

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710009287.4

[51] Int. Cl.

F23G 5/027 (2006.01)

F23G 5/04 (2006.01)

F23G 5/44 (2006.01)

[43] 公开日 2008 年 1 月 9 日

[11] 公开号 CN 101101120A

[22] 申请日 2007.7.27

[21] 申请号 200710009287.4

[71] 申请人 福建省丰泉环保设备有限公司

地址 350007 福建省福州市仓山区高仕路福  
建丰泉环保科技园

[72] 发明人 陈泽峰 张 灵 汪建国 卢川鑫  
郑国宏

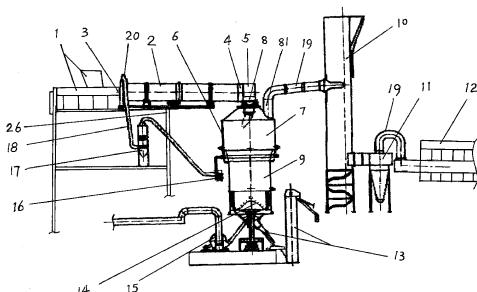
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 发明名称

用于垃圾无害化处理的双回路双热解焚烧炉  
及其使用方法

[57] 摘要

用于垃圾无害化处理的双回路双热解焚烧炉及其使用方法，其特征是烘干机构是由独立设置于热解焚烧炉主炉体外部并按顺序布设安装的卧式回转窑烘干装置、汽水分离器和相应配套的烟气回流管道所组成，卧式回转窑的进料口与送料机构的出料口相连接，回转窑的出料口通过进料机构与二燃室上方的进料口相连接，工作时，二次燃烧室中的部分高温烟气可进入回转窑中对送入回转窑中的垃圾进行逆向烘干预热和热解，冷却后的含水烟气经汽水分离器脱水处理后，在二次风机的作用下被引入二燃室。与已有技术比较，本发明连续传热及气化速率快，燃烧更充分，残碳燃烬率高，余热利用更充分，不需辅助燃料即可将生活垃圾减量化、无害化、资源化处置。



1、一种用于垃圾无害化处理的双回路双热解焚烧炉，它主要包括送料机构（1），烘干机构，立式炉体（6），位于热解焚烧炉上方的进料装置，位于热解焚烧炉下方的炉排和出渣机构（13），及配套的烟气管道和除尘净化装置，其中热解焚烧炉的立式炉体是由位于其下方的作为热解炉的一次燃烧室（9）和位于其上方的作为焚烧炉的二次燃烧室（7）构成，在一次燃烧室即热解炉的底部一侧配设有可控鼓风量的一次风机（15），在二次燃烧室即焚烧炉的底部一侧配设有二次风机（16），其特征在于：所述的烘干机构是由独立设置于热解焚烧炉主炉体外部并按顺序布设安装的卧式回转窑烘干装置、汽水分离器（17）和相应配套的烟气回流管道（18）所组成，其中烘干用的卧式回转窑（2）的进料口（3）与送料机构（1）的出料口相连接，回转窑（2）的出料口（4）通过进料装置（5）与热解焚烧炉二燃室上方的进料口（8）相连接，工作时，二次燃烧室（7）中的部分高温烟气可通过其上方进料口（8）的通道进入回转窑中对送入回转窑中的垃圾进行逆向烘干预热并部分热解，被烘干后的垃圾由进料机构送进热解炉中，冷却后的含水烟气通过烟气回流管道进入汽水分离器，经脱水处理后，在二次风机的作用下被引入二燃室下方的进风口并进入二燃室。

2、根据权利要求1所述的双回路立式热解焚烧炉，其特征在于所述构成热解焚烧炉的立式炉体，包括一次燃烧室（9）部分和二次燃烧室（7）部分皆可以是制成回转式的立式炉体或固定的立式炉体（6）。

3、根据权利要求1所述的双回路立式热解焚烧炉，其特征在于所述回转窑（2）本体是制成卧式圆筒型结构并呈小角度倾斜安装的结构，该回转窑本体的圆筒体外侧面设有从动齿轮（22），在机架（26）上有相应配套的主动齿轮（25）与其啮合，在圆筒型的回转窑（2）本体上内衬有耐火保温材料层（23）。

