

## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101023301 B

(45) 授权公告日 2010.09.15

(21) 申请号 200580017122.0

F23G 5/027(2006.01)

(22) 申请日 2005.05.10

F23G 5/32(2006.01)

## (30) 优先权数据

0411643.0 2004.05.25 GB

## (56) 对比文件

0500620.0 2005.01.13 GB

US 6018090 A, 2000.01.25, 全文.

## (85) PCT申请进入国家阶段日

2006.11.27

US 6270630 B1, 2001.08.07, 说明书第5栏  
第66行至第6栏第67行、图1.

## (86) PCT申请的申请数据

PCT/GB2005/001768 2005.05.10

US 2002/0141918 A1, 2002.10.03, 全文.

## (87) PCT申请的公布数据

WO2005/116524 EN 2005.12.08

US 6178899 B1, 2001.01.30, 说明书第7栏  
第64行至第10栏第22行, 第14栏第1-31行、  
图1-6.

## (73) 专利权人 彼得·斯坦

地址 英国肯特州

EP 0937766 A2, 1999.08.25, 全文.

## (72) 发明人 彼得·斯坦

US 6110430 A, 2000.08.29, 全文.

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理  
有限公司 44224

EP 0908672 A1, 1999.04.14, 说明书第7-10

代理人 郑小粤 胡杰

段、图4.

CN 2511878 Y, 2002.09.18, 全文.

审查员 王子光

## (51) Int. Cl.

F23G 5/00(2006.01)

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 4 页

F23G 5/20(2006.01)

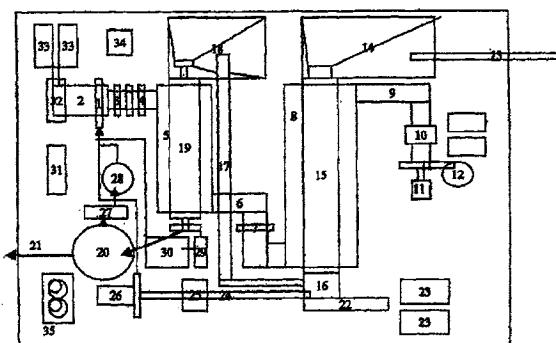
## (54) 发明名称

改进的气化器

## (57) 摘要

本发明涉及一种用于将含碳的或含热值的其它原料转换为高质量气体的设备和方法，优选的，其给往复式气体发动机供以燃料以产生电。液体燃料通过传送带(13)被传送到燃料收集器(14)。从该收集器，该燃料通过螺旋喂送机被喂入干燥机(15)。该被干燥的燃料之后通过筛子(16)被核验大小，其中恰当大小的燃料通过此处，且太大的燃料经过回收传送带(22)被传送用于粉碎。该恰当大小的固体燃料通过传送带(17)被传送。该燃料之后通过喂送系统喂入，为了避免气体的进入，气化器(19)设有创新的内部叶片结构。该气体在气体冷却单元(20)被冷却并被净化。

B  
CN 101023301 B



1. 一种用于处理具有重要的可用可转换的含热值燃料的方法,包括:

使用喂料机构将大小合适的燃料喂入至一级气化器中,所述一级气化器包括外部加热旋转的且基本水平放置的无增压圆柱内部容器,其被设在静态外部容器内,所述喂料机构被设计成能够保证所述内部容器内的无氧条件;

其特征在于:在所述外部容器内的所述内部容器的外部加热是由经燃烧的热气实现的,所述经燃烧的热气来自于二级气化器排出的气体,其通过管道输送以加热所述一级气化器,所述二级气化器是由焦炭,石油和/或焦油供以燃料,所述焦炭,石油和/或焦油燃料是所述一级气化器的产物。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:所述燃料在无氧大气中间接地加热至约850°C。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,还包括:将剩余灰烬由所述二级气化器的底部排出,以允许净化的气体通过旋流被抽出。

4. 一种用于处理具有重要的可用可转换的含热值燃料的设备,包括:

一级气化器,其包括外部加热旋转的且基本水平放置的无增压圆柱内部容器以及喂料机构,所述内部容器被设在静态外部容器内,所述喂料机构被设置为将大小合适的燃料喂入至一级气化器中并被设计成能够保证所述内部容器内的无氧条件;以及

