

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B07B 7/083 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200920037474.8

[45] 授权公告日 2010 年 1 月 27 日

[11] 授权公告号 CN 201389523Y

[22] 申请日 2009.2.13

[21] 申请号 200920037474.8

[73] 专利权人 徐秋忠

地址 210036 江苏省南京市定淮门大街划子
村 5 号

共同专利权人 彭 杨

[72] 发明人 徐秋忠 彭 杨

[74] 专利代理机构 南京天华专利代理有限责任公
司

代理人 徐冬涛

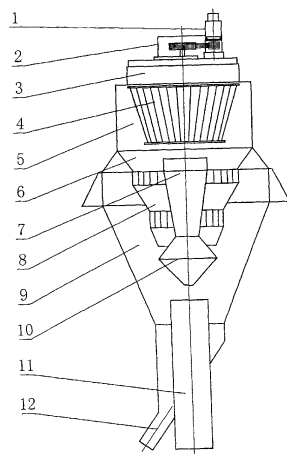
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

高效转子式碳素成型粉分级机

[57] 摘要

本实用新型旨在提供一种高效转子式碳素成型粉分级机，包括外锥体(9)，外锥体(9)下端设有进风管(11)和粗粉出口(12)，其特征在于，外锥体(9)与主分级室(5)之间形成粉通道，所述粉通道内自下而上固定联接一级分离器(10)、二级分离器(8)、三级分离器(4)，主分级室(5)上端装有电动机(1)，电动机(1)通过主轴驱动三级分离器(4)。本实用新型代替传统的粗粉分离器，即用多级分离的技术来提高设备的分级性能，实现提高系统产量，提高产品的合格率，降低生产能耗，减少投资。



- 1、一种高效转子式碳素成型粉分级机，包括外锥体（9），外锥体（9）下端设有进风管（11）和粗粉出口（12），其特征在于，外锥体（9）与主分级室（5）之间形成粉通道，所述粉通道内自下而上固定联接一级分离器（10）、二级分离器（8）、三级分离器（4），主分级室（5）上端装有电动机（1），电动机（1）通过主轴驱动三级分离器（4）。
- 2、根据权利要求1所述的高效转子式碳素成型粉分级机，其特征在于，所述一级分离器（10）为反射式分离器。
- 3、根据权利要求2所述的高效转子式碳素成型粉分级机，其特征在于，所述一级分离器（10）上端装有约束管（7）。
- 4、根据权利要求2所述的高效转子式碳素成型粉分级机，其特征在于，所述二级分离器（8）由静态的叶片式转子组成，叶片式转子四周包裹着串联的直径递增的喇叭状锥筒，各锥筒的上部沿圆周均匀安装百叶窗，串联锥筒下端置于外锥体（9）内，串联锥筒上端置于主分级室（5）内。
- 5、根据权利要求2或4所述的高效转子式碳素成型粉分级机，其特征在于，所述三级分离器（4）由动态的叶片式转子组成，转子采用倒锥形笼式结构，转子安装在主轴上，主轴由电动机（1）驱动，电动机（1）为变频电机，倒锥形转子四周罩有笼式分级圈，分级圈表面形成固定的分级面。
- 6、根据权利要求5所述的高效转子式碳素成型粉分级机，其特征在于，所述外锥体（9）与所述主分级室（5）之间还接有锥筒体（6），锥筒体（6）下端与二级分离器（8）的上端相连，锥筒体（6）上端与主分级室（5）相通。
- 7、根据权利要求6所述的高效转子式碳素成型粉分级机，其特征在于，所述进

风管（11）内设有螺旋状式的导向叶片。

8、根据权利要求6所述的高效转子式碳素成型粉分级机，其特征在于，所述主分级室（5）上端接有分配室（3）。

高效转子式碳素成型粉分级机

技术领域

本实用新型属于一种分级机，尤其是应用于碳素粉制备领域中的碳素成型粉分级机。

背景技术

在电解铝行业的碳素生阳极成型粉制备中，其主要生产设备有球磨机、粗粉分离器、细粉分离器、收尘器等，生产工艺大多采用“圈流”粉磨工艺，其中粗粉分离器的性能是影响系统出力及单位产品电耗的关键设备。

粗粉分离器作为早期使用的粗、细粉分级设备，由于其结构及分级原理的限制，存在选粉效率低，细度调节不方便等缺点。现制粉系统粗粉分离器的结构示意图如图1所示，包括上筒体2、外锥体5、内锥体4，内锥体4、外锥体5和上筒体2之间通道上部沿圆周均布着开度可以调节的挡风板3，外锥体5下端设有进风管6和粗粉出口7，外锥体5上端设有出风管1，其工作原理如下：

