

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101845314 A

(43) 申请公布日 2010. 09. 29

(21) 申请号 200910066338. 6

(22) 申请日 2009. 11. 02

(71) 申请人 郑州汇绿科技有限公司

地址 450006 河南省郑州市中原区四厂东街
51-4

(72) 发明人 孔永平 郑冀鲁 孙西浩 黄伟峰

(51) Int. Cl.

C10G 1/00 (2006. 01)

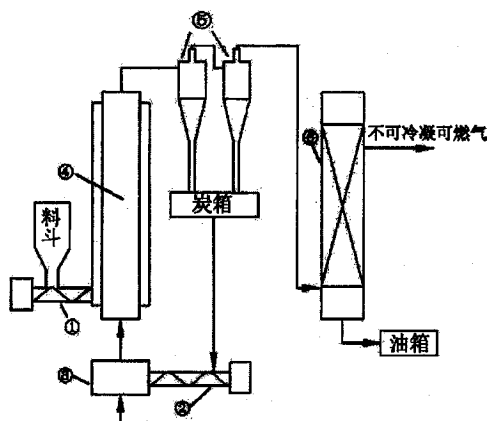
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 4 页

(54) 发明名称

一种利用农林废弃物生产生物油的新型热解系统

(57) 摘要

本发明涉及一种利用农林废弃物生产生物油的新型热解系统,该系统由进料装置①、炭粉回送装置②、燃烧器③、热解流化床④、炭粉分离器⑤、冷凝系统⑥组成。通过该系统,可以将农林废弃物(如秸秆、稻壳、锯末和树皮等)转化为生物油(英文名称:bio-oil,又称秸秆油),生物油可直接燃烧、发电或精炼成汽、柴油,用于内燃机。



1. 一种利用农林废弃物生产生物油的新型热解系统,其特征在于:该系统主要由进料装置①、炭粉回送装置②、燃烧器③、热解流化床④、炭粉分离器⑤、冷凝系统⑥组成。

2. 如权利要求1所述一种利用农林废弃物生产生物油的新型热解系统,其特征在于:炭粉回送装置②采用螺旋送料器,将炭粉分离器⑤分离下来的炭粉回送至燃烧器③,炭粉在燃烧器③中燃烧,产生高温烟气(主要成分:二氧化碳、氮气)。

3. 如权利要求1所述一种利用农林废弃物生产生物油的新型热解系统,其特征在于:炭粉分离器⑤采用我公司自行开发的高效HL-1旋风分离器,将热解气与炭粉分离。炭粉分离器⑤采用两级旋风分离器串联,且都采用高效HL-1旋风分离器。

4. 如权利要求1所述一种利用农林废弃物生产生物油的新型热解系统,其特征在于:冷凝系统⑥由文丘里洗涤器、干式冷凝器(内部采用板式塔结构)和多层盘管冷凝器串联组成。

5. 如权利要求1所述一种利用农林废弃物生产生物油的新型热解系统,其特征在于:整个新型热解系统为自热式供热,即热解流化床中④所需热解反应的热源由炭粉分离器⑤分离下来的炭粉燃烧产生高温烟气(主要成分:二氧化碳、氮气)提供。

一种利用农林废弃物生产生物油的新型热解系统

技术领域：

[0001] 本发明涉及一种利用农林废弃物生产生物油的新型热解系统,该系统由进料装置①、炭粉回送装置②、燃烧器③、热解流化床④、炭粉分离器⑤、冷凝系统⑥组成。通过该系统,可以将农林废弃物(如秸秆、稻壳、锯末和树皮等)转化为生物油(英文名称:bio-oil,又称秸秆油),生物油可直接燃烧、发电或进一步精炼成汽、柴油,用于内燃机。

