(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
2020 年 3 月 12 日 (12.03.2020)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2020/048278 A1

(51) 国际专利分类号：
B02C 21/00 (2006.01) *B07B 7/083* (2006.01)
B02C 23/32 (2006.01) *B07B 7/01* (2006.01)

(21) 国际申请号： PCT/CN2019/099330

(22) 国际申请日： 2019 年 8 月 6 日 (06.08.2019)

(25) 申请语言： 中文

(26) 公布语言： 中文

(30) 优先权：
201811043718.3 2018年9月7日 (07.09.2018) CN

(71) 申请人：天津水泥工业设计研究院有限公司 (TIANJIN CEMENT INDUSTRY DESIGN & RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.) [CN/CN]；中国天津市北辰区引河里北道1号, Tianjin 300400 (CN)。 中材装备集团有限公司 (SINOMA TECHNOLOGY & EQUIPMENT GROUP CO., LTD.) [CN/CN]；中国天津市北辰区引河里北道1号, Tianjin 300400 (CN)。

(72) 发明人：石国平 (SHI, Guoping)；中国天津市北辰区引河里北道1号, Tianjin 300400 (CN)。 柴星腾 (CHAI, Xingteng)；中国天津市北辰区引河里北道1号, Tianjin 300400 (CN)。 韩晓光 (HAN, Xiaoguang)；中国天津市北辰区引河里北道1号, Tianjin 300400 (CN)。 王学民 (WANG, Xuemin)；中国天津市北辰区引河里北道1号, Tianjin 300400 (CN)。 王明治 (WANG, Mingzhi)；中国天津市北辰区引河里北道1号, Tianjin 300400 (CN)。 秦中华 (QIN, Zhonghua)；中国天津市北辰区引河里北道1号, Tianjin 300400 (CN)。

(54) **Title** :CEMENT ROLLER PRESS FINISH GRINDING SYSTEM AND WORKING METHOD

(54) 发明名称：一种水泥辊压机终粉磨系统及工作方法

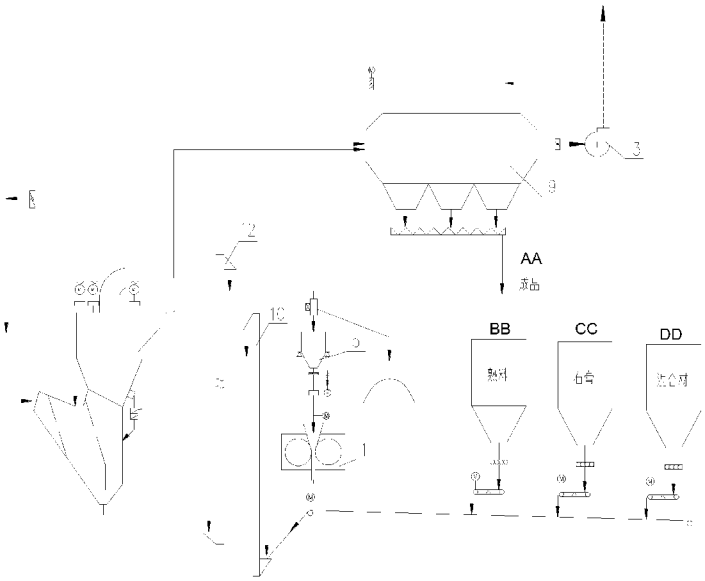

图 2

AA Finished product
BB Clinker
CC Gypsum
DD Mixed material

(57) Abstract: Disclosed in the present invention are a cement roller press finish grinding system and a working method. The cement roller press finish grinding system comprises a roller press, a first lifting machine, a combined separator, a second lifting machine, a loading chamber, a dust collection device, and a fan; the combined separator comprises an upper multi-rotor dynamic separator and a lower static separator; a discharge port of the first lifting machine is connected to a first feed port of the static separator; a discharge port of the static separator is connected to a feed port of the second lifting machine; a discharge port of the second lifting machine

WO 2020/048278 A1

[见续页]

(74) 代理人:北京知联天下知识产权代理事务所(普通合伙)(BEIJING IPLING INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM): 中国北京市海淀区知春路56号天利大厦5层, Beijing 100098 (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, 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, 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))。

is connected to a feed port of the loading chamber; a discharge port of the loading chamber is connected to a feed port of the roller press; one end of the dust collection device is in communication with a second air outlet of the dynamic separator; and the other end of the dust collection device is in communication with the fan, and the outlet end of the fan is connected to a first air inlet of the static separator. The present invention has low costs and consumes little electricity power, while ensuring good working performance of a cement finished product.

(57) 摘要:本发明公开了一种水泥辊压机终粉磨系统及工作方法,水泥辊压机终粉磨系统包括辊压机、第一提升机、组合式选粉机、第二提升机、荷重仓、收尘装置和风机;所述组合式选粉机包括设在上方的多转子动态选粉机和设在下方的静态选粉机;所述第一提升机的出料口与所述静态选粉机的第一进料口连接;静态选粉机的出料口与所述第二提升机的进料口连接;第二提升机的出料口与所述荷重仓的进料口连接;荷重仓的出料口与辊压机的进料口连接;所述收尘装置的一端与所述动态选粉机的第二出风口连通;收尘装置的另一端与所述风机连通,风机的出口端与静态选粉机的第一进风口连接。本发明在保证水泥成品良好的工作性能的同时,成本低电耗少。

一种水泥辊压机终粉磨系统及工作方法

本申请要求于2018年09月07日向中国专利局提交的、申请号为“201811043718.3”、发明名称为“一种水泥辊压机终粉磨系统及工作方法”的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明属于无机非金属材料粉墨技术领域，尤其涉及一种水泥辊压机终粉磨系统及工作方法。

背景技术

目前，辊压机在水泥行业被广泛用于原料和水泥等物料的粉磨。当辊压机用于水泥粉磨时，主要采用与球磨机组成的联合粉磨系统，目的是确保最终水泥产品的质量。传统的水泥辊压机联合粉磨系统是将新物料与经辊压机挤压后的物料一起经提升机、皮带输送机喂入V型选粉机进行分选，粗料再次返回辊压机上方的荷重仓，进而喂入辊压机挤压，细料被气体带入旋风收尘器并被收集作为半成品喂入球磨机再粉磨，出球磨机的物料经高效选粉机分选，合格产品由袋收尘器收集，粗粉回磨。最终入水泥库的水泥成品是要经过球磨机粉磨的，这样可以获得粒度分布合理的水泥成品，保证水泥成品良好的工作性能。然而，该系统由于球磨机的能量利用率低，导致系统电耗高。另外，一套粉磨系统中既有辊压机又有球磨机，还有很多辅助设备，系统设备数量多，维护工作量大。

所以可以采用高效节能的辊压机终粉磨系统替代联合粉磨系统；辊压机终粉磨系统由辊压机、打散机和高效选粉机及收尘系统组成，其节能效果在应用辊压机的各类工艺流程中最为显著，且工艺简单，操作及维护方便。

但辊压机终粉磨系统仍存在一些需要解决的问题，以水泥物料为例，一般水泥中粒度分布越窄，堆积孔隙率就越大，标准稠度用水量越大；水泥颗粒形貌越好，圆度系数越高，与水接触面积越小，标准稠度用水量越少。而用辊压机终粉磨系统生产的水泥成品颗粒级配不合理，颗粒形貌圆形度差，导致其需水量大、凝结时间短，既影响水泥的耐久性，又影响水泥的使用。因此，水泥辊压机终粉磨系统提出至今，仍没有得到普遍推广和广泛应用。因此现在亟需一套能保证节能且水泥成品良好的水泥辊压机终粉磨系统。

发明内容

针对现有技术存在的问题，本发明提供了一种选粉精度高、水泥粒度分布合理的水泥辊压机终粉磨系统。

本发明的一种水泥辊压机终粉磨系统，包括辊压机、第一提升机、组合式选粉机、第二提升机、荷重仓、收尘装置和风机；所述组合式选粉机包括设在上方的多转子动态选粉机和设在下方的静态选粉机；所述多转子动态选粉机的下端通过膨胀节与静态选粉机的上端连接；所述静态选粉机包括第一选粉筒体、第一进料口、第一进风口、出料口、第二进料口以及第一出风口；在所述第二进料口与多转子动态选粉机之间设有送料管道，所述送料管道将多转子动态选粉机中分选出的粗粉从中粗粉出口送回第二进料口；所述第一出风口的上部与多转子动态选粉机的进风管道连通；第一出风口的下端与所述第二进料口连通；所述第一提升机的出料口与所述静态选粉机的第一进料口连接；静态选粉机的出料口与所述第二提升机的进料口连接；第二提升机的出料口与所述荷重仓的进料口连接；荷重仓的出料口与親压机的进料口连接；所述收尘装置的一端与所述动态选粉机的第二出风口连通；收尘装置的另一端与所述风机连通，风机的出口端与静态选粉机的第一进风口连接。