4、一种用于垃圾无害化处理的双回路双热解焚烧炉的使用方法，其特征在于该方法是指使用由现有技术的外循环回路和作为特征技术的内循环回路组成的双循环回路来烘干、预热、热解焚烧处理垃圾的方法，其中的外循环回路是指外界大气经一次风机送入主炉体的热解焚烧炉焚烧后，产生的烟气从二燃室上方出烟口排出，又经多级除尘净化处理后，在引风机作用下进入烟囱再进入大气，所述的内循环回路是指：烘干用的高温烟气由主炉体的二燃室上方进料口进入回转窑，对垃圾进行烘干预热和部分热解后成为低温烟气再进入汽水分离器，经脱水处理后又在二次风机引风下进入主炉体的二燃室中继续充分燃烧。

## 用于垃圾无害化处理的双回路双热解焚烧炉及其使用方法

### 技术领域：

本发明涉及一种垃圾无害化处理的环保设备，特别是一种用于垃圾无害化处理的双回路烘干热解技术的立式热解焚烧炉及其处理使用方法。

### 背景技术：

目前国内城乡生活垃圾的集中处理方法主要有卫生填埋法、堆肥法、直接焚烧法和综合焚烧处理法等。卫生填埋法的缺点是：选址难，投资大，垃圾无法减量化，且垃圾渗液处理困难。堆肥法在处理大量生活垃圾和陈腐垃圾方面发挥了一定作用，但是，目前我国堆肥技术和装备与国外发达国家相比还有一定差距，特别是由于生活垃圾混合收集，含水量大，成份十分复杂，因此，堆肥处理难度大，二次污染严重。垃圾焚烧处理方法因其占地面积小、处理较彻底、减量化明显、易于废热综合利用、无污染等特点，其优点十分突出。但是，生活垃圾由于成份复杂，受含水率高（一般在30%~60%甚至更高），热值低等局限因素，一般的小型焚烧炉很难直接焚烧，或者燃烧效果很差，焚烧烟气量大，粉尘及有害成分多，后段烟气净化治理难度大。目前只有大型机械炉排炉（单台处理能力在200吨/日~500吨/日）配余热发电机组在技术性和经济性上比较可行。而大型生活垃圾焚烧发电系统投资巨大，建设周期长，关键的技术和部件（如炉排）还需要进口，我国兴建的大型垃圾焚烧厂如深圳和上海等垃圾焚烧厂主要引进国外设备，造价较高，运行技术要求高，投资及运行费用大，故大型垃圾焚烧系统目前仅限在大中城市才可行。而占全国80%的县级以下城镇乡村的生活垃圾，由于没有合适的中、小型垃圾焚烧设备或运行成本过高，还无法使用直接焚烧方法进行处理。

但目前已有些城镇单位采用热解炉来处理生活垃圾，这是一种实现城乡垃圾减量化和无害化处理的好方法，热解炉的工作机理是：采用不足量空气（缺氧式）将垃圾中的有机物在热解炉中烘干并热解（裂解）成可燃气体，热解气再进入二燃室（二次燃烧室）与充足的二次助燃空气完全燃烧，这是一种将不完全焚烧过程转变为气体完全燃烧过程的炉型，可用于各种工业垃圾，医疗垃圾和城乡生活垃圾的焚烧处理。例如中国专

利申请号 CN00258660.6 公开了一种“立转炉式生活垃圾热解气化焚烧炉”，它包括筒形的立式（旋转）炉体，旋转炉排，回转平台，鼓风机送风系统，出渣机构和二次燃烧室等，具有运行可靠，焚烧垃圾效果好等优点，是环保基本达标的处理生活垃圾的理想设备；另中国专利 CN99228773.1 公开了一种双筒滚转垃圾热解炉，其热解炉本身采用回转炉体并具有内筒体的双筒套合的结构，也可作城市生活垃圾的焚烧设备。但上述两种技术的热解炉在工作过程中都是让含水率高的原生垃圾在常温状态下通过进料机构从热解炉上方入口直接进入热解炉后又直接在热解炉体内完成物料的烘干和热解过程，由于一般垃圾特别是生活垃圾都是露天存放，本身又高含水率，连续热解和焚烧的效果不时受到极大影响和制约，导致热解效果和后段消烟除尘净化效果仍不尽理想而存在无法实现普遍推广和使用的缺点。

