

[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 200810102419.2

[51] Int. Cl.

C08J 11/10 (2006.01)

C10G 1/10 (2006.01)

C01B 31/02 (2006.01)

[43] 公开日 2008年11月19日

[11] 公开号 CN 101307152A

[22] 申请日 2008.3.21

[21] 申请号 200810102419.2

[71] 申请人 北京清大鲁银科技发展有限公司

地址 100084 北京市海淀区清华大学毕业大厦2层

共同申请人 山东寿光清大科技环保有限公司

[72] 发明人 曹建国 刘伟 张平

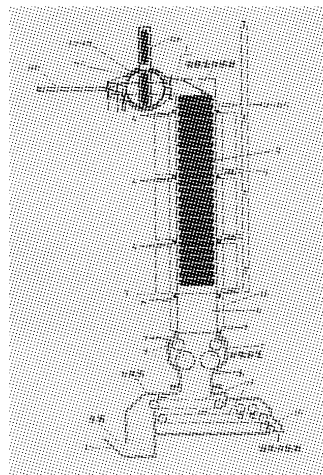
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

[54] 发明名称

一种处理废旧轮胎的装置

[57] 摘要

一种处理废旧轮胎的装置，属于废旧轮胎回收利用装置技术领域。该装置依次包括进料装置、反应器、卸料装置，其特征在于，所述反应器依次包括进料口(1)、反应器体(2)、出料口(3)；所述进料口(1)与进料装置连接；进料口(1)与反应器体(2)相连；所述反应器体(2)的上、中、下部各设有热解气进口(4)；所述冷凝器(6)的进料口与反应器的出料口(3)相连；所述卸料装置的分离机(9)由上部和下部两个传送装置构成。本发明反应器采用分区加热，裂解气循环使用，保证轮胎充分裂解；节省能源；卸载装置连续化排料且密封，保证了无污染物的排放；本发明安全环保、出油率高、节水节能、生产过程自动化、产能弹性大。



- 1、一种处理废旧轮胎的装置，依次包括进料装置、反应器、卸料装置，其特征在于，
所述反应器依次包括进料口（1）、反应器体（2）、出料口（3）；
所述进料口（1）与进料装置连接；进料口（1）与反应器体（2）相连；
所述反应器体（2）的上、中、下部各设有热解气进口（4），将反应器分为三个加热区域，
所述反应器体（2）上设有混合蒸汽出口（5），经混合蒸汽出口（5）流出的混合蒸汽经过冷
凝之后得到的热解气连接至上述热解气进口（4）进行循环使用；
所述卸料装置包括冷凝器（6）、壳体（7）、轮毂（8）、电传动装置、分离机（9）、碳黑
收集器（10）和金属收集器（11）；
所述冷凝器（6）的进料口与反应器的出料口（3）相连；
所述冷凝器（6）的出料口与壳体（7）的进料口相连；
轮毂（8）、分离机（9）在壳体（7）内；
轮毂（8）由电传动装置带动；
轮毂（8）下部为分离机（9）；
所述的分离机（9）由上部和下部两个传送装置构成，上部的传送装置的传送带是一网状
传送带，其网格大小可以使炭黑粉末落到下部的传送装置的传送带上，而使钢丝留在上面；
上部的传送装置的传送带朝与之对应的金属收集器（11）方向运动，使得所述的钢丝落
入与之对应的金属收集器（11）中；所述的金属收集器（11）与壳体间通过液体密封；
下部的传送装置的传送带朝与之对应的碳黑收集器（10）方向运动，所述的碳黑收集器
（10）与壳体（7）间通过密封阀密封。
- 2、根据权利要求1所述的一种处理废旧轮胎的装置，其特征在于，所述反应器内进料口
（1）设有装载量传感器。
- 3、根据权利要求1所述的一种处理废旧轮胎的装置，其特征在于，所述热解气进口（4）
分别设有控制阀门，用以控制热解气的进气量，并通过燃烧系统控制燃烧喷嘴的燃烧温度，
即各加热区域的温度。
- 4、根据权利要求1所述的一种处理废旧轮胎的装置，其特征在于，所述反应器进料口（1）
设置有密封阀。
- 5、根据权利要求3所述的一种处理废旧轮胎的装置，其特征在于，所述密封阀为嵌入式