进一步的，所述多转子动态选粉机包括第二选粉筒体；在第二选粉筒体顶部周向均布有 3 个以上驱动装置；每个所述驱动装置的下方设有一个转子；所述驱动装置与所述转子通过回转装置连接。

进一步的，在每个所述转子的下方设有选粉漏斗；所述选粉漏斗由圆锥壳体和送料管组成，圆锥壳体的上端大下端小，送料管设于圆锥壳体下端。

进一步的，在所述选粉漏斗下方设有反击锥；在反击锥的下方设有所述进风管道，进风管道的下端为第二进风口；所述进风管道与第二选粉筒体之间设有间隙；在第二选粉筒体的下端接近第二进风口处设有所述中粗粉出口；第二选粉筒体上端开有所述第二出风口。

进一步的，还包括储粉壳体，所述储粉壳体上端与所述送料管连通，下端通过上述间隙与所述中粗粉出口连通。

进一步的，所述选粉漏斗的上端直径大于转子下端的直径。

进一步的，所述转子的形状为圆锥形，所述转子的锥度区间为 0～30°。

进一步的，所述转子的转速区间为 15～45m/s 。

进一步的,在每个所述转子的周围设有均匀分布的导向叶片;所述导向叶片的间距为 10mm～100mm 和/或导向叶片的角度为 40～80°。

所述的水泥辊压机终粉磨系统的工作方法，包括如下步骤：

51、新物料通过第一提升机喂入静态选粉机的第一进料口进行第一次分选；

52、静态选粉机选出的粗粉通过出料口进入第二提升机，第二提升机通过荷重仓将粗粉送入辊压机重新进行辊压粉磨；

53、在风机所产生的负压作用下，静态选粉机选出的细粉通过第一出风口进入多转子动态选粉机的进风通道进行第二次分选；

54、第二次分选后的细粉由收尘装置收集后入成品储存；第二次分选后的粗粉从中粗粉出口进入送料管道、并从第二进料口喂入静态选粉机进行第三次分选；

55、辊压机重新辊压过的物料和新物料通过第一提升机被再次喂入静态选粉机。

综上所述，本发明的物料经过静态选粉机和多转子动态选粉机共三次分选后，可以得到粒度分布合理的水泥成品，保证水泥成品良好的工作性能。但是本发明较水泥联合粉磨系统在设备数量和成本上大大减少，在相同条件下，每吨水泥系统电耗比带球磨机的联合粉磨系统降低20%以上。因此有利于辊压机终粉磨系统在水泥生产行业中广泛推广。

附图说明

图1是现有技术的水泥联合粉磨系统的结构示意图；

图2是本发明实施例提供的水泥辊压机终粉磨系统的结构示意图；

图3是本发明实施例提供的组合式选粉机的结构图；

图4是本发明实施例的多转子动态选粉机的立体图；

图5是本发明实施例提供的多转子选粉机的主视图；

图6是本发明实施例提供的多转子选粉机的俯视图(去掉驱动装置、回转装置和部分选粉筒体)；

图7是图5的左视图；

图8是本发明实施例提供的多转子选粉机内部的部分结构图；

图9是本发明实施例提供的圆锥形转子的立体图。

图中：

I、辊压机；2、提升机；3、皮带输送机；4、V型选粉机；5、荷重仓；6、旋风收尘器；7、球磨机；8、高效选粉机；9、收尘装置；10、第一提升机；

II、组合式选粉机；11-1、多转子动态选粉机；11-1-1、第二选粉筒体；11-1-2、驱动装置；11-1-3、回转装置；11-1-4、转子；11-1-4-1、旋转体；11-1-4-2、加强筋；

11-1-4-3 、转子叶片；11-1-5 、选粉漏斗；11-1-5-1 、圆锥壳体；11-1-5-2 、送料管；11-1-6 、储粉壳体；11-1-7 、反击锥；11-1-8 、支撑结构；11-1-9 、进风管道；11-1-10 、第二进风口；11-1-11 、中粗粉出口；11-1-12 、重锤锁风阀；11-1-13 、百叶阀；11-1-14 、第二出风口；11-1-15 、润滑系统；11-1-16、导向叶片；11-2、静态选粉机；11-2-1、第一选粉筒体；11-2-2 、第一进料口；11-2-3 、第一进风口；11-2-4 、出料口；11-2-5 、第二进料口；11-2-6 、送料管道；11-2-7 、第一出风口；11-3、膨胀节；

12、第二提升机；13、风机。

具体实施方式

为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

传统的水泥辊压机联合粉磨系统如图 1所示，新物料与经辊压机 1挤压后的物料一起经提升机 2、皮带输送机 3喂入 V型选粉机 4进行分选，粗料再次返回辊压机 1上方的荷重仓 5，进而喂入辊压机 1挤压，细料被气体带入旋风收尘器 6并被收集作为半成品喂入球磨机 7再粉磨，出球磨机 7的物料经高效选粉机 8分选，合格产品由收尘装置 9收集，粗粉回磨。最终入水泥库的水泥成品是要经过球磨机 7粉磨的，这样可以获得粒度分布合理的水泥成品，保证水泥成品良好的工作性能。然而，该系统电耗高，设备数量多，导致生产成本很高。

如图 2至图 9所示，本发明提供了一种水泥辊压机 1终粉磨系统，包括辊压机 1、第一提升机 10、组合式选粉机 11、第二提升机 12、荷重仓 5、收尘装置 9和风机 13。

所述辊压机 1为水泥粉磨设备，所述收尘装置 9用于收集组合式选粉机 11中选出的细粉，所述风机 13用于为收尘装置 9提供负压以收集细粉。所述荷重仓 5用于储放物料。

所述组合式选粉机 11包括设在上方的多转子动态选粉机 11-1 和设在下方的静态选粉机 11-2; 所述静态选粉机 11-2 为现有技术中的 V型选粉机；所述多转子动态选粉机 11-1 的下端通过膨胀节 11-3 与静态选粉机 11-2 的上端连接；

所述多转子动态选粉机 11-1 包括第二选粉筒体 11-1-1; 在第二选粉筒体 11-1-1 顶部周向均布有 N个驱动选粉机工作的驱动装置 11-1-2, 驱动装置的数量 N多3; 每个所述驱动装置 11-1-2 的下方设有一个立式的转子 11-1-4; N个所述转子 11-1-4 分布在同一水平面；所述驱动装置 11-1-2 与所述转子 11-1-4 通过回转装置 11-1-3 连接；所

述回转装置 11-1-3 与驱动装置 11-1-2 连接的一端设在第二选粉筒体 11-1-1 外，回转装置 11-1-3 与转子 11-1-4 连接的一端设在第二选粉筒体 11-1-1 内；

在每个所述转子 11-1-4 的下方设有落料用的选粉漏斗 11-1-5; 选粉漏斗 11-1-5 的上端直径稍大于转子 11-1-4 下端的直径，以便于被转子 11-1-4 分选出的物料能够落入选粉漏斗 11-1-5 内；所述选粉漏斗 11-1-5 由圆锥壳体 11-1-5-1 和送料管 11-1-5-2 组成，圆锥壳体 11-1-5-1 的上端大下端小，圆锥壳体 11-1-5-1 的上端对应转子 11-1-4 的下方，送料管 11-1-5-2 设于圆锥壳体 11-1-5-1 下端；

在所述选粉漏斗 11-1-5 下方设有反击锥 11-1-7; 所述反击锥 11-1-7 为上端大下端小的锥形体，反击锥 11-1-7 的上端对应选粉漏斗 11-1-5 的下方；送料管 11-1-5-2 的底部位于反击锥 11-1-7 的外围；反击锥 11-1-7 的外壁与第二选粉筒体 11-1-1 的内壁之间通过若干支撑结构 11-1-8 进行连接；

在反击锥 11-1-7 的下方设有进风管道 11-1-9; 所述进风管道 11-1-9 与第二选粉筒体 11-1-1 之间设有间隙；进风管道 11-1-9 的下端为第二进风口 11-1-10, 在第二选粉筒体 11-1-1 的下端接近第二进风口 11-1-10 处设有中粗粉出口 11-1-11;

第二选粉筒体 11-1-1 上对应送料管 11-1-5-2 的位置设有储粉壳体 11-1-6; 所述储粉壳体 11-1-6 内腔正对送料管 11-1-5-2 的末端，下端通过所述间隙与所述中粗粉出口连通；

