

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2018 年 9 月 7 日 (07.09.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/157450 A1

- (51) 国际专利分类号:
C21B 3/08 (2006.01) **C21B 3/06** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/080326
- (22) 国际申请日: 2017 年 4 月 13 日 (13.04.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201710113948.1 2017 年 2 月 28 日 (28.02.2017) CN
- (71) 申请人: 西安交通大学 (XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国陕西省西安市咸宁西路 28 号, Shaanxi 710049 (CN)。
- (72) 发明人: 王树众 (WANG, Shuzhong); 中国陕西省西安市咸宁西路 28 号, Shaanxi 710049 (CN)。张茜 (ZHANG, Xi); 中国陕西省西安市咸宁西路

28 号, Shaanxi 710049 (CN)。马立伟 (MA, Liwei); 中国陕西省西安市咸宁西路 28 号, Shaanxi 710049 (CN)。于鹏飞 (YU, Pengfei); 中国陕西省西安市咸宁西路 28 号, Shaanxi 710049 (CN)。蔡建军 (CAI, Jianjun); 中国陕西省西安市咸宁西路 28 号, Shaanxi 710049 (CN)。张忠清 (ZHANG, Zhongqing); 中国陕西省西安市咸宁西路 28 号, Shaanxi 710049 (CN)。陈林 (CHEN, Lin); 中国陕西省西安市咸宁西路 28 号, Shaanxi 710049 (CN)。孟海鱼 (MENG, Haiyu); 中国陕西省西安市咸宁西路 28 号, Shaanxi 710049 (CN)。景泽锋 (JING, Zefeng); 中国陕西省西安市咸宁西路 28 号, Shaanxi 710049 (CN)。

(74) 代理人: 西安通大专利代理有限责任公司 (XI'AN TONG DA PATENT AGENCY CO., LTD.);

(54) Title: GRANULATOR SYSTEM FOR GRANULATING LIQUID-STATE SLAGS

(54) 发明名称: 一种用于液态熔渣粒化的粒化器系统

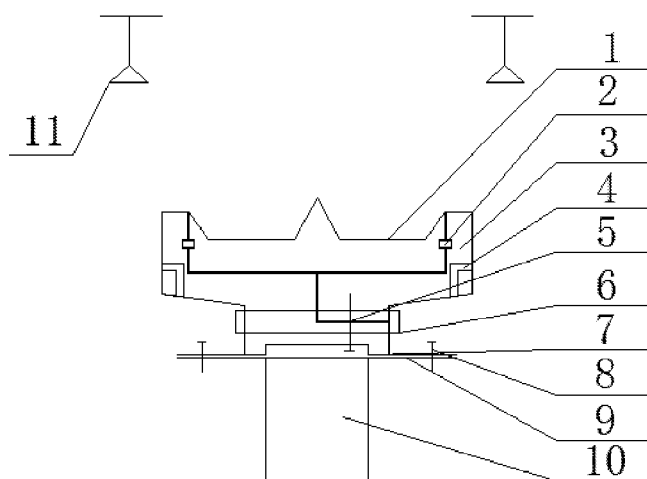


图 1

(57) Abstract: A granulator system for granulating liquid-state slags, comprising a granulator (1) and a granulator fixing device; the granulator (1) is disc-like or cup-like; a flow guide cone is provided at the center of the granulator; the granulator fixing device comprises a granulator base (3); an annular groove is formed in the side surface of the granulator; a circular granulator mounting slot is formed at the center of the granulator base; an annular groove is formed in the side wall of the mounting slot; the granulator is fixed on the granulator base (3) by means of matching of annular clamps (2) and the two annular grooves; the granulator base (3) is composed of a left part and a right part and is fixed with a hoop (6) by means of a pin (5); a hollow flange (7) is provided at the lower part of the granulator base and is fixedly connected to a flange (9) of a rotating shaft (10); and an air thermal insulation layer is formed between the granulator base (3) and the rotating shaft (10). The system can ensure that the granulator can run safely and stably to realize the granulation effect better.