二级气化器;

其特征在于:所述设备被设置以将所述二级气化器排出的经燃烧的热气通过管道输送至所述一级气化器,从而加热所述内部容器和所述外部容器之间的体积,并且为二级气化器主要供以焦炭,石油和/或焦油燃料,所述焦炭,石油和/或焦油燃料是所述一级气化器的产物。

5. 根据权利要求4所述的设备,其特征在于:所述内部容器设有内部纵向基本平行的叶片,所述叶片具有可以限制原料下落的外形,同时提高了加热的表面积。

6. 根据权利要求5所述的设备,其特征在于:所述叶片的横截面为L形状。

7. 根据权利要求6所述的设备,其特征在于:所述叶片通过螺钉和互锁榫眼连接,从而在膨胀和紧缩的同时将叶片稳固地固定在适当的位置。

8. 根据权利要求5或6或7中任一项所述的设备,其特征在于:所述二级气化器包括耐热衬里容器,其被设置以使得两个实质上同心的动力螺旋由燃料切向引入所述耐热衬里容器内而引发。

## 改进的气化器

[0001] 本发明涉及一种用于将任何含碳的或含可用热值的其它原料气化，以产生高质量气体的设备和方法，优选的，其给往复式气体发动机 (reciprocating gas engine) 供以燃料以产生电。

[0002] 传统的化石燃料和碳氢化合物能源具有有限的寿命，并且在净化地球方面，一直给环境界和政府机构很大压力。同样有来自国际上要减少有害排放物的压力，该有害排放物引起了气候变化。废弃物转换为能源系统是大家知道的，但是这种转换主要依赖高成本的焚化并产生大量的灰尘，因此这种转换变得愈加无法接受。

[0003] 本发明提供一种有效的解决方法，具有相对适中的成本。该系统比已知的，长期建立的技术有重大的改进，其优点在于，其允许标准的和能适应的系统被定制建立，以适合废弃物供给的成分和数量。该设计有低的养护费用并通过国际和国内条约和协议所制定的真实极限全排放目标 (substantial margin all emission targets)。被处理的燃料广阔，包括但不被限制在，林木废弃物，金属开采后的地方性废弃物，食品废弃物，包括工厂正在处理的废弃物，污水，动物性废弃物和橡胶轮胎。

[0004] 该方法是一种连续的流程。该废弃物被干燥，如果废弃物中有金属，该金属被排除。如果有任何塑料，玻璃等，同样可以被排除，虽然这点不是必须的。该废弃物之后被分级，太大的原料被粉碎并被重新引入。该燃料从而产生，之后被注入独特的无氧气化器并在约 800°C 下被气化。该气体被冷却，并在被喂入气体发动机或气体涡轮用于发电前被过滤以排除污染物。来自该气化器的固体残渣与任何石油和焦油一起随后被引入二级气化器以产生更多的用于循环使用的气体和热。最小的残渣被转换为惰性玻璃化炉渣 (inert vitrified slag) 以使用在建筑工业中。因此，全过程没有不能用的残渣。

[0005] 该气化器包括基本上水平的，圆柱反应容器，其在耐热衬里熔炉容器 (refractory linedfurnace vessel) 中缓慢地旋转。该废弃物原料在无氧大气中被间接地加热。在冷却和净化后，该气体产生，通过气体发动机或气体涡轮其可以被用作于产生“绿色”电。所产生的热能同样具有有益的使用价值。

[0006] 该设计的主要特点在于其创新的内部叶片排列的设置，其允许喂入的原料在蒸器 (retort) 大范围的上方均匀分布。这使原料快速获得热，而无须使用在现有方法中的快速翻转和搅动。而且“冷点”被避免，从而增加了设备产生始终如一的良好质量气体的能力。

[0007] 由于该内部结构，该设计相对于传统的旋转式反应容器设计也是一种改进，因为它可以利用更紧密的个体。直径上微小的增加可以使用较矮容器。热分析证实，该系统规定了所需的恰当的加热速率以产生良好质量气体。该耐热衬里作为良好吸热设备 (heat sink) 提供了所必需的温度稳定性。