优选的，所述中粗粉出口 11-1-11 处设有重锤锁风阀 11-1-12；所述重锤锁风阀 11-1-12 具有出料和锁风功能；在选粉筒体的下端接近第二进风口 11-1-10 处还安装有为设备补风的百叶阀 11-1-13；

所述转子 11-1-4 包括旋转体 11-1-4-1 和沿旋转体 11-1-4-1 径向设置的加强筋 11-1-4-2；所述加强筋 11-1-4-2 呈涡轮状与旋转体 11-1-4-1 的内部连接；加强筋 11-1-4-2 的中心与回转装置 11-1-3 连接；当驱动装置 11-1-2 使回转装置 11-1-3 自转时，转子 11-1-4 会产生以回转装置 11-1-3 为中心的旋转，转子 11-1-4 内部形成选粉区域。在旋转体 11-1-4-1 的周向沿竖直方向设有多个转子叶片 11-1-4-3; 所述转子叶片 11-1-4-3 与转子 11-1-4 的径向之间的角度固定不可调，所述转子 11-1-4 的角度为 18°。

在每个所述转子 11-1-4 的周围还设有均匀分布的导向叶片 11-1-16; 转子 11-1-4 外的粉料可以通过导向叶片 11-1-16 之间的间隙进入转子 11-1-4 内，所述的导向叶片 11-1-16 的间距越小、导向叶片 11-1-16 与转子 11-1-4 径向之间的角度越大，则产品的

细度越细、比表越高，但相应的阻力(空气阻力、颗粒与导向叶片 11-1-16 的撞击等)也会增高，因此需要根据产品需求对导向叶片 11-1-16 的间距和角度进行调整。优选的，所述导向叶片 11-1-16 的间距为 10-100mm，和/或，导向叶片 11-1-16 的角度为 40-80°；更优选的，所述导向叶片 11-1-16 的间距为 20-80mm，和/或，导向叶片 11-1-16 的角度为 50-75。。

优选的，所述转子 11-1-4 的形状可以是圆柱状、也可以为圆锥状；转子 11-1-4 的锥度(圆锥母线与轴线的夹角)通过成品粒度分布要求计算得出，理论上，转子 11-1-4 的锥度越大，导向叶片 11-1-16 从下至上的的间距差越大，通过转子 11-1-4 被分选的物料粒度分布越宽，也就是说圆柱形转子 11-1-4 分选的颗粒粒度分布最窄。本发明中 N 个所述转子 11-1-4 可以分别设定不同的锥度；优选的，所述锥度为 0～20°。

此外，理论上，对于单个转子 11-1-4 来说，转速越高选出的颗粒越细，当多个转子 11-1-4 存在时，旋转体 11-1-4-1 的转速越高空气阻力越大，转速越低空气阻力越小，这样配合不同的转子 11-1-4 结构形式和转速，就可实现对被分选物料的颗粒级配、细度、比表等方面性能的调整。转子 11-1-4 的转速是根据成品颗粒级配、细度和比表的要求来选择的；每个转子 11-1-4 由驱动装置 11-1-2 通过回转装置 11-1-3 来驱动，驱动装置 11-1-2 包括电机，转速是通过电机的变频调速来实现的，N 个所述转子 11-1-4 可以根据成品要求分别设定不同的转速并可以随时调整。优选的，所述转速为 15～45m/s。

通过对不同转子 11-1-4 进行锥度、旋转方向、转速的差异性设置以及导向叶片 11-1-16 间距的调整，可以使物料粒度分布变宽，且满足不通种类物料的分选要求。

优选的，转子 11-1-4 的数量 N多3，这样多个转子 11-1-4 同时输出细粉，不仅提高了工作效率，而且转子 11-1-4 在水平方向的均匀分布保证了选粉机的稳固，有利于减少振动。

所述第二选粉筒体 11-1-1 的上部设有一个第二出风口 11-1-14；所述第二出风口 11-1-14 设在各个转子 11-1-4 的上侧；第二选粉筒体 11-1-1 的顶部设有为选粉机轴承给油的润滑系统 11-1-15。

如图 3 所示，所述静态选粉机 11-2 为现有技术中的 V 形选粉机，包括第一选粉筒体 11-2-1、第一进料口 11-2-2、第一进风口 11-2-3、出料口 11-2-4、第二进料口 11-2-5 以及第一出风口 11-2-7; 在所述第二进料口 11-2-5 处设有送料管道 11-1-6, 所述送料管道 11-1-6 将多转子动态选粉机 11-1 中分选出的粗粉送回第二进料口 11-2-5; 优选的，

所述送料管道 11-1-6 与所述多转子动态选粉机 11-1 的中粗粉出口 11-1-12 连通；所述第一出风口 11-2-7 与多转子动态选粉机 11-1 的进风管道 11-1-9 连通，以将静态选粉机 11-1 中选出的细粉送至多转子动态选粉机 11-2; 第一出风口 11-2-7 的下端与第二进料口 11-2-5 连通；这样多转子动态选粉机 11-2 返回的中粗粉就可以在静态选粉机 11-1 内再一次分选，选出的细粉再次进入到多转子动态选粉机 11-2 内，提高了选粉精度。

如图 2 所示，所述第一提升机 10 的出料口与所述静态选粉机 11 的第一进料口 11-2-2 连接；静态选粉机 11 的出料口 11-2-4 与所述第二提升机 12 的进料口连接；第二提升机 12 的出料口与所述荷重仓 5 的进料口连接；荷重仓 5 的出料口与辊压机 1 的进料口连接；所述收尘装置 9 的一端与所述动态选粉机 11 的第二出风口 11-1-14 连通；收尘装置 9 的另一端与所述风机 13 连通，这样风机 13 可以为收尘装置 9 和静态选粉机 11 提供选粉用的气流；风机 13 的出口端将过滤后的新风送入静态选粉机 11-2 的第一进风口 11-2-3, 从而为静态选粉机补风。

本专利的具体实施条件如下：

(1) 获取粉磨系统的设计条件

气象条件：气温、湿度、海拔高度等

原料条件：配比、易磨性

成品细度：比表面积、筛余

产量要求

以上条件依据项目的具体要求进行设计。

(2) 组合式选粉机 11 的配置

根据主机规格和产品要求，配置合适的组合式选粉机 11，保证喂料浓度为 1~2.5kg/m3 和选粉浓度为 0.2~0.9kg/m3 (单位气体的物料量)。

(3) 系统设计

如图 2 所示，上述水泥辊压机终粉磨系统的工作方法，包括如下步骤：

51、新物料 (熟料或石膏或混合材)通过第一提升机 10 喂入静态选粉机 11-2 的第一进料口 11-2-2 进行第一次分选；

52、静态选粉机 11-2 选出的粗粉通过出料口 11-2-4 进入第二提升机 12, 第二提升机 12 通过荷重仓 5 将粗粉送入辊压机 1 重新进行辊压粉磨；

53、在风机 13 所产生的负压作用下，静态选粉机 11-2 选出的细粉通过第一出风口 11-2-7 进入多转子动态选粉机 11-1 的进风通道 11-1-9 进行第二次分选；

54、第二次分选后的细粉由收尘装置 9 收集后入成品储存；第二次分选后的粗粉从中粗粉出口 11-1-11 进入送料管道 11-2-6 、并从第二进料口 11-2-5 喂入静态选粉机 11-2 进行第三次分选；

55、辊压机 1 重新辊压过的物料和新物料通过第一提升机 10 被再次喂入静态选粉机 11-2 。

如图 4 所示，以上步骤中多转子动态选粉机 11-1 工作原理如下：物料沿第二进风口 11-1-10 进入进风管道 11-1-9 后，物料中的部分大颗粒由于重力作用掉落，另一部分较大颗粒在上升过程中被反击锥 11-1-7 撞击掉落，掉落的这些物料无法被气流带走，最后从进风口落入到第一出风口 11-2-7 内；剩余的较小颗粒的物料跟随气流进入转子 11-1-4 的选粉区；转子 11-1-4 在高速旋转时选粉区形成自上而下的多层水平旋流，该旋流速度均衡稳定，在旋流中物料受到的离心力与气流向心力平衡，为精确分选创造了条件；一层层平面旋流不断将细颗粒和粗颗粒分割开来，其中小于分级粒度的物料在旋转中不断上升到转子 11-1-4 顶部，并随气流通过第二出风口 11-1-14 进入选粉机后续的收尘装置 9，最终被收集为成品；而大于分级粒度的物料通过导向叶片 11-1-16 被甩出转子 11-1-4 并落入选料漏斗 11-1-5 内，然后在重力作用下滑落至储料壳体 11-1-6，当储料壳体 11-1-6 的物料积累到一定程度，物料沿第二选粉筒体 11-1-1 的内壁向下滑落到中粗粉出口 11-1-11 ，并从重锤锁风阀 11-1-12 处返回到静态选粉机 11-1 中进行再次分选。