中国陕西省西安市咸宁西路 28 号,
Shaanxi 710049 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种用于液态熔渣粒化的粒化器系统, 包括粒化器(1)和粒化器固定装置; 粒化器(1)为盘状或杯状, 粒化器中心处设置导流锥; 粒化器固定装置包括粒化器底座(3); 粒化器侧面有一环形凹槽, 粒化器底座的中心设有一个圆形粒化器安装槽, 安装槽的侧壁设有一环形凹槽, 粒化器通过环形卡箍(2)与两个环形凹槽配合固定在粒化器底座(3)上; 粒化器底座(3)由左右两部分组成, 通过销钉(5)与抱箍(6)固定; 粒化器底座下部为空心法兰(7), 空心法兰(7)通过销钉(8)与转轴的法兰(9)固定连接, 在粒化器底座(3)与转轴(10)之间形成一段空气绝热层。该系统能够确保粒化器能够安全、稳定运行, 更好的实现粒化效果

一种用于液态熔渣粒化的粒化器系统

技术领域

本发明涉及液态熔渣粒化技术领域，特别涉及一种用于液态熔渣粒化的粒化器系统。

5 背景技术

中国目前是全球最大的钢铁生产国，钢铁产量世界第一。2015 年中国生铁产量达到 6.91 亿吨，约占世界总产量的 60%。2016 年 10 个月中国生铁产量为 5.86 亿吨，约占世界总产量的 60%。在冶炼生铁的过程中会产生蕴含巨大热量的高炉渣，高炉渣的出炉温度一般在 1400～1550℃之间，每吨渣含 $(1260\sim 1880) \times 10^3 \text{kJ}$ 的显热，相当于 60kg 标准煤。在我国现有的
10 炼铁技术下，每生产 1 吨生铁副产 0.3 吨高炉渣，以目前我国生铁产量 5.86 亿吨进行计算，可折合产生 1.75 亿吨以上的高炉渣，其显热量相当于 1050 万吨标准煤。

干渣坑冷却法和水冲渣法是目前我国最常见的高炉渣处理方法。干渣坑冷却法将高温的液态熔渣直接排入干渣坑空冷，辅助水冷。该法降温时产生大量水蒸气，同时释放出大量的 H_2S 和 SO_2 气体，腐蚀建筑、破坏设备和恶化工作环境，一般只在事故处理时使用该法。我
15 国 90%的高炉渣都采用水冲渣法处理。水冲渣法是指利用低温的冷却水直接与高温的液态熔渣混合，使得液态熔渣温度迅速降低并形成玻璃体态炉渣颗粒。水冲渣法按照不同的工艺流程可分为因巴法、图拉法、底滤法、拉萨法、明特克法。尽管水冲渣工艺不断发展，但其技术的核心还是对高温液态熔渣进行喷水水淬，进而达到冷却和粒化的目的，然后进行水渣分离，冲渣的水经过沉淀过滤后再循环使用。尽管该法产生的玻璃体态熔渣可以应用于水泥工
20 业进行资源化利用，但是处理过程浪费大量水资源，产生 SO_2 和 H_2S 等有害气体，也不能有效回收高温液态熔渣所含有的高品质余热资源。

在高炉渣干法离心粒化过程中，液态炉渣滴落到由高速旋转的转盘表面，在离心力和摩

擦力的作用下被甩出，在液态熔渣表面张力的作用下形成小液滴，这些微小的液滴与空间中的传热介质（一般为空气）进行强制对流换热，与周围环境进行辐射换热，使小液滴温度迅速降低，进而发生相变，形成凝固层。随着温度进一步降低，液滴逐渐转变成固体小颗粒。

对高炉渣离心粒化系统而言，粒化系统是整个系统的核心，而粒化器又是粒化系统的核心部件，同时也是保证粒化过程的稳定性及粒化效率的关键。目前干式粒化技术在液态高炉渣粒化过程中普遍存在着以下问题：