[0008] 该设计是稳定的并具有优点，同时它是创新的，它利用了证明过的工程学原理，并同时避免了与其它系统使用高速运动机件有关的问题。

[0009] 通过举例，本发明的详细实施例将会结合相应的附图进行描述，其中：

[0010] 图 1 所示为根据本发明的气化设备示意图。

[0011] 图 2 所示为气化器的纵向剖面图。

[0012] 图 3 所示为气化器炉的横截面图。

[0013] 图 4 所示为二级气化器的图解视图, 其显示了主要的流线谱 (flow patterns)。该虚线不是结构部分。它们显示流动的边界。

[0014] 下面看图 1, 液体燃料通过传送带 13 送入燃料收集器 14。从该收集器中, 燃料通过螺旋喂送机被喂入干燥机 15。该燃料围绕干燥机滚转并且被加热使湿气蒸发。该干燥过程也适合该喂入燃料的消毒。该被干燥的燃料然后通过筛子 16 对其按大小分级, 其中大小恰当的燃料通过筛子, 且太大的燃料进入回收传送带 22, 然后被传送至回收装置 (rejectskip) 23 用于进一步处理。

[0015] 该恰当大小的固体燃料和那些不需要进行干燥的燃料一起通过传送带 17 被传送。所有的燃料都被储存在固体燃料收集器 18 内。

[0016] 对太大的干燥燃料的粉碎是通过适当的粉碎此种原料的选择性设备进行的 (如: 轮胎, 干燥的工业废弃物)。粉碎完成之后, 该原料通过独立的传送带并被传送至传送带 17。石油和其它的液体燃料被储存在罐里面并且被泵入气化器 19 或油储罐 28 以给二级气化器供以燃料, 其取决于被处理的混合燃料和各自的热平衡。

[0017] 为避免空气的进入, 该燃料随后通过精心制作的净化喂料系统进入气化器 19, 然后对其加热, 从固体焦炭中分离出气体。所述气体在气体冷却单元 20 被冷却, 同时也被净化。然后该气体被压缩并被储存在气体储藏单元。然后为气体发动机产生电能供以燃料。

[0018] 焦炭在一个水槽内被冷却, 然后被螺旋传送带喂入干燥机 29, 然后被储存在收集器 30 内。随气体带出的石油和焦油通过抽取单元 27 被排除, 并被储存入储存容器 28。储存的石油和焦碳通过火炉 1 为二级气化器 2 提供燃料。二级气化器内的助燃空气来自于干燥机。该空气通过强制通风风扇 26 在 25 内被干燥, 然后传送至点燃装置 1。该二级气化器中所产生的任何炉渣以玻璃化炉渣的形式进入槽 32, 并移送至回收装置 33。

[0019] 来自二级气化器的热气通过  $\text{NO}_x$  排除系统 3 (suppression system) 被处理以减少  $\text{NO}_x$ 。在加热气化器 5 之前, 在 4 内控制温度。在完成气化器的加热之后, 该热气体通过输送管 6 输送并进入下一阶段的温度控制 7。然后, 在通过输送管 9 导入过滤器 10 之前对干燥机加热, 过滤器 10 能够收集任何灰尘并通过抽气式风扇 11 将清洁的尾气排入烟囱 12。

[0020] 优选的设备装置将会在下面部分进一步的描述。

[0021] 该方法可以采用大小小于 16mm 的任何含碳的原料, 木材, 塑料等。气体质量最初由整体的温度和随后在气化器内的气体温度和气体停留时间而决定。通过在旋转式炉状气化器内, 在无氧条件下的迅速加热过程, 所储存的废弃物被气化从而产生大量的气体燃料。为了保证气化器的安全性和完整性, 需要一个压力释放系统, 用来快速地释放气体。由于气体具有非常高的温度, 当其释放至大气中时将会导致自燃。因此, 这种急速释放会被立即导入在气化器上方的低压部。氮净化系统可以保证开始和停止时的安全操作。