磨机出风管中含尘气体由进风管6进入粗粉分离器，因过流截面面积增大，气流上升速度降低及与内锥体4下端的碰撞，一些大颗粒在重力作用下沉降沿外锥体5内壁下滑，粗粉又回到磨机内再次研磨。气流继续上升，通过挡风板3形成旋转气流，其气力上升速度也进一步降低，此时，气相中的较粗颗粒在离心力与重力的作用下，被分离出来的粗粉沿着上筒体2内壁沉降，由粗粉出口7卸出，又回到磨机内再次研磨。细颗粒则在气流携带作用下由出风管1导出，至细粉分离器收集为成品。

通过上述结构及工作原理，可以看出：调节挡风板3的角度，气流的旋转速度发生变化，改变颗粒在旋转流场中所受离心力的大小，实现对产品细度的调节与控制。

那么，归纳出现有粗粉分离器在结构与原理上存在的主要问题有以下几个方面：

(1) 离心力场强度低。粗粉分离器通过调节挡风板的角度, 形成离心分级的旋转流场, 该旋转流场产生的颗粒所受离心力较小, 其离心因子(同一颗粒在旋转流场中所受离心力与其重力的比值)很低, 一般小于 20, 不能够实现物料在高效率条件下进行分级。所以, 离心力场强度低是影响其分级效率和分级精度的主要原因。

(2) 成品的生极粉均匀性差。由于粗粉分离器的旋转流场产生的离心力场强度低, 分级精度差, 导致部分粗颗粒也在气流携带作用下逸出成为成品, 在检测上反映有较高的 R200 值, 生极粉均匀性差。

(3) 细度控制困难、不灵敏。粗粉分离器的细度主要是通过调节风量(实际生产中一般不改变)和导向叶片的角度来控制。在处理风量一定时, 导向叶片角度的改变, 离心力场强度随之变化, 但变化幅度较小, 因此, 在分级区内的粉料受力情况变化也不大。所以, 调节导向叶片的角度, 对成品细度的调节幅度受到一定的限制。

(4) 无二次分选作用, 返回球磨机的粗粉中含有大量合格成品。粗粉分离器的分级区域狭窄, 也没有二次分选结构。当细颗粒在受到碰撞及气流扰动的作用, 物料贴壁后, 就不可能在气流中再次被携带, 而是沉降混入粗粉中, 并与粗粉一起回到磨机里再次研磨。所以, 我们在粗粉中检测出含有大量的合格成品。

总之, 粗粉分离器的技术落后是导致粗粉分离器的分级效率低(约 40%)、成品均匀性差, 球磨机系统效率低、系统出力不高的最主要原因。

发明内容

本实用新型的目的在于提供一种新型、实用的 LMTF 高效转子式碳素成型粉分级机代替传统的粗粉分离器, 即用多级分离的技术来提高设备的分级性能, 实现提高系统产量, 提高产品的合格率, 降低生产能耗, 减少投资。

本实用新型通过以下技术方案实现:

一种高效转子式碳素成型粉分级机, 包括外锥体 9, 外锥体 9 下端设有进风管 11 和粗粉出口 12, 其特征在于, 外锥体 9 与主分级室 5 之间形成粉通道, 所述粉通道内自下而上安装有一级分离器 10、二级分离器 8、三级分离器 4, 主分级室 5 上端装有变频调速电动机 1, 电动机 1 通过主轴驱动三级分离器 4。

所述一级分离器 10 为反射式分离器；

所述一级分离器 10 上端装有约束管 7；

所述二级分离器 8 由静态的叶片式转子组成，转子四周包裹着串联的直径递增的喇叭状锥筒，各锥筒的上部沿圆周均匀安装可调的百叶窗，串联锥筒底端置于外锥体 9 内，串联锥筒上端置于主分级室 5 内；

所述三级分离器 4 由动态的叶片式转子组成，转子采用倒锥形的笼式转子结构，转子安装在主轴上，主轴由变频调速电动机 1 驱动，转子四周罩有笼式分级圈，分级圈表面形成固定的分级面；

