燥室下部的低温烟气入口相连,干燥室的烟气出口与尾气处理装置连接。

2. 根据权利要求1所述的山楂核热解制取烟熏液并联产活性炭的装置,其特征在于,所述活化炉上部的活化气出口经由气柜与燃烧器相连。

3. 根据权利要求2所述的山楂核热解制取烟熏液并联产活性炭的装置,其特征在于,所述活性炭出料冷却系统包括出料密封罐、常温水冷却管道、常温空气冷却管道,所述常温水冷却管道、常温空气冷却管道为在出料密封罐中敷设的两条独立的蛇形管道,所述常温水冷却管道出口与活化炉水蒸气入口相连,所述常温空气冷却管道与燃烧器相连接。

4. 根据权利要求1-3所述的山楂核热解制取烟熏液并联产活性炭的装置,其特征在于,所述进料斗、热解炉、活化炉、活性炭冷却出料系统均采用竖井式结构,热解炉和活化炉内部设有单独的横排蛇形高温烟气通道。

5. 根据权利要求1-3所述的山楂核热解制取烟熏液并联产活性炭的装置,其特征在于,所述热解炉和活化炉之间设置的高温烟气管道的管道入口处设有可调挡板。

6. 根据权利要求1-3所述的山楂核热解制取烟熏液并联产活性炭的装置,其特征在于,燃烧器高温烟气出口经由烟气通道与活化炉连通,通入活化炉的烟气通道在底部开有烟气喷嘴。

7. 根据权利要求1-3所述的山楂核热解制取烟熏液并联产活性炭的装置,其特征在于,所述气体冷凝系统为三级冷凝器,所述三级冷凝器液体出口与集液器连接。

8. 根据权利要求1-3所述的山楂核热解制取烟熏液并联产活性炭的装置,其特征在于,所述尾气处理装置包括除尘器和排风机。

9. 根据权利要求1-3所述的山楂核热解制取烟熏液并联产活性炭的装置,其特征在于,所述进料斗与干燥室、干燥室与热解炉、热解炉与活化炉、活化炉与出料密封罐均采用星型排料机或绞龙给料机连接。

10. 根据权利要求1所述的山楂核热解制取烟熏液并联产活性炭的装置,其特征在于,所述山楂核原料可以替换为其他类似形状的山楂核物料,具体可为成型燃料。

一种山楂核热解制取烟熏液并联产活性炭的装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及生物质的资源化利用,特别涉及颗粒状生物质(如山楂核)的热解多联产装置。

背景技术

[0002] 近年来山楂核烟熏液的食用和医用价值越来越被重视。以山楂核烟熏液为原料制作的烟熏香料是国家认可的食品添加剂,用于制作食品,烟香浓郁,留香持久。山楂核烟熏液具有明显的杀菌、消毒和抑菌作用,用于配制软膏、霜剂,治疗湿疹、神经性皮炎、烧伤等具有明显疗效,且对皮肤黏膜无刺激、无毒副作用。山楂核烟熏液无论在食用还是医用都具有很好市场前景。

[0003] 市场上生产烟熏液多采用静态釜干馏设备,静态釜又分为两种:一种是加热棒在釜体内部,直接对物料加热的内加热釜;另一种是加热棒在釜体外部,间接对物料加热的外加热釜。内加热釜容易使物料烧焦,存在干馏得到的可燃气体与加热棒接触发生爆炸的隐患;外加热釜由于物料静止,加热速率慢,生产效率低。目前绝大多数的干馏炉采用固定床式,即原料间歇式送入炉膛,电加热升温,每次加热大约24小时,约等48小时才能开炉取料。周期长,工人劳动强度大,严重制约了设备的自动化操作水平。电加热丝作为加热元件与物料直接接触,传热传质不畅,在加热过程中物料易在高温条件下与炉丝发生反应,甚至腐蚀炉丝而损坏设备,增加了生产成本,降低了生产效率。

[0004] 山楂核热解过程产生的热解气直接排空或烧掉不仅造成了资源和能源的极大浪费,而且对环境也产生了一定的污染,有明显的节能减排潜力。山楂核热解半焦基本保持了原来的大小,可以制备高品质活性炭。目前,热解半焦由于缺乏有效的制备活性炭的手段,只能作为原料低价外卖给活性炭厂,严重限制了半焦的高附加值利用,若企业能自主利用废料生产活性炭,则无疑会形成新的效益增长点,有效拓展和延伸产品产业链,给企业带来显著的经济效益(半焦1000元/t,活性炭5000元/t)。