背景技术：

[0002] 随着我国经济和社会的快速发展,我国的能源消耗平均以 6.9% 的年增长率快速增长。2000 年我国一次能源消耗量为 7.5 亿吨石油当量,成为世界第二大能源消费国,而我国已探明的化石燃料人均资源量却不到世界平均水平的 30%,资源不足与能源消耗急剧增长之间的矛盾在今后将更加突出。自从 1993 年我国成为石油进口国以来,石油进口连年攀升,2004 年已达 1.2 亿吨,石油对外依存度超过了 30%,预计到 2020 年我国石油供应缺口将达到 2.5 亿吨,届时石油对外依存度将达到 54%。

[0003] 自上世纪 70 年代以来,包括我国在内,世界各国均积极开展热解农林废弃物生产生物油的技术研究。美国 Red. Arrow/Ensyn 公司通过循环流化床,将加热后的高温沙子作为热载体与农林废弃物接触,从而将农林废弃物热解,获得生物油。加拿大 waterloo 公司采用鼓泡式流化床作为反应系统,热解热源采用热解冷凝后的不凝气体。沈阳农业大学从 1993 年起与荷兰合作,于 1995 年从荷兰吞特大学生物质能技术集团引进一套进料为 50 公斤/小时的旋转锥反应器生物质闪速裂解液化中试设备,设计并制造了一套小型生物质热解装置,开展了一系列研究。中国科技大学采用循环流化床工艺,已研制出进料量为 120 公斤/小时的生物质热解液化装置。

[0004] 迄今为止,热解农林废弃物生产生物油的技术研究已经取得很多成果,但是国内外各科研院所以及能源公司在新型热解系统方面存在许多不完善之处,如:(1) 炭粉回送装置复杂,设计困难,极易发生炭粉无法回送至燃烧器的现象。(2) 炭粉分离装置分离效果差,致使大量炭粉进入冷凝装置,产生严重的堵塞现象。(3) 冷凝系统冷凝效果差,导致生物油收率低。

发明内容：

[0005] 我公司针对以往新型热解系统存在的各种不足,开发出了一种利用农林废弃物生产生物油的新型热解系统。

[0006] 如图 1,该系统主要由进料装置①、炭粉回送装置②、燃烧器③、热解流化床④、炭粉分离器⑤、冷凝系统⑥组成。

[0007] 本发明通过以下方式来实现：

[0008] a、将粒径小于 0.5mm 的农林废弃物粉碎体通过进料装置①送入热解流化床④；

[0009] b、炭粉分离器⑤分离下来的炭粉通过炭粉回送装置输送至燃烧器③中燃烧。炭粉回送装置②采用螺旋送料器。具体输送方式：从炭粉分离器⑤分离下来的炭粉垂直自由落

入螺旋送料器,螺旋送料器水平放置,在电机的带动下,落入螺旋送料器中的炭粉被转动的螺杆水平推送入燃烧器③。炭粉分离器⑤分离下来的炭粉在燃烧器③中燃烧,产生高温烟气(主要成分:二氧化碳、氮气);

[0010] c、产生的高温烟气进入热解流化床④,与农林废弃物粉碎体接触,农林废弃物粉碎体被快速热解生成热解气体和炭粉;

[0011] d、热解气体和炭粉进入炭粉分离器⑤进行分离。炭粉分离器⑤采用我公司自行开发的高效 HL-1 旋风分离器,将热解气与炭粉分离。炭粉分离器⑤采用两级旋风分离器串联,且都采用高效 HL-1 旋风分离器。高效 HL-1 旋风分离器示意图如图 2,具体尺寸比例见下表 1,该旋风分离器的优点是结构紧凑,分离效率高,对粒径小于 5 微米的颗粒的分离效率可达 90%,尤其适用于大流量高固体粉料浓度的工况。

[0012] 表 1

[0013]

D	D _x	S	H	H _c	a	b	D _d
316	158	158	1265	791	158	63	119

[0014] e、炭粉向下落入炭粉回送装置②,由炭粉回送装置②将炭粉回送至燃烧器③;

