(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
2017 年 9 月 14 日 (14.09.2017)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2017/152783 A1

(51) 国际专利分类号:
C21B 3/06 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/074805

(22) 国际申请日: 2017 年 2 月 24 日 (24.02.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610141188.0 2016 年 3 月 11 日 (11.03.2016) 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)。 **吴志强 (WU, Zhiqiang)**; 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)。 **于鹏飞 (YU, Pengfei)**; 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)。 **张忠清 (ZHANG, Zhongqing)**; 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.)**; 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。

[见续页]

(54) Title: HIGH-TEMPERATURE LIQUID MOLTEN SLAG GRANULATING SYSTEM

(54) 发明名称 : 一种用于高温液态熔渣粒化系统

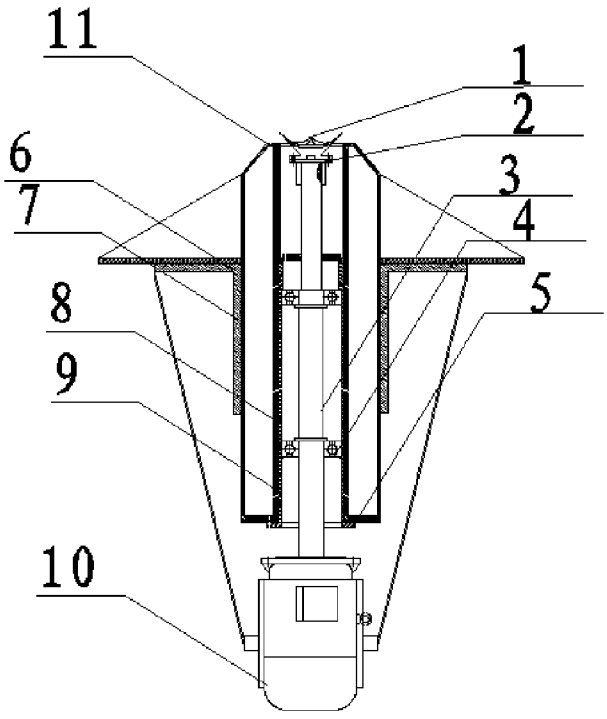


图 1

(57) Abstract: A liquid molten slag granulating system, comprising a granulator (1), a granulator connecting member and a granulator driving part. The granulator (1) is disc-shaped or cup-shaped, and a diversion cone is arranged at the center of the granulator (1). The granulator driving part drives the granulator to rotate, thus granulating a liquid molten slag. The system further comprises an air supply component.

(57) 摘要: 一种液态熔渣粒化系统，包括粒化器（1）、粒化器连接部件和粒化器驱动部件，粒化器（1）为盘状或杯状，粒化器（1）中心处设置导流锥，粒化器驱动部件带动粒化器进行旋转，将液态熔渣粒化。该系统还包括供风组件。

WO 2017/152783 A1

(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))。

一种用于高温液态熔渣粒化系统

技术领域

本发明涉及高温液态熔渣余热回收技术领域，特别涉及一种用于高温液态熔渣粒化系统。

背景技术

中国目前是全球最大的钢铁生产国，钢铁产量已连续 17 年保持世界第一。2014 年中国生铁产量达到 7.11 亿吨，约占世界总产量的 60%，在冶炼生铁的过程中同时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（1260～1880）×10^3kJ 的显热，相当于 60kg 标准煤。在我国现有的炼铁技术下，每生产 1 吨生铁副产 0.3 吨高炉渣，以目前我国生铁产量 7.11 亿吨进行计算，可折合产生 2.13 亿吨以上的高炉渣，其显热量相当于 1278 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。

综上所述，目前普遍采用的干渣坑冷却法和水冲渣法，不仅浪费了高温液态熔渣所含有的

全部高品质余热资源，而且消耗大量水资源，对环境造成严重污染，这些处理方式已不能适应目前钢铁行业节能减排的迫切需求。必须寻求一种高效、无污染的新技术对液态熔渣资源进行有效回收。