① 未对粒化器进行良好的冷却。在液态高炉渣粒化过程中，粒化器在电机的带动下高速旋转。同时，熔融态的高炉渣不断地滴落到粒化器上。液态高炉渣的温度高达 1450℃，在这样恶劣的工作环境下，如果粒化器没有进行良好的冷却，这样极易使粒化器发生事故。

② 粒化器的更换困难、更换成本大。高温的液态高炉渣的主要成分是 MgO 、 CaO 、 SiO_2 ，温度高达 1450℃，极易对粒化器产生腐蚀磨蚀，粒化器需要定期更换。现有的粒化器结构粒化器和底座是一体化的设计，更换难度高、成本大。

③ 未在液态熔渣刚刚离开粒化器的时候未施加气流扰动。增强气流的扰动能使液态熔渣尽快破碎成小液滴，增强液态熔渣与空气的对流换热，使液态熔渣尽快凝固，加强粒化效果。以往的液态熔渣粒化系统未考虑在液态熔渣刚刚离开粒化器的时候未施加气流扰动，错过了增强粒化效果的好时机。

④ 没有能够有效阻断粒化器的热量传递到转轴上。粒化器和温度为 1450℃ 的液态熔渣直接接触，温度在 1400℃ 以上，传统的液态熔渣粒化系统粒化器和转轴之间直接连接，没有有效阻断粒化器的热量传递到转轴上。在高温条件下，钢制转轴的强度下降，会使粒化器的运行不稳定，影响粒化效果。

发明内容

本发明的目的在于提供一种用于液态熔渣粒化的粒化器系统，以确保粒化器得到良好冷却、便于更换，同时防止粒化器的热量传递到转轴上。本发明提供的粒化器及其固定装置还可以增加空气扰动，加速破碎液滴，增强换热。本发明能使粒化系统安全、稳定运行，更好的实现粒化效果。

5 为了实现上述目的，本发明采用的技术方案是：

一种用于液态熔渣粒化的粒化器系统，包括粒化器和粒化器固定装置；粒化器为盘状或杯状，粒化器中心处设置导流锥；化器固定装置包括粒化器底座；粒化器侧面有一环形凹槽，粒化器底座的中心设有一个圆形粒化器安装槽，安装槽的侧壁设有一环形凹槽，粒化器通过环形卡箍与两个环形凹槽配合固定在粒化器底座上；粒化器底座由左右两部分组成，通过销
10 钉与抱箍固定；粒化器底座下部为空心法兰，空心法兰通过销钉与转轴的法兰固定连接，在粒化器底座与转轴之间形成一段空气绝热层。

进一步的，粒化器底座侧壁开有环形对称布置的通风孔。

进一步的，粒化器边缘设有环形对称布置的辅助粒化空气喷嘴。

进一步的，还包括粒化器冷风控制单元；粒化器冷风控制单元包括转轴、电机和冷风供应单元；转轴与立式设置的电机固定；转轴上设有用于监测转轴温度的第二测温元件；电机通过密封罩密封，密封罩上开有密封罩风口，转轴外周套有轴套筒，电机密封罩上固定有风管内套筒；风管内套筒设置于轴套筒外周，轴套筒通过带通风口的轴承支撑在风管内套筒内部；电机密封罩的顶部与风管内套筒连通；轴套筒上开有环形对称布置的冷却风口；冷风供应单元分为轴冷却风道与环形冷却风道两路，冷风总管路上设有总控制阀，总控制阀的出口
15 分为轴冷却风支路和环形冷却风支路两路；环形冷却风支路上设有环形冷却风支路控制阀，轴冷却风支路上设有流量计；轴冷却风道由风管内套筒与轴套筒组成；环形冷却风道由两个外径不同的风管内套筒和设置于风管内套筒外周的风管外套筒组成，在风管外套筒底部开有
20