[0015] f、热解气体被引入冷凝系统⑥,热解气被冷凝获得生物油。冷凝系统⑥由文丘里洗涤器、干式冷凝器(内部采用板式塔结构)和多层盘管冷凝器串联组成。文丘里洗涤器兼有冷凝与除尘双重效果,既冷凝回收生物油,又可除去炭粉分离装置无法分离净的炭灰,防止堵塞下游设备。文丘里洗涤器如图 3。干式冷凝器是本系统的主要冷凝设备,其内部结构与化工中的板式塔类同,使得冷却介质与热解气直接接触,冷却效率高。干式冷凝器如图 4。文丘里洗涤器和干式冷凝器在生产初期均使用乙醇或甲醇或丙酮作为冷却介质,一次性加入,不再二次加入。生产后期采用获得的生物油作为冷却介质。多层盘管冷凝器由多层蛇形盘管(2层以上)组成,冷却水走盘管内部,热解气走盘管外部。多层盘管冷凝器具有热解气停留时间长,冷却面积大,不易堵塞,易清洗的优点,能够有效冷凝残余的热解气。

[0016] 应用实例:

[0017] 实例 1:将粒径小于 0.5mm 的锯末通过进料装置①送入热解流化床④,进料速率 150 公斤/小时;热解流化床④中的高温烟气与锯末接触,锯末被快速热解生成热解气体和炭粉;热解气体和炭粉进入炭粉分离器⑤进行分离,炭粉分离器⑤分离下来的炭粉通过炭粉回送装置②输送至在燃烧器③中燃烧产生高温烟气,高温烟气进入热解流化床④;热解气体被引入冷凝系统⑥,热解气被冷凝获得生物油。冷凝系统⑥由文丘里洗涤器、干式冷凝器(内部采用板式塔结构)和多层盘管冷凝器串联组成。文丘里洗涤器和干式冷凝器在生产初期均使用乙醇或甲醇或丙酮作为冷却介质,一次性加入,不再二次加入。生产后期采用获得的生物油作为冷却介质,生物油生产速率 75 公斤/小时。

[0018] 实例 2:将粒径小于 0.5mm 的麦秸秆粉通过进料装置①送入热解流化床④,进料速率 150 公斤/小时;热解流化床④中的高温烟气与麦秸秆粉接触,麦秸秆粉被快速热解生成热解气体和炭粉;热解气体和炭粉进入炭粉分离器进行分离,炭粉分离器⑤分离下来的炭粉通过炭粉回送装置②输送至在燃烧器③中燃烧产生高温烟气,高温烟气进入热解流化床

④；热解气体被引入冷凝系统，热解气被冷凝获得生物油。冷凝系统⑥由文丘里洗涤器、干式冷凝器（内部采用板式塔结构）和多层盘管冷凝器串联组成。文丘里洗涤器和干式冷凝器在生产初期均使用乙醇或甲醇或丙酮作为冷却介质，一次性加入，不再二次加入。生产后期采用获得的生物油作为冷却介质，生物油生产速率 75 公斤 / 小时。