[0005] 传统的方法制炭和活化过程是分开的,中间需要人工转移,劳动强度大,处理效率低,这种生产方法已不再适应现代对活性炭的旺盛需求。一种集物料干燥、热解炭化、活化一体的,连续型、运行可靠、节能环保的大型商业生产设备备受关注,基于此理念,有不少类似的炭化活化炉的专利申请。

[0006] 申请号为201420380525.8的一种新型的生物质连续热解炉的专利提出的新型热解炉可以实现生物质颗粒料连续流化热解气化,生产负荷连续可调。但是该专利注重热解炉的连续气化上,没有涉及热解产物的综合利用以及联产活性炭。申请号为201320171335.0的固体含碳物干燥、炭化、活化一体化设备的专利提出了炉型为竖井式,由干燥段、炭化段,活化段、冷却段、卸料段和若干过渡段组成的一体炉。该系统优点是利用了物料自重下落的原理设计一体炉,结构简单。但是该申请重点关注如何生产活性炭,没有考虑到热解多相产物的价值和资源化综合利用问题。申请号为201220003775.0的专利提出了一种竖式低温干馏炉,只关注物料的干馏炭化,将炭化产物外排,没有涉及活性炭的制备问

题,产品单一。申请号为98101798.3的专利提出了一种利用煤炭直立炉生产活性炭的方法,其目的是为了生产煤质活性炭。其他如200620104189.X的专利提出了一种炭化活化一体炉以生产活性炭,200910209698.7,200910301585,200910310173.2,201110225201.8上述专利申请均基于类似的目的提出了一种炭化活化炉,主要目的均为了制取活性炭,对于其他热解产物的利用及整套系统的热平衡及余热利用缺乏系统考虑。

[0007] 综上所述,大多数的研究者只关注与热解过程本身或只关注于某一特定产物,缺乏对全部热解产物进行多联产综合利用的技术及系统。

实用新型内容

[0008] 针对上述现有技术中存在的技术问题,本实用新型的目的是提供一种山楂核热解制取烟熏液并联产活性炭的装置。

[0009] 为了解决以上技术问题,本实用新型的技术方案为:

[0010] 一种山楂核热解制取烟熏液并联产活性炭的装置,该装置包括进料斗、干燥室、热解炉、活化炉、气体冷凝系统、气柜、燃烧器、活性炭冷却出料系统、尾气处理装置,进料斗经由干燥室与热解炉的物料进口相连,热解炉上部的热解气出口与气体冷凝系统入口相连,热解炉下部的半焦出口与活化炉半焦入口相连,活化炉的活性炭出口与活性炭冷却出料系统的入口相连,气体冷凝系统的气体出口分别经由气柜、燃烧器与活化炉高温烟气入口相连接,活化炉上部的高温烟气出口经由高温烟气管道与热解炉下部的高温烟气入口连接,热解炉上部的低温烟气出口经由低温烟气管道与干燥室下部的低温烟气入口相连,干燥室的烟气出口与尾气处理装置连接。

[0011] 热解活化炉是该工艺的核心,主要分两部分,上部分为热解炉,下部分为活化炉,且两区设有高温烟气通道,物料进入热解炉产生的热解气从热解炉上部热解气出口排出进入气体冷凝系统冷凝,一部分气体冷凝为液态焦油且经过后续精馏得到主要目标产物烟熏液,另外一部分为不可冷凝气体且能够燃烧具有较高热值。不冷凝气体在燃烧器燃烧产生高温烟气进入活化炉下部烟气通道,进入热解活化炉下部烟气通道的高温烟气依次通过活化炉和热解炉,换热后的低温烟气由热解炉上部低温烟气管道排出汇总于母管,然后通过母管进入原料干燥区预热原料。干燥区连接烟气通道,可以充分利用从热解炉排出的低温烟气,对原料进行预热,减少后续热解时间,提高生产效率。干燥室排出的烟气进入尾气处理装置除尘排空。