图 3 至图 4 中箭头所指为物料走向。

本发明的水泥辊压机终粉磨系统和普通的水泥联合粉磨系统测得的水泥样品数据对比如表 1- 表 2 所示：

表 1

生产系统	编号	物理性能				抗折强度 Mpa	抗压强度 Mpa	流动度 mm
		稠度，%	初凝，min	终凝，min	安定性	3 天	3 天	Fin
联合粉磨系统	样品 1	26.8	157.5	215.5	合格	5.4	27.7	266.3
	样品 2	27.1	153.4	211.0	合格	5.9	30.5	265.0
本发明	样品	26.1	145	206	合格	5.3	28.3	295

终粉磨系统	3							
	样品4	28	150	209	合格	5.6	31.4	300

表 2

生产系统	中位径 D50，μm	特征粒径 X'，μm	均匀性系数 n	粒度分布			
				<3μm，%	3-32μm，%	32-65μm，%	>=65μm，%
联合粉磨成品	9.92	14.58	0.99	19.3	69.9	10.78	0.01
本发明终粉磨成品	9.79	14.55	0.91	22	65.09	12.78	0.13

由表 1可以看出，本发明的水泥辊压机终粉磨系统生产的水泥，与水泥联合粉磨系统生产的水泥相比，各项数据相差不大，可以看出质量不相上下；

由表 2可以看出，本发明的物料经过静态选粉机 11-1 和多转子动态选粉机 11-2 共三次分选后，可以得到粒度分布合理的水泥成品，保证水泥成品良好的工作性能，主要体现在，在中位径和特征粒径基本相同的情况下，辊压机终粉磨水泥均匀性系数 n 更小，说明辊压机终粉磨水泥成品的粒度分布更宽，粒度分布越宽，水泥的需水量越低，流动度越大，即水泥的工作性能越好。但是本发明较水泥联合粉磨系统在设备数量和成本上大大减少，在相同条件下，每吨水泥系统电耗比带球磨机的联合粉磨系统降低 20% 以上；因此有利于辊压机终粉磨系统在水泥生产行业中广泛推广。

以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1. 一种水泥辊压机终粉磨系统，包括辊压机、第一提升机、组合式选粉机、第二提升机、荷重仓、收尘装置和风机；其特征在于：所述组合式选粉机包括设在上方的多转子动态选粉机和设在下方的静态选粉机；所述多转子动态选粉机的下端通过膨胀节与静态选粉机的上端连接；所述静态选粉机包括第一选粉筒体、第一进料口、第一进风口、出料口、第二进料口以及第一出风口；在所述第二进料口与多转子动态选粉机之间设有送料管道，所述送料管道将多转子动态选粉机中分选出的粗粉通过中粗粉出口送回第二进料口；所述第一出风口的上部与多转子动态选粉机的进风管道连通；第一出风口的下端与所述第二进料口连通；所述第一提升机的出料口与所述静态选粉机的第一进料口连接；静态选粉机的出料口与所述第二提升机的进料口连接；第二提升机的出料口与所述荷重仓的进料口连接；荷重仓的出料口与辊压机的进料口连接；所述收尘装置的一端与所述动态选粉机的第二出风口连通；收尘装置的另一端与所述风机连通，风机的出口端与静态选粉机的第一进风口连接。

2. 如权利要求1所述的水泥辊压机终粉磨系统，其特征在于：所述多转子动态选粉机包括第二选粉筒体；在第二选粉筒体顶部周向均布有3个以上驱动装置；每个所述驱动装置的下方设有一个转子；所述驱动装置与所述转子通过回转装置连接。

3. 如权利要求2所述的水泥辊压机终粉磨系统，其特征在于：在每个所述转子的下方设有选粉漏斗；所述选粉漏斗由圆锥壳体和送料管组成，圆锥壳体的上端大下端小，送料管设于圆锥壳体下端。

4. 如权利要求3所述的水泥辊压机终粉磨系统，其特征在于：在所述选粉漏斗下方设有反击锥；在反击锥的下方设有所述进风管道，所述进风管道的下端为第二进风口；所述进风管道与第二选粉筒体之间设有间隙；在第二选粉筒体的下端接近第二进风口处设有所述中粗粉出口；第二选粉筒体上端开有所述第二出风口。

5. 如权利要求4所述的水泥辊压机终粉磨系统，其特征在于：还包括储粉壳体，所述储粉壳体上端与所述送料管末端连通，下端通过所述间隙与所述中粗粉出口连通。

6. 如权利要求3所述的水泥辊压机终粉磨系统，其特征在于：所述选粉漏斗的上端直径大于转子下端的直径。

7. 如权利要求2所述的水泥辊压机终粉磨系统，其特征在于：所述转子的形状为圆锥形，所述转子的锥度区间为0～30°。

8. 如权利要求2所述的水泥辊压机终粉磨系统，其特征在于：所述转子的转速区间为15～45m/s。

9.如权利要求2所述的水泥辊压机终粉磨系统，其特征在于：在每个所述转子的周围设有均匀分布的导向叶片；所述导向叶片的间距为 10mm～100mm 和/或导向叶片的角度为 40～80。。