所述外锥体 9 与所述主分级室 5 之间还接有锥筒体 6，锥筒体 6 下端与二级分离器 8 的上端相连，锥筒体 6 上端与主分级室 5 相通；

所述进风管 11 内设有螺旋状式的导向叶片；

所述主分级室 5 上端接有分配室 3。

本实用新型的技术效果如下：

1、本实用新型的离心力场稳定。采用离心力场作为主要分级力场，结构上采用笼式分级圈，分级圈表面形成固定的分级面。考虑到分级机内气流运动及分布的特点，转子采用倒锥形结构，以保证选粉机分级区内分级力场的稳定。这样，同一粒径的颗粒在分级面附近的不同位置、任意时间，其受力情况基本相同，选粉机具有恒定的切割粒径 d_c ，从而保证其具有较高的分级精度。

2、本实用新型的分级力场强度可调、细度调节控制方便。笼式分级圈的转速与主轴一致，主轴的动力由变频电机提供，采用变频器控制，从而保证了分级力场的大小可通过改变变频器的频率来实现。调节方便、灵活、精确，所以，该分级机具有很高的分级效率和分级精度。

3、本实用新型分级出的成品均匀性好。由于其笼式转子具有明确的分级界面，旋转流场产生的离心力场强度高，分级精度高，在成品细度 $R_{75}=25\sim 30\%$ ，细粉中基本无粗颗粒存在。

4、本实用新型分级出的粗粉中的合格成品含量大幅度降低。由于碳素成型粉分级机采用了多次分离装置，在气流的多次分选作用下，可使粗粉中的合格成品含量大幅度降低，其粗粉的 R_{75} 在 80% 以上，而传统的粗粉分离器其粗粉 R_{75} 一般在 50~55% 左右，这有利于降低过粉磨现象，提高系统的粉磨效率。

5、本实用新型可满足大风量的生产要求。配有传统粗粉分离器的球磨机系统，因其分离器对成品细度的控制不灵敏，调节范围小，为保证成品细度合格，球磨机系统的用风量通常不足，留有较大的富余量，这在一定程度上限制了系统风量的提高。采用 LMTF 高效转子式碳素成型粉分级机，因其具有明确的分级界面，对成品细度控制与调节明显，可增加系统处理风量而保证成品细度合格。处理风量的提高，球磨机内的风速增加，磨内工况得到改善，其粉磨效率提高，有助于系统出力的增加。

6、本实用新型的分级效率在 80%以上，煤粉均匀性指数在 1.2~1.5 之间，应用该技术对现电厂配传统粗粉分离器的磨煤机系统进行改造，可大幅度提高系统出力。

附图说明

图 1 为现有技术的粗粉分离器结构示意图。

图 2 为本实用新型实施例的结构示意图。

具体实施方式

下边结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步地说明。

本实用新型实施例的结构如图 2 所示，包括外锥体 9，外锥体 9 下端设有进风管 11 和粗粉出口 12，外锥体 9 与主分级室 5 之间形成粉通道，所述粉通道内自下而上安装有一级分离器 10、二级分离器 8、三级分离器 4，主分级室 5 上端装有变频调速电动机 1，电动机 1 通过主轴驱动三级分离器 4。

本实用新型的工作原理如下：LMTF 高效转子式碳素成型粉分级机的主分级室 5 内设有一级分离器 4，一级分离器 4 采用离心力场作为分级力场，一级分离器 4 由动态的叶片式转子组成，转子采用倒锥形的笼式转子结构，以保证主分级室 5 内分级力场的稳定，转子四周罩有笼式分级圈，分级圈表面形成固定的分级面。笼式转子安装在主轴上，主轴由变频调速电动机 1 驱动，从而保证分级力场的强度可通过改变电机 1 转速灵活调节，以改变分级力场中颗粒的受力情况，控制分级的切割粒径，一级分离器 4 调节产品的细度与粒度组成是设备调节和控制产品细度的关键。

LMTF 高效转子式碳素成型粉分级机的外锥体 9 和锥筒体 6 之间设有二级分

离器 8，二级分离器 8 由静态的叶片式转子和滴溜器组成，转子四周包裹着串联的直径递增的喇叭状椎筒，各锥筒的上部沿圆周均匀安装可调的百叶窗，二级分离器 8 使混合在不合格的粗粉中的成品在二次分级装置的作用下，再次分离出来。二次分离器增强选粉机的分级效果，大幅度降低了返回球磨机的粗粉中的细粉含量，并有利于稳定主分级室内的气体流场。

LMTF 高效转子式碳素成型粉分级机的外椎体 9 内设有一级分离器 10，一级分离器 10 为反射式分离器，它使高速气流携带的物料碰撞失去动能而分离器出较粗的颗粒物料。

