



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203639416 U

(45) 授权公告日 2014. 06. 11

(21) 申请号 201320851238. 6

C10B 53/04 (2006. 01)

(22) 申请日 2013. 12. 20

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(73) 专利权人 清华大学

地址 100084 北京市海淀区 100084 信箱 82
分箱清华大学专利办公室

专利权人 河北联合大学

(72) 发明人 赵斌 赵利杰 王庆功 么强

屈婷婷 吕俊复 岳光溪

(74) 专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限公司 11327

代理人 邸更岩

(51) Int. Cl.

C10B 57/00 (2006. 01)

C10B 57/04 (2006. 01)

C10B 57/10 (2006. 01)

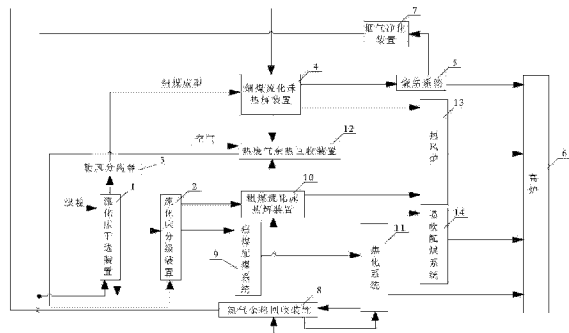
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种低阶煤流化床提质利用系统

(57) 摘要

一种低阶煤流化床提质利用系统,属于低阶煤提质利用技术领域。本实用新型是将低阶煤的洗选系统、热解系统和炼铁系统耦合起来。低阶煤首先进行洗选处理,在排矸的同时完成了煤炭的粒度分级。对不同粒径的煤粉,用于焦化系统制取焦炭,并参与中低温热解制取半焦。热解得到的半焦分别用于烧结用煤和喷吹配煤,热解副产品煤气送入热风炉供应燃烧,其中烧结和焦化工艺系统产生的余热被回收用于洗选系统和热解系统,最终烧结矿、热风、喷吹煤和焦炭送入高炉进行炼铁。本实用新型实现了低阶煤分选、分级、干燥和热解,低阶煤的提质利用替代了部分高阶煤,可有效降低吨铁成本,并可减缓钢铁工业对高阶煤需求的压力。



1. 一种流化床低阶煤提质利用系统,其特征在于所述系统包括:

(a)、流化床干选装置(1),将煤颗粒进行干选;

(b)、流化床分级装置(2),将来自流化床干选装置干选后的初选煤进行分级处理,得到两种粗细粒径范围的煤粉,其中粗煤颗粒进入粗煤流化床热解装置(10)进行热解,细煤颗粒进入焦煤配煤系统(9)参与配煤;

(c)、旋风分离器(3),将流化床干选装置(1)上方排出的气体进行气固分离,得到细煤粉;

(d)、细煤流化床热解装置(4),将旋风分离器(3)分离后得到的细煤粉经成型处理后进行热解;热解后的半焦通过管道输送到烧结系统(5);

(e)、粗煤流化床热解装置(10),将流化床分级装置(2)得到的粗煤粉进行热解处理,得到的半焦进入喷吹配煤系统(14);

(f)、热废气余热回收装置(12),将来在细煤流化床热解装置(4)和粗煤流化床热解装置(10)的热废气的余热进行回收;

(g)、焦化系统(11),将焦煤配煤系统(9)制得的配煤进行焦化处理;

(h)、氮气余热回收装置(8),对焦化系统(11)产生的熄焦氮气和烧结系统(5)产生的热废气进行热交换;

(i)、热风炉(13),将流化床热解装置(4)和粗煤流化床热解装置(10)产生的煤气燃烧后用于加热空气。

2. 按照权利要求1所述的一种流化床低阶煤提质利用系统,其特征在于:在烧结系统(5)和氮气余热回收装置(8)之间设有烟气净化装置(7)。

3. 按照权利要求1所述的一种流化床低阶煤提质利用系统,其特征在于:所述的烧结系统(5)包括烧结机(15)、环冷机(16)和余热锅炉(17);烧结机的烧结矿出口与环冷机的入口连接,环冷机的烧结矿出口与高炉(6)相连接,烧结机和环冷机的热废气出口均与烟气净化装置(7)的入口相连接,同时环冷机的热废气出口还与余热锅炉(17)相连接。