### 发明内容

本发明的目的是提供一种用于垃圾或其他废物无害化处理的双回路双热解焚烧炉及其使用方法，它具有设计合理科学，结构布局实用可行，投资少，占地面积小，运行成本低及资源化效果好，热解气化效率高的特点。

本发明是以如下技术方案实现的：它主要包括送料机构，烘干机构，（热解焚烧炉的）立式炉体，位于热解焚烧炉（二次燃烧室）上方的进料装置，位于热解焚烧炉（一次燃烧室）下方的炉排和出渣机构，及相应配套的烟气管道（或通道）和除尘净化装置等，其中热解焚烧炉的立式炉体是由位于其下方的作为热解炉的一次燃烧室（一燃室）和位于其上方的作为焚烧炉的二次燃烧室（二燃室）构成，在一次燃烧室底部（即热解炉的底部）一侧配设有可控鼓风量的一次风机，在二次燃烧室（即焚烧炉）的底部一侧配设有二次风机，其特征是：所述的烘干机构主要是由独立（或单独分立）设置于热解焚烧炉主炉体外部的并按顺序布设安装的卧式回转窑烘干装置（或称卧式回转烘干窑炉）、汽水分离器和相应配套的烟气回流管道所组成，其中烘干用的卧式回转窑的进料口与送料机构的（推料机的）出料口相连接，回转窑的出料口通过进料装置与热解焚烧炉二燃室上方的进料口相连接，工作时，二次燃烧室中的部分高温烟气可通过其上方进料口的通道进入回转窑中对送入回转窑中的垃圾进行逆向烘干预热并部分热解，被烘干后的垃圾通过进料机构送进热解炉中，而冷却后的含水烟气是通过烟气（包括热解气体）

回流管道进入汽水分离器，经汽水分离器脱水处理后，在二次风机的作用下被引入二燃室下方的进风口并进入二燃室。

由上述可知，本发明的处理使用方法如下：即使用由现有技术的外循环回路（或称主循环回路）和作为特征技术的内循环回路组成的双循环回路来烘干、预热、热解焚烧处理垃圾的方法，其中的外循环（主）回路是指外界大气经一次风机送入主炉体的热解焚烧炉焚烧后，产生的烟气从二燃室上方出烟口排出，又经多级除尘净化处理后，在引风机作用下进入烟囱再进入大气；作为特征技术部分的内循环回路是指：烘干用的高温烟气由主炉体的二燃室上方进料口进入回转窑，对垃圾进行烘干预热和部分热解后成为低温烟气再进入汽水分离器，经脱水处理后又在二次风机引风下进入主炉体的二燃室中继续充分燃烧。上述这种设计，不仅科学合理，而且结构布局实用可行。

本发明的上述技术方案在实施时还可以进一步具体为

一、所述构成热解焚烧炉的立式炉体，包括一次燃烧室部分和二次燃烧室部分皆可以是制成回转式的立式炉体（附图略）或固定式的立式炉体。

二、所述回转窑本体是制成卧式圆筒型结构并呈小角度倾斜安装的结构，该回转窑本体的外壳筒体采用钢板筒体结构架安装，圆筒体外侧面设有从动齿轮，在机架上有相应配套的主动齿轮与其啮合，工作时，主动齿轮可带动从动齿轮及回转窑本体旋转，在圆筒型的回转窑本体上内衬有耐火保温材料层（如耐火砖等），可有效地防止内热的外耗、起到隔热保温之功效。

