



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112877091 A

(43) 申请公布日 2021.06.01

(21) 申请号 202110289234.2

(22) 申请日 2021.03.18

(71) 申请人 周一新

地址 214000 江苏省无锡市锡山区斗山花苑195-5号

申请人 李嘉毅

(72) 发明人 周一新 李嘉毅

(74) 专利代理机构 北京细软智谷知识产权代理有限公司 11471

代理人 梁亚静

(51) Int. Cl.

C10G 1/10 (2006.01)

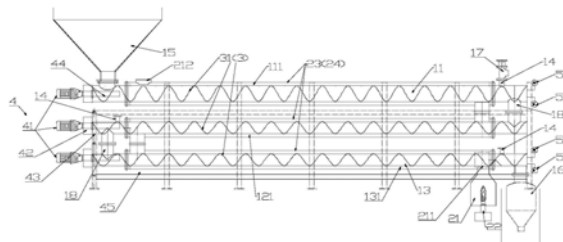
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种用于终极处置废塑料的连续管式热解炉

(57) 摘要

本发明提供了一种用于终极处置废塑料的连续管式热解炉,涉及废塑料环保终极处置并资源再生利用设备技术领域,该种连续管式热解炉包括热解炉体,热解炉体呈管式封闭状,且内部设有输送装置,热解炉体的外部同时设有加热装置和动力装置,热解炉体内的废塑料运动方向与加热装置产生的热空气的气流方向相反。本发明的热解炉体内的废塑料受热并在催化剂的作用下裂解生成气态的“油气”和固态的碳,由于热解炉体采用了管式炉内输送设计,适合工业化生产的连续性和低能耗,即实现了低值废塑料的终极处置,彻底解决了对生态环境的污染并实现了“从哪来回哪去”的资源再生,彻底避免了其他处置工艺引起的二次污染。



1. 一种用于终极处置废塑料的连续管式热解炉,包括用于热分解废塑料的热解炉体,其特征在于,所述热解炉体呈管式封闭状,且内部设有输送装置,所述热解炉体的外部同时设有用于为热解炉体提供热量的加热装置和用于为所述输送装置提供动力的动力装置,所述热解炉体内的废塑料运动方向与所述加热装置产生的热空气的气流方向相反。

2. 根据权利要求1所述的用于终极处置废塑料的连续管式热解炉,其特征在于,所述热解炉体包括顺次首尾相接且上、中、下串联分布的第一管式炉体、第二管式炉体和第三管式炉体,所述第一管式炉体的前端设有进料口,所述第三管式炉体的末端设有出料口和所述加热装置,所述输送装置同时设于所述第一管式炉体、所述第二管式炉体和所述第三管式炉体的内部。

3. 根据权利要求2所述的用于终极处置废塑料的连续管式热解炉,其特征在于,所述第一管式炉体与所述第二管式炉体之间,以及所述第二管式炉体与所述第三管式炉体之间均设有用于输送废塑料的物料输送通道。

4. 根据权利要求2所述的用于终极处置废塑料的连续管式热解炉,其特征在于,所述加热装置包括燃烧组件,所述燃烧组件设于所述第三管式炉体末端的旁侧,所述第三管式炉体、所述第二管式炉体以及所述第一管式炉体的外侧均套设热量输送管道,所述热量输送管道和所述第一管式炉体、所述第二管式炉体以及所述第三管式炉体之间的缝隙为热风交换通道,且各个所述热风交换通道均连通,所述第三管式炉体的所述热量输送管道与所述燃烧组件连接,所述第一管式炉体的所述热量输送管道的前端设有出气口。

5. 根据权利要求4所述的用于终极处置废塑料的连续管式热解炉,其特征在于,所述热量输送管道包括管道外壳和套设于所述管道外壳上的绝热保温层;所述绝热保温层由玻璃纤维毡叠加合成。

6. 根据权利要求4所述的用于终极处置废塑料的连续管式热解炉,其特征在于,所述燃烧组件包括燃烧室和设于所述燃烧室下方的燃烧器,所述燃烧器的火焰端伸入所述燃烧室内部,所述燃烧室的热空气进口与所述第三管式炉体的所述热风交换通道连通。