[0022] 液体燃料通过传送带被输送至储存收集器, 该存储收集器具有长达 3 个小时的最大输出体积容量。该燃料因重力作用被喂入螺旋喂送机, 然后进入干燥机。这样可以对进入干燥机的进料效率进行控制。这个单元将通过利用余热去除湿气而提高整个过程的能效。

[0023] 在干燥机中, 燃料将会被干燥至其含水量小于 8%, 这取决于进入的含水量, 假如进入时含水量高于 40%, 那么该“干燥后”的燃料含水量可能会高于 8%, 同时系统稳定。

[0024] 该干燥机为一个旋转式炉状干燥机 (rotating kiln type dryer), 其设有内部翅

片用于提高加热表面积，并且保持燃料的运动。干燥机温度被控制在能够保持燃料温度在大约 125°C 至 140°C 之间，以便使废弃物太早的高温分解降到最低。该干燥机设计成燃料温度是 240°C。温度控制是靠加入来自气化器所产生的热尾气来稀释空气。这种热量控制用于提供给干燥机所需的温度。

[0025] 干燥机以恒定的速度运转并且控制变量为液体燃料的进料效率和加热的温度。燃料在干燥机中的停留时间由干燥机的倾角控制，并预先设定为 20 分钟。该干燥机排出的尾气之后通过一个陶瓷织物过滤器用来去除一些微粒。抽气式风扇吸入穿过干燥机和过滤器之后的尾气。干燥机的末端设有一个筛子，其可以阻止大小大于 5/8 英寸的燃料。恰当大小的燃料进入固体燃料收集器，且被回收的燃料进入回收装置。

[0026] 干燥机内的潮湿空气被去除。该空气通过冷却随后被干燥从而向强制通风风扇提供干燥的空气。所收集的水作为二级气化器的 NO<sub>x</sub> 系统的部分用水。

[0027] 干燥的燃料被储存在气化器上方的固体燃料收集器内。它可提供 3 个小时的燃料供给的最大装载量。因重力作用，燃料落入装置 2 其中之一的液压启动收集设备，在此废弃物装满被送入气化器。每一个收集设备都是定相的，其中一个在收集，而另一个在喂入气化器。设计喂料机构的目的是保证气化器和大气之间，从燃料带出的净化空气和喂入至气化器的燃料之间的良好密封。

[0028] 基于以上描述，气化器为一个旋转式炉，包括旋转体，稍微倾斜的金属外壳或管道，其沿着轴向不断地运送燃料，并且包含在一个耐热衬里静态金属外壳内。从二级气化器外部进入炉时尾气可以加热管道。

[0029] 冷却系统用于冷却气体，并且气体净化设备可以保证污染物被适当地清洁。排出设备抑制来自气体净化系统的蒸汽流出。气体净化设备的功能用来除去气体蒸气中的污染物。净化要求能够防止污染物引起下游设备的一些问题，如过滤器的瞬间阻塞和气体发动机内部的腐蚀等。

[0030] 微粒可以通过物理分离的方法而除去，同时卤化物和含硫化合物可以通过化学反应除掉。该设备还包括一个抛光的过滤器，用来去除痕量化合物，包括二氧（杂）芑，呋喃和重金属。

[0031] 气体和少量的液态产物在气化阶段脱离气化器，并且通过冷却喷雾降低气体温度，并在绝热的条件下充气。这样可以使石油和焦油浓缩进而形成具有一定固体形状的可去除物。

[0032] 为了达到焦油和石油可压缩的期望标准，这取决于冷却的过程需要更加谨慎。不稳定的碳氢化合物的冷凝物被收集起来并且被有规律地移送至油储罐。操作经验将决定实际频率。

[0033] 这种设计要求基于污染物的正常期望标准的化学物应用。这特别取决于废弃物的成分。

[0034] 空气压缩机安装在碳过滤器之前，以保证气体穿过气体净化设备并且有足够的压力穿过碳过滤器，然后喂送给气体发动机，同时达到气体储备压缩机的入口压力。

[0035] 来自该设备的液体被收集起来并传送至液体收集罐。这些液体包括来自焦炭冷却系统的吹入物和擦洗阶段的耗材。该流出物包括氯，氟，硫磺和硫化氢的污染物，这些污染物可以通过填加氢氧化钠和次氯酸钠而氧化使其达到稳定的 pH 值。该液体随后被注入到