本发明的双循环双回路工作原理及处理过程如下：为了提高垃圾焚烧的效率，在原生垃圾进入热解炉前先对垃圾在炉外进行一道预热烘干工序。烘干炉设计成圆筒型的回转窑炉式结构，烘干所需的热源来自热解焚烧炉二燃室中的部分高温烟气，工作时，一方面生活垃圾先进行分拣、筛选后经由送料机构（推料机构）送入回转窑，并被缓慢向前方出料口翻动推进，另一方面，由二燃室提供的部分高温烟气逆向对徐徐向前推进的潮湿垃圾进行预热烘干，由于二燃室出来的高温烟气进入回转窑时，其温度至少在800℃以上，对垃圾进行预热烘干的同时，还使回转窑中的垃圾也得到部分热解（裂解），冷却后的这些高含水率的烟气（包括热解气体）经过汽水分离器处理后通过回流管道进入二次燃烧室下方的进风口重新进入二燃室。而经过预烘干后的较高温垃圾（在回转窑

内已部分得到热解)通过进料机构从二燃室上方的进料口进入热解炉中。本热解焚烧炉主炉体为立式圆筒型结构，外部为钢壳体，内衬耐火层和绝热层，底部可设有旋转炉排和出渣装置，还有一次风机进行有限鼓风控风，进入炉中的垃圾在其自身重力作用下由上向下移动，与逆向上升的高温气体接触，继续经过再次干燥升温、热解碳化和燃烬三个连续过程，其热解机理如下：由于生活垃圾在炉体下部的热解炉中呈缺氧热解状态，垃圾中的部分长链有机物在一定的温度状态下裂解成 H<sub>2</sub>、CO 和短链的 CH<sub>4</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> 等碳氢化合物。这些可燃的气体在炉体上部的二燃室内继续在富氧状态下得到完全燃烧(有二次风机充分供风助燃)。另，本发明由于在炉体下部对一次风机进行适当控气，鼓进的空气量在规定量的范围内，不致因大量过剩空气的鼓入而引起扰流发生扬尘，因此颗粒物排放极少(燃烧炉设计成全封闭而且保持微负压状态，可避免因有机物的不良燃烧而产生恶臭及各种有毒有害气体外泄)。

垃圾的不可燃成份和燃烬后的灰份在热解炉的底部形成炉渣。一次燃烧室的下部的旋转炉排为锥形设计，中间为塔形旋转式的进风和出渣机构，定时启动出渣机构，即可使炉渣顺利掉入炉子下部的出渣斗内(炉渣可送到制砖车间供作制砖材料用)。

一次燃烧室产生的含有可燃气体的烟气进入二燃室继续充分燃烧。二次燃烧室同样为内衬耐火层和绝热层的钢构炉体，由二次风机引入的空气从侧面进入炉内，炉的一端装有柴油燃烧机(附图略)。在开始起炉点火需利用柴油燃烧机将炉体预热升温至 600℃左右，当热解气体能够自然并保持一定温度时，则不需要再喷油助燃而自动关闭，二次燃烧室内温度一般保持在 850℃至 1100℃之间，高温烟气停留时间 2 秒以上，使烟气中有害气体(包括二恶英)得到充分分解。二次燃烧室耐火层在设计上采用凹凸结构，使烟气在二燃室内激烈湍流，以提高燃烧效率和烟气停留时间，使之符合燃烧的“三 T”(Time 停留时间、Temperature 温度、Torrent 湍流度)原则。焚烧炉出来的高温烟气中含有较多的烟尘，利用包括旋风除尘器在内的多级除尘净化装置和利用余热锅炉降温，并经除酸装置净化处理后烟气可达标排放。

与已有技术比较，本发明将立、卧炉窑科学组合配置，连续传热及气化速率快，裂解效率高，燃烧更充分，残碳燃烬率高，余热利用更充分(可通过余热锅炉转换成蒸汽和热水，供客户居民根据实际需要加以利用)，不需辅助燃料即可将生活垃圾减量化、

无害化、资源化处置。热解焚烧炉占地面积小，因此不但节约了相应的投资，也避免了大量的占地。还能大大减少烟气产生量，有利于有效减少二恶英的排放，同时，垃圾经焚烧炉高温焚烧后形成的炉渣热灼减率<5%，且自身具有一定强度（相当于水泥标号约110#），可全部用作生产建材产品的原料。本套技术改变以往通常认为焚烧厂需配建一小型填埋场用于填埋灰渣的配套设施的观点，因而还可节省大量用地。