密封阀。

6、根据权利要求1所述的一种处理废旧轮胎的装置，其特征在于，所述冷凝器（6）的侧面装有用于水冷却的水箱（12）。

7、根据权利要求1所述的一种处理废旧轮胎的装置，其特征在于，所述壳体（7）的上部和下部有带有法兰的窗孔。

8、根据权利要求1所述的一种处理废旧轮胎的装置，其特征在于，所述轮毂（8）有用于转移热解产物的叶片。

9、根据权利要求1所述的一种处理废旧轮胎的装置，其特征在于，所述轮毂（8）由水冷却，轮毂中的水通过单独的排水漏斗排出。

10、根据权利要求1所述的一种处理废旧轮胎的装置，其特征在于，所述密封阀为嵌入式密封阀。

一种处理废旧轮胎的装置

技术领域

本发明涉及一种处理废旧轮胎的装置，属于废旧轮胎回收利用装置技术领域。

背景技术

随着汽车工业及交通运输业的发展，对各种轮胎的需求量在不断增加，我国是世界第一大橡胶消费国，也是轮胎生产大国和轮胎消费大国，相应的，也产生了很多的废旧轮胎，所谓废旧轮胎，是指被替换或淘汰下来已失去作为轮胎使用价值的轮胎，以及工厂产生的报废轮胎。大量的废旧轮胎堆积起来严重污染了环境，我国也正面临越来越大的压力。

目前对废旧轮胎的回收处理以物理方法为主，这些方法不同程度的存在着污染环境、工艺不够完善、可操作性不强等缺点。

对于废旧轮胎的裂解方法及装置的研究也取得了一些进展，但是这些方法不同程度的暴露出了许多弊端。

上海绿人生态经济科技有限公司专利申请：一种处理废旧轮胎的热裂解炉（申请号：02215568.6，发明人：徐俊彦、徐俊士、狄琛）提出了一种处理废旧轮胎的热裂解炉。该方法需要将轮胎切割成轮胎碎块后加入反应器，前期对轮胎的切割过程增加了整个加工过程的成本。该方法采用了传统的整个反应器一个加热温度的方法，但因为轮胎在热解炉中下落的过程中，在不同的位置其分解状态是不同的，因此该方法显然不利于轮胎的充分裂解，裂解效率比较低，不利于节约资源。并且该方法的固态产物的出料过程也难以保证整个反应系统的密封，容易造成环境污染。并且难以达到连续化出料的效果，从而影响整个工艺的自动化程度。

通过以上分析可以看出，现有的用于处理废旧轮胎的装置整体技术水平特点不明显，成本较高，自动化程度较低，并且产生大量的废气，对环境产生很大的污染。

发明内容

本发明的目的在于提供一种效率高，产生的热解气可以返回作为燃料使用，出油率高，自动化程度高的处理废旧轮胎的装置。

一种处理废旧轮胎的装置，依次包括进料装置、反应器、卸料装置，

所述进料装置为普通进料口，或进料漏斗或自动投料口或其他开发的一套自动进料装置，进料装置可以整胎进料或轮胎粉碎后粉末进料；

所述反应器依次包括进料口（1）、反应器体（2）、出料口（3）；

所述反应器内进料口（1）设有装载量传感器，随着装料的进行，当反应器中的轮胎的量达到饱和的时候，该装载量传感器会接受到信号并传送到进料装置，此时进料装置停止进料；随着轮胎的裂解，当装载量传感器接触不到轮胎的时候，会再发出一个装料信号，此时进料系统重新开始进料，使整个装料过程达到自动的效果；

所述反应器体（2）的上、中、下部各设有热解气进口（4），将反应器分为三个加热区域，所述反应器体上设有混合蒸汽出口（5），经混合蒸汽出口（5）流出的混合蒸汽经过冷凝之后得到的热解气连接至上述热解气进口（4）进行循环使用；

