(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
2022 年 8 月 11 日 (11.08.2022)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2022/166925 A1

(51) 国际专利分类号:
F27B 7/20 (2006.01) *C22B 1/02* (2006.01)
F27D 17/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/075191

(22) 国际申请日: 2022 年 1 月 30 日 (30.01.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202120368504.4 2021年2月7日 (07.02.2021) CN
202110182521.3 2021年2月7日 (07.02.2021) CN

(71) 申请人: 中国恩菲工程技术有限公司 (CHINA ENFI ENGINEERING CORPORATION) [CN/CN]; 中国北京市海淀区复兴路 12 号, Beijing 100038 (CN)。

(72) 发明人: 杜国山 (DU, Guoshan); 中国北京市海淀区复兴路 12 号, Beijing 100038 (CN)。 刘振举 (LIU, Zhenju); 中国北京市海淀区复兴路 12 号, Beijing 100038 (CN)。 唐建文 (TANG, Jianwen); 中国北京市海淀区复兴路 12 号, Beijing 100038 (CN)。 羡鹏飞 (XIAN, Pengfei); 中国北京市海淀区复兴路 12 号, Beijing 100038 (CN)。 周文龙 (ZHOU, Wenlong); 中国北京市海淀区复兴路 12 号, Beijing 100038 (CN)。 桑园 (SANG, Yuan); 中国北京市海淀区复兴路 12 号, Beijing 100038 (CN)。 李少华 (LI, Shaohua); 中国北京市海淀区复兴路12号, Beijing 100038 (CN)。

(74) 代理人: 北京清亦华知识产权代理事务所 (普通合伙) (TSINGYIHUA INTELLECTUAL PROPERTY LLC); 中国北京市海淀区北洼路45号1号楼2层201, Beijing 100142 (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,

(54) **Title:** MOLYBDENUM OXIDE ROASTING SYSTEM

(54) 发明名称: 氧化钼焙烧系统

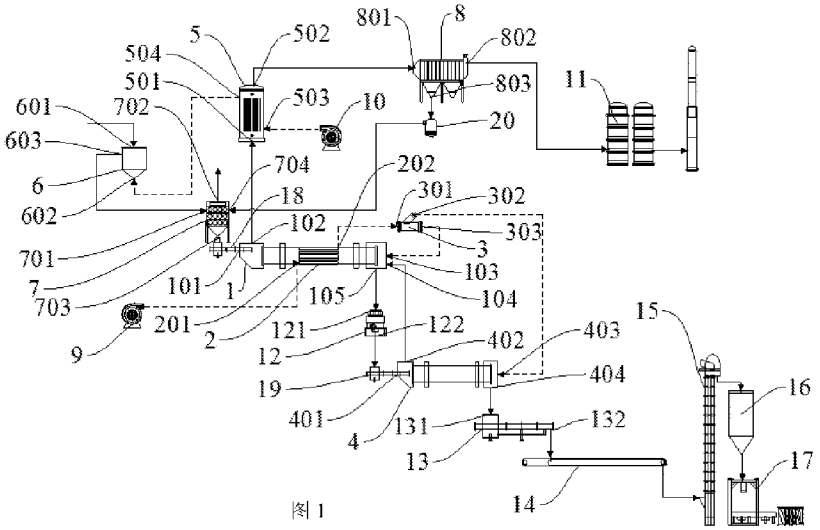


图 1

(57) **Abstract:** The present invention belongs to the technical field of molybdenum smelting, and disclosed is a molybdenum oxide roasting system comprising a first rotary kiln, a first heat exchanger, a hot air distributor, a second rotary kiln, a second heat exchanger, a drying bed, and a first feeder. One end of the first rotary kiln is connected to the second heat exchanger, and the other end of the first rotary kiln is connected to the second rotary kiln; the first heat exchanger is disposed on the first rotary kiln; one end of the hot air distributor is connected to the first heat exchanger, and the other end of the hot air distributor is separately connected to the first rotary kiln and the second rotary kiln; one end of the second heat exchanger is connected to the first rotary kiln, and the other end of the second heat exchanger is connected to the drying bed; and the first feeder is disposed between the drying bed and the first rotary kiln.