[0012] 一方面,系统在制备山楂核焦油精馏得到烟熏液的同时,将热解产生半焦活化产出活性炭,即热解活化同时制备烟熏液和活性炭。

[0013] 第二方面,工艺根据不同阶段需要不同的加热温度,统筹考虑了热解气和活化气燃烧热量的高效分配,热解炉产生的热解气从热解炉上部排出经冷凝器冷凝后,部分气体冷凝为液态焦油,经过后续精馏得到主要目标产物烟熏液,另外一部分为不可冷凝气体且能够燃烧具有较高热值。将不冷凝气体燃烧产生高温烟气先放热用于半焦的活化制备活性炭(该过程需要在900℃以上的温度下进行),降温后的烟气(约600-700℃)再用于炭化段的物料吸热干馏(该过程温度一般在500℃左右),离开干馏段的烟气(温度一般在400℃)再在干燥段内对原料进行预热干燥(一般通过配风控制在200℃以下),上述高温烟气依次经过活化段、热解段和干燥段,三段所需温度依次降低,从而实现了热量的梯级利用,能最大限

度地利用自身废气实现热量自给,一般无需消耗外部能源。该工艺充分利用了热解气的热值,有效提升了系统的热效率,降低了高品位能源——电的消耗,具有明显的节能效果。

[0014] 第三方面,此装置采用炭化活化一体炉,克服了传统间歇式干馏炉批量进料的缺陷,可实现连续进料连续出料,极大提升了生产工艺的自动化水平;同时一体炉出来的产品活性炭,已经经过炭化和活化后,挥发分析出殆尽,再经过冷却后大大减轻了传统干馏炉半焦出炉时产生的烟气对环境的污染,且冷却介质吸收活性炭热量后用于燃烧器的空气补给,实现了余热的合理利用。

[0015] 优选的,活化炉上部的活化气出口经由气柜与燃烧器相连。

[0016] 半焦在活化过程中也会产生可燃气体,例如氢气、一氧化碳等,这部分气体由活化炉上部活化炉出口排出,不需分离直接送入到气柜,然后再送入燃烧器中燃烧产生高温烟气,节约燃料资源。

[0017] 优选的,热解炉和活化炉内部设有单独的横排蛇形高温烟气通道。热解炉热解产生的不冷凝气体和活化炉活化产生的活化气燃烧,产生高温烟气提供整套系统所需热量,实现热量自给自足。同时使热解、活化加热更加均匀。

[0018] 优选的,热解炉和活化炉设有高温烟气管道,管道入口处设有可调挡板。调节挡板的角速度可以改变高温烟气流速,从而改变热解活化炉的换热条件以适应实际需求。

[0019] 优选的,在活化炉的高温烟气通道底部开有烟气喷嘴。

[0020] 高温烟气从管内流过加热物料,物料在热解炉内高温烟气作用下产生热解气和半焦,热解气燃烧产生的高温烟气含有 CO_2 ,燃烧器燃烧产生高温烟气由管道进入活化炉内的横排蛇形加热管,由上部高温烟气出口流向热解炉,高温烟气通道底部开有烟气喷嘴可以释放一部分烟气,提供半焦活化所需的 CO_2 ,热解半焦在活化炉吸热与水蒸汽、 CO_2 反应产生活性炭。

[0021] 优选的,所述出料冷却系统包括出料密封罐、常温水冷却管道、常温空气冷却管道,所述常温水冷却管道、常温空气冷却管道为在出料密封罐中敷设的两条独立的蛇形管道,所述常温水冷却管道出口与活化炉水蒸气入口相连,所述常温空气冷却管道与燃烧器相连通。

[0022] 热解炉产生的半焦靠重力作用下落到活化炉。利用高温烟气热量和 CO_2 、水蒸汽对半焦进行活化,经活化后的半焦变为活性炭,活性炭经过出料密封罐降温处理,收集,使得产品附加值极大提高,提升了系统的整体效益。