所述反应器进料口（1）与进料装置之间设置有嵌入式密封阀。

所述卸料装置包括冷凝器（6）、壳体（7）、轮毂（8）、电传动装置、分离机（9）、碳黑收集器（10）和金属收集器（11）；

所述冷凝器（6）的进料口与反应器的出料口相连；

所述冷凝器（6）的出料口与壳体（7）的进料口相连；

轮毂（8）、分离机（9）在壳体（7）内；

轮毂（8）由电传动装置带动；

轮毂（8）下部为分离机（9）；

所述的分离机（9）由上部和下部两个传送装置构成，上部的传送装置的传送带是一网状传送带，其网格大小可以使炭黑粉末落到下部的传送装置的传送带上，而使钢丝留在上面；

上部的传送装置的传送带朝与之对应的金属收集器（11）方向运动，使得所述的钢丝落入与之对应的金属收集器（11）中；所述的金属收集器（11）与壳体间通过液体密封；

下部的传送装置的传送带朝与之对应的碳黑收集器（10）方向运动，所述的碳黑收集器（10）与壳体（7）间通过嵌入式密封阀密封。

所述热解气进口分别设有控制阀门，用以控制热解气的进气量，并通过燃烧系统控制燃

烧喷嘴的燃烧温度，即各加热区域的温度。

所述冷凝器（6）的侧面装有用于水冷却的水箱（12）。

所述壳体（7）的上部和下部有带有法兰的窗孔。

所述轮毂（8）有用于转移热解产物的叶片，轮毂（8）由水冷却，轮毂中的水通过单独的排水漏斗排出。

本发明中废旧轮胎整胎或轮胎粉末通过进料装置进料；所述反应器进料口与进料装置之间设置有嵌入式密封阀，不进料时密封阀关闭，进料时密封阀打开；进料通过反应器进料口进入反应器体中进行反应热解；所述的反应器中含有一个装载量传感器，随着装料的进行，当反应器中的轮胎的量达到饱和的时候，该装载量传感器会接受到信号并传送到进料装置，此时进料装置停止进料。随着轮胎的裂解，当装载量传感器接触不到轮胎的时候，会再发出一个装料信号，此时进料系统重新开始进料，使整个装料过程达到自动的效果。所述反应器体的上、中、下部各设有热解气进口，将反应器分为三个加热区域。轮胎热解分解为气态和固态两种产物，其中气态产物主要是气态碳氢化合物（气态烃）和热解气的混合蒸汽，固态产物主要是碳黑和轮胎夹层内的金属（钢丝）。所述反应器体上设有混合蒸汽出口，经混合蒸汽出口流出的混合蒸汽经过冷凝之后得到的热解气连接至上述热解气进口进行循环使用；

所述热解气进口分别设有控制阀门，用以控制热解气的进气量，并通过燃烧系统控制燃烧喷嘴的燃烧温度，即各加热区域的温度。

固态产物通过卸料装置卸载；

所述卸料装置包括冷凝器（6）、壳体（7）、轮毂（8）、电传动装置、分离机（9）、碳黑收集器（10）和金属收集器（11）；所述冷凝器（6）的进料口与反应器的出料口相连；固态产物通过所述冷凝器（6）的进料口进入冷凝器对流冷凝；所述冷凝器（6）的侧面还可以装有用于水冷却的水箱进行冷凝。所述冷凝器（6）的出料口与壳体（7）的进料口相连；经过冷凝后的固态产物进入壳体中；轮毂（8）、分离机（9）在壳体（7）内；轮毂（8）由电传动装置带动；固态产物经过轮毂（8）碾磨、处理可以得到碳黑和金属等；所述轮毂（8）有用于转移热解产物的叶片，轮毂（8）由水冷却，轮毂中的水通过单独的排水漏斗排出。所述壳体（7）的上部和下部有带有法兰的窗孔可以观察壳体内部的情况。

轮毂（8）下部为分离机（9）；分离机（9）由上部和下部两个传送装置构成，上部的传送装置的传送带是一网状传送带，其网格大小可以使炭黑粉末落到下部的传送装置的传送带

上，而使钢丝留在上面；

上部的传送装置的传送带朝与之对应的金属收集器（11）方向运动，使得所述的钢丝落入与之对应的金属收集器（11）中；下部的传送装置的传送带朝与之对应的碳黑收集器（10）方向运动。

钢丝落入金属收集器（11）中；所述的金属收集器（11）与壳体间通过液体密封；

所述的碳黑收集器（10）与壳体（7）间通过嵌入式密封阀密封；嵌入式密封阀密封打开时炭黑粉末落入碳黑收集器（10）中。

分离得到的炭黑经过活化工艺得到性能良好的活性炭。

本发明与现有技术相比，反应器：本发明的反应器体分成三个区域，每个区域各有一个燃烧系统控制加热温度，分区加热，介于700℃--1000℃；而现有多采取整个炉体统一加热的方式，最高温度为700℃。轮胎在热解炉中下落的过程中，在不同的位置其分解状态是不同的，本发明即是根据不同的轮胎状态提供所需要的温度，采用分区加热的方式可以保证轮胎充分裂解，又可以节省能源，而传统的整个炉体一个温度的加热方式裂解效率比较低，而且不利于节约资源。