WO 2022/166925 A1

[见续页]

GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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：本发明属于钼冶炼技术领域，本发明公开了一种氧化钼焙烧系统，包括第一回转窑、第一换热器、热风分配器、第二回转窑、第二换热器、干燥床和第一进料机，第一回转窑一端与第二换热器相连，第一回转窑另一端与第二回转窑相连，第一换热器设在第一回转窑上，热风分配器的一端与第一换热器相连，热风分配器的另一端分别于第一回转窑和第二回转窑相连，第二换热器的一端与第一回转窑相连，第二换热器另一端与干燥床相连，第一进料机设在所述干燥床与所述第一回转窑之间。

氧化钼焙烧系统

相关申请的交叉引用

本申请基于申请号为202110182521.3、申请日为2021年02月07日的中国专利申请，和申请号为202120368504.4、申请日为2021年02月07日的中国专利申请提出，并要求以上中国专利申请的优先权，以上中国专利申请的全部内容在此引入本申请作为参考。

技术领域

本发明涉及钼冶炼技术领域，具体涉及一种氧化钼焙烧系统。

背景技术

目前，钼精矿的焙烧普遍采用闪蒸干燥机和内热式回转窑，钼精矿经加料机加入闪蒸干燥机，这种闪蒸干燥机设有独立的热源，一般采用间接换热热风炉来提供干燥所需的热能，其缺点是能耗较高，热风炉煤耗量大，大大增加了钼精矿的焙烧成本，浪费了能源。

相关技术中，对回转窑进行了节能改造，将回转窑高温区产生的热量用于低温区，节约了部分热量。例如，相关技术中，提出了一种钼精矿自热式焙烧装置，在回转窑上换热器，将回转窑窑体中段的外侧部分热量传导至回转窑窑头脱硫低温区，改变回转窑温场，节约能源。

相关技术中，还提出了一种带有废热利用系统的焙烧氧化钼用回转窑，利用焙烧尾气换热后热风返回到回转窑的窑型。然而本申请的发明人研究发现，仅对钼精矿焙烧部分热量进行了回收，无法实现能量的全部循环利用，并且相关技术并未形成连续化生产，自动化水平低，效率低，相关技术中生产出的氧化钼的可溶率较低。

发明内容

本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。为此，本发明的实施例提出一种热量全部循环利用、能耗降低、自动化程度高的氧化钼焙烧系统，可还提高氧化钼的可溶率。

根据本发明实施例的氧化钼焙烧系统，包括：第一回转窑，所述第一回转窑具有第一进料口、第一烟气出口、第一热风进口、第一烟气进口和第一出料口；第一换热器，所述第一换热器设在所述第一回转窑上，所述第一换热器具有第一换热进风口和第一换热热风出口；热风分配器，所述热风分配器具有热风分配进风口、第一热风分配出口和第二热风分配出口，所述热风分配进风口与所述第一换热热风出口相连，所述第一热风分配出口与所述第一热风进口相连；第二回转窑，所述第二回转窑具有第二进料口、第二烟气出口、第二热风进口和第二出料口，所述第二进料口与所述第一出料口相连，所述第二烟气出口与所述第一烟气进口相连，所述第二热风进口与所述第二热风分配出口

相连；第二换热器，所述第二换热器具有第二换热烟气进口、第二换热烟气出口、第二换热进风口和第二换热出风口，所述第二换热烟气进口与所述第一烟气出口相连；干燥床，所述干燥床具有干燥进料口、干燥热风进口和干燥出料口，所述干燥热风进口与所述第二换热出风口相连，所述干燥出料口与所述第一进料口相连；第一进料机，第一进料机设在所述干燥床与所述第一回转窑之间。

根据本发明实施例的氧化钼焙烧系统，能够将热量全部循环利用、降低能耗、提高自动化程度，可还提高氧化钼的可溶率。

在一些实施例中，所述氧化钼焙烧系统还包括第一收尘器，所述第一收尘器具有第一收尘进口、干燥尾气出口和第一收尘出口，所述第一收尘进口与所述干燥出料口相连，所述第一收尘出口与所述第一进料口相连。

在一些实施例中，所述氧化钼焙烧系统还包括第二收尘器，所述第二收尘器具有第二收尘进口、第三烟气出口和第二收尘出口，所述第二收尘进口与所述第二换热烟气出口相连，所述第二收尘出口与所述第一收尘进口相连。