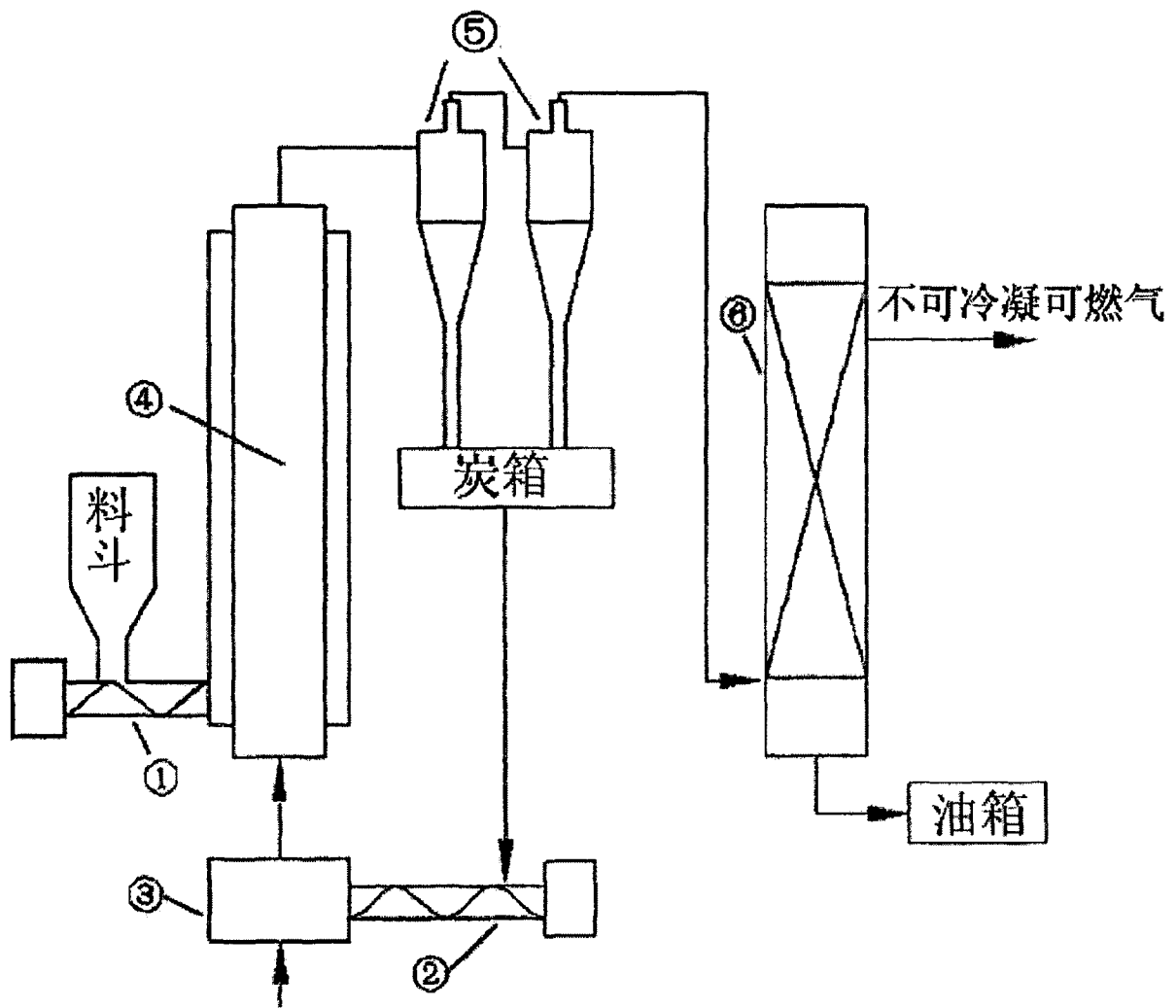


图 1