4. 按照权利要求1所述的一种流化床低阶煤提质利用系统,其特征在于:所述的焦化系统(11)包括煤塔(18)、焦炉(19)、干熄焦装置(20)和筛焦楼(21);煤塔的焦煤出口连接焦炉的入口,焦炉的出口与干熄焦装置的入口相连接,干熄焦装置的氮气出口连接氮气余热回收装置(8)的入口,干熄焦装置(20)的焦炭出口与筛焦楼(21)的入口相连接,筛焦楼(21)的出口与高炉(6)相连接。

一种低阶煤流化床提质利用系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种低阶煤提质及产品利用工艺系统,特别涉及低阶煤分选、分级、干燥和干馏的提质产品供钢铁工业烧结、焦化和高炉工序利用系统。

背景技术

[0002] 我国富煤、贫油、少气的能源结构十分鲜明,煤炭储量仅次于美国、俄罗斯排名世界第三。根据国家统计局提供数据显示,我国可开采的煤炭储量达到 1148.28 亿吨,低阶煤约占 45%,低阶煤的高效加工利用已成为我国煤炭能源领域研究的热点问题。

[0003] 由于低阶煤具有水份含量高、氧含量高、易风化自燃、发热量低、难以洗选和储存、单位能量的运输成本高和长距离输送经济性差等特点,使得低阶煤的开发和利用受到很大限制,一般被作为一种低级燃料,在产地附近将其燃烧发电。所以尽管低阶煤储量很大,但是其直接燃烧效率低,经济价值远不如高阶煤,一直很少被利用。因此,低阶煤提质利用是解决能源合理开发和利用的关键。

[0004] 随着我国工业的飞速发展,钢铁企业不仅对煤炭需求量大而且对煤炭质量要求高,为满足高炉要求,在烧结工序以及焦化工序中需要大消耗大量高阶煤。我国低阶煤储量很大,因此如何将低阶煤提质并将其在钢铁企业中合理利用成为解决低阶煤提质利用的一条重要途径。

[0005] 中国发明专利(申请号:201210527862.0)公开了一种低阶煤多级流化床煤化工多联产系统及其方法,其低阶煤经过干燥、干馏后送入循环流化床锅炉燃烧,但是该专利中仅考虑低阶煤提质后送入流化床锅炉燃烧,而未对煤颗粒进行分选、分级处理,这种利用方式不仅不利于提高锅炉效率,而且对于煤质也未做到按质利用,因为煤质的成分也会随粒径的变化而发生不同程度的改变。

[0006] 中国发明专利(申请号:200910153522.4)公开了一种循环流化床煤分级转化煤气焦油半焦多联产装置及方法,该装置将循环流化床气化炉和流化床干馏炉紧密结合,实现煤气、焦油和半焦联合生产,但维持系统运行的能耗较高,同时该系统中的高温工艺的对象主要是高阶煤。

实用新型内容

[0007] 针对现有技术中对低阶煤利用的不足和缺陷,为了进一步提高低阶煤的利用率并降低钢铁企业能耗,本实用新型提出一种低阶煤流化床提质利用系统。

[0008] 本实用新型的技术方案如下:

[0009] 一种流化床低阶煤提质利用系统,其特征在于所述系统包括:

[0010] (a)、流化床干选装置,将煤颗粒进行干选;

[0011] (b)、流化床分级装置,将来自流化床干选装置干选后的初选煤进行分级处理,得到两种粗细粒径范围的煤粉,其中粗煤颗粒进入粗煤流化床热解装置进行热解,细煤颗粒进入焦煤配煤系统参与配煤;

[0012] (c)、旋风分离器,将流化床干选装置上方排出的气体进行气固分离,得到细煤粉;

[0013] (d)、细煤流化床热解装置,将旋风分离器分离后得到的细煤粉经成型处理后进行热解;热解后的半焦通过管道输送到烧结系统;

[0014] (e)、粗煤流化床热解装置,将流化床分级装置得到的粗煤粉进行热解处理,得到的半焦进入喷吹配煤系统;

[0015] (f)、热废气余热回收装置,将来在细煤流化床热解装置和粗煤流化床热解装置的热废气的余热进行回收;