### 附图说明

图1是本发明的双回路双热解焚烧炉的整体结构示意图（结构简图）。

图2是圆筒型卧式回转窑炉体的结构示意图。

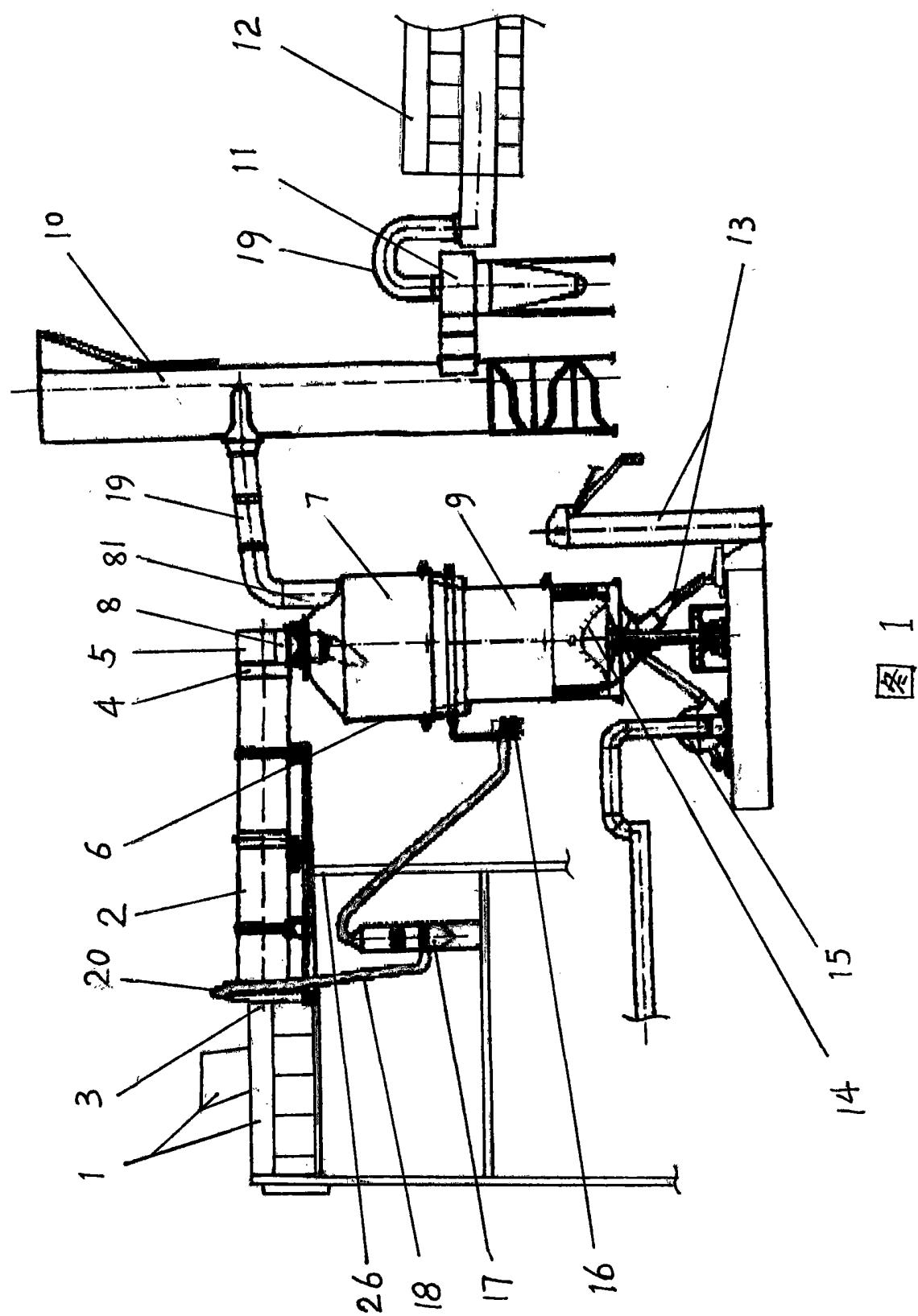
### 具体实施方式

参照附图1、2的实施例可知，本发明的具体零部件包括：1～用于回转窑的送料机构（选料推料机构），2～作为主烘干机构的卧式回转窑（或称旋转窑式烘干炉），3～回转窑进料口，4～回转窑出料口（亦是高温烟气进口），5～热解炉的进料机构（亦称下料或布料机构），6～（为固定式结构的）热解焚烧炉的立式炉体，7～作为焚烧炉部分的二次燃烧室（二燃室），8～二燃室进料口，81～二燃室出烟口，9～作为热解炉部分的一次燃烧室（一燃室），10～紧急排放烟囱，11～旋风除尘器，12～余热锅炉，13～出渣机构，14～旋转炉排，15～可采用变频调速技术控制送风量的一次（鼓）风机，16～二次风机（亦可采用风机变频自动调速），17～汽水分离器，18～烟气回流管道，19～烟气管道，20～回转窑的烟气出口（经预热烘干后烟气已冷却至300～400℃），21～卧式回转窑的圆形滚筒主体，22～回转窑圆形滚筒主体外壳上的大齿轮（即从动齿轮），23～回转窑内衬轻质耐火保温材料层，24～用于提供旋转动力用的电机，25～电机输出轴上的主动齿轮（与大齿轮啮合），26～机架（支承回转窑的圆形滚筒用），27～回转窑滚筒体的支承滚轮。

上述主要零部件的具体连接关系如下：本发明这种用于垃圾无害化处理用的双回路双热解焚烧炉，它主要包括用于回转窑的送料机构1，烘干机构，热解焚烧炉的立式炉体，位于热解焚烧炉二燃室上方的进料机构5，位于热解炉即一次燃烧室下方的旋转炉排14和出渣机构13，旋风除尘器11进口与焚烧炉出烟口相接，其出口接余热锅炉12，还配有相应的烟气管道19等，热解焚烧炉的立式炉体6是由作为热解炉的一次燃烧室9