7. 根据权利要求2所述的用于终极处置废塑料的连续管式热解炉,其特征在于,所述输送装置包括螺旋叶片,所述螺旋叶片均从所述第一管式炉体、所述第二管式炉体以及所述第三管式炉体的内腔的一端延伸至相对端,所述螺旋叶片的外径略小于所述第一管式炉体、所述第二管式炉体以及所述第三管式炉体的内径。

8. 根据权利要求7所述的用于终极处置废塑料的连续管式热解炉,其特征在于,所述动力装置包括防爆调速电机、与所述防爆调速电机匹配的减速机、双轴承座、机架、连接管内管外的驱动轴和动静密封,所述驱动轴安装于所述双轴承座上,且一端与所述减速机驱动连接,另一端与所述螺旋叶片连接。

9. 根据权利要求7所述的用于终极处置废塑料的连续管式热解炉,其特征在于,所述进料口处设有用于提供废塑料的无氧料仓,所述出料口设有用于接收碳渣的炭黑冷却罐。

10. 根据权利要求2-9任一所述的用于终极处置废塑料的连续管式热解炉,其特征在于,所述第一管式炉体、所述第二管式炉体以及所述第三管式炉体上均设有油气出口、压力变送器和温度变送器。

一种用于终极处置废塑料的连续管式热解炉

技术领域

[0001] 本发明涉及废塑料环保终极处置并资源再生利用设备技术领域,尤其是涉及一种用于终极处置废塑料的连续管式热解炉。

背景技术

[0002] 由于塑料的特殊物理、化学性能,越来越广泛应用于人类工农商业各类生产及生活领域中,一定程度上也代表了人类进步及文明的体现,但由于它的特殊性、广泛性和不易替代性,逐步成为影响生态环境的主要污染源,通过热裂解,终极处置废塑料,还原成燃料油、可燃气及热值很高的固态碳,是目前终极处置废塑料的最佳方案。

[0003] 热裂解技术在我国国内已很成熟,但由于对其技术装备要求很高,加上废塑料(不易分拣、清洗的低值混合类)品种繁多、成分复杂和形状多样,裂解温度差异很大(从80-580℃)。一般釜式、罐式热解炉满足不了工艺要求。并且塑料中含有较多的胶质和蜡状物,在热解中极易结焦,影响热交换率,一般釜式罐式热解炉清焦十分困难,受热不均匀同时带来安全隐患;由于废塑料流动性极差,连续式生产几乎不可能,间隔生产时由于整体达到裂解温度后,一釜或一罐的废塑料(数吨以上,产量越高,单位装量越多。)同时裂解,裂解产生油气量爆发式增大,带来密封难度和安全隐患,所以釜式或罐式的裂解炉很难保证设备运转的稳定性和经济性,故其不适合裂解废塑料。

[0004] 因此,如何解决废塑料终极处置过程中混合废塑料“温和”“连续”裂解,炉体不结焦,连续安全、清洁生产成为本领域技术人员所需解决的重要技术问题。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明的目的在于提供了一种用于终极处置废塑料的连续管式热解炉,以解决现有技术中采用釜式、罐式热解炉终极处置废塑料时,废塑料不能“温和”裂解,同时炉体结焦,导致不能连续安全、清洁生产的技术问题。

[0006] 为了实现上述目的,本发明提供了一种用于终极处置废塑料的连续管式热解炉,包括用于热分解废塑料的热解炉体,所述热解炉体呈管式封闭状,且内部设有输送装置,所述热解炉体的外部同时设有用于为热解炉体提供热量的加热装置和用于为所述输送装置提供动力的动力装置,所述热解炉体内的废塑料运动方向与所述加热装置产生的热空气的气流方向相反。

[0007] 根据一种优选实施方式,所述热解炉体包括顺次首尾相接且上、中、下串联分布的第一管式炉体、第二管式炉体和第三管式炉体,所述第一管式炉体的前端设有进料口,所述第三管式炉体的末端设有出料口和所述加热装置,所述输送装置同时设于所述第一管式炉体、所述第二管式炉体和所述第三管式炉体的内部。