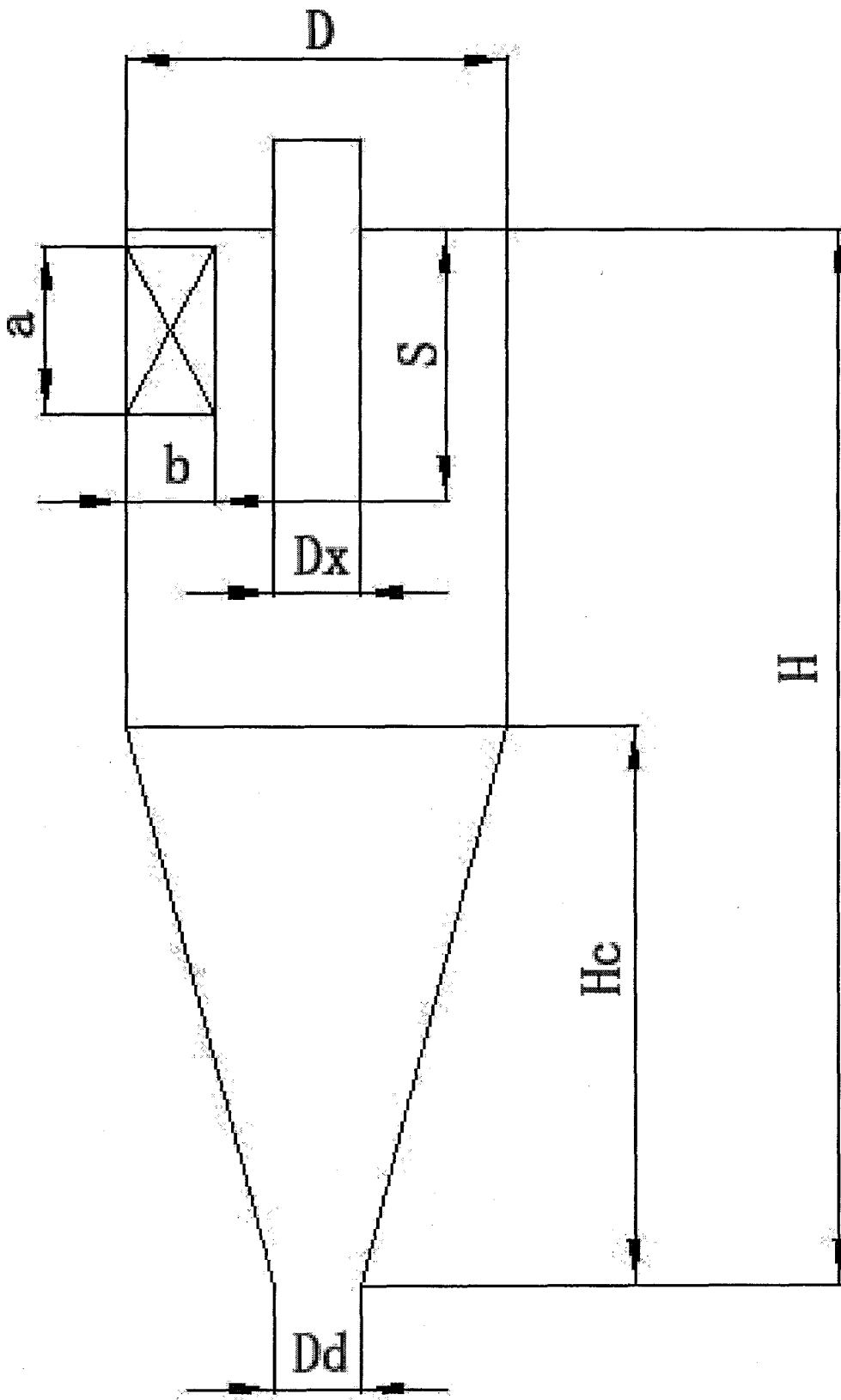


图 2

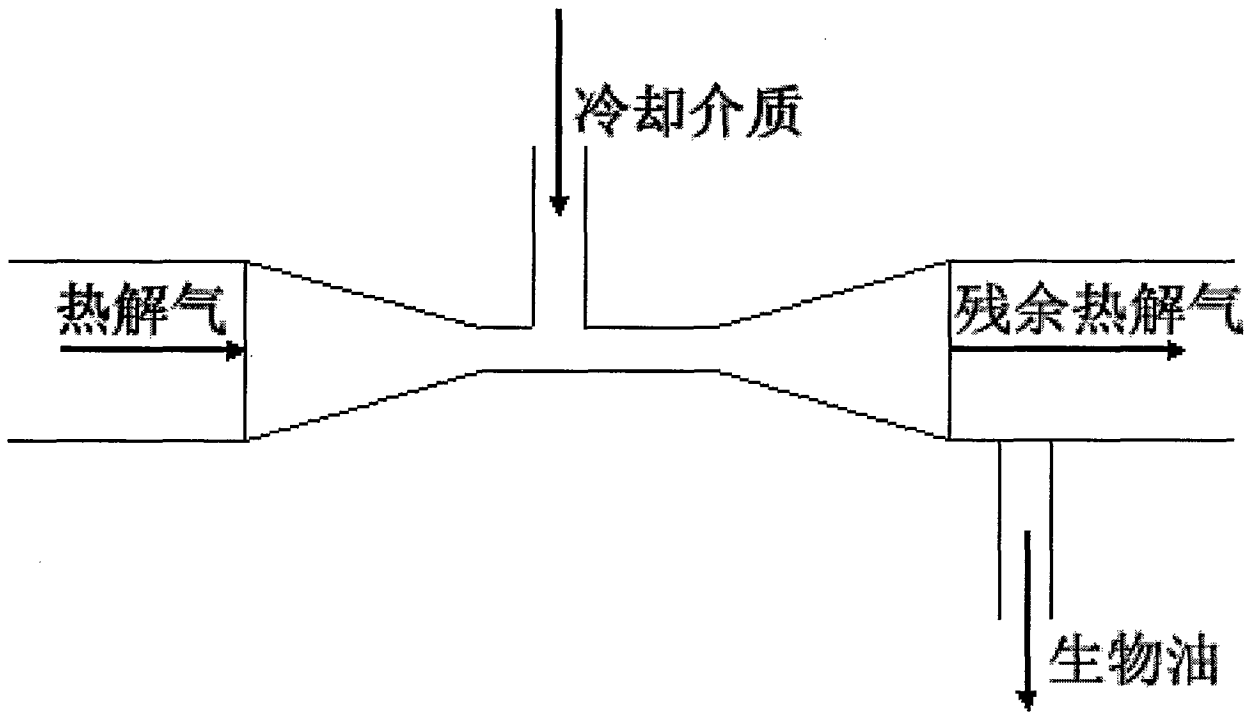