[0023] 由于活性炭具有较高温度,在出料密封罐采用水冷和空冷两种方式对活性炭降温,都是非接触式换热,传统的活性炭制备工艺要求额外的水蒸气作为活化介质,一般需要额外的水蒸气发生系统,而本系统只需在出料密封罐的冷却段敷设两条独立的蛇形管道,分别加入常温水 and 空气,既起到降低活性炭温度的作用,同时给活性炭降温的同时充分利用高温活性炭的热量将水加热为热水或汽化为水蒸汽送入活化区提供活化水蒸气的来源,不需要设置单独的水蒸气发生炉,减少了外来物质和能源消耗,起到一举两得的作用;同时,高温活性炭加热常温空气,得到较高温度的空气,为燃烧器燃烧提供所需高温空气,因此大大简化了系统结构,提高了可靠性,节约了资源,实现余热的回收利用。

[0024] 优选的,所述进料斗与干燥室、干燥室与热解炉、热解炉与活化炉、活化炉与出料密封罐均采用星型排料机或绞龙给料机连接。

[0025] 进料斗与干燥室、干燥室与热解炉、热解炉与活化炉、活化炉与出料密封罐均采用能耐受相应温度的星型排料机或绞龙给料机连接,星型排料机或绞龙给料机一方面可以实现连续给料、控制进料量而且有密封的作用,进料斗起缓冲仓作用,另一方面同时,进料斗、干燥区及星型阀对热解炉形成进一步密封。

[0026] 优选的,该系统中进料斗、热解炉、活化炉、活性炭冷却出料系统均采用竖井式结构。颗粒状物料从上到下依靠自身重力实现物料的自然下降,无复杂运动部件,简单可靠。

[0027] 优选的,气柜出口设有调气阀门,调节送入燃烧器的燃气量。

[0028] 优选的,气体冷凝系统为三级冷凝器,所述三级冷凝器液体出口与集液器连接。

[0029] 优选的,尾气处理装置包括除尘器和排风机。

[0030] 优选的,干燥室、热解炉、活化炉、气柜、燃烧器及管道敷设保温层。减少系统热量散失。

[0031] 优选的,所述装置也可用于其他类似形状的生物物质物料,如成型燃料等。

[0032] 颗粒状山楂核原料在立式炭化活化一体化加热炉内依次经过干燥段、干馏段和活化段,分别实现物料预热干燥、挥发分析出(冷凝得到烟熏液)和半焦活化制备活性炭,从而达到从山楂核中提取烟熏液,充分利用热解半焦原位制备颗粒活性炭以及利用热解产生的不可凝可燃气体进入燃烧器提供系统热量,一举多得,克服了大多数装置只关注单一产品的局限,扩大了山楂核利用的范围和领域,节约能源,具有显著的经济效益。

[0033] 上述装置实现生物质热解制取烟熏液并联产活性炭的工作过程:

[0034] 步骤1、将生物质原料经进料斗送入干燥炉,进料量为500-700kg/h;

[0035] 步骤2、控制干燥炉反应温度为150-200℃,固相滞留时间为10-70min,干燥物料垂直下落进入热解炉,进料量为400-500kg/h;

[0036] 步骤3、控制热解炉反应温度为500-700℃,固相滞留时间为20-150min,高温热解气相产物通入三级冷凝器,经冷凝后得到液体产物和不可冷凝可燃气体,产率分别为160-200kg/h和80-100kg/h,,可燃气体与空气燃烧的过量空气系数为1.0~1.2工况下于燃烧器中燃烧获得高温烟气,温度可达900℃以上,热解半焦垂直下落进入活化炉,进料量为160-200kg/h;

[0037] 步骤4、控制活化反应温度为900-1000℃,固相滞留时间为30-90min,热解半焦与水蒸气、CO₂反应,活化生成活性炭,经活性炭冷却出料系统排出,产率为100-120kg/h,活性炭的平均粒度为2-10mm,高温活化气通入气柜,产率50-70kg/h。

[0038] 相对于现有技术,本实用新型的有益效果:

[0039] 1、本实用新型实现了生产目标产品烟熏液的同时产出高品位活性炭,实现了烟熏液和活性炭的多联产,避免只注重生产单一产品而忽略副产品的经济价值,系统在制备山楂核焦油精馏得到烟熏液的同时,将热解产生半焦活化产出活性炭,同时避免了热解炭化产物直接排放对环境造成污染,产出的烟熏液可以用作食品增香调味添加剂,还有很高的医用价值。