发明内容

本发明的目的在于提供一种用于高温液态熔渣粒化系统，其粒化均匀、热量回收效率高，可无污染的回收液态熔渣的热量。

为了实现上述目的，本发明采用的技术方案是：

一种用于高温液态熔渣粒化系统，包括粒化器、粒化器连接部件和粒化器驱动部件；粒化器为盘状或杯状，粒化器中心处设置导流锥，导流锥至粒化器外边缘设置肋片；粒化器通过粒化器连接部件连接粒化器驱动部件；粒化器驱动部件用于通过粒化器连接部件带动粒化器进行旋转，将滴入粒化器中的液态熔渣粒化成小液滴。

进一步的，粒化器连接部件包括粒化器底座、转轴及两个推力轴承；粒化器与粒化器底座固定连接，粒化器底座与轴固定连接；轴通过两个推力轴承与轴套筒固定，同时通过联轴器与粒化器驱动部件相连接。

进一步的，粒化器边缘与水平面角度为 15°-60° 。

进一步的，还包括供风组件；供风组件包括两个外径不同的风道外套筒、风道内套筒，轴套筒通过底部环形端盖与风管内套筒固定；供风组件顶部开设有环形风口。

进一步的，环形风口位于粒化器外周，环形风口的出风角度与粒化器边缘倾角一致，与水平面夹角为 15-60°。

进一步的，环形风口位于粒化器外边缘下方。

进一步的，轴套筒在两推力轴承两侧均开冷却风孔。

相对于现有技术，本发明据有以下有益效果：

（1） 本发明中环形风可加强转杯边缘扰动，加强粒化效果。

（2） 本发明中环形风可加速液态渣粒的对流换热，加快冷却速率，增加玻璃相率。

（3） 本发明中套筒结构可利用环形风加强电机轴的冷却，防止电机端过热。

（4） 本发明中环形端盖等结构可有效减少粒化仓中空气倒流至大气，污染外部环境。

（5） 本发明中电机悬挂结构可有效防止热膨胀方向不一致产生热应力。

（6） 本发明中倒流锥可有效减少熔渣的冲击力。

附图说明

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 为本发明的粒化液态熔渣并回收部分热量的粒化装置示意图；

1、粒化器；2、粒化器底座；3、转轴；4、推力轴承；5、环形端盖；6、固定套筒及平板；7、风道外套筒；8、风道内套筒；9、轴套筒；10、电机；

具体实施方式

请参阅图 1 所示，本发明一种用于高温液态熔渣粒化系统，包括粒化器 1、粒化器连接部件、粒化器驱动部件、供风部件及辅助装置。

粒化器 1 为盘状或杯状，粒化器 1 中心设置导流锥，导流锥至粒化器 1 的外边缘设施肋片；粒化器 1 边缘与水平面角度为 15-60°；粒化器连接部件为粒化器底座 2、转轴 3 及推力轴承 4；粒化器 1 与粒化器底座 2 通过螺栓相连，粒化器底座 2 与轴 3 通过键进行连接。轴 3 通过推力轴承 4 与轴套筒 9 固定，同时通过联轴器与电机 10 相连接；供风组件由两个外径不同的风道外套筒 7、风道内套筒 8 组成，轴套筒 9 通过底部环形端盖 5 与风管内套筒 8 固定；风管外套筒 7 在外部与固定套筒及平板 6 固定。供风组件顶部所开环形风口 11 位于粒化器 1 外周，环形风口的出风角度与粒化器边缘倾角一致，与水平面夹角为 15-60°。

风道内套筒 8 与轴套筒 9 在上部开有环形风口，轴套筒在两推力轴承 4 两侧均开冷却风孔。

渣包中的液态熔渣在塞棒的控制下以一定的流量通过落渣管进入粒化仓，落在粒化器 1 上，高速旋转的粒化器 1 将流入转杯的液态熔渣粒化成小液滴，小液滴飞溅至粒化仓的大空间内，小液滴飞行过程中在粒化仓受热面和粒化器环形风的双重冷却作用下，变成具有硬质外表面的渣粒。