10. 一种利用如权利要求 1-9 任一项所述的水泥辊压机终粉磨系统的工作方法，其特征在于：包括如下步骤：

51、新物料通过第一提升机喂入静态选粉机的第一进料口进行第一次分选；

52、静态选粉机选出的粗粉通过出料口进入第二提升机，第二提升机通过荷重仓将粗粉送入辊压机重新进行辊压粉磨；

53、在风机所产生的负压作用下，静态选粉机选出的细粉通过第一出风口进入多转子动态选粉机的进风通道进行第二次分选；

54、第二次分选后的细粉由收尘装置收集后入成品储存；第二次分选后的粗粉从中粗粉出口进入送料管道、并从第二进料口喂入静态选粉机进行第三次分选；

55、辊压机重新辊压过的物料和新物料通过第一提升机被再次喂入静态选粉机。

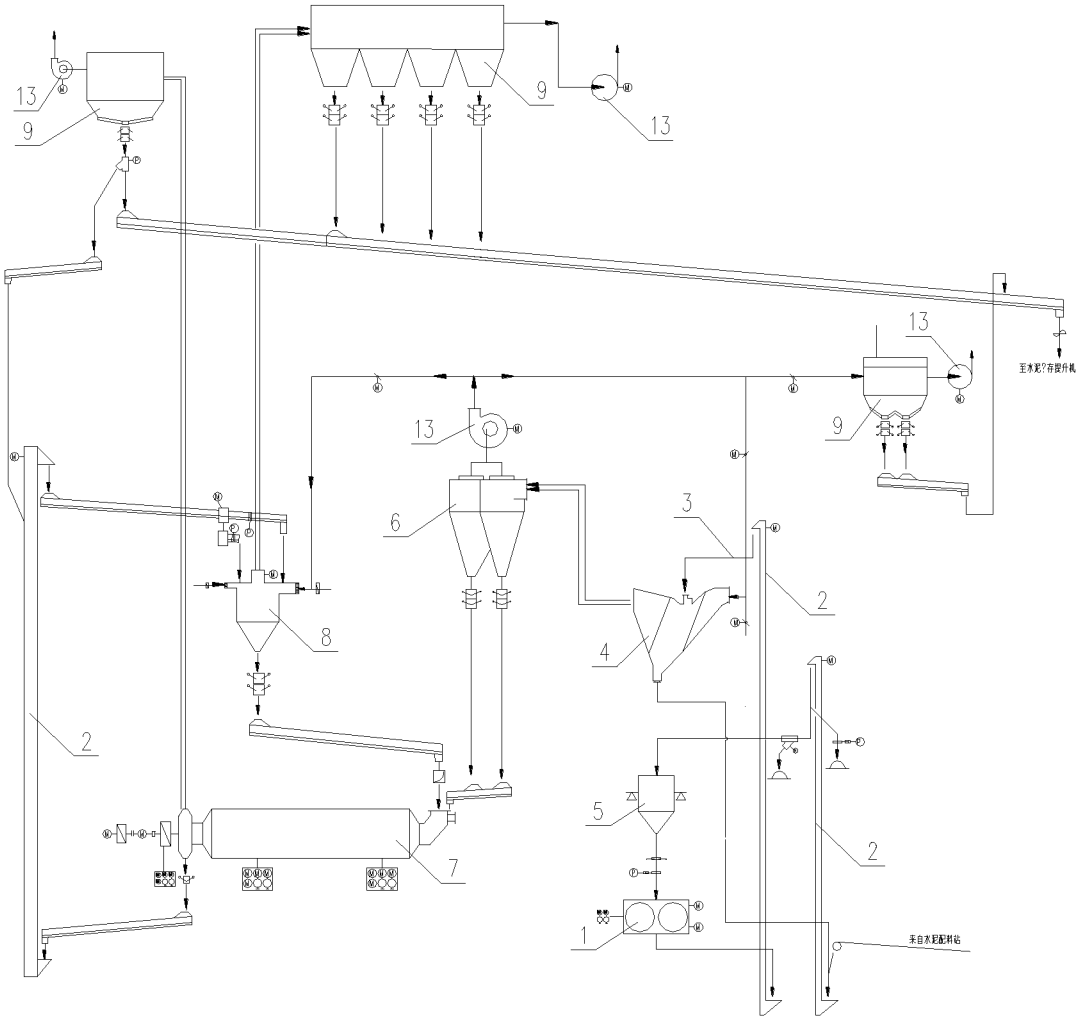

图 1

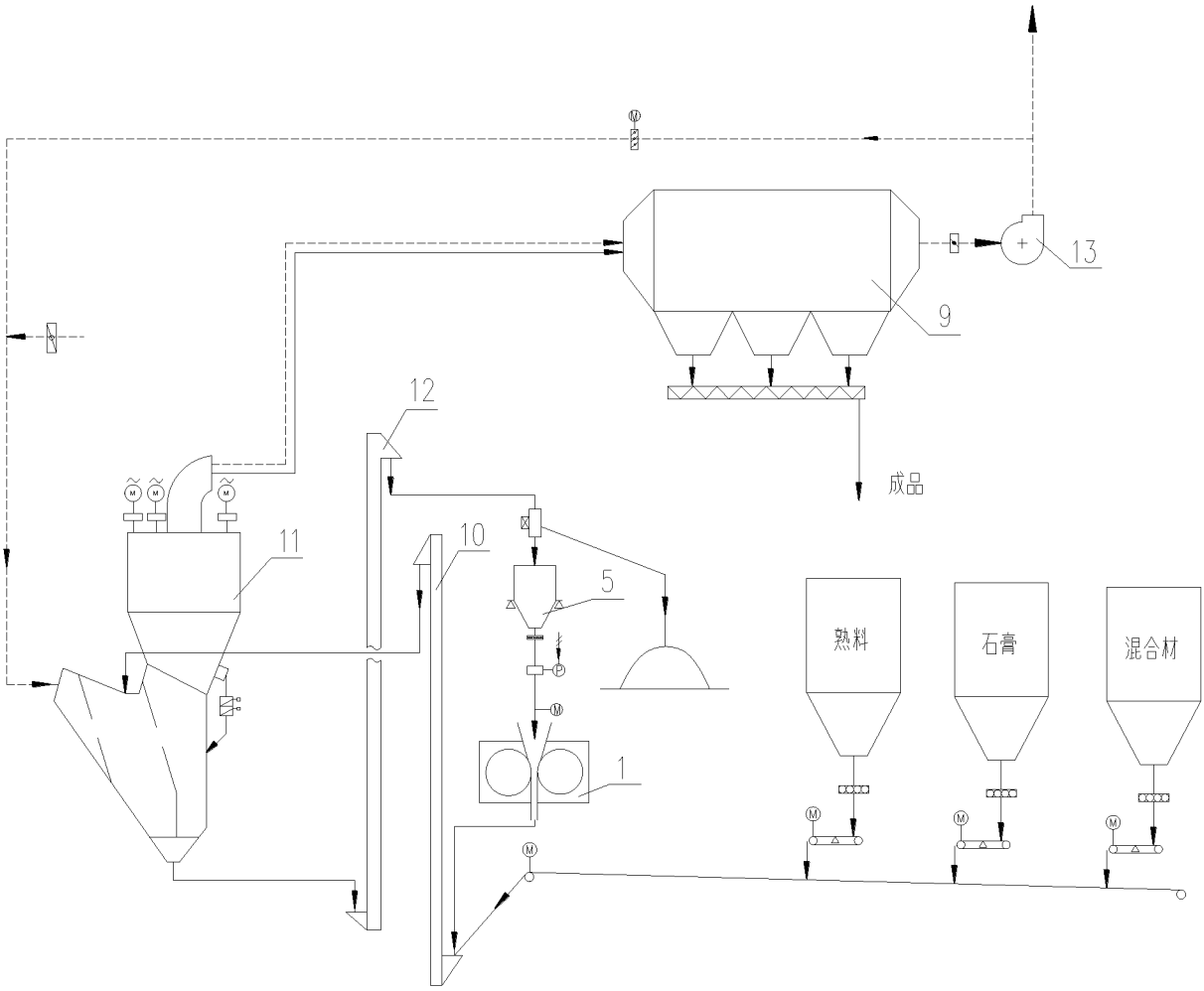

图 2

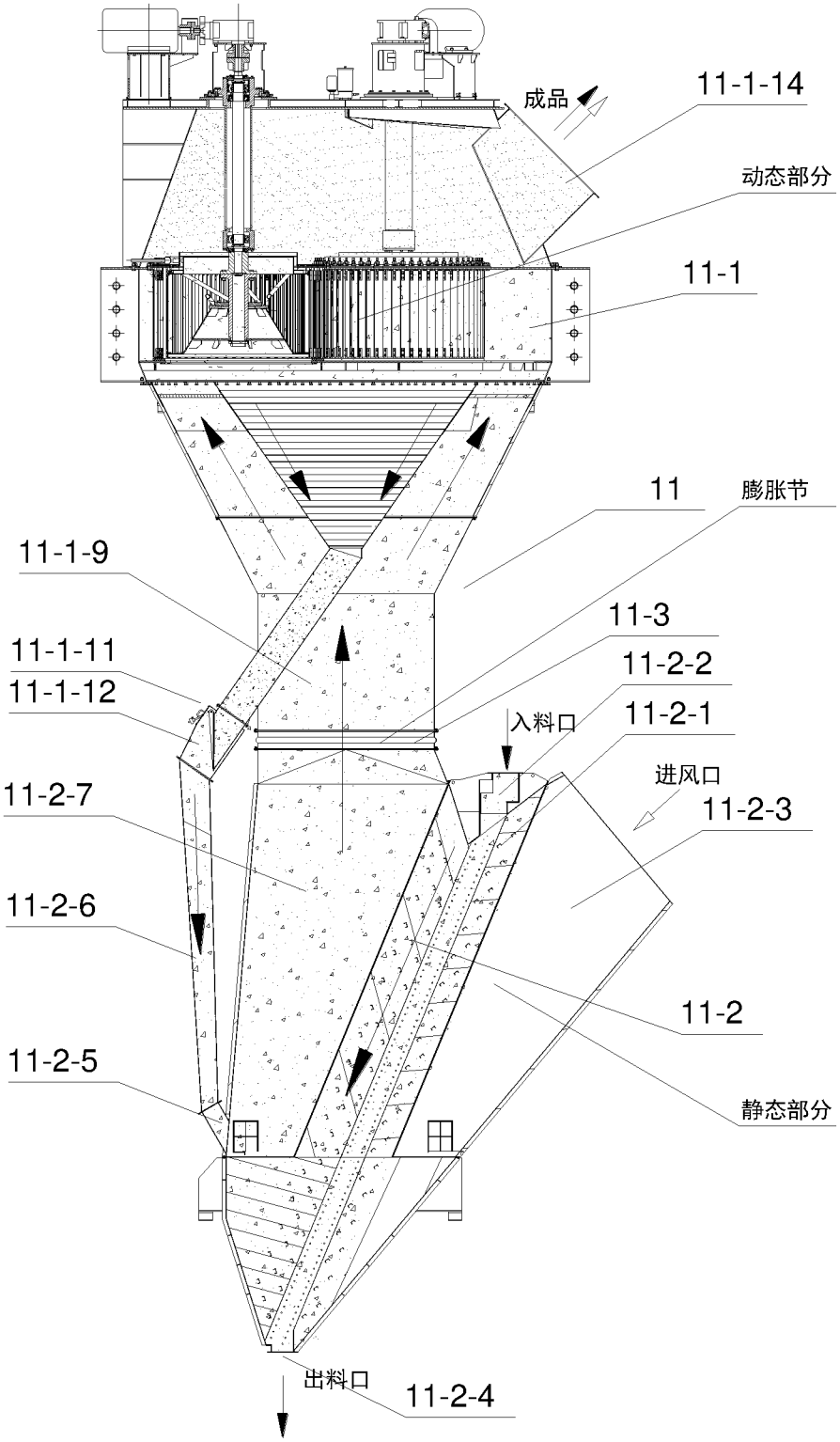
成品
11-1-14
动态部分
11-1
11
膨胀节
11-1-9
11-3
11-1-11
11-2-2
11-1-12
入料口
11-2-1
进风口
11-2-7
11-2-3
11-2-6
11-2
11-2-5
静态部分
出料口
11-2-4