在一些实施例中，所述第一收尘器和所述第二收尘器均为布袋收尘器。

在一些实施例中，所述第一进料口和所述第一烟气出口邻近所述第一回转窑的第一端，所述第一出料口、所述第一热风进口和所述第一烟气进口邻近所述回转窑的第二端。

在一些实施例中，所述第二进料口、所述第二烟气出口邻近所述第二回转窑的第一端，所述第二热风进口和所述第二出料口邻近所述第二回转窑的第二端。

在一些实施例中，所述第一换热器包括多个换热管，所述换热管沿所述第一回转窑的周向贴设在所述第一回转窑的外壁上且沿所述第一回转窑的轴向位于所述第一回转窑的中间。

在一些实施例中，所述氧化钼焙烧系统还包括第一风机和第二风机，所述第一风机的出风口与所述第一换热进风口相连，所述第二风机的出风口与所述第二换热进风口相连。

在一些实施例中，所述氧化钼焙烧系统还包括制酸子系统，所述制酸子系统与所述第三烟气出口相连。

在一些实施例中，所述第二出料口排出的氧化钼可溶率大于 90%。

附图说明

图 1 是根据本发明实施例的氧化钼焙烧系统的结构示意图。

附图标记：

第一回转窑 1

第一进料口 101，第一烟气出口 102，第一热风进口 103，第一烟气进口 104，第一出料口 105，

第一换热器 2，

第一换热进风口 201，第一换热热风出口 202，

热风分配器 3，

热风分配进风口 301，第一热风分配出口 302，第二热风分配出口 303，

第二回转窑 4，

第二进料口 401，第二烟气出口 402，第二热风进口 403，第二出料口 404，

第二换热器 5，

第二换热烟气进口 501，第二换热烟气出口 502，第二换热进风口 503，第二换热出风口 504，

干燥床 6，

干燥进料口 601，干燥热风进口 602，干燥出料口 603，

第一收尘器 7，

第一收尘进口 701，干燥尾气出口 702，第一收尘出口 703，第三收尘进口 704，

第二收尘器 8，

第二收尘进口 801，第三烟气出口 802，第二收尘出口 803，

第一风机 9，第二风机 10，制酸子系统 11，

高温破碎机 12，第一破碎进口 121，第一破碎出口 122，

冷却器 13，第一冷却进口 131，第一冷却出口 132，

输送机 14，提升机 15，料仓 16，包装机 17，第一进料机 18，第二进料机 19，仓式泵 20。

具体实施方式

下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

如图 1 所示，根据本发明实施例的氧化钼焙烧系统包括第一回转窑 1、第一换热器 2、热风分配器 3、第二回转窑 4、第二换热器 5 和干燥床 6。

第一回转窑 1 具有第一进料口 101、第一烟气出口 102、第一热风进口 103、第一烟气进口 104 和第一出料口 105。

第一换热器 2 设在第一回转窑 1 上，第一换热器 2 具有第一换热进风口 201 和第一换热热风出口 202。需要说明的是，第一换热器 2 跟随第一回转窑 1 一起转动，第一换热器 2 设在第一回转窑 1 的高温区。

如图 1 所示，具体地，第一换热进风口 201 设在第一换热器 2 的左端，第一换热热风出口 202 设在第一换热器 2 的右端。

热风分配器 3 具有热风分配进风口 301、第一热风分配出口 302 和第二热风分配出口 303，热风分配进风口 301 与第一换热热风出口 202 相连，第一热风分配出口 302 与第一热风进口 103 相连。

第二回转窑 4 具有第二进料口 401、第二烟气出口 402、第二热风进口 403 和第二出料口 404，第二进料口 401 与第一出料口 105 相连，第二烟气出口 402 与第一烟气进

口 104 相连，第二热风进口 403 与第二热风分配出口 303 相连。如图 1 所示，第二进料口 401 处设有第二进料机 19。

第二换热器 5 具有第二换热烟气进口 501、第二换热烟气出口 502、第二换热进风口 503 和第二换热出风口 504，第二换热烟气进口 501 与第一烟气出口 102 相连。

干燥床 6 具有干燥进料口 601、干燥热风进口 602 和干燥出料口 603，干燥热风进口 602 与第二换热出风口 504 相连，干燥出料口 603 与第一进料口 101 相连。如图 1 所示，第一进料机 18 设在第一回转窑 1 和干燥床 6 之间，且第一进料机 18 的进料端与干燥出料口 603 相连，第一进料机 18 的出料端与第一进料口 101 相连。第一进料机 18 能够定量的将物料输送至第一回转窑 1 内。