[0016] (g)、焦化系统,将焦煤配煤系统制得的配煤进行焦化处理;

[0017] (h)、氮气余热回收装置,对焦化系统产生的熄焦氮气和烧结系统产生的热废气进行热交换;

[0018] (i)、热风炉,将流化床热解装置和粗煤流化床热解装置产生的煤气燃烧后用于加热空气。

[0019] 本实用新型的技术方案中,所述的烧结系统和氮气余热回收装置之间设有烟气净化装置;所述的烧结系统包括烧结机、环冷机和余热锅炉;烧结机的烧结矿出口与环冷机的入口连接,环冷机的烧结矿出口与高炉相连接,烧结机和环冷机的热废气出口均与烟气净化装置的入口相连接,同时环冷机的热废气出口还与余热锅炉相连接。

[0020] 本实用新型所述的焦化系统包括煤塔、焦炉、干熄焦装置和筛焦楼;煤塔的焦煤出口连接焦炉的入口,焦炉的出口与干熄焦装置的入口相连接,干熄焦装置的氮气出口连接氮气余热回收装置的入口,干熄焦装置的焦炭出口与筛焦楼的入口相连接,筛焦楼的出口与高炉相连接。

[0021] 本实用新型与现有技术相比,具有以下优点及突出性的技术效果:本实用新型通过采用多级流化床集成工艺对低阶煤分选、分级、干燥和热解等过程的控制,完成低阶煤(如部分烟煤、褐煤)成分含量的改变,从而达到烧结和焦化用煤指标;在完成煤粉回收的同时,又实现了以低阶煤代替部分高阶煤的目标。根据粒径指标划分用途,不仅能够按质用煤,保证工艺质量,同时也能够避免现阶段低阶煤的“粗放利用”情况;系统间余热的交叉回收不仅能提高能量利用率,而且还能提高分级过程中的干燥效果;既有利于系统间的余热交叉互补利用,又能利于实现煤炭的按质利用,综合利用。该系统采用多级流化床集成工艺对低阶煤分选、分级、干燥和热解等工艺,并将其产品与炼铁系统耦合起来,使其提质利用替代了部分高阶煤,可有效降低吨铁成本,并可减缓钢铁工业对高阶煤需求的压力。

附图说明

[0022] 图1为本实用新型提供的一种低阶煤流化床提质利用系统及工艺流程图。

[0023] 图2为烧结系统工艺流程图。

[0024] 图3为焦化系统工艺流程图。

[0025] 图中:1-流化床干选装置;2-流化床分级装置;3-旋风分离器;4-细煤流化床热解装置;5-烧结系统;6-高炉;7-烟气净化装置;8-氮气余热回收装置;9-焦煤配煤系统;10-粗煤流化床热解装置;11-焦化系统;12-热废气余热回收装置;13-热风炉;14-喷吹配煤系统;15-烧结机;16-环冷机;17-余热锅炉;18-煤塔;19-焦炉;20-干熄焦装置;

21- 筛焦楼。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图对本实用新型的结构和工艺过程做进一步的说明。

[0027] 图 1 为本实用新型提供一种低阶煤流化床提质利用系统及工艺流程图,该系统包括:

[0028] (a)、流化床干选装置 1,将煤颗粒进行干选;

[0029] (b)、流化床分级装置 2,将来自流化床干选装置干选后的初选煤进行分级处理,得到两种粗细粒径范围的煤粉,其中粗煤颗粒进入粗煤流化床热解装置 10 进行热解,细煤颗粒进入焦煤配煤系统 9 参与配煤;

[0030] (c)、旋风分离器 3,将流化床干选装置 1 上方排出的气体进行气固分离,得到细煤粉;

[0031] (d)、细煤流化床热解装置 4,将旋风分离器 3 分离后得到的细煤粉经成型处理后进行热解;热解后的半焦通过管道输送到烧结系统 5;

[0032] (e)、粗煤流化床热解装置 10,将流化床分级装置 2 得到的粗煤粉进行热解处理,得到的半焦进入喷吹配煤系统 14;

[0033] (f)、热废气余热回收装置 12,将来在细煤流化床热解装置 4 和粗煤流化床热解装置 10 的热废气的余热进行回收;

[0034] (g)、焦化系统 11,将焦煤配煤系统 9 制得的配煤进行焦化处理;