和作为焚烧炉的二次燃烧室 7 构成，在一次燃烧室 9 的底部（即热解炉的底部）一侧配设有可控鼓风量的一次风机 15，其中所述的作为主烘干机构的卧式回转窑烘干系统是由独立设置于热解焚烧炉主炉体外部的并按顺序布设的卧式回转窑 2、汽水分离器 17 和二次供风的二次风机 16 及相应配套的烟气回流管道 18 等组成，其中卧式回转窑 2 的进料口 3 与送料机构 1 的出料口相连接（送料机构又是由筛选机和推料机组成，附图略），回转窑的出料口 4 通过进料机构 5 与热解焚烧炉的二燃室 7 上方的进料口相连接，工作时，二次燃烧室中的部分高温烟气通过其上方进料口的通道进入回转窑中对送入回转窑中的垃圾进行逆向烘干预热并部分热解，烘干后的垃圾进入热解炉中，而冷却后的含水烟气经烟气回流管道 18 进入汽水分离器 17，经汽水分离器脱水处理后，在二次风机 16 的引风作用下引入二燃室下方的进风口并进入二燃室。

由以上所述可知，本发明采用双回路技术方案对垃圾废物，特别是含水量极大的生活垃圾进行充分热解和焚烧的原理是：其所述的双循环双回路是由现有技术的外循环回路（亦称“主循环回路”）和特征技术部分的“内循环回路”所组成，其中作为已有技术的外循环主回路是指：外界大气经一次风机送入主炉体的热解焚烧炉焚烧后，产生的烟气从二燃室上方出烟口排出，又经多级除尘净化处理后，在引风机作用下进入烟囱再进入大气；作为特征部分的内循环回路是指：烘干用的高温烟气由主炉体的二燃室上方进料口进入回转窑，对垃圾进行烘干预热和部分热解后成为低温烟气再进入汽水分离器，经脱水处理后又在二次风机引风下进入主炉体的二燃室中继续充分燃烧。上述这种设计，不仅科学合理，而且结构布局实用可行。