图 3

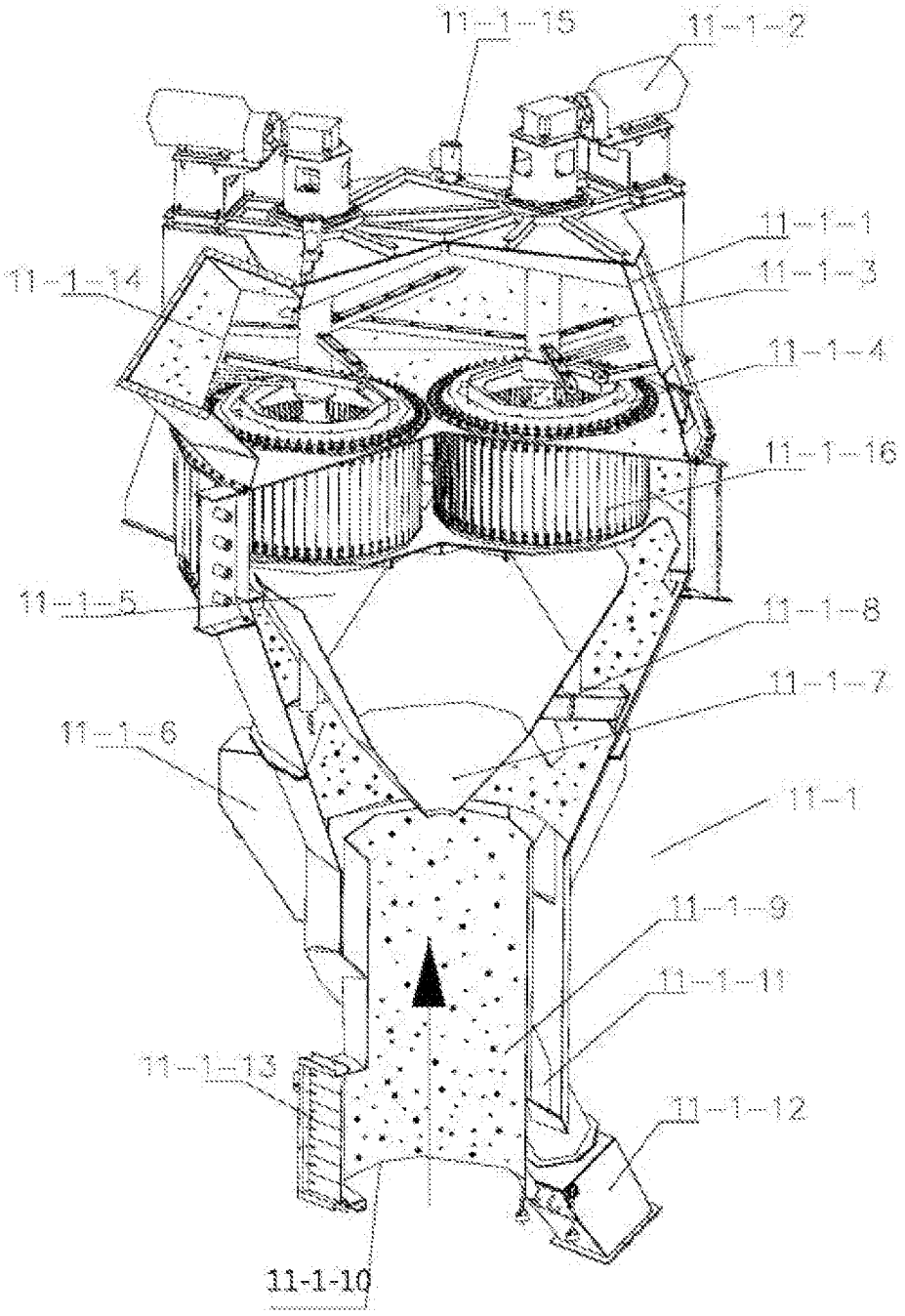
11—1—15
11—1—2
11—1—1
11—1—3
11—1—14
11—1—4
11—1—16
11—1—5
11—1—8
11—1—7
11—1—6
11—1
11—1—9
11—1—11
11—1—13
11—1—12
11-1-10