[0035] (h)、氮气余热回收装置 8,对焦化系统 11 产生的熄焦氮气和烧结系统 5 产生的热废气进行热交换;

[0036] (i)、热风炉 13,将流化床热解装置 4 和粗煤流化床热解装置 10 产生的煤气燃烧后用于加热空气。

[0037] 所述的流化床干选装置 1、流化床分级装置 2、旋风分离器 3、细煤流化床热解装置 4、烧结系统 5、高炉 6、烟气净化装置 7、氮气余热回收装置 8、焦煤配煤系统 9、粗煤流化床热解装置 10、焦化系统 11、热废气余热回收装置 12、热风炉 13 和喷吹配煤系统 14 等部件的具体连接关系为:流化床干选装置 1 的废气出口与旋风分离器 3 的入口相连接,旋风分离器 3 的出口连接细煤流化床热解装置 4 的煤粉入口,细煤流化床热解装置 4 的半焦出口与烧结系统 5 连接,其中烧结系统 5 包括烧结机 15、环冷机 16 和余热锅炉 17,具体连接关系如下:细煤流化床热解装置 4 的半焦出口连接烧结机 15 的进口,烧结机 15 的烧结矿出口与环冷机 16 的入口连接,环冷机 16 的烧结矿出口与高炉 6 相连接,烧结机 15 和环冷机 16 的热废气出口均与烟气净化装置 7 的入口相连接,同时环冷机 16 的热废气出口还与余热锅炉 17 相连接。烟气净化装置 7 的出口与流化床干选装置 1 的流化风入口、氮气余热回收装置 8 的入口相连接(如图 2 所示)。

[0038] 流化床干选装置 1 的煤粉出口与流化床分级装置 2 的煤粉入口相连接,流化床分级装置 2 的两个煤粉出口分别连接焦煤配煤系统 9 的入口和粗煤流化床热解装置 10 的煤粉入口,焦煤配煤系统 9 的出口与焦化系统 11 相连接,焦化系统 11 包括煤塔 18、焦炉 19、干熄焦装置 20 和筛焦楼 21,具体连接关系如下:焦煤配煤系统 9 的出口与煤塔 18 的入口相连接,煤塔 18 的焦煤出口连接焦炉 19 的入口,焦炉 19 的出口与干熄焦装置 20 的入口相

连接,干熄焦装置 20 的氮气出口连接氮气余热回收装置 8 的入口,干熄焦装置 20 的焦炭出口与筛焦楼 21 的入口相连接,筛焦楼 21 的出口与高炉 6 相连接。氮气余热回收装置 8 的热风出口与粗煤流化床热解装置 10 的流化风入口相连接,氮气余热回收装置 8 的氮气出口与焦化系统 11 相连接(如图 3 所示)。

[0039] 粗煤流化床热解装置 10 的热废气出口和细煤流化床热解装置 4 的热废气出口都与热废气余热回收装置 12 的入口相连接,热废气余热回收装置 12 的出口连接流化床分级装置 2 的流化风入口,粗煤流化床热解装置 10 的煤气出口和细煤流化床热解装置 4 的煤气出口都与热风炉 13 的入口相连接,粗煤流化床热解装置 10 的半焦出口连接喷吹配煤系统 14 的入口,喷吹配煤系统 14 的出口和热风炉 13 的出口都与高炉 6 相连接。

[0040] 本实用新型的工艺流程如下:

[0041] 1) 煤颗粒首先进入流化床干选装置 1,热风自底部进入流化床,控制温度在 120 ~ 150℃,沉矸由流化床干选装置 1 下方的排矸口排出,流化床干选装置上方排出的气体进入旋风分离器 3 进行气固分离后,得到的细煤粉经成型加工后进入细煤流化床热解装置 4 热解,热解温度控制在 400 ~ 600℃;

[0042] 2) 细煤流化床热解装置 4 产生的煤气进入热风炉 13 燃烧预热空气,产生的半焦进入烧结系统 5 进行烧结,热风炉 13 产生的热风进入高炉 6,烧结系统 5 产生的热废气进入烟气净化装置 7;烧结系统内部的具体流程为:半焦首先进入烧结机进行烧结,得到的烧结矿随后进入环冷机进行冷却,环冷机产生的部分热废气进入余热锅炉,而其余由烧结机和环冷机产生的热废气进入烟气净化装置;