根据本发明实施例的氧化钼焙烧系统，第一换热器 2 将第一回转窑 1 产生的热量转换为高温热风，并将高温热风分为两路，一路经过热风分配器 3 的分配后重新进入第一回转窑 1 内并带动含硫烟气进入第二换热器 5 内，第二换热器 5 将含硫烟气换热后产生的热风排至干燥床 6 用于对钼精矿进行干燥，另一路经过热风分配器 3 的分配后进入第二回转窑 4 内用于第二回转窑 4 的深度氧化和维持第二回转窑 4 内的热平衡。通过第一回转窑 1 和第二回转窑 4 的焙烧，能够对氧化钼进行深度氧化，提高氧化钼的可溶率。

在一些实施例中，氧化钼焙烧系统还包括第一收尘器 7，第一收尘器 7 具有第一收尘进口 701、干燥尾气出口 702 和第一收尘出口 703，第一收尘进口 701 与干燥出料口 603 相连，第一收尘出口 703 与第一进料口 101 相连。

如图 1 所示，具体地，第一收尘出口 703 与第一进料机 18 相连。第一进料机 18 能够将第一收尘器 7 内的物料定量的输送至第一回转窑 1 中，提高第一回转窑 1 的焙烧效率和氧化钼的生产质量。

在一些实施例中，氧化钼焙烧系统还包括第二收尘器 8，第二收尘器 8 具有第二收尘进口 801、第三烟气出口 802 和第二收尘出口 803，第二收尘进口 801 与第二换热烟气出口 502 相连，第二收尘出口 803 与第一收尘进口 701 相连。

如图 1 所示，具体地，第一收尘器 7 上还可设在第三收尘进口 704，第二收尘出口 803 还可与第三收尘进口 704 相连。

在一些实施例中，氧化钼焙烧系统还包括仓式泵 20，仓式泵 20 的进料口与第二收尘出口 803 相连，仓式泵 20 的出料口与第一收尘进口 701 相连，当然，仓式泵 20 的出料口还可以选择与第三收尘进口相连。

本发明实施例的氧化钼焙烧系统，通过设置第二收尘器 8，能够处理烟气中的灰尘，减小污染，通过设置仓式泵 20，提高烟气中灰尘的输送效率，提高焙烧系统的生产效率。

在一些实施例中，第一收尘器 7 和第二收尘器 8 均为布袋收尘器。可以理解的是，本申请实施例中的收尘器种类并不限于此，例如还可以是电收尘器、湿式收尘器、电袋收尘器或旋风收尘器。

在一些实施例中，第一进料口 101 和第一烟气出口 102 邻近第一回转窑 1 的第一端（如图 1 中所示的第一回转窑 1 的左端），第一出料口 105、第一热风进口 103 和第一

烟气进口 104 邻近回转窑的第二端（如图 1 中所示的第一回转窑 1 的右端）。

在一些实施例中，第二进料口 401、第二烟气出口 402 邻近第二回转窑 4 的第一端（如图 1 中所示的第二回转窑 4 的左端），第二热风进口 403 和第二出料口 404 邻近第二回转窑 4 的第二端（如图 1 中所示的第二回转窑 4 的右端）。

在一些实施例中，第一换热器 2 包括多个换热管，多个换热管沿第一回转窑 1 的周向贴设在第一回转窑 1 的外壁上且沿第一回转窑 1 的轴向位于第一回转窑 1 的中间。

如图 1 所示，多个换热管彼此之间平行布置，且换热管与第一回转窑 1 同轴布置，多个换热管在第一回转窑 1 的轴向上的尺寸相同。

本发明实施例的氧化钼焙烧系统，通过设置多个换热管，能够提高换热效率。

在一些实施例中，氧化钼焙烧系统还包括第一风机 9 和第二风机 10，第一风机 9 的出风口与第一换热进风口 201 相连，第二风机 10 的出风口与第二换热进风口 503 相连。

需要说明的是，第一风机 9 为变频风机且其产生的风量可调节，可以理解的是，第二风机 10 也可以为变频风机且其产生的风量可调节。

如图 1 所示，具体地，第一风机 9 可直接与第一回转窑 1 相连，并跟随第一回转窑 1 一起转动，也可以设在地面上，并通过滑动密封环与第一回转窑 1 相连。

需要说明的是，为了维持焙烧系统的热平衡，减小空气进入第一回转窑 1，第一风机 9 的进风端可与氧气管道相连，将第一回转窑 1 产生的热风内的含氧量提高至 25%-30%。