LMTF 高效转子式碳素成型粉分级机的进风管内设螺旋状的导向叶片，使进入分级机的高速气流产生旋转力场。

本实用新型的过程如下：研磨后的混合煤粉在气力输送下由进风管 11 进入 LMTF 高效转子式碳素成型粉分级机，因过流截面面积增大，气流上升速度降低及一级分离器 10 的作用下，将一些较大颗粒物料进行分离，大颗粒物料沉降沿外椎体 9 内壁下滑，即不合格的粗粉。气流继续上升，携带着物料通过二级分离器 8 的串联锥筒底端进入二级分离器 8，在旋转力场的作用下，再次将混合物料中的粗粉从百叶窗中进行分离出来。细粉及少量的粗粉在气流的携带下继续上升，进入主分级室 5；主分级室内的气流在高速旋转的笼式分级圈的带动下，产生强旋转力场，将处于临界值的粗粉分离出来。粗粉沿着主分级室 5 的筒壁下沉，经过锥筒体 6 和二级分离器 8 时，在上升的气流作用下，再次将夹杂在粗粉中的少量细粉带入主分级室 5 进行分离。分选后粗粉由粗粉出口 12 排出，回到球磨机再次进行研磨。合格的细粉则在气流的携带下，克服离心力的作用，通过笼式分级圈界面，进入分配室 3，再由出风管 2 排出，经细粉分离器或袋式收尘器进行收集后，进入成品仓储存。