[0043] 3) 经过烟气净化装置 7 净化后温度为 120 ~ 150℃的热风,一部分进入流化床干选装置 1 以提高干选过程中的干燥效果,另一部分热风进入氮气余热回收装置 8 中与温度为 700 ~ 800℃的部分熄焦氮气进行换热,换热后的热风为温度为 400 ~ 600℃,该热风分别进入细煤流化床热解装置 4 和粗煤流化床热解装置 10 参与热解,其中熄焦氮气完成换热后又返回焦化系统 11;

[0044] 4) 经过流化床干选装置干选后得到初选煤进入流化床分级装置,经过分级处理后得到粒径 $d \leq 3\text{mm}$ 细煤粉颗粒和 $d > 3\text{mm}$ 的粗煤粉颗粒,其中,细煤颗粒进入焦煤配煤系统 9,随后得到焦煤进入焦化系统 11 炼焦;焦化系统内部的具体流程为:焦煤首先进入煤塔 18,随后进入焦炉 19 制取焦炭,制得的焦炭再进入干熄焦装置 20 冷却,其中熄焦氮气进入氮气余热回收装置 8,随后焦炭再进入筛焦楼 21 筛选。

[0045] 5) 经过流化床分级装置 2 分级处理后得到的 $d > 3\text{mm}$ 的粗煤粉颗粒进入粗煤流化床热解装置 10 进行热解,热解温度控制在 400 ~ 600℃,得到的煤气进入热风炉 13 参与燃烧过程,得到的半焦进入喷吹配煤系统 14 配置喷吹煤;

[0046] 6) 细煤流化床热解装置 4 和粗煤流化床热解装置 10 产生的温度为 400 ~ 600℃热废气进入热废气余热回收装置 12,与空气进行热交换,降温后的热废气经净化后排放,空气升温后得到的温度为 150 ~ 200℃热风进入流化床分级装置 2;

[0047] 7) 焦化系统 11 产生的焦炭、配煤系统 14 配制的喷吹煤、热风炉 13 制得的热风以及烧结系统 5 生产的烧结矿都进入高炉 6 进行还原炼铁。