二级气化器内。

[0036] 含氯化合物,形成二氧(杂)芑和呋喃的前体,期望存在于该气体中。然而,在气化过程中其形成将会由于缺少大量的氧气而最小化。不过,在气体净化设备中设定一个规定用以去除含氯化合物。

[0037] 燃料从最初的进入至脱灰所用的转换时间由倾斜角度,预先设置的旋转速度决定。倾斜角度可以人工调整。该气化器设定尽快的加热燃料至高温分解的温度,目的使灰烬中所含的碳最少化。气体的温度最初由当气体放出时的燃料温度,接下来由来自壳体的气体的加热和气化器滚转的灰烬的加热决定。

[0038] 来自气化器的固态灰烬和焦炭残渣被堆入一个水冷却收集器以降低其温度。然后,焦炭由一个螺旋传送带运送至焦炭储备收集器。在此,焦炭将会通过重力由底部筒空旋转阀 (bottom silo emptying rotary valves) 被收集,并且将助燃空气带入焦炭燃烧室。

[0039] 来自气化器的焦炭,碳,和灰烬,连同气体冷却过程中所收集的焦油和石油作为二级气化器的初级燃料。再加入任何的浓缩流出物和过滤器的灰尘。这些非易燃物在二级气化器内形成玻璃化矿渣。所述玻璃矿渣可用于工业建设。

[0040] 气体储存设备可以消除由废蒸气的变化而引起的气体的质量变化。当气化器例如在启动阶段不能产生气体时,储存罐可以在短时间内提供气体。

[0041] 气体优选地被喂送至气体发动机,其驱动一个交流发电机以产生电能用于输出至当地的网络。来自气体发动机的排出热加入这一系统以支持这一过程。

[0042] 二级气化器设计为将包有污染物的灰烬产物熔化为矿渣的形式并且产生玻璃化矿渣。

[0043] 所述耐热衬里容器由多样燃料火炉烧制,火炉可以使用气体,燃油,包括原油和焦油和气化器的焦炭。

[0044] 当燃料被注入二级气化器时,其被气化,并且当经过二级气化器时气体开始燃烧,由空气动力学迫使其高速旋转。

[0045] 二级气化器有一个由两个空气动力学螺旋组成的独特的流动,其中一个在另一个的内部。外部螺旋向着涡流收集器的锥形体的方向向下旋转,并且当火焰旋转至锥形体时,旋转转化为涡流。这将引起停留的灰烬喷入熔池,其因重力作用被收集并最终流入水槽,而被净化的气体通过非常高温的中心轴被送入螺旋。

[0046] 离心力使带有灰烬产物的大量的未气化燃料保留在圆柱腔周围,因此提供了一个较长的气化 / 燃烧时间,同时也相应减少了喷射。这也冷却了壁,其在小于 900°C 的条件下运转延长了耐热寿命。当所述气体燃烧并且因高温而变得稀薄时,其向着中心出口旋转。环形火焰自身叠加并且形成混合层,这样可以促使再次燃烧,其可以使停留阶段的温度比传统的火炉增加几倍。

[0047] 在二级气化器之后,水和尿素注入系统可以减少温度和 NO<sub>x</sub> 标准。这一系统包括一个尿素浓缩收集罐和一个混合罐,此处可以传送助燃空气干燥机内的水。该混合罐用于控制尿素和水的正确混合以此减小 NO<sub>x</sub> 的标准。