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、一种用于高温液态熔渣粒化系统，其特征在于：包括粒化器（1）、粒化器连接部件和粒化器驱动部件；

粒化器（1）为盘状或杯状，粒化器中心处设置导流锥，导流锥至粒化器外边缘设置肋片；

粒化器（1）通过粒化器连接部件连接粒化器驱动部件；粒化器驱动部件用于通过粒化器连接部件带动粒化器（1）进行旋转，将滴入粒化器（1）中的液态熔渣粒化成小液滴。

2、根据权利要求 1 所述的一种用于高温液态熔渣粒化系统，其特征在于：粒化器连接部件包括粒化器底座（2）、转轴（3）及两个推力轴承（4）；粒化器（1）与粒化器底座（2）固定连接，粒化器底座（2）与轴（3）固定连接；轴（3）通过两个推力轴承（4）与轴套筒（9）固定，同时通过联轴器与粒化器驱动部件相连接。

3、根据权利要求 1 所述的一种用于高温液态熔渣粒化系统，其特征在于：粒化器边缘与水平面角度为 15°-60° 。

4、根据权利要求 1 所述的一种用于高温液态熔渣粒化系统，其特征在于：还包括供风组件；供风组件包括两个外径不同的风道外套筒（7）、风道内套筒（8），轴套筒（9）通过底部环形端盖（5）与风管内套筒（8）固定；供风组件顶部开设有环形风口（11）。

5、根据权利要求 4 所述的一种用于高温液态熔渣粒化系统，其特征在于：环形风口（11）位于粒化器（1）外周，环形风口的出风角度与粒化器边缘倾角一致，与水平面夹角为 15-60°。