图 4

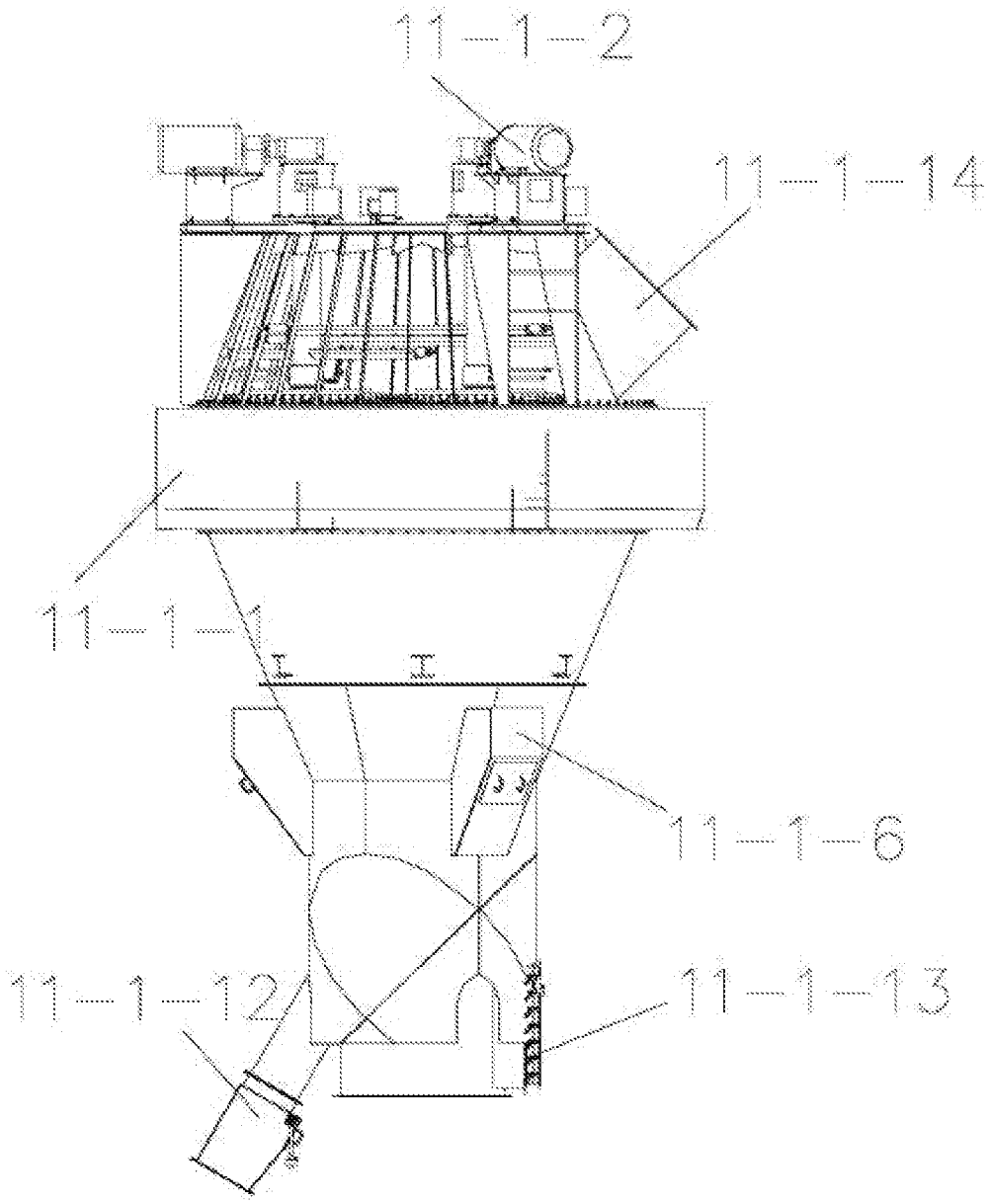

图 5

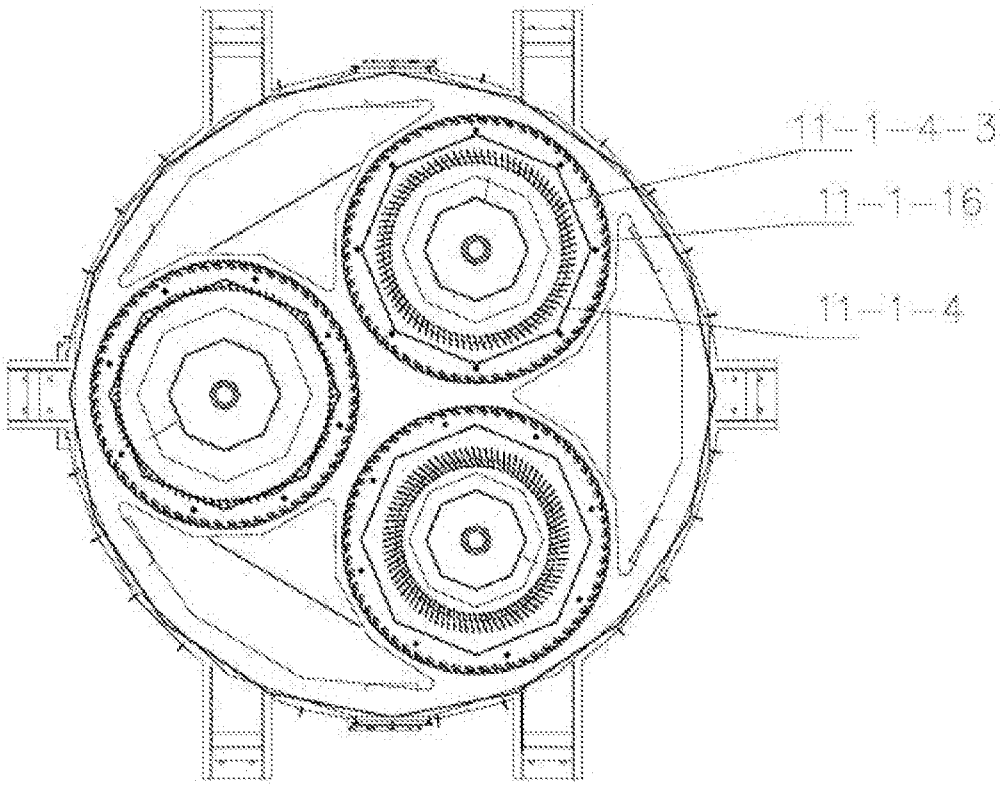

图 6

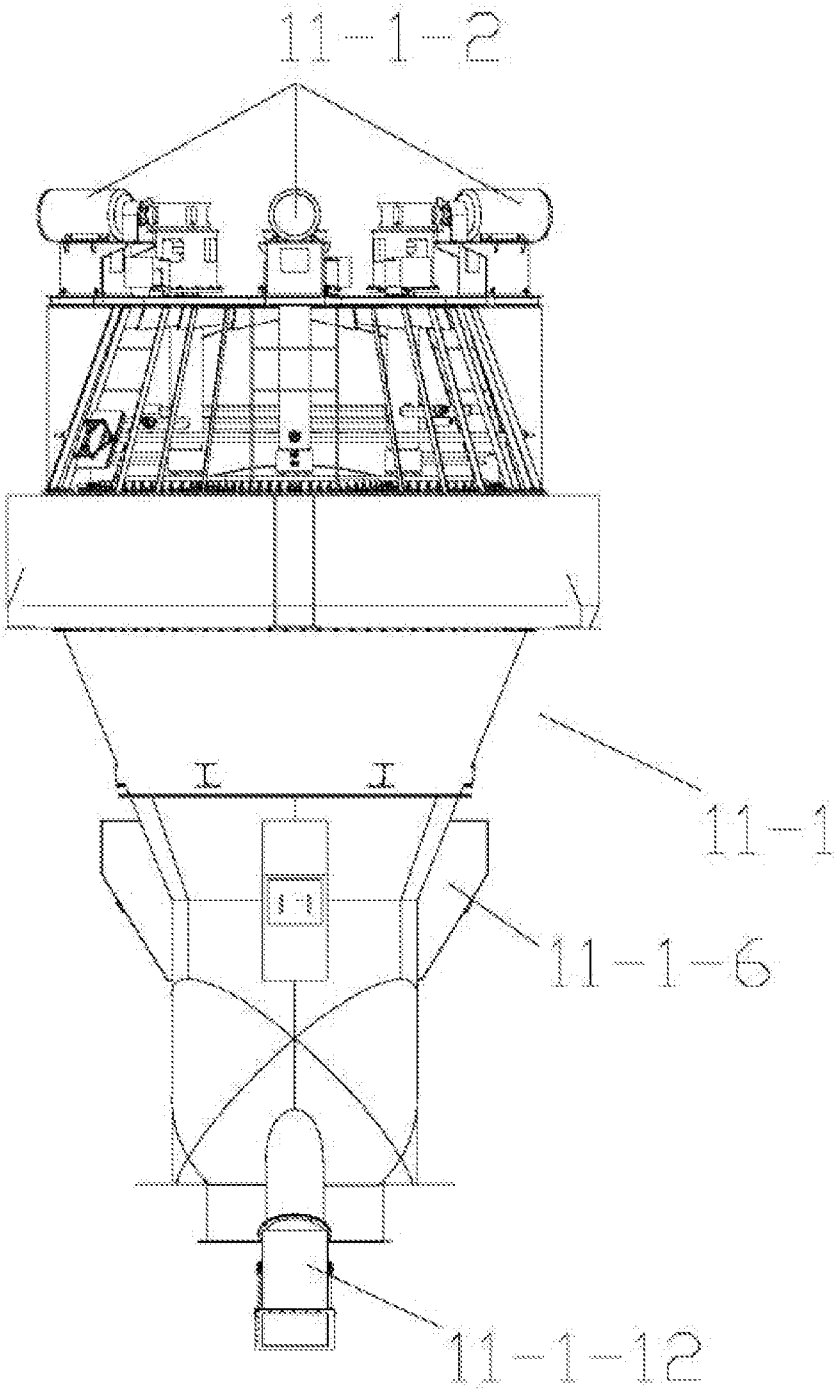

图 7

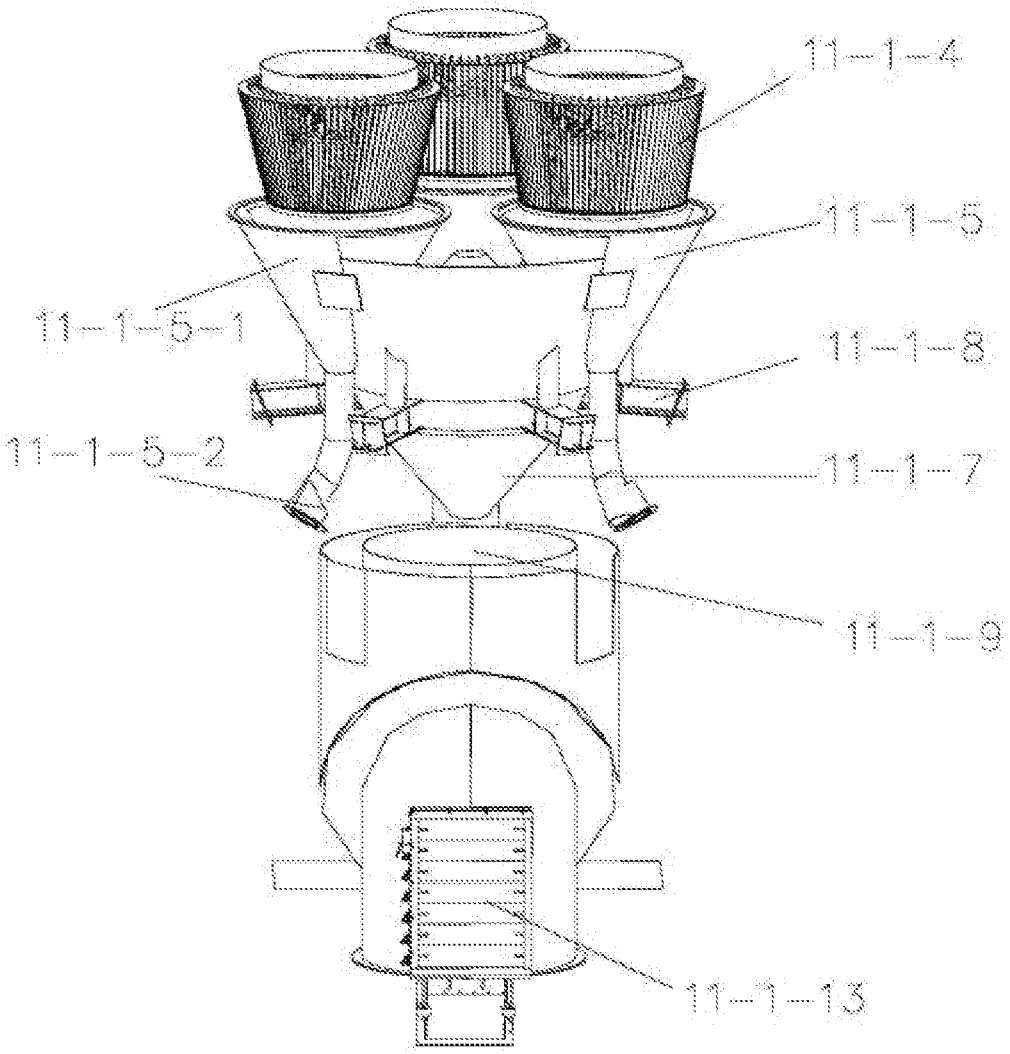

图 8

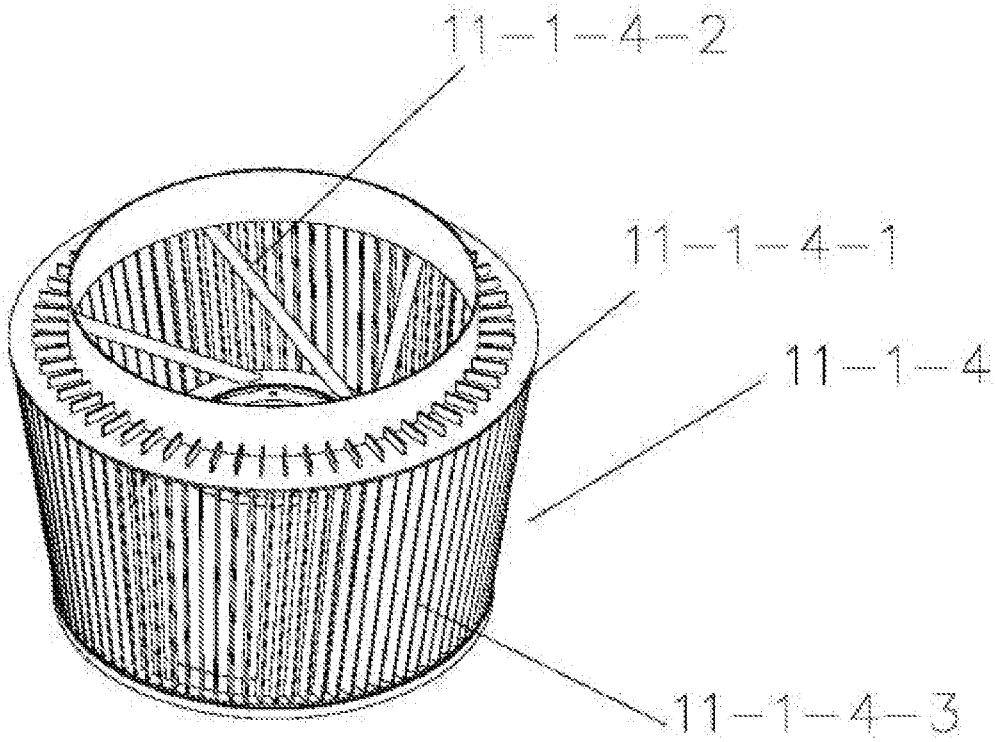

图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2019/099330

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B02C 21/00(2006.01)1 ; B02C 23/32(2006.01)i ; B07B 7/083(2006.01)1 ; B07B 7/01(2006.01)n

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)

B02C; B07B; B03B

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, CNTXT, CNKI: 水泥,粉磨 ,分离,分选 选粉 ,转子 静 动态 组合 联合;VEN, WOTXT, EPTXT, USTXT, JPABS, JPTXT: cement, mill, grind, separate, classifier, sort, rotor, static, dynamic, combine.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109046558 A (TIANJIN CEMENT INDUSTRY DESIGN & RESEARCH INSTITUTE CO., LTD. ET AL.) 21 December 2018 (2018-12-21) description, paragraphs 0005-0079, and figures 1-9	1-10
Y	CN 207430482 U (CHENGDU DESIGN & RES INSTITUTE OF BUILDING MATERIALS INDUSTRY CO., LTD.) 01 June 2018 (2018-06-01) description, paragraphs 0004-0022, and figure 1	1-10
Y	CN 203264831 U (JIANGSU JI"NENGDA BUILDING MATERIALS AND EQUIPMENT CO., LTD.) 06 November 2013 (2013-11-06) description, paragraph 0009, and figure 1	1-10
Y	CN 205613711 U (HENAN SHAOLIN HEAVY MACHINERY CO., LTD.) 05 October 2016 (2016-10-05) description, paragraphs 0015-0017, and figure 1	1-10
Y	CN 201632419 U (TIANJIN CEMENT INDUSTRY DESIGN & RESEARCH INSTITUTE CO., LTD. ET AL.) 17 November 2010 (2010-11-17) description, paragraphs 0009-0031, and figures 1 and 2	3-7, 9

☑ 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
30 September 2019	**08 November 2019**
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.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/099330

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 108355968 A (NANJING KISEN INTERNATIONAL ENGINEERING CO., LTD.) 03 August 2018 (2018-08-03) entire document	1-10
A	WO 2014090711 A1 (KHD HUMBOLDT WEDAG GMBH) 19 June 2014 (2014-06-19) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2019/099330