[0048] 此时本发明已经根据实施例进行了详细的描述,因此,本领域的技术人员在不脱离本发明的宗旨和范围的情况下,可能会做出各种变化或修改。

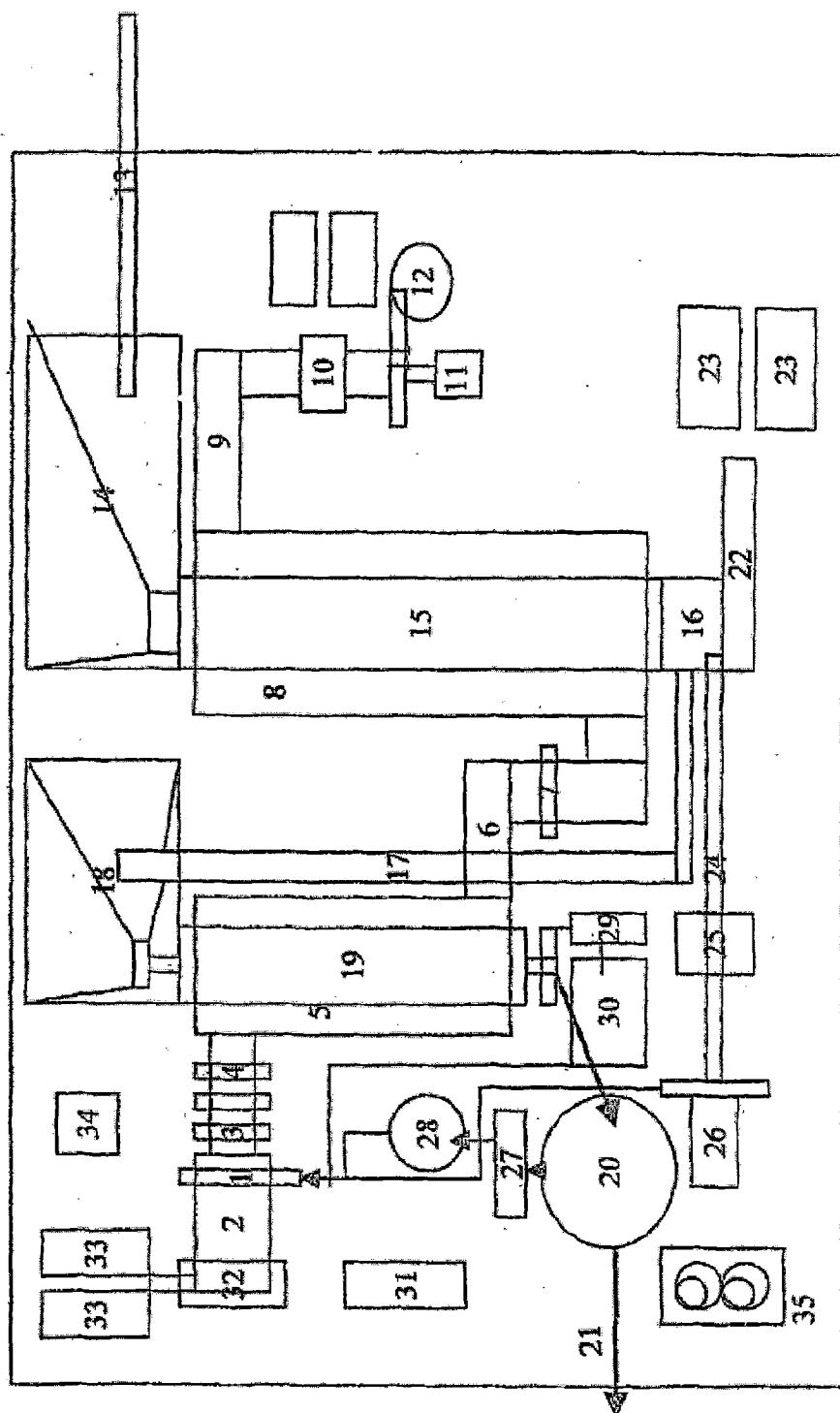


图 1

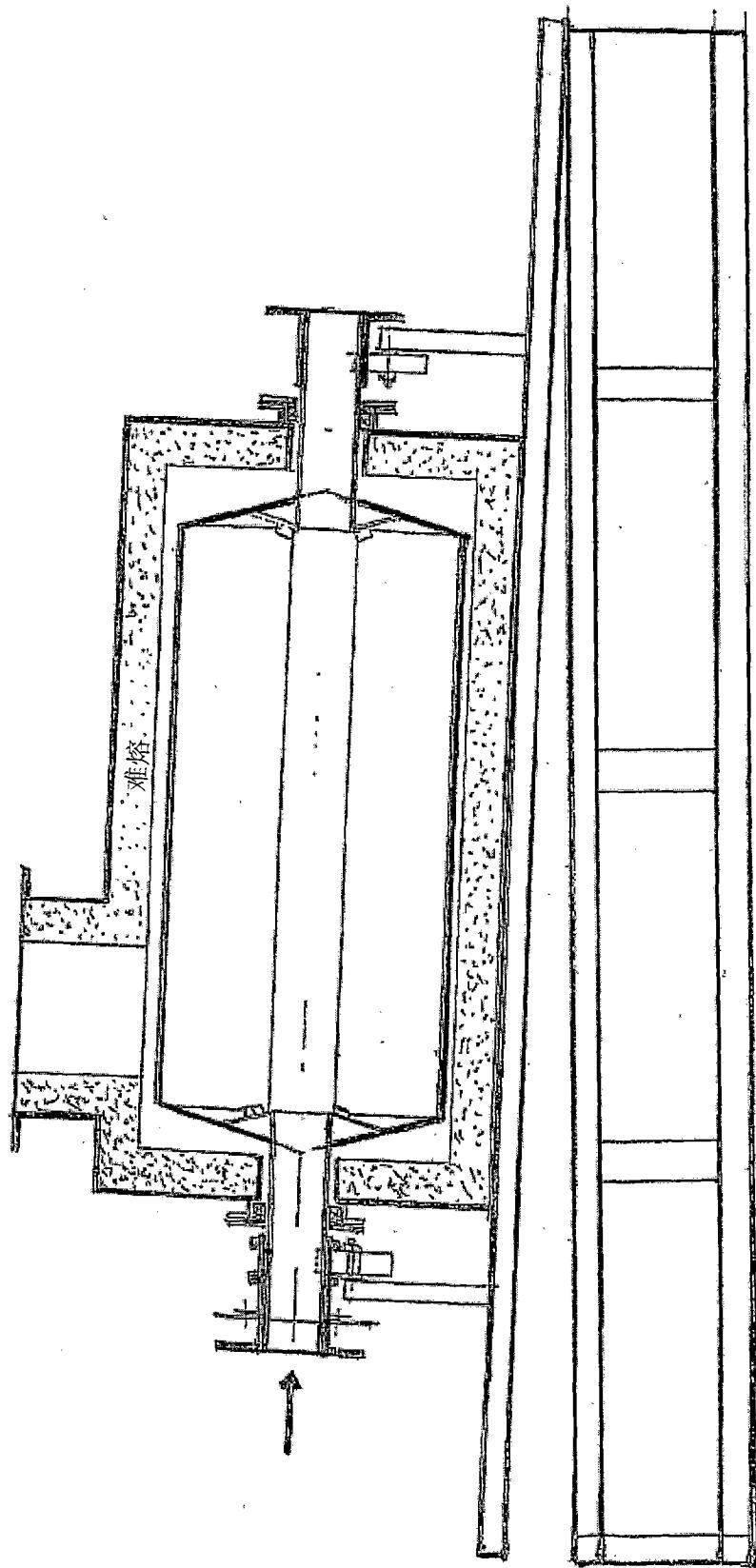


图 2