在一些实施例中，氧化钼焙烧系统还包括制酸子系统 11，制酸子系统 11 与第三烟气出口 802 相连。

本发明实施例的焙烧系统，通过设在制酸子系统 11，可脱去烟气中的 SO_2，减小环境污染。

在一些实施例中，第二出料口 404 排出的氧化钼可溶率大于 90%。

在一些实施例中，氧化钼焙烧系统还包括高温破碎机 12，高温破碎机 12 设在第一回转窑 1 和第二回转窑 4 之间，且高温破碎机 12 包括第一破碎进口 121 和第一破碎出口 122，第一破碎进口 121 与第一出料口 105 相连，第一破碎出口 122 与第二进料口 401 相连。

需要说明的是，高温破碎机 12 设在第一出料口 105 的正下方且位于第二进料口 401 的正上方，实现最低的输送行程，减小氧化钼的热量损失。

本发明实施例的氧化钼焙烧系统，通过在第一回转窑 1 和第二回转窑 4 之间设置高温破碎机 12，能够打开氧化钼颗粒的包裹，细化粒径，有利于第二回转窑 4 对氧化钼的深度氧化。

在一些实施例中，氧化钼焙烧系统还包括冷却器 13，冷却器 13 设在第二出料口 404 的正下方，冷却器 13 对第二回转窑 4 产生的氧化钼进行冷却。

如图 1 所示，冷却器 13 具有第一冷却进口 131 和第一冷却出口 132，第一冷却进口

131 与第二出料口 404 相连。具体地，冷却器 13 为水冷螺旋冷却器 13。可以理解的是，本发明实施例中的冷却器 13 并不显于此。

在一些实施例中，氧化钼焙烧系统还包括包装子系统，包装子系统与第二出料口 404 相连，包装子系统包括输送机 14、提升机 15、料仓 16 和包装机 17，输送机 14 设在第一冷却出口 132 的正下方，用于输送第二回转窑 4 排出的氧化钼，提升机 15 用于提升有输送机 14 排出的氧化钼，料仓 16 的进口与提升机 15 的出料口相连，料仓 16 用于存储氧化钼，包装机 17 设在料仓 16 的正下方，包装机 17 用于对包装氧化钼。

需要说明的是，输送机 14 上可以与多套焙烧系统相连，实现多套焙烧系统的并联生产，提高了氧化钼的生产效率。

本发明实施例的氧化钼焙烧系统，通过设在包装子系统，能够将焙烧系统生产出的氧化钼进行自动化的输送、存储和包装，提高氧化钼生产的自动化程度。

下面参照图 1 描述本发明实施例的氧化钼焙烧系统的运行原理。

钼精矿连续进入干燥床 6，第二换热器 5 产生的热风进入干燥床 6 对钼精矿连续干燥，热风携带钼精矿进入第一收尘器 7，干燥后的尾气直接排出第一收尘器 7 排出。

需要说明的是，钼精矿的范围为含钼品位 38%-60%，含水率小于 15%。将钼精矿连续输送至干燥床 6 的设备可以为螺旋给料机或刚式叶轮。经过干燥床 6 干燥后的钼精矿的含水率小于 6%。

第二换热器 5 产生的用于干燥床 6 使用的热风的风量及温度可以根据钼精矿含水量及加料量调节，具体地，干燥热风的温度为 200-350℃。

第一收尘器 7 内的钼精矿通过第一进料机 18 定量的进入第一回转窑 1 内，钼精矿在第一回转窑 1 内发生氧化反应，生产出工业氧化钼，第一回转窑 1 内的工业氧化钼中的 MoO_3 的占比为 60%-70%。

第一回转窑 1 内的工业氧化钼进入高温破碎机 12 内进行破碎，破碎后的工业氧化钼进入第二回转窑 4 内进行深度氧化，并通过第二出料口 404 排至冷却器 13 内，经过冷却器 13 冷区后排至包装子系统进行存储和包装。第二出料口 404 排出的工业氧化钼的可溶率大于 90%，即工业氧化钼的 MoO_3 的占比大于 90%。

第一风机 9 将冷风吹入第一换热器 2 内，并进过换热后将第一回转窑 1 产生的热量转换为高温热风，通过热风分配器 3 将高温热风分为两路，一路经过热风分配器 3 的分配后重新进入第一回转窑 1 内并带动含硫烟气进入第二换热器 5 内，第二换热器 5 将含硫烟气换热后产生的热风排至干燥床 6 用于对钼精矿进行干燥，另一路经过热风分配器 3 的分配后进入第二回转窑 4 内用于第二回转窑 4 的深度氧化和维持第二回转窑 4 内的热平衡。