风管外套筒进风口，顶部有风帽；轴冷却风支路连接密封罩底部密封罩风口；环形冷却风支路连接风管外套筒底部风管外套筒进风口。

进一步的，冷却风口为长条状。

进一步的，若干风帽环形设置于粒化器下部外周，用于对从粒化器中飞出的熔渣进一步

5 冷却并加强粒化。

进一步的，风管内套筒上部的出风口设置于粒化器下部，轴冷却风道的轴冷却风通过通风孔对转轴进行进一步的冷却，然后从风管内套筒上部出来，进入粒化器底座侧壁开设的通风孔对粒化器冷却。

进一步的，还包括供料单元；供料单元包含设置于粒化器正上方的落渣管；落渣管包括
10 上、下两段，上端直径大于下端直径，下段设滑动水口，并配事故导流槽；落渣管中设有用于监测落渣管中液态熔渣温度的第一测温元件。

进一步的，环形冷却风道的风管外套筒外焊接楔形固定块，与滑动块相配合，滑动块与固定支架之间通过销钉固定，通过扭动销钉调节滑动块的位置进而调节粒化器与落渣管之间的间距，实现液态熔渣下落高度的上下调节。

15 相对于现有技术，本发明据有以下有益效果：

(1) 本发明中粒化器下部的环形卡箍结构有利于在粒化器损坏时给其缓冲时间，便于更换粒化器，同时减少了一般粒化器因受损而更换整个粒化装置的费用。粒化器底座由左右两部分组成，通过销钉和抱箍固定，方便了带有环形卡箍的粒化器的安装。

20 (2) 本发明中粒化器底座侧壁开有环形对称布置的通风孔，对粒化器底座进行一定的冷却，增加粒化器的使用寿命。

(3) 本发明中粒化器底座下部为空心法兰，空心法兰与法兰通过销钉连接固定，空心

法兰的存在，一定程度上减少了粒化器固定装置由上而下的热传导。

- (4) 本发明中粒化器边缘上部设有环形对称布置的辅助粒化空气喷嘴，将空气喷射到粒化器边缘用于辅助加强粒化。

附图说明

5 下面结合附图和具体实施方式对本发明做进一步详细说明。

图 1 为包括粒化器与粒化器固定装置示意图；

图 2 为粒化器冷风控制单元和供料单元示意图。

1、粒化器；2、环形卡箍；3、粒化器底座；4、通风口；5、销钉；6、抱箍；7、空心法兰；8、销钉；9、法兰；10、转轴；11、辅助粒化空气喷嘴。

10 具体实施方式

请参阅图 1 所示，本发明一种用于液态熔渣粒化的粒化器系统，包括粒化器 1 与粒化器固定装置。

粒化器 1 为盘状或杯状，粒化器 1 中心设置导流锥；粒化器 1 上部边缘设有环形对称布置的辅助粒化空气喷嘴 11；粒化器 1 侧面有一环形凹槽，粒化器底座 3 的中心设有一个圆形粒化器安装槽，安装槽的侧壁设有一环形凹槽，粒化器 1 通过环形卡箍 2 与两个环形凹槽配合固定在粒化器底座 3 上；粒化器底座 3 侧壁开有环形对称布置的通风孔 4；粒化器底座 3 由左右两部分组成，通过销钉 5、抱箍 6 固定；粒化器底座 3 下部为空心法兰 7，空心法兰 7 通过销钉 8 与转轴 10 的法兰 9 固定连接。

针对粒化器需要定期更换这一问题，在本发明中，粒化器底座 3 由左右两部分组成，通过销钉 5、抱箍 6 固定。粒化器损坏时，拆下销钉 8，可以取下粒化器 1 和粒化器底座 3，拆下销钉 5、抱箍 6，可以将粒化器底座 3 的左右两部分拆开，取下环形卡箍 2 后就可取下粒化器 1。当粒化器出现开裂时，由于粒化器底座及固定装置的存在，开裂的粒化器不会被甩飞，

同时液态熔渣不会直接滴落到传动装置和电机上，在停机检修之前保证系统安全。同时，只需更换粒化器就可以，减少了一般粒化器因受损而更换整个粒化装置的费用。

针对粒化器底座需要冷却这一问题，在本发明中，粒化器底座 3 侧壁开有环形对称布置的通风孔 4；同时粒化器底座底面有一定的倾斜度，便于由粒化器底座下部送来的风进入到通风孔 4，对粒化器底座 3 进行冷却，同时便于由粒化器底座送来的风吹到粒化器的边缘，以加强粒化。