[0040] 2、本实用新型根据不同阶段需要不同的加热温度,统筹考虑了热解气和活化气燃烧热量的高效分配,热解炉产生的热解气从热解炉上部排出经冷凝器冷凝后,部分气体冷凝为液态焦油,经过后续精馏得到主要目标产物烟熏液,另外一部分为不可凝气体且能够燃烧具有较高热值。将不凝气体燃烧产生高温烟气先放热用于半焦的活化制备活性

炭,降温后的烟气再用于炭化段的物料吸热干馏,离开干馏段的烟气再在干燥段内对原料进行预热干燥,从而实现了热量的梯级利用,依次供给活化和热解所需热量,能最大限度地利用自身废气实现热量自给。该工艺充分利用了热解气的热值,有效提升了系统的热效率,降低了高品位能源——电的消耗,具有明显的节能效果。

[0041] 3、本实用新型装置采用炭化活化一体炉,克服了传统间歇式干馏炉批量进料的缺陷,可实现连续进料连续出料,极大提升了生产工艺的自动化水平;同时一体炉出来的产品活性炭,已经经过炭化和活化后,挥发分析出殆尽,再经过冷却后大大减轻了传统干馏炉半焦出炉时产生的烟气对环境的污染,且冷却介质吸收活性炭热量后用于燃烧器的空气补给,实现了余热的合理利用。

[0042] 4、本实用新型主体采用竖井式,颗粒状物料从上到下实现物料的自然下降,无复杂运动部件,简单可靠,能实现连续进料和出料,自动化水平高;

[0043] 5、本实用新型采用了星型给料机或绞龙给料机连接主体设备,实现系统进出料以及运行的连续性、可靠性;

[0044] 6、本实用新型中燃烧器燃烧所用低温空气、活化所需水(水蒸气)和高温活性炭实现热量交换,各取所需,同时高温烟气依次经过高温段和低温段后排出,实现了不同层次的能量梯级利用,能量利用效率高。传统的活性炭制备工艺要求额外的水蒸气作为活化介质,一般需要额外的水蒸气发生系统,而本系统只需在出料密封罐的冷却段通入适量的水,既起到降低活性炭温度的作用,同时水在冷却过程中汽化为水蒸汽,可作为上部的活化段所需的活化介质,起到一举两得的作用,同时大大简化了系统结构,提高了可靠性,节约了资源。

附图说明

[0045] 图1为本实用新型的系统工艺流程框图;

[0046] 图2为本实用新型系统的结构示意图。

[0047] 图中:进料斗1、星型排料机或绞龙给料机(2,10,12,8)、干燥室3、热解炉5、活化炉7、出料密封罐9、除尘器14、排风机15、三级冷凝器16、气柜17、集液槽18、燃烧器19、低温烟气管道4、高温烟气管道6、热解气管道11、烟气通道13、活化气管道20、常温水冷却管道21、常温空气冷却管道22、高温水蒸汽管道23、高温空气管道24、烟气出口管道25。

具体实施方式

[0048] 应该指出,以下详细说明都是例示性的,旨在对本申请提供进一步的说明。除非另有指明,本文使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解的相同含义。

[0049] 下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明,以便于同行业技术人员的理解:

[0050] 实施例1

[0051] 结合附图对本实用新型详细说明如下:

[0052] 如图2所示,本实用新型的山楂核热解制取烟熏液并联产活性炭的装置,该装置包括进料斗1、干燥室3、热解炉5、活化炉7、出料密封罐9、除尘器14、排风机15、三级冷凝器16、

气柜17、集液器18、燃烧器19、低温烟气管道4、高温烟气管道6、热解气管道11、烟气通道13、活化气管道20、常温水冷却管道21、常温空气冷却管道22、高温水蒸汽管道23、高温空气管道24、烟气出口管道25组成,进料斗1经由干燥室3与热解炉5的物料进口相连,热解炉5下部的半焦出口与活化炉7半焦入口相连,活化炉7的活性炭出口与出料密封罐9的入口相连,热解炉5上部的热解气出口分别经三级冷凝器16、气柜17与燃烧器19相连,活化炉7上部的活化气出口经由气柜17与燃烧器19相连,燃烧器19与活化炉7高温烟气入口相连通。三级冷凝器液体出口与集液器连接,气柜17出口设有调气阀门调节送入燃烧器19的燃气量,从而调节燃烧器19内可燃气体的燃烧。