[0008] 根据一种优选实施方式,所述第一管式炉体与所述第二管式炉体之间,以及所述第二管式炉体与所述第三管式炉体之间均设有用于输送废塑料的物料输送通道。

[0009] 根据一种优选实施方式,所述加热装置包括燃烧组件,所述燃烧组件设于所述第

三管式炉体末端的旁侧,所述第三管式炉体、所述第二管式炉体以及所述第一管式炉体的外侧均套设热量输送管道,所述热量输送管道和所述第一管式炉体、所述第二管式炉体以及所述第三管式炉体之间的缝隙为热风交换通道,且各个所述热风交换通道均连通,所述第三管式炉体的所述热量输送管道与所述燃烧组件连接,所述第一管式炉体的所述热量输送管道的前端设有出气口。

[0010] 根据一种优选实施方式,所述热量输送管道包括管道外壳和套设于所述管道外壳上的绝热保温层;

[0011] 所述绝热保温层由玻璃纤维毡叠加合成。

[0012] 根据一种优选实施方式,所述燃烧组件包括燃烧室和设于所述燃烧室下方的燃烧器,所述燃烧器的火焰端伸入所述燃烧室内部,所述燃烧室的热空气进口与所述第三管式炉体的所述热风交换通道连通。

[0013] 根据一种优选实施方式,所述输送装置包括螺旋叶片,所述螺旋叶片均从所述第一管式炉体、所述第二管式炉体以及所述第三管式炉体的内腔的一端延伸至相对端,所述螺旋叶片的外径略小于所述第一管式炉体、所述第二管式炉体以及所述第三管式炉体的内径。

[0014] 根据一种优选实施方式,所述动力装置包括防爆调速电机、与所述防爆调速电机匹配的减速机、双轴承座、机架、连接管内管外的驱动轴和动静密封,所述驱动轴安装于所述双轴承座上,且一端与所述减速机驱动连接,另一端与所述螺旋叶片连接。

[0015] 根据一种优选实施方式,所述进料口处设有用于提供废塑料的无氧料仓,所述出料口设有用于接收碳渣的炭黑冷却罐。

[0016] 根据一种优选实施方式,所述第一管式炉体、所述第二管式炉体以及所述第三管式炉体上均设有油气出口、压力变送器和温度变送器。

[0017] 本发明提供用于终极处置废塑料的连续管式热解炉,具有以下技术效果:

[0018] 该种连续管式热解炉,同传统的釜式、罐式热解炉相比,相同的是,都由热解炉体、加热装置和动力装置构成,不同的是,本发明连续管式热解炉的热解炉体呈管式封闭状设计,同时还具有输送装置,输送装置位于热解炉体的内部,输送装置可将废塑料从热解炉体的首端输送至尾端,而加热装置产生热空气的气流方向与热解炉体内的废塑料运动方向相反,热解炉体内的废塑料受热并在催化剂的作用下裂解生成气态的“油气”和固态的碳,由于热解炉体采用了管式炉内输送设计,适合工业化生产的连续性和低能耗,即实现了低值废塑料的终极处置,彻底解决了对生态环境的污染并实现了“从哪来回哪去”的资源再生,彻底避免了其他处置工艺引起的二次污染。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本发明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发明的一些实施例,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。

[0020] 图1是本发明一实施例的连续管式热解炉的结构示意图。

[0021] 其中,图1:

[0022] 11、第一管式炉体;111、热风交换通道;12、第二管式炉体;121、热风交换通道;13、第三管式炉体;131、热风交换通道;14、油气出口;15、无氧料仓;16、炭黑冷却罐;17、防爆器;18、物料输送通道;

[0023] 21、燃烧室;211、热空气进口;212、出气口;22、燃烧器;23、管道外壳;24、绝热保温层;

[0024] 3、输送装置;31、螺旋叶片;

[0025] 4、动力装置;41、减速机;42、双轴承座;43、机架;44、驱动轴;45、装饰板;51、压力变送器;52、温度变送器。

具体实施方式

[0026] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将对本发明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发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都属于本发明所保护的范围。

[0027] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上;术语“上”、“下”、“左”、“右”、“内”、“外”、“前端”、“后端”、“头部”、“尾部”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发明和简化描述,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发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0028] 在本发明的描述中,还需要说明的是,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。对于本领域的普通技术人员而言,可视具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0029] 正如背景技术所述,现有技术中采用釜式、罐式热解炉满足不了工艺要求。并且塑料中含有较多的胶质和蜡状物,在热解中极易结焦,影响热交换率,一般釜式罐式热解炉清焦十分困难,受热不均匀同时带来安全隐患;由于废塑料流动性极差,连续式生产几乎不可能,间隔生产时由于整体达到裂解温度后,一釜或一罐的废塑料(数吨以上,产量越高,单位装量越多。)同时裂解,裂解产生油气量爆发式增大,带来密封难度和安全隐患,所以釜式或罐式的裂解炉很难保证设备运转的稳定性和经济性,故其不适合裂解废塑料。