6、根据权利要求 4 所述的一种用于高温液态熔渣粒化系统，其特征在于：环形风口（11）位于粒化器外边缘下方。

7、根据权利要求 4 所述的一种用于高温液态熔渣粒化系统，其特征在于：轴套筒在两推力轴承（4）两侧均开冷却风孔。

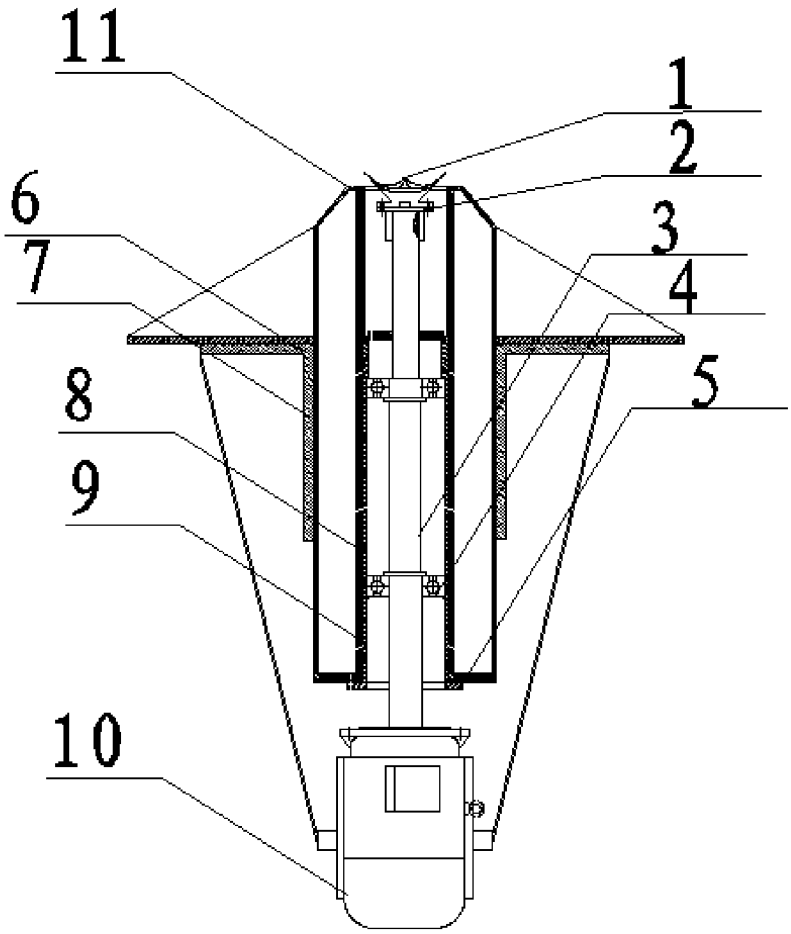


图 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/074805

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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; B22F

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)

CNABS, ALLOYS, DWPI, SIPOABS, CNTXT, CNKI: slag+, granulat+, rotat+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 105624348 A (XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY), 01 June 2016 (01.06.2016), claims 1-7	1-7
X	CN 102827969 A (XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY), 19 December 2012 (19.12.2012), description, paragraphs [0044]-[0048], and figures 1 and 3	1, 3-7
Y	CN 102827969 A (XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY), 19 December 2012 (19.12.2012), description, paragraphs [0044]-[0048], and figures 1 and 3	2
Y	CN 104313209 A (CHONGQING UNIVERSITY), 28 January 2015 (28.01.2015), claim 1	2
A	CN 101993964 A (CHINA CITY ENVIRONMENT PROTECTION ENGINEERING LIMITED COMPANY), 30 March 2011 (30.03.2011), the whole document	1-7
A	JP 2005082454 A (DENRYOKU, C.K.), 31 March 2005 (31.03.2005), the whole document	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
18 April 2017 (18.04.2017)	**12 May 2017 (12.05.2017)**
Name and mailing address of the ISA/CN: 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 **ZHANG, Fang** Telephone No.: (86-10) **62084779**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/074805

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105624348 A	01 June 2016	None	
CN 102827969 A	19 December 2012	CN 102827969 B	06 August 2014
CN 104313209 A	28 January 2015	CN 104313209 B	17 August 2016
CN 101993964 A	30 March 2011	CN 101993964 B	18 July 2012
JP 2005082454 A	31 March 2005	JP 4433455 B2	17 March 2010

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2017/074805

A. 主题的分类

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; B22F

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））

CNABS,ALLOYS, DWPI, SIPOABS, CNTXT, CNKI，渣，粒化，造粒，转，slag+,granulat+,rotat+

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
PX	CN 105624348 A (西安交通大学) 2016年 6月 1日 (2016-06-01) 权利要求1-7	1-7
X	CN 102827969 A (西安交通大学) 2012年 12月 19日 (2012-12-19) 说明书第[0044]-[0048]，图1，3	1，3-7
Y	CN 102827969 A (西安交通大学) 2012年 12月 19日 (2012-12-19) 说明书第[0044]-[0048]，图1，3	2
Y	CN 104313209 A (重庆大学) 2015年 1月 28日 (2015-01-28) 权利要求1	2
A	CN 101993964 A (武汉都市环保工程技术股份有限公司) 2011年 3月 30日 (2011-03-30) 全文	1-7
A	JP 2005082454 A (DENRYOKU CHUO KENKYUSHO) 2005年 3月 31日 (2005-03-31) 全文	1-7

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2017年 4月 18日	2017年 5月 12日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
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	张芳
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)62084779

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/074805

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	105624348	A	2016年 6月 1日	无			
CN	102827969	A	2012年 12月 19日	CN	102827969	B	2014年 8月 6日
CN	104313209	A	2015年 1月 28日	CN	104313209	B	2016年 8月 17日
CN	101993964	A	2011年 3月 30日	CN	101993964	B	2012年 7月 18日
JP	2005082454	A	2005年 3月 31日	JP	4433455	B2	2010年 3月 17日