[0053] 热解炉5和活化炉7内部设有单独的横排蛇形的高温烟气通道,活化炉上部的高温烟气出口经由高温烟气管道6与热解炉5下部的高温烟气入口连接,热解炉5上部的低温烟气出口经由低温烟气管道4与干燥室3下部的低温烟气入口相连,干燥室3的烟气出口与除尘器14连接。常温水冷却管道21、常温空气冷却管道22为在出料密封罐中敷设的两条独立的蛇形管道,常温水冷却管道21出口与活化炉7水蒸气入口相连,常温空气冷却管道22与燃烧器19相连通。经过除尘器14的净化空气出口经由排风机15与出料冷却系统的常温空气冷却管道22进口连接。进料斗1与干燥室3、干燥室3与热解炉5、热解炉5与活化炉7、活化炉7与出料密封罐9均采用星型排料机或绞龙给料机连接。

[0054] 整个装置的主体部分采用竖井式热解活化炉。物料由升料机送入进料斗1,进料斗1下部连接星型排料机2,通过控制星型排料阀轮的转速来控制进入干燥室3的物料量;干燥室下部是热解炉5,热解炉5与干燥室3之间由绞龙给料机10连接,对热解炉5起到密封与连续进料作用;在热解炉5中,物料经横排蛇形高温烟气管道加热热解,热解半焦依靠自身重力作用下降至星型排料机12,星型排料机12将热解半焦送入活化炉7,与活化炉中的水蒸汽和CO₂反应生成活性炭,由星型排料机8排入出料密封罐9降温,得到常温活性炭。

[0055] 干燥室3下部开有低温烟气进口,通过低温烟气管道4与热解炉5连接,热解炉5下部开有高温烟气进口,热解炉5通过高温烟气管道6与活化炉7连接。热解炉和活化炉的高温烟气管道6入口处设有可调挡板,调节挡板的角速度可以改变高温烟气流速,从而改变热解活化炉的换热条件。若高温烟气热量不能满足热解所需的能量,可以在热解炉5内引入其它热源。热解炉5热解产生的热解气从热解炉5上部热解气出口经由热解气管道11流入三级冷凝器冷凝16,经三级冷凝器16冷凝后,部分气体冷凝为液态焦油,由集液槽18收集冷凝的焦油,进一步精馏得到烟熏液。另外一部分为不可冷凝气体多为甲烷、一氧化碳和氢气等,进入气柜17存储利用。活化炉7顶部开口是活化过程产生的活化气出口,活化气经管道20排入气柜17存储利用。

[0056] 气柜17与燃烧器19相连接,气柜17出口设有调气阀门调节送入燃烧器19的燃气量。热解气的可燃气体与活化气在燃烧室19内燃烧,产生的高温烟气经烟气通道13进入活化炉7内的横排蛇形加热管,由上部高温烟气出口经由高温烟气管道6流向热解炉5,再通过热解炉5上部低温烟气管道4送入干燥室3干燥物料,最终通过干燥室3上部烟气出口管道25经除尘器14除尘排空。

[0057] 活化炉7内的横排蛇形加热管底面开有烟气喷嘴,补充活化所需的CO₂。在出料密封罐9中敷设两条独立的蛇形管道,分别通入常温水 and 常温空气给活性炭降温,常温水冷却管道21出口与活化炉7水蒸气入口相连,常温空气冷却管道22出口与燃烧器19相连通。高温

半焦的热量将常温空气加热为高温空气,然后再通入燃烧器19中供可燃气体燃烧使用,用水泵将常温水送入另一根蛇形管,管道内的水吸热转化为水蒸汽通入活化炉7,补充活化所需的水蒸汽。常温水、常温空气给活性炭降温的同时充分利用高温活性炭的热量将水汽化为水蒸汽,加热常温空气,为活化炉7活化提供水蒸汽和燃烧器燃烧所需高温空气,不需要设置单独的水蒸气发生炉。为了减少系统热量散失,炉体和炉体外的各个管道敷设保温层。