图 3

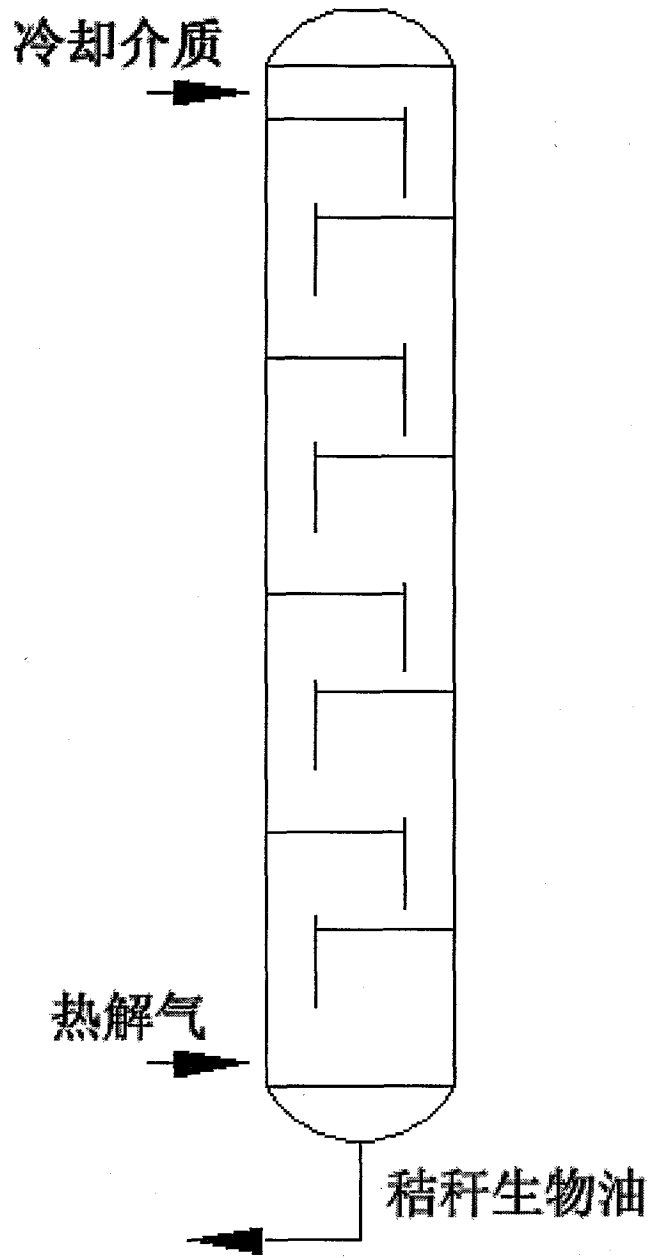


图 4