针对阻断粒化器和转轴之间热量传递这一问题，本发明中，采用空心法兰 7 对转轴 10 和粒化器底座 3 进行连接，空心法兰 7 使粒化器底座和转轴 10 之间有一段空气绝热层，使粒化器底座的热量不至于传递到转轴上，保证粒化器能够安全、稳定运行，更好的实现粒化效果。

针对如何加速高炉渣凝固这一问题，在本发明中在粒化器的上部设置一辅助粒化空气喷嘴 11。在粒化器的上部设置一辅助粒化空气喷嘴 11 喷出一股气流施加扰动，增强气流的扰动能使液态熔渣尽快破碎成小液滴，增强液态熔渣与空气的对流换热，使液态熔渣尽快凝固，加强粒化效果。

请参阅图 2 所示，进一步的，为了降低粒化器的问题，本发明还包括粒化器冷风控制单元；

粒化器冷风控制单元，包括转轴 10、电机 101 和冷风供应单元。转轴 10 固定连接立式设置的电机 101；转轴 10 上设有用于监测转轴温度的第二测温元件 17；电机 101 与转轴 10 之间通过联轴器 103 相连接；电机 101 通过密封罩 102 密封，密封罩 102 上开有风口 23，转轴 10 外周套有轴套筒 15，电机密封罩 102 上固定有风管内套筒 107；风管内套筒 107 设置于轴套筒 15 外周，轴套筒 15 通过带通风口的轴承支撑在风管内套筒 107 内部；电机密封罩 102 的顶部与风管内套筒 107 连通。轴套筒 15 上开有环形对称布置的冷却风口 21，冷却风口为长条状。

冷风供应单元分为轴冷却风道与环形冷却风道两路，冷风总管路上设有总控制阀 19，总控制阀的出口分为轴冷却风支路和环形冷却风支路两路；环形冷却风支路上设有控制阀 18，轴冷却风支路上设有流量计 22；轴冷却风道由风管内套筒 107 与轴套筒 15 组成；环形冷却风道由两个外径不同的风管套筒（风管内套筒 107 和风管外套筒 108）组成，在风管外套筒 108 底部开有进风口 20，顶部有风帽 9。轴冷却风支路连接密封罩 102 底部风口 23；环形冷却风支路连接风管外套筒 108 底部进风口 20。

环形冷却风道的风管外套筒 108 外焊接楔形固定块 104，与滑动块 105 相配合，滑动块 105 与固定支架 106 之间通过销钉固定，通过扭动销钉调节滑动块的位置进而调节整个粒化装置的高度，实现液态熔渣下落高度的上下调节，能够在一定程度上控制落入粒化器的渣温，从而控制传到转轴的温度。同时调节熔渣下落的高度也能够实现对粒径的调节，达到更好的粒化效果。

粒化器 1 上还设有供料单元，包含设置于粒化器 1 正上方的落渣管 111。落渣管 111 分为上、下两段，上端直径大于下端直径，下段设滑动水口 112，并配事故导流槽 113。液态熔渣通过落渣管上、下段后落入旋转的粒化器 1 中，进行离心粒化。落渣管 111 中设有用于监测落渣管 111 中液态熔渣温度的第一测温元件 110。

环形冷却风从进风口 20 进入，从顶部的风帽 109 出来，风帽 109 设置于粒化器下部外周，对从粒化器 1 中飞出的熔渣进一步冷却并加强粒化；轴冷却风从密封罩 102 下部的风口 23 进入，对电机进行一定的冷却，能够防止电机运行时产生的热量传递到转轴引起转轴温度的升高，提高电机运行的可靠性和电机的寿命；密封罩 102 中的轴冷却风通过通风孔进入轴冷却风道，轴套筒 15 上开有环形对称布置的长条状冷却风口 21，能够更好的冷却转轴 10，防止转轴过热产生变形，影响到所驱动的粒化器 1 的粒化效果；轴冷却风道的轴冷却风通过上部的通风孔对转轴进行进一步的冷却，然后从风管内套筒 107 上部出来，进入粒化器底座 3 侧