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109046558	A	21 December 2018	CN	209061201	U	05 July 2019
CN	207430482	U	01 June 2018		None		
CN	203264831	U	06 November 2013		None		
CN	205613711	U	05 October 2016		None		
CN	201632419	U	17 November 2010		None		
CN	108355968	A	03 August 2018	CN	208583632	U	08 March 2019
WO	2014090711	A1	19 June 2014	EP	2931431	A1	21 October 2015
				DE	102012024316	A1	18 June 2014
				DE	102012024316	B4	09 August 2018

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/099330

A. 主题的分类

B02C 21/00 (2006. 01) i ; B02C 23/32 (2006. 01) i ; B07B 7/083 (2006. 01) i ; B07B 7/01 (2006. 01) n

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)

B02C ; B07B ; B03B

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 ,CNTXT ,CNKI : 水泥，粉磨，分离，分选，选粉，转子，静，动态，组合，联合； VEN ,WOTXT ,EPTXT ,USTXT ,JPABS, JPTXT : cement, mi ll, grind, separate, classifier, sort, rotor, static, dynamic, combine.

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 109046558 A (天津水泥工业设计研究院有限公司 等) 2018年 12月 21日 (2018-12-21) 说明书第0005-0079段、附图1-9	1-10
Y	CN 207430482 U (成都建筑材料工业设计研究院有限公司) 2018年 6月 1日 (2018-06-01) 说明书第0004-0022段、附图1	1-10
Y	CN 203264831 U (江苏吉能达建材设备有限公司) 2013年 11月 6日 (2013-11-06) 说明书第0009段以及附图1	1-10
Y	CN 205613711 U (河南省少林重型机器有限公司) 2016年 10月 5日 (2016-10-05) 说明书第0015-0017段、附图1	1-10
Y	CN 201632419 U (天津水泥工业设计研究院有限公司 等) 2010年 11月 17日 (2010-11-17) 说明书第0009-0031段、附图1-2	3-7、9
A	CN 108355968 A (南京凯盛国际工程有限公司) 2018年 8月 3日 (2018-08-03) 全文	1-10
A	WO 2014090711 A1 (KHD HUMBOLDT WEDAG GMBH) 2014年 6月 19日 (2014-06-19) 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
2019年 9月 30日	2019年 11月 8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 苏琦 电话号码 86-(20)-28950947

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2019/099330

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	109046558	A	2018年 12月 21日	CN	209061201	U	2019年 7月 5日
CN	207430482	U	2018年 6月 1日		无		
CN	203264831	U	2013年 11月 6日		无		
CN	205613711	U	2016年 10月 5日		无		
CN	201632419	U	2010年 11月 17日		无		
CN	108355968	A	2018年 8月 3日	CN	208583632	U	2019年 3月 8日
WO	2014090711	A1	2014年 6月 19日	EP	2931431	A1	2015年 10月 21日
				DE	102012024316	A1	2014年 6月 18日
				DE	102012024316	B4	2018年 8月 9日