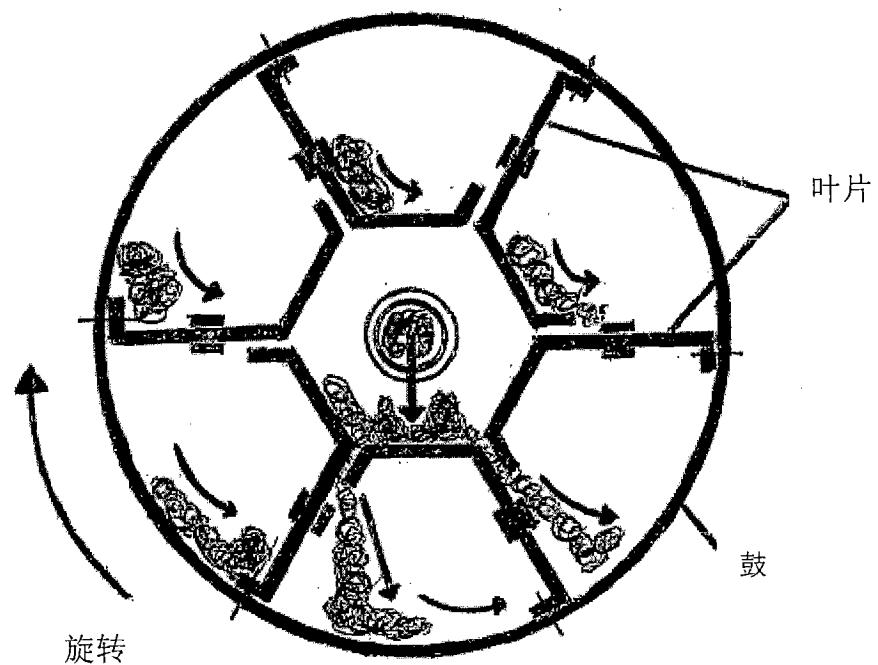


图 3

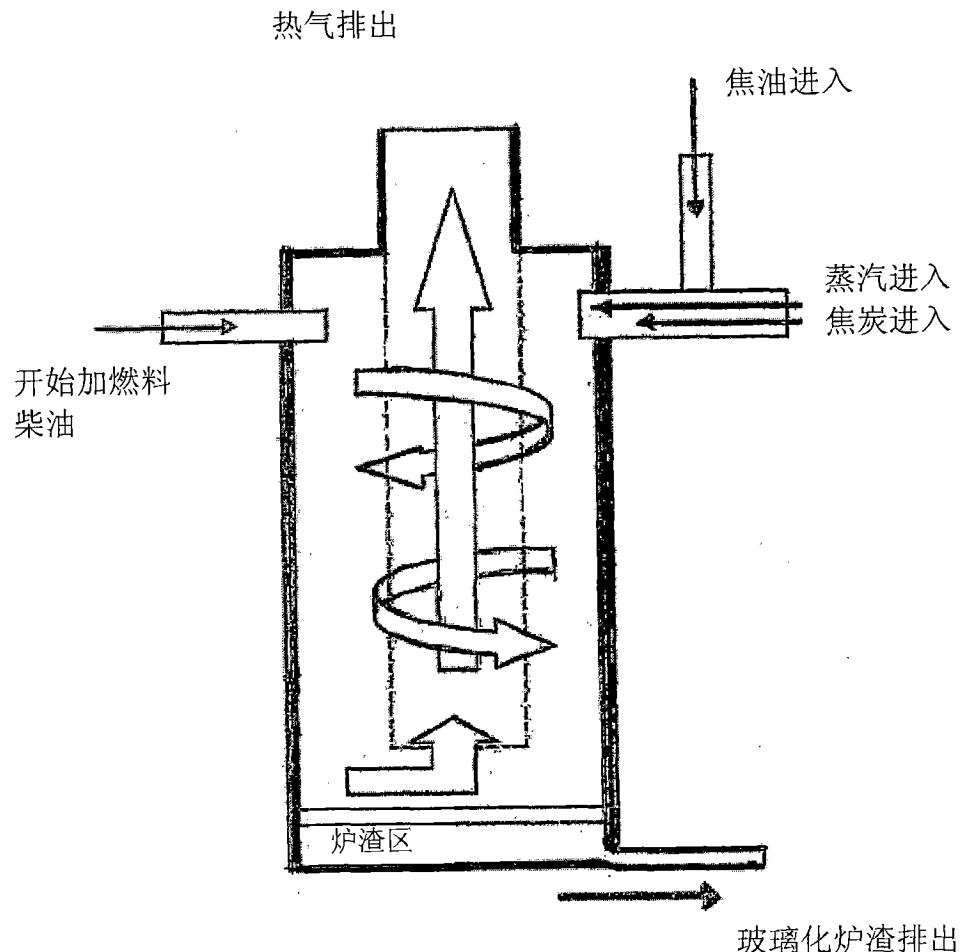


图 4