本发明卸载装置碳黑的出料采用了嵌入式的密封方法，对钢丝的出料采用了水密封的方式，现有技术多需要打开热解炉将其排出。本发明对固体产品的出料达到了连续化排料的效果，并且嵌入式和水密封方法起到了很好的密封效果，真正保证了无污染物的排放，而现有的出料方式显然极易造成环境污染。

本发明设备处理量本：发明采取模块化设计，便于控制生产规模，每个模块为年处理2000t，现有的设备年处理量10000t。

本发明实验产品参数（%，比重）

液烃（燃料油）：50

炭黑：35

金属：5

可燃气体：10

就产品的产量来看，产品中最重要的液烃的量明显比一般方法要高。

总之，本发明避免了现有技术中的不足，与其它各种处理轮胎的方法相比主要有安全环保、出油率高、节水节能、生产过程自动化、产能弹性大等优点。

附图说明

图1为本发明处理废旧轮胎的工艺流程图。

图2为本发明的装置示意图。

具体实施方式

下面结合附图进一步说明本发明。

图2为本发明的装置示意图。其中，1为反应器进料口，2为反应器体，3为反应器出料口，4为热解气入口，5为热解蒸汽出口，6为冷凝器，7为壳体，8为轮毂，9为分离机、10为碳黑收集器，11为金属收集器，12为水箱。

一种处理废旧轮胎的装置，依次包括进料装置、反应器、卸料装置。反应器依次包括进料口、壳体、出料口；所述进料口与进料装置通过嵌入式密封阀连接；进料口与壳体相连；所述反应器内进料口（1）设有装载量传感器；所述壳体的上、中、下部各设有热解气进口，将反应器分为三个加热区域，所述壳体上还设有混合蒸汽出口，经混合蒸汽出口流出的混合蒸汽经过冷凝之后得到的热解气连接至上述热解气进口进行循环使用；所述卸料装置包括冷凝器（1）、壳体（2）、轮毂（3）、电传动装置、分离机（4）、碳黑收集器（5）和金属收集器（6）；所述冷凝器（1）的进料口与反应器的出料口相连；所述冷凝器（1）的出料口与壳体（2）的进料口相连；轮毂（3）、分离机（4）在壳体（2）内；轮毂（3）由电传动装置带动；轮毂（3）下部为分离机（4）；所述的分离机（4）由上部和下部两个传送装置构成，上部的传送装置的传送带是一网状传送带，其网格大小可以使炭黑粉末落到下部的传送装置的传送带上，而使钢丝留在上面；上部的传送装置的传送带朝与之对应的金属收集器（6）方向运动，使得所述的钢丝落入与之对应的金属收集器（6）中；所述的金属收集器（6）与壳体间通过液体密封；下部的传送装置的传送带朝与之对应的碳黑收集器（5）方向运动，所述的碳黑收集器（5）与壳体（2）间通过密封阀密封。所述热解气进口分别设有控制阀门，用以控制热解气的进气量，并通过燃烧系统控制燃烧喷嘴的燃烧温度，即各加热区域的温度。所述反应器进料口设置有嵌入式密封阀。所述冷凝器（1）的侧面装有用于水冷却的水箱。所述壳体（2）的上部和下部有带有法兰的窗孔。所述轮毂（3）有用于转移热解产物的叶片。所述轮毂（3）由水冷却，轮毂中的水通过单独的排水漏斗排出。

反应器的上、中、下部分别各安置有热解气进口，该些热解气进口与反应器内的气体喷嘴组（燃烧系统）相通，每个气体喷嘴组为三个加热区域提供了不同的温度。气体喷嘴组由

含筛选器、压力调节器和可控制三个加热区的阀门装置的天然气或热解气供应管道组成。每个热解炉加热区包括两个双通道（送风）的气体喷嘴，阀门控制装置和喷嘴控制组件。每个加热区可单独控制，具有自己单独的送风装置和吹送空气加热器（考虑烟气）、阀门控制装置、吹送空气和气体的压力控制传感继电器。通过每个喷嘴的单独控制模块实现对热解炉加热区的点火和监督喷嘴是否有火焰的控制。

进料装置将原料（该原料可以是整胎或粉碎后的轮胎粉末）送入呈密封状态的反应器内进行热分解，热分解分为上、中、下段，上段的热分解温度为 700—800° C，中部温度为 800—900° C，下段热分解温度为 900—1000° C，分区加热的效果是可以对整胎进行热解。原料分解为气态和固态两种产物，其中气态产物主要是气态碳氢化合物（气态烃）和热解气的混合蒸汽，固态产物主要是碳黑和轮胎夹层内的金属（钢丝）。