第一回转窑 1 内产生的含硫烟气通过第一烟气出口 102 排至第二换热器 5 内，第二换热器 5 将含硫烟气换热后产生的热风用于干燥床 6 对钼精矿进行干燥，降温后的含硫烟气进入第二收尘器 8 内收尘，第二收尘器 8 内收集的烟尘重新排至第一收尘器 7 内，第二收尘器 8 内的烟气进入制酸子系统 11 制酸或制备亚硫酸钠。

需要说明的是，第一回转窑 1 产生的含硫烟气中的硫含量为 2%-4.5%。

在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是至少两个，例如两个，三个等，除非另有明确具体的限定。

在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接或彼此可通讯；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系，除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触，或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

在本发明中，术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外，在不相互矛盾的情况下，本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本发明的限制，本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

权利要求书

1、一种氧化钼焙烧系统，其特征在于，包括：

第一回转窑，所述第一回转窑具有第一进料口、第一烟气出口、第一热风进口、第一烟气进口和第一出料口；

第一换热器，所述第一换热器设在所述第一回转窑上，所述第一换热器具有第一换热进风口和第一换热热风出口；

热风分配器，所述热风分配器具有热风分配进风口、第一热风分配出口和第二热风分配出口，所述热风分配进风口与所述第一换热热风出口相连，所述第一热风分配出口与所述第一热风进口相连；

第二回转窑，所述第二回转窑具有第二进料口、第二烟气出口、第二热风进口和第二出料口，所述第二进料口与所述第一出料口相连，所述第二烟气出口与所述第一烟气进口相连，所述第二热风进口与所述第二热风分配出口相连；

第二换热器，所述第二换热器具有第二换热烟气进口、第二换热烟气出口、第二换热进风口和第二换热出风口，所述第二换热烟气进口与所述第一烟气出口相连；

干燥床，所述干燥床具有干燥进料口、干燥热风进口和干燥出料口，所述干燥热风进口与所述第二换热出风口相连，所述干燥出料口与所述第一进料口相连；

第一进料机，第一进料机设在所述干燥床与所述第一回转窑之间。

2、根据权利要求 1 所述的氧化钼焙烧系统，其特征在于，还包括第一收尘器，所述第一收尘器具有第一收尘进口、干燥尾气出口和第一收尘出口，所述第一收尘进口与所述干燥出料口相连，所述第一收尘出口与所述第一进料口相连。

3、根据权利要求 2 所述的氧化钼焙烧系统，其特征在于，还包括第二收尘器，所述第二收尘器具有第二收尘进口、第三烟气出口和第二收尘出口，所述第二收尘进口与所述第二换热烟气出口相连，所述第二收尘出口与所述第一收尘进口相连。

4、根据权利要求 3 所述的氧化钼焙烧系统，其特征在于，所述第一收尘器和所述第二收尘器均为布袋收尘器。

5、根据权利要求 1 所述的氧化钼焙烧系统，其特征在于，所述第一进料口和所述第一烟气出口邻近所述第一回转窑的第一端，所述第一出料口、所述第一热风进口和所述第一烟气进口邻近所述回转窑的第二端。

6、根据权利要求 5 所述的氧化钼焙烧系统，其特征在于，所述第二进料口、所述第二烟气出口邻近所述第二回转窑的第一端，所述第二热风进口和所述第二出料口邻近所述第二回转窑的第二端。

7、根据权利要求 1 所述的氧化钼焙烧系统，其特征在于，所述第一换热器包括多个换热管，所述换热管沿所述第一回转窑的周向贴设在所述第一回转窑的外壁上且沿所述第一回转窑的轴向位于所述第一回转窑的中间。