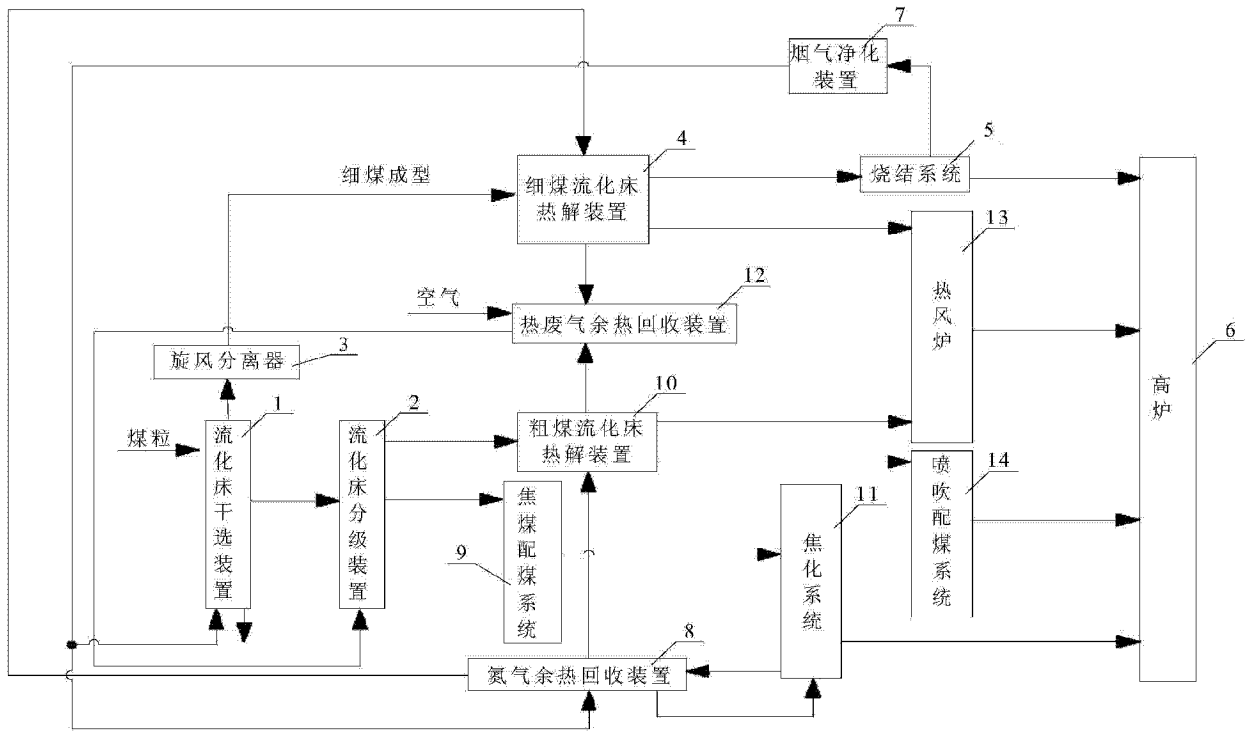


图 1

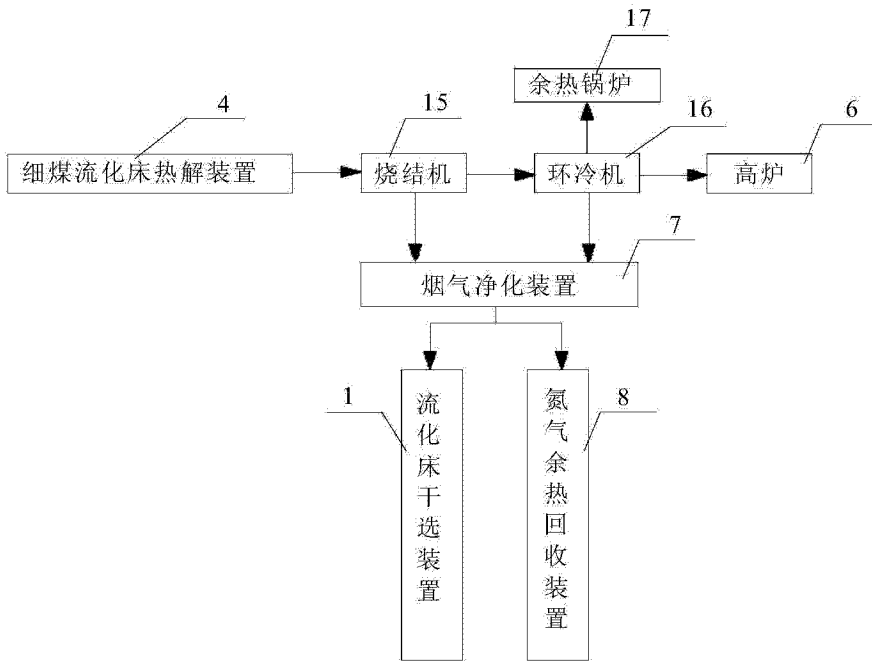


图 2

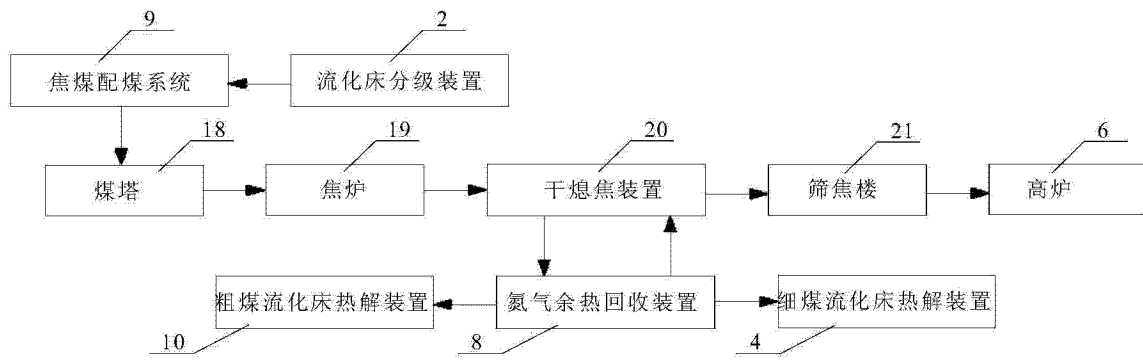


图 3