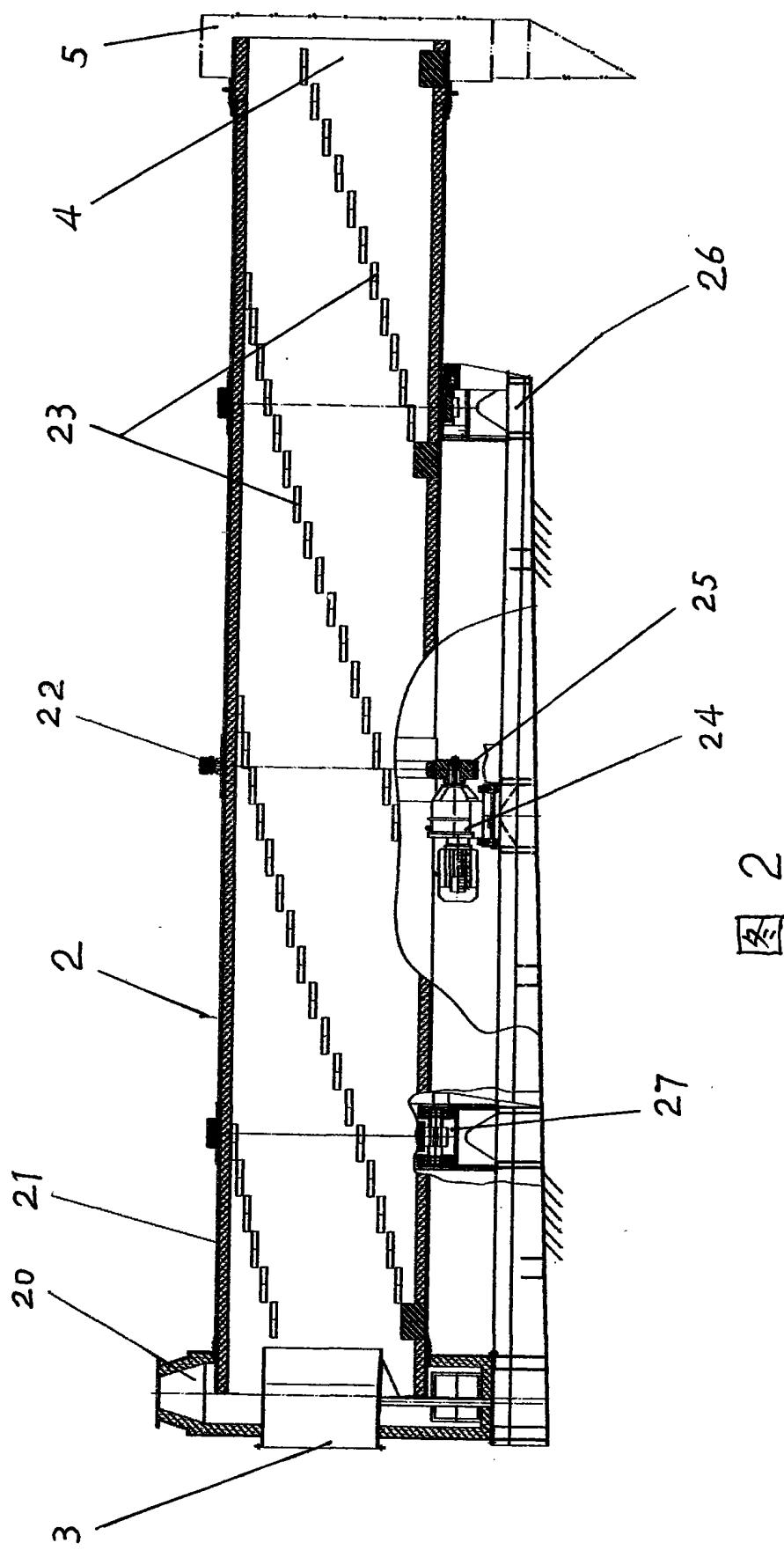


图 2