[0030] 基于此,本发明提供了一种连续管式热解炉,同传统的釜式、罐式热解炉相比,相同的是,都由热解炉体、加热装置和动力装置构成,不同的是,本发明连续管式热解炉的热解炉体呈管式封闭状设计,同时还具有输送装置,输送装置位于热解炉体的内部,输送装置可将废塑料从热解炉体的首端输送至尾端,而加热装置产生热空气的气流方向与热解炉体内的废塑料运动方向相反,热解炉体内的废塑料受热并在催化剂的作用下裂解生成气态的“油气”和固态的碳,由于热解炉体采用了管式炉内输送设计,适合工业化生产的连续性和低能耗,即实现了低值废塑料的终极处置,彻底解决了对生态环境的污染并实现了“从哪来回哪去”的资源再生,彻底避免了其他处置工艺引起的二次污染。

[0031] 下面结合具体的实施例对本发明的技术方案进行详细的说明。

[0032] 具体的,本发明提供的实施例提供的一种连续管式热解炉,可用于终极处置废塑料,如图1所示,包括热解炉体,热解炉体是裂解废塑料的核心组成部分,其呈管式,内部具有输送装置3,输送装置3可将废塑料从热解炉体的一端输送至另一端,热解炉体上同时安装加热装置和动力装置4,加热装置为热解炉体内的废塑料的热解提供热量,动力装置4为输送装置3对废塑料的输送提供动力,热解炉体内的废塑料运动方向与加热装置产生的热空气的气流方向相反。

[0033] 热解炉体进一步包括第一管式炉体11、第二管式炉体12和第三管式炉体13,第一管式炉体11、第二管式炉体12和第三管式炉体13顺次首尾相接,并且上、中、下串联分布,如图1所示,第一管式炉体11的前端设有进料口,第三管式炉体13的末端设有出料口,输送装置3同时设于第一管式炉体11、第二管式炉体12和第三管式炉体13的内部,第一管式炉体11、第二管式炉体12和第三管式炉体13之间的连接均为密封连接。

[0034] 第一管式炉体11、第二管式炉体12和第三管式炉体13的上方分别设有油气出口14,供废塑料热裂解后产生的油气导入后端“成油系统”,第一管式炉体11的油气出口14处还有防爆器17,防止管式炉体内发生爆炸。

[0035] 上述的第一管式炉体11、第二管式炉体12和第三管式炉体13由耐高温耐腐蚀耐磨的特种厚壁无缝钢管组成,上、中、下串联组合,并由同口径连接管上下连接,连接管形成物料输送通道18。

[0036] 具体过程为:废塑料由第一管式炉体11的进料口进入,运动至第一管式炉体11的末端,通过位于第一管式炉体11与第二管式炉体12之间的物料输送通道18,进入第二管式炉体12的末端,再运动至第二管式炉体12的前端,通过位于第二管式炉体12与第三管式炉体13之间的物料输送通道18,进入第三管式炉体13的前端,之后运动至第三管式炉体13末端的出料口排出,热裂解过程完成,该种管式炉体的安装方式,妥善解决了热解过程中的物料流动和受热均匀问题,平和裂解,达到安全生产,连续处置的工业化生产。

[0037] 其中,第一管式炉体11内完成废塑料热熔融,第二管式炉体12内完成初级热裂解,第三管式炉体13内达到彻底热裂解。

[0038] 需要说明的是,本发明对于热解炉体包含的管式炉体的个数不做限定,根据废塑料性质的不同,管式炉体可以包括两个,也可以包括四个,还可以包括多个,只要各个管式炉体内的废塑料能够分别或者共同实现热熔融、初级热裂解和彻底热裂解这些过程,达到连续和低能耗裂解的目的,均在本发明的保护范围之内。