8、根据权利要求 1 所述的氧化钼焙烧系统，其特征在于，还包括第一风机和第二风机，所述第一风机的出风口与所述第一换热进风口相连，所述第二风机的出风口与所

述第二换热进风口相连。

9、根据权利要求 2 所述的氧化钼焙烧系统，其特征在于，还包括制酸子系统，所述制酸子系统与所述第三烟气出口相连。

10、根据权利要求 1 至 9 中任一项所述的氧化钼焙烧系统，其特征在于，所述第二出料口排出的氧化钼可溶率大于 90%。

说明书附图

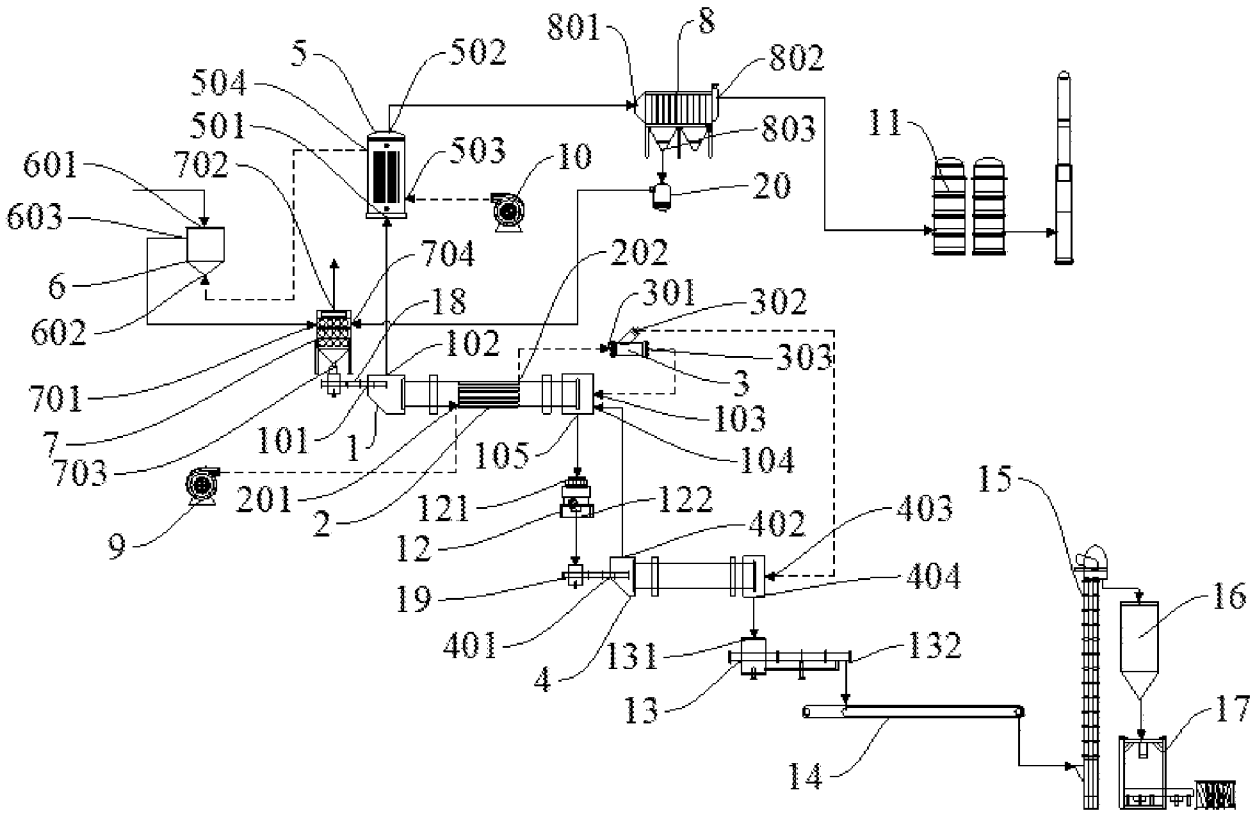

801
8
5
502
802
504
501
803
11
601
702
503
10
20
603
704
202
6
18
301
302
602
102
303
701
3
7
101
1
103
105
104
703
201
121
122
402
403
15
9
2
12
404
19
16
401
131
132
4
13
17
14

图 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2022/075191

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F27B 7/20(2006.01)i; F27D 17/00(2006.01)i; C22B 1/02(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)

F27B, F27D, C22B

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, CNKI, CNTXT, VEN: 恩菲, 氧化钼, 焙烧, 回转窑, 换热器, 热交换器, 热风, 分配, 干燥, 烟气, 进料, molybdena, rotary kiln, heat exchanger, hot air, dispensing, distribute, dry, desiccate, exhaust gas, smoke, feeding, charge in