壁开设的通风孔 4 对粒化器 1 冷却。

最后应说明的是：以上实施方式仅用以说明本发明而非限制本发明所描述的技术方案；因此，尽管本说明书参照上述的各个实施方式对本发明已进行了详细说明，但是，本领域的普通技术人员应当理解，仍然可以对本发明进行修改或等同替换；而一切不脱离本发明的精神

5 神和范围的技术方案及其改进，其均应涵盖在本发明的权利要求范围中。

1、一种用于液态熔渣粒化的粒化器系统，其特征在于，包括粒化器（1）和粒化器固定装置；

粒化器（1）为盘状或杯状，粒化器中心处设置导流锥；

5 粒化器固定装置包括粒化器底座（3）；粒化器侧面有一环形凹槽，粒化器底座（3）的中心设有一个圆形粒化器安装槽，安装槽的侧壁设有一环形凹槽，粒化器（1）通过环形卡箍（2）与两个环形凹槽配合固定在粒化器底座（3）上；粒化器底座由左右两部分组成，通过销钉与抱箍固定；粒化器底座下部为空心法兰（7），空心法兰（7）通过销钉与转轴（10）的法兰固定连接，在粒化器底座与转轴（10）之间形成一段空气绝热层。

2、根据权利要求 1 所述的一种用于液态熔渣粒化的粒化器系统，其特征在于，粒化器
10 底座（3）侧壁开有环形对称布置的通风孔（4）。

3、根据权利要求 1 所述的一种用于液态熔渣粒化的粒化器系统，其特征在于，粒化器（1）边缘设有环形对称布置的辅助粒化空气喷嘴（11）。

4、根据权利要求 1 所述的一种用于液态熔渣粒化的粒化器系统，其特征在于，还包括粒化器冷风控制单元；粒化器冷风控制单元包括转轴、电机和冷风供应单元；转轴与立式设
15 置的电机固定；转轴上设有用于监测转轴温度的第二测温元件；电机通过密封罩密封，密封罩上开有密封罩风口，转轴外周套有轴套筒，电机密封罩上固定有风管内套筒；风管内套筒设置于轴套筒外周，轴套筒通过带通风口的轴承支撑在风管内套筒内部；电机密封罩的顶部与风管内套筒连通；轴套筒上开有环形对称布置的冷却风口；冷风供应单元分为轴冷却风道与环形冷却风道两路，冷风总管路上设有总控制阀，总控制阀的出口分为轴冷却风支路和环
20 形冷却风支路两路；环形冷却风支路上设有环形冷却风支路控制阀，轴冷却风支路上设有流量计；轴冷却风道由风管内套筒与轴套筒组成；环形冷却风道由两个外径不同的风管内套筒和设置于风管内套筒外周的风管外套筒组成，在风管外套筒底部开有风管外套筒进风口，顶

部有风帽；轴冷却风支路连接密封罩底部密封罩风口；环形冷却风支路连接风管外套筒底部风管外套筒进风口。

5、根据权利要求 4 所述的一种用于液态熔渣粒化的粒化器系统，其特征在于，冷却风口为长条状。

5 6、根据权利要求 4 所述的一种用于液态熔渣粒化的粒化器系统，其特征在于，若干风帽环形设置于粒化器下部外周，用于对从粒化器中飞出的熔渣进一步冷却并加强粒化。

7、根据权利要求 4 所述的一种用于液态熔渣粒化的粒化器系统，其特征在于，风管内套筒上部的出风口设置于粒化器下部，轴冷却风道的轴冷却风通过通风孔对转轴进行进一步的冷却，然后从风管内套筒上部出来，进入粒化器底座侧壁开设的通风孔对粒化器冷却。