混合蒸汽中的气态烃经冷却后冷凝形成液态碳氢化合物（液烃）储存或加工成汽油、柴油、重油等产品，而热解气则可以进入反应器作为继续热分解的热源循环利用。

本发明反应器底部的冷凝器 6 连接一卸料装置，该卸料装置用于对固态产物中的碳黑和钢丝进行粉碎和分离。其由壳体、轮毂（6 个）和电传动装置（2 个）、分离机组成。

分离机 9 主要由两个传送装置组成，上部是一网状传送带，其网格大小可以使炭黑粉末落到下部的传送带，而使钢丝留在上面，两个传送装置分别连接碳黑收集器和金属收集器 11；该分离机 9 与碳黑收集器连接处设有密封阀，该金属收集器 11 为容器状，内部由水进行密封；通过嵌入式密封阀和水以维持反应器内部的密封状态。

焊接结构的壳体由板轧材和型材制成。壳体的侧面倾斜壁上预先装有用于水冷却的水箱。壳体的上部和下部均有带有法兰的窗孔，其通过中间法兰按照冷却蒸罐和卸料装置（卸料装置不包括在热解炉机构内）进行对接。

轮毂装置的结构也是焊接的。其中有用于转移热解产物的叶片。轮毂支架作为滚动轴承。轮毂由水冷却，轮毂中的水通过单独的排水漏斗派出。

卸载机构按照装配台的相应框架安装。卸载机构用于热解碳的预粉碎、冷却和密封（防止反应器中的热解气泄漏）。

卸载机构由两个共轴的螺旋推进器构成一气缸推动式和圆锥密封式螺旋推进器。螺旋推进器由旋转传动装置带动，该传动装置包括三角皮带传动装置，涡轮减速箱和链式传动装置。借助可换皮带轮可选择所需要的卸载速度。卸载机构直接连接冷却蒸罐。

热解反应产出的产品可分三个方向继续加工：

- 1) 将蒸汽混合物冷却成碳氢化合物液体（液烃），未冷凝的部分（热解气体）送入储气罐。碳氢化合物液体送入仓库，而热解气经过压缩送入储气罐：一部分为本工艺流程自用，其余部分出售。
- 2) 将固态产物从反应器中送到接收槽，分装或送到成品仓库。
- 3) 分离得到的炭黑经过活化工艺得到性能良好的活性炭。