[0058] 本实用新型的热解活化多联产系统实现了连续进出料,改善了原有的人工上料卸料工作强度大的状况。减轻原有的烧结现象,这由于物料在炉内不断从上向下移动,形成移动床,改变原有固定床形式,使得加热更均匀,从而减少了烧结。对产生的可燃气体进行热利用,利用可燃气体燃烧热对原料进行热解和活化,大大节约外部能耗,甚至能自给自足。同时燃烧余热对原料和空气进行预热,提高了能量利用率,提高后续热解和燃烧速率,从而提高生产效率,也实现了热量的梯级利用。系统联产焦油和活性炭,生产具有高吸附能力的活性炭,实现了废弃半焦的资源化利用,提高经济效益。热解活化一体,节约空间,方便运行管理、检修。整个系统节能环保,设备运行安全可靠,物料进出连续化,自动化程度高,节省人力物力,生产效率提高,投资和生产成本低,最大限度的利用系统的热量,实现了热量的梯级利用和物料的多联产综合利用,减少对环境的污染。

[0059] 以上所述仅为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

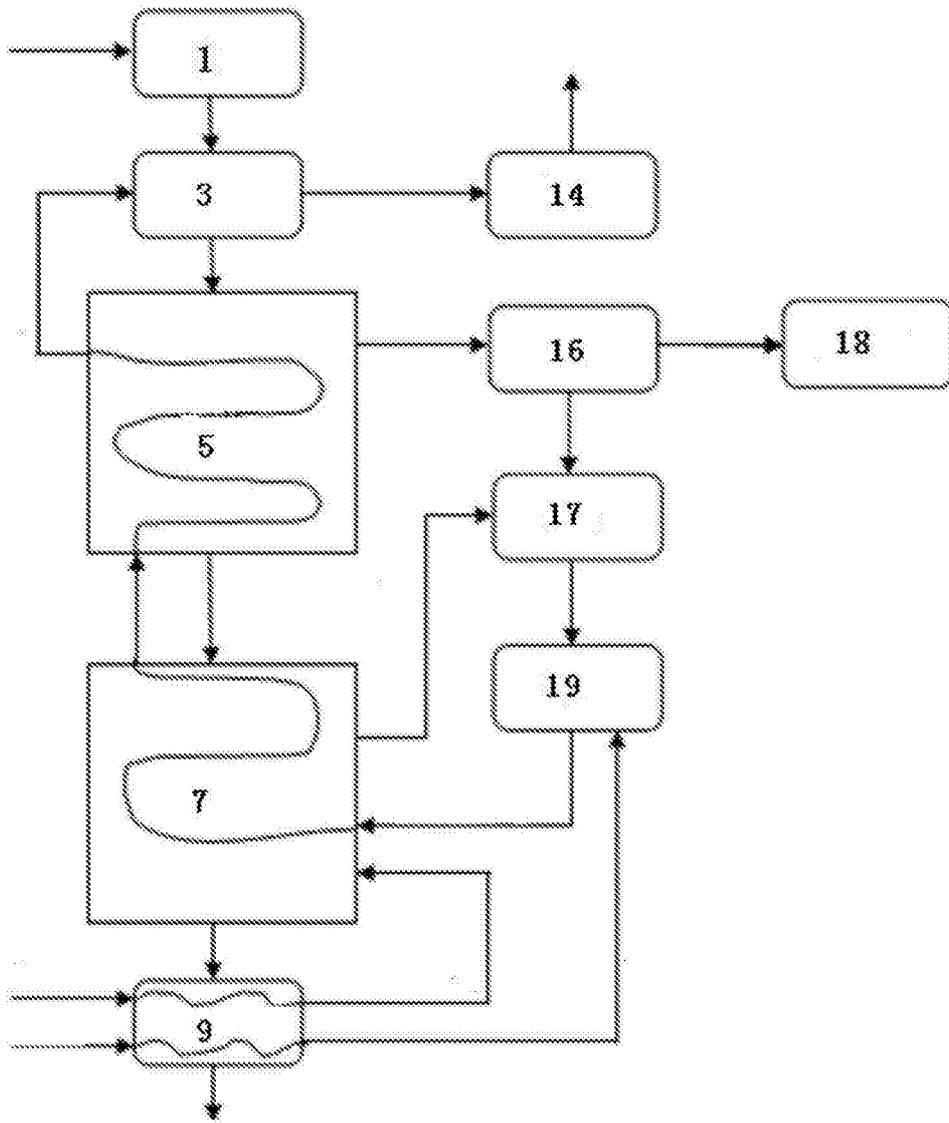


图1

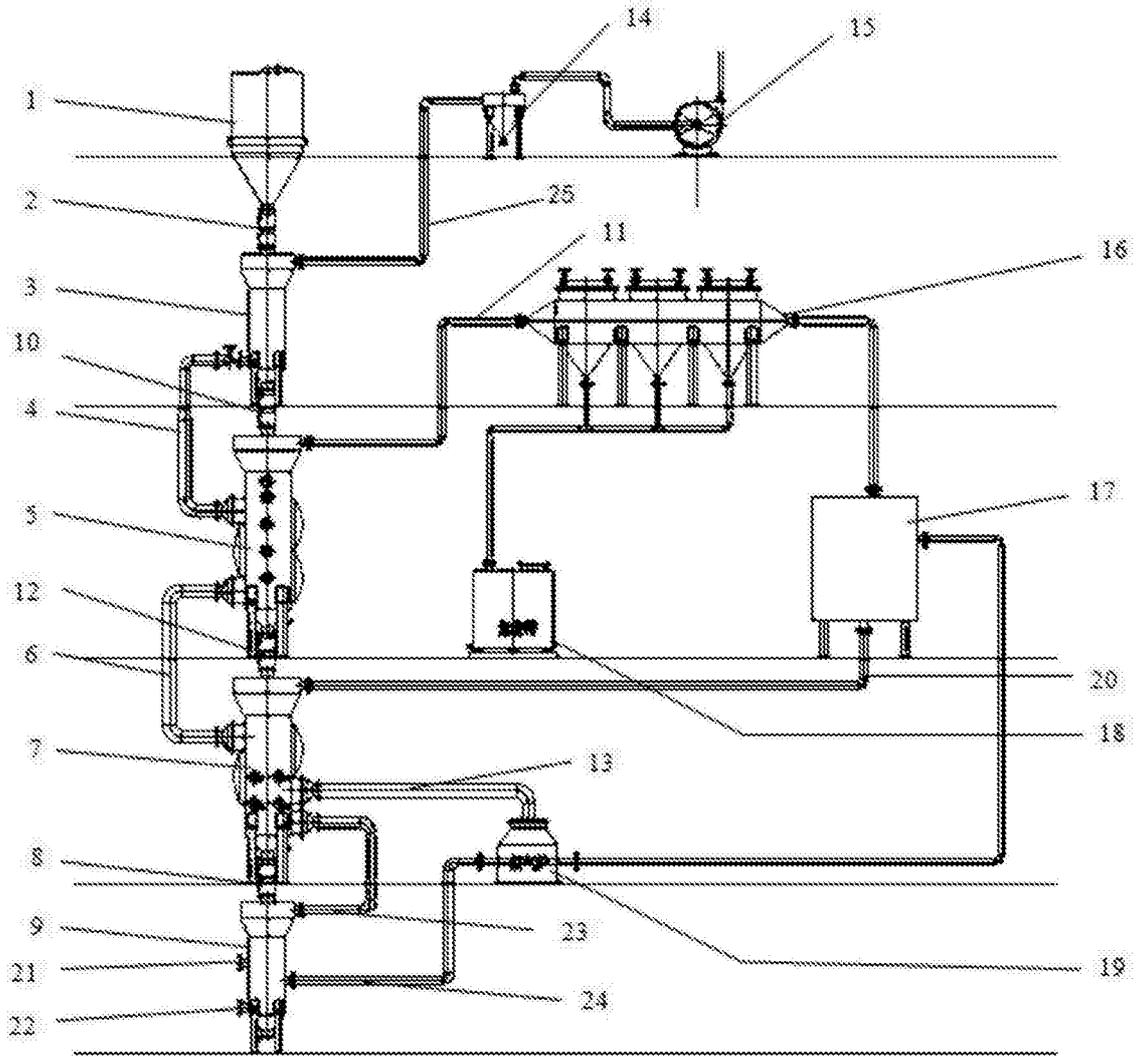


图2