10 8、根据权利要求 4 所述的一种用于液态熔渣粒化的粒化器系统，其特征在于，还包括供料单元；供料单元包含设置于粒化器正上方的落渣管；落渣管包括上、下两段，上端直径大于下端直径，下段设滑动水口，并配事故导流槽；落渣管中设有用于监测落渣管中液态熔渣温度的第一测温元件。

9、根据权利要求 8 所述的一种用于液态熔渣粒化的粒化器系统，其特征在于，环形冷却风道的风管外套筒外焊接楔形固定块，与滑动块相配合，滑动块与固定支架之间通过销钉固定，通过扭动销钉调节滑动块的位置进而调节粒化器与落渣管之间的间距，实现液态熔渣下落高度的上下调节。

15

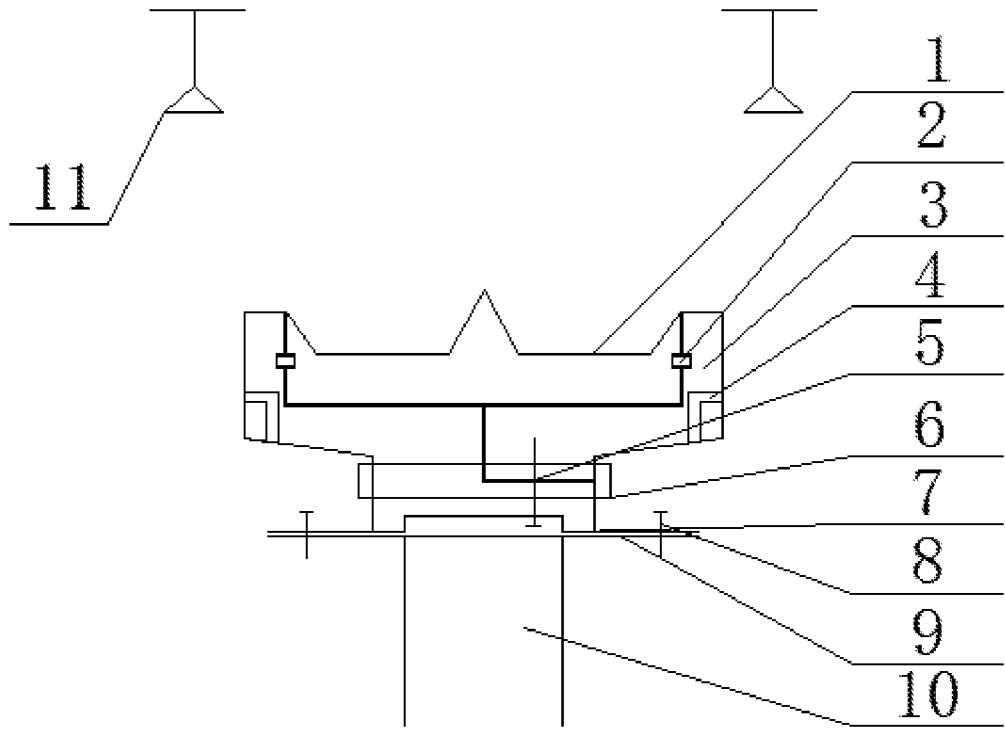


图 1

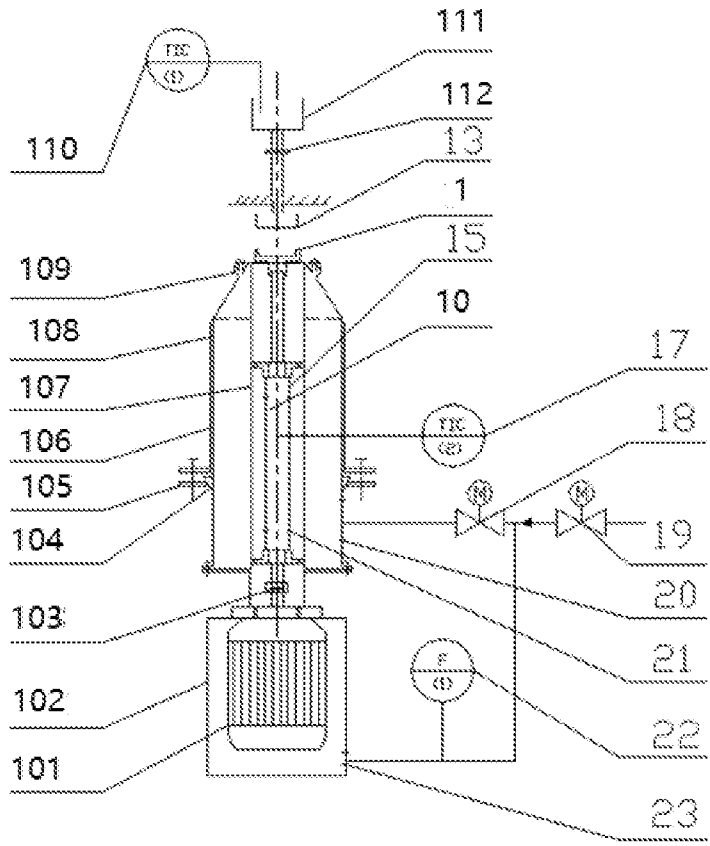


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/080326

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C21B 3/08 (2006.01) i; C21B 3/06 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C21B 3/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, JPABS, CNABS, CNKI: 熔渣, 粒化器, 冷风, melting slag, granulating device, cooling air

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 105755188 A (XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY), 13 July 2016 (13.07.2016), description, paragraphs 0035-0036	1-9
A	CN 105624348 A (XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY et al.), 01 June 2016 (01.06.2016), entire document	1-9
A	CN 105624347 A (XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY), 01 June 2016 (01.06.2016), entire document	1-9
A	US 2010242683 A1 (YAMAKI, T. et al.), 30 September 2010 (30.09.2010), entire document	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 07 November 2017	Date of mailing of the international search report 04 December 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer PENG, Min Telephone No. (86-10) 62084744

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/080326

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105755188 A	13 July 2016	None	