[0039] 进一步的,如图1所示,加热装置包括燃烧组件,燃烧组件设于第三管式炉体13末端的旁侧,第三管式炉体13、第二管式炉体12以及第一管式炉体11的外侧均套设热量输送管道,热量输送管道和第一管式炉体11、第二管式炉体12以及第三管式炉体13之间的缝隙为热风交换通道111,121,131,且各个热风交换通道111,121,131均连通,第三管式炉体13的热量输送管道与燃烧组件连接,第一管式炉体11的热量输送管道的前端设有出气口212。

[0040] 如图1所示,热量输送管道包括管道外壳23和套设于管道外壳23上的绝热保温层24,管道外壳23与第三管式炉体13、第二管式炉体12以及第一管式炉体11之间均具有缝隙,该缝隙形成热风交换通道111,121,131,第一管式炉体11的热风交换通道111、第二管式炉体12的热风交换通道121和第三管式炉体13的热风交换通道131均呈导通状态,绝热保温层24可实现对第三管式炉体13、第二管式炉体12以及第一管式炉体11的保温,优选为由玻璃

纤维毡叠加合成。

[0041] 而燃烧组件包括燃烧室21和燃烧器22,燃烧器22位于燃烧室21的下方,燃烧器22的火焰端伸入燃烧室21内部,燃烧室21的热空气进口211与第三管式炉体13的热风交换通道131连通。

[0042] 燃烧室21的燃料(可燃气或柴油)通过燃烧器22燃烧产生的热空气进入热风交换通道131,对串联的三根管式炉体11,12,13进行加热,使管式炉体11,12,13内的废塑料受热并在催化剂的作用下裂解生成气态的“油气”和固态的碳,“油气”通过油气出口14由管道输送至后置的“成油系统”生成液态燃料油,固态的碳渣(包括废塑料裂解后的无机杂质及在裂解过程中生成的盐类及添加的催化剂残渣固化在碳黑中)被第三管式炉体13的螺旋叶片31输送至端部的碳黑出口并排出。

[0043] 不可分拣,不能清洗的低值废塑料在无氧密闭的管式炉体11,12,13内经过催化热裂解成油气和固态碳,油气经过后置的“成油系统”可得到商品液态矿物油,高热值固态碳渣可作为商品燃料,少量不可凝气(主要成分为甲烷)作为燃烧室21燃烧能源(闭环自用)。

[0044] 燃烧室21产生的高温热风由设在热解炉体外部的烟气环保处理系统上的管道上的引风机产生负压气流,使高温气流顺着设在第三管式炉体13末端进风口依次进入第三管式炉体13、第二管式炉体12、第一管式炉体11外的热风交换通道,对第三管式炉体13、第二管式炉体12和第一管式炉体11进行加热,完成热交换,然后由第一管式炉体11处的出气口212排出。

[0045] 由于热风交换通道111,121,131位于第三管式炉体13、第二管式炉体12和第一管式炉体11的周向外侧,故受热均匀,裂解平和,达到安全生产,连续处置的工业化生产。

[0046] 具体过程为:用于热解的热能,即高热空气,是由位于第三管式炉体13的末端旁的燃烧室21产生,第一管式炉体11、第二管式炉体12和第三管式炉体13均设有热风交换通道111,121,131,热风运动方向与废塑料运动方向相反,高热空气由第三管式炉体13末端进入热风交换通道131(炉体外),然后依次通过第二管式炉体12的热风交换通道121和第一管式炉体11外的热风交换通道111,从第一管式炉体11前端靠近进料口处(即第一管式炉体11外热风交换通道的出气口212)排出,通过烟气管道与废气环保处理系统连接,经处理后达标排放。

[0047] 进一步的,如图1所示,输送装置3包括螺旋叶片31,螺旋叶片31均从第一管式炉体11、第二管式炉体12以及第三管式炉体13的内腔的一端延伸至相对端,输送方向为由管式炉体的进料口输送至出料口,运动过程中固态废塑料随着温度压力变化完成热裂解过程,螺旋叶片31的外径略小于第一管式炉体11、第二管式炉体12以及第三管式炉体13的内径,长度与第一管式炉体11、第二管式炉体12以及第三管式炉体13的长度相等。