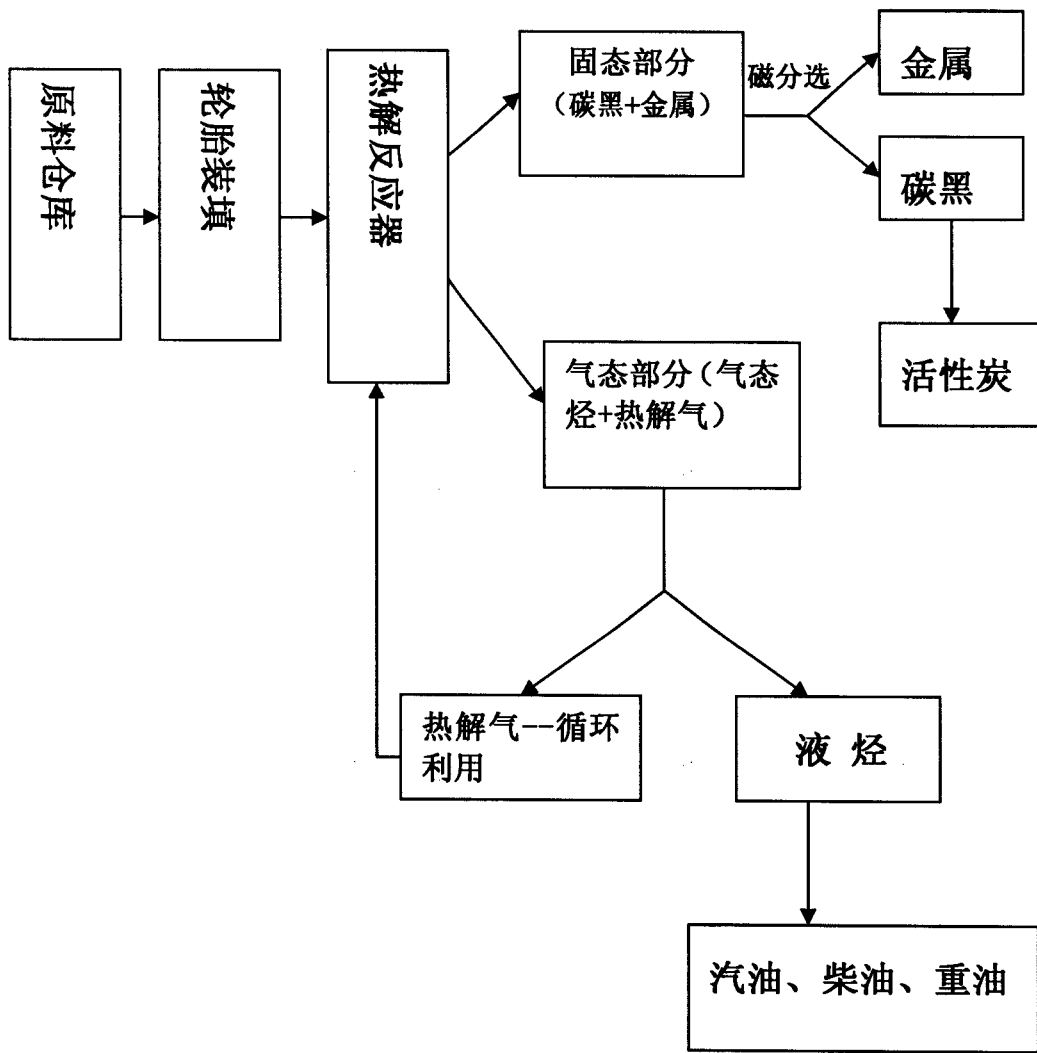


图 1

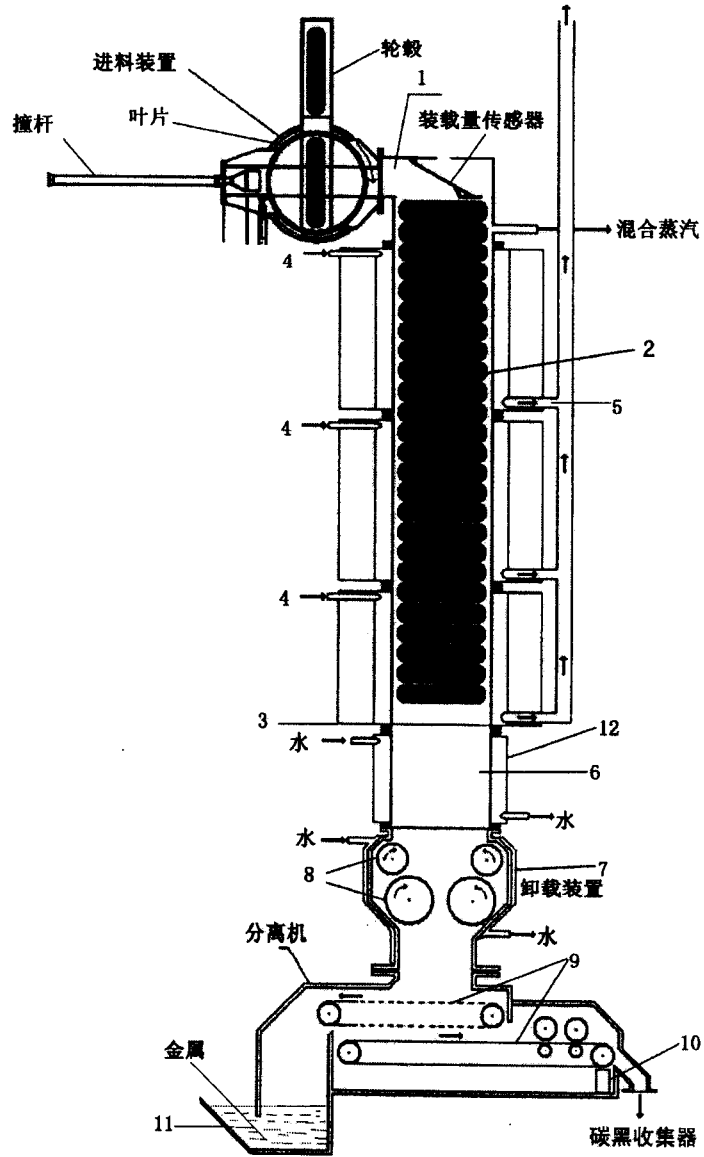


图 2