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 112902657 A (CHINA ENFI ENGINEERING CO., LTD.) 04 June 2021 (2021-06-04) claims 1-10	1-10
PX	CN 214620594 U (CHINA ENFI ENGINEERING CO., LTD.) 05 November 2021 (2021-11-05) description, paragraphs [0039]-[0083], and figure 1	1-10
A	CN 107906529 A (SHENWU TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 13 April 2018 (2018-04-13) description, paragraphs [0040]-[0085], figures 1 and 2	1-10
A	CN 209101827 U (ZHUZHOU TORCH INDUSTRIAL FURNACE COMPANY LTD. et al.) 12 July 2019 (2019-07-12) entire document	1-10
A	CN 201858864 U (CHINA MOLYBDENUM CO., LTD. et al.) 08 June 2011 (2011-06-08) entire document	1-10
A	CN 112010332 A (NANJING KISEN INTERNATIONAL ENGINEERING CO., LTD.) 01 December 2020 (2020-12-01) entire document	1-10

☑ 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 2022	**25 April 2022**
Name and mailing address of the ISA/CN **China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)** **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China** Facsimile No. **(86-10)62019451**	Authorized officer Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 108149006 A (NORTHEASTERN UNIVERSITY) 12 June 2018 (2018-06-12) entire document	1-10
A	WO 2018107663 A1 (ZHU SHUHONG) 21 June 2018 (2018-06-21) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2022/075191

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 112902657 A	04 June 2021	None	
CN 214620594 U	05 November 2021	None	
CN 107906529 A	13 April 2018	None	
CN 209101827 U	12 July 2019	None	
CN 201858864 U	08 June 2011	None	
CN 112010332 A	01 December 2020	None	
CN 108149006 A	12 June 2018	None	
WO 2018107663 A1	21 June 2018	EP 3553440 A4	16 October 2019
		CA 3020977 A1	21 June 2018
		RU 2715186 C1	25 February 2020
		US 2019093017 A1	28 March 2019
		AU 2017374532 A1	08 November 2018
		UA 125175 C2	26 January 2022
		ZA 201807791 B	28 August 2019
		KR 20180119629 A	02 November 2018
		CN 106753488 A	31 May 2017
		JP 2019516059 A	13 June 2019

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2022/075191

A. 主题的分类

F27B 7/20(2006.01)i; F27D 17/00(2006.01)i; C22B 1/02(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)

F27B, F27D, C22B

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, CNKI, CNTXT, VEN:恩菲，氧化钼，焙烧，回转窑，换热器，热交换器，热风，分配，干燥，烟气，进料，molybdena, rotary kiln, heat exchanger, hot air, dispensing, distribute, dry, desiccate, exhaust gas, smoke, feeding, charge in

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 112902657 A (中国恩菲工程技术有限公司) 2021年6月4日 (2021-06-04) 权利要求1-10	1-10
PX	CN 214620594 U (中国恩菲工程技术有限公司) 2021年11月5日 (2021-11-05) 说明书第[0039]-[0083]段，附图1	1-10
A	CN 107906529 A (神雾科技集团股份有限公司) 2018年4月13日 (2018-04-13) 说明书第[0040]-[0085]段，附图1和2	1-10
A	CN 209101827 U (株洲火炬工业炉有限责任公司 等) 2019年7月12日 (2019-07-12) 全文	1-10
A	CN 201858864 U (洛阳栾川钼业集团股份有限公司 等) 2011年6月8日 (2011-06-08) 全文	1-10
A	CN 112010332 A (南京凯盛国际工程有限公司) 2020年12月1日 (2020-12-01) 全文	1-10
A	CN 108149006 A (东北大学) 2018年6月12日 (2018-06-12) 全文	1-10

☑ 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
2022年4月18日	2022年4月25日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(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 杨轶 电话号码 8610-62084859

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2022/075191

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
A	WO 2018107663 A1 (ZHU SHUHONG) 2018年6月21日 (2018 - 06 - 21) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2022/075191

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	112902657	A	2021年6月4日	无			
CN	214620594	U	2021年11月5日	无			
CN	107906529	A	2018年4月13日	无			
CN	209101827	U	2019年7月12日	无			
CN	201858864	U	2011年6月8日	无			
CN	112010332	A	2020年12月1日	无			
CN	108149006	A	2018年6月12日	无			
WO	2018107663	A1	2018年6月21日	EP	3553440	A4	2019年10月16日
				CA	3020977	A1	2018年6月21日
				RU	2715186	C1	2020年2月25日
				US	2019093017	A1	2019年3月28日
				AU	2017374532	A1	2018年11月8日
				UA	125175	C2	2022年1月26日
				ZA	201807791	B	2019年8月28日
				KR	20180119629	A	2018年11月2日
				CN	106753488	A	2017年5月31日
				JP	2019516059	A	2019年6月13日