[0048] 由于通过螺旋叶片31实施对废塑料的输送,实现了适合工业化生产的连续性和低能耗。其中螺旋叶片31为无轴螺旋叶片31,在旋转运动过程中,不仅使物料(废塑料)推进向前运动,又不断翻滚,使废塑料受热速度快,受热均匀,降低了能耗。螺旋叶片31的外径与管式炉体的内径相匹配,具体是略小于管式炉体的内径,旋转中起到了“机械清焦”的作用;螺旋叶片31与管式炉体的内壁保持适当间隙,中间由碳黑作垫层起到润滑作用,减少了螺旋叶片31与管式炉体的内腔壁的摩擦力,延长了管式炉的使用寿命。如此装置,解决了现行釜式、罐式热解炉在处置过程中对炉壁结焦,而降低热效率甚至造成不能工作及受热不均匀

造成的不安全隐患的世界性难题。

[0049] 进一步的,为了给输送装置3提供动力,动力装置4包括防爆调速电机(图中未示出)、与防爆调速电机匹配的减速机41、双轴承座42、机架43、连接管内管外的驱动轴44和动静密封,驱动轴44安装于双轴承座42上,且一端与减速机41驱动连接,另一端与螺旋叶片31连接。具体是,减速机41通过驱动轴44调节螺旋叶片31的旋转方向和旋转速度。

[0050] 进一步的,第一管式炉体11的进料口由法兰与无氧料仓15相连接,无氧料仓15为第一管式炉体11提供不含有氧气的废塑料,第三管式炉体13的出料口由法兰与炭黑冷却罐16相连接。

[0051] 更进一步的,为了适时观察第一管式炉体11、第二管式炉体12以及第三管式炉体13内部的压力和温度,达到调节压力和温度的目的,管式炉体上还设有压力变送器51和温度变送器52,压力变送器51和温度变送器52为现有技术中常见的器件,本发明对此不作赘述。

[0052] 为了保护和固定第一管式炉体11、第二管式炉体12和第三管式炉体13,还设有装饰板45和机架43,装饰板45封闭在第一管式炉体11、第二管式炉体12和第三管式炉体13的四周,采用全封闭的方式,并且通过机架43固定,机架43由足够强度矩形管组成,装饰板45由彩色或拉丝亚光成型不锈钢板制成。

[0053] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明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发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

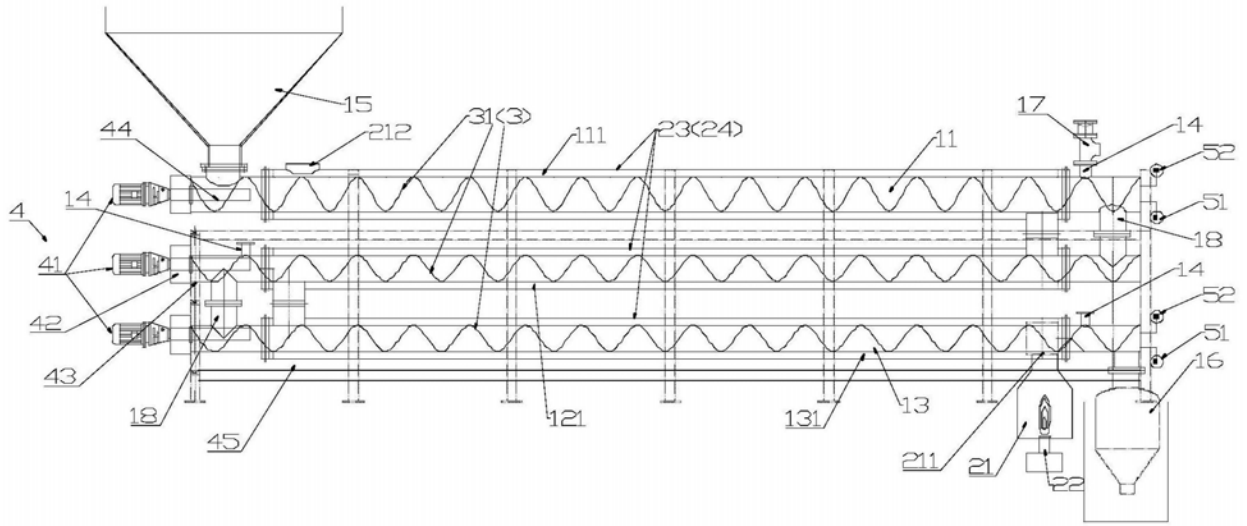


图1