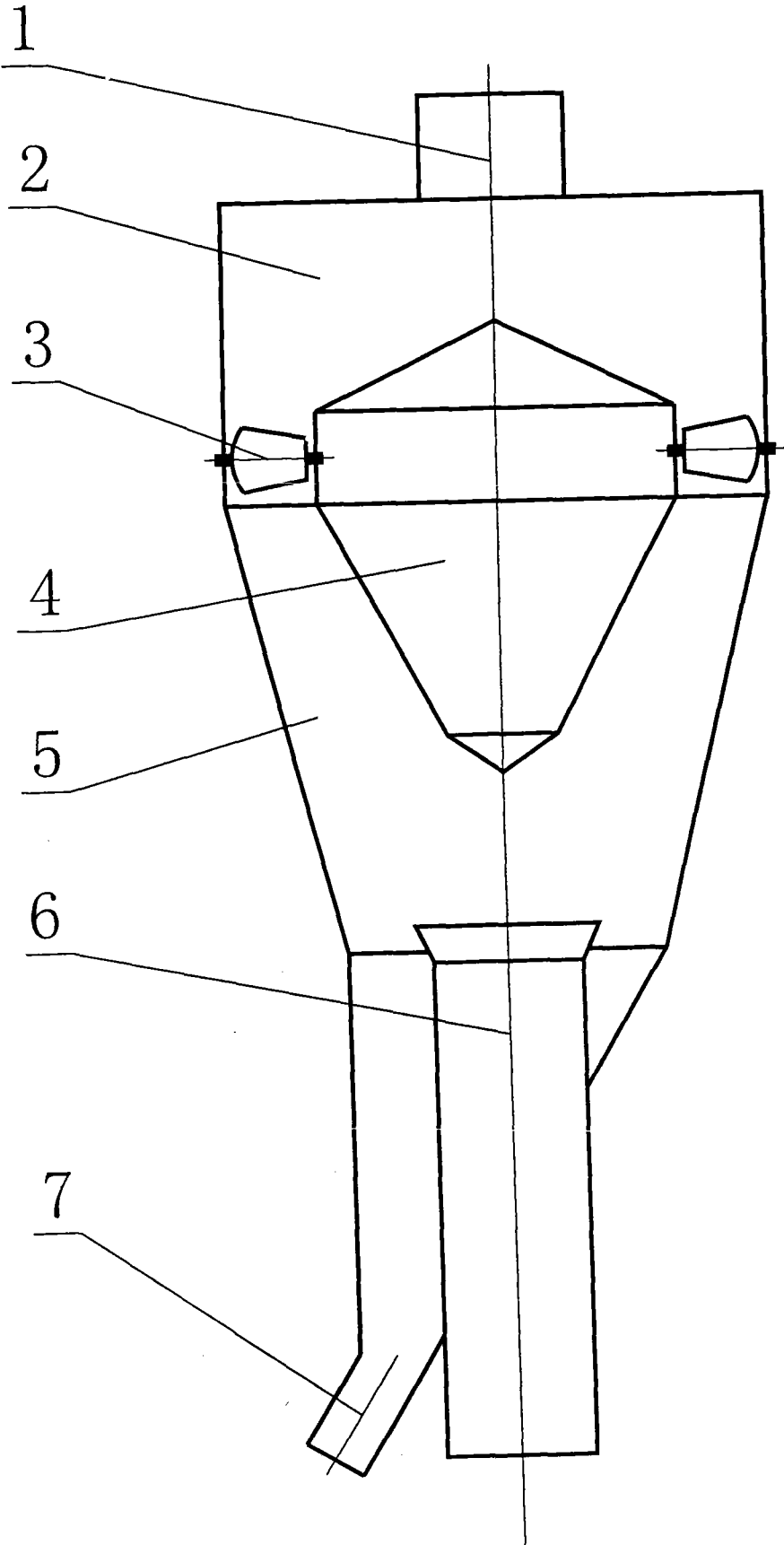


图 1

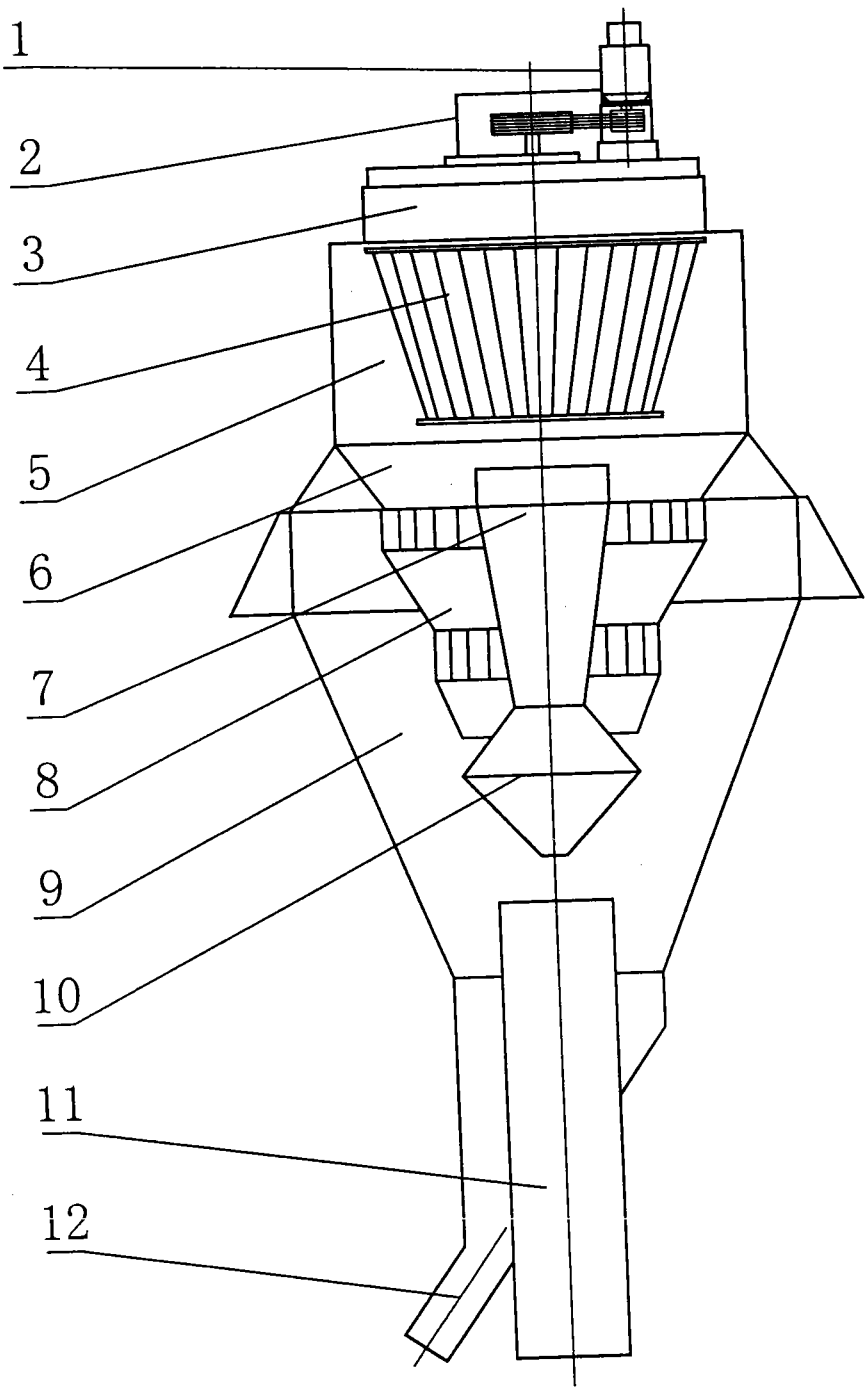


图 2