



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108515643 A

(43)申请公布日 2018.09.11

(21)申请号 201810312122.2

(22)申请日 2018.04.09

(71)申请人 浙江工业大学

地址 310014 浙江省杭州市下城区潮王路
18号

(72)发明人 王秋成 汤家海 陈伟

(74)专利代理机构 杭州求是专利事务所有限公
司 33200

代理人 邱启旺

(51)Int.Cl.

B29B 17/04(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种橡胶低温粉碎细