CN 105624348 A	01 June 2016	WO 2017152783 A1	14 September 2017
CN 105624347 A	01 June 2016	WO 2017152782 A1	14 September 2017
US 2010242683 A1	30 September 2010	JP 2011117709 A	16 June 2011
		JP 5037635 B2	03 October 2012
		US 2010243454 A1	30 September 2010
		KR 20100108204 A	06 October 2010
		KR 101208155 B1	04 December 2012

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/080326

A. 主题的分类 C21B 3/08(2006.01)i; C21B 3/06(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) C21B 3/- 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) EPODOC、JPABS、CNABS、CNKI: 熔渣、粒化器、冷风、melting slag、granulating device、cooling air		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 105755188 A (西安交通大学) 2016年 7月 13日 (2016 - 07 - 13) 说明书第0035-0036段	1-9
A	CN 105624348 A (西安交通大学等) 2016年 6月 1日 (2016 - 06 - 01) 全文	1-9
A	CN 105624347 A (西安交通大学) 2016年 6月 1日 (2016 - 06 - 01) 全文	1-9
A	US 2010242683 A1 (YAMAKI TETSUO等) 2010年 9月 30日 (2010 - 09 - 30) 全文	1-9
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2017年 11月 7日		国际检索报告邮寄日期 2017年 12月 4日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 彭敏 电话号码 (86-10)62084744

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/080326

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	105755188	A	2016年 7月 13日	无			
CN	105624348	A	2016年 6月 1日	WO	2017152783	A1	2017年 9月 14日
CN	105624347	A	2016年 6月 1日	WO	2017152782	A1	2017年 9月 14日
US	2010242683	A1	2010年 9月 30日	JP	2011117709	A	2011年 6月 16日
				JP	5037635	B2	2012年 10月 3日
				US	2010243454	A1	2010年 9月 30日
				KR	20100108204	A	2010年 10月 6日
				KR	101208155	B1	2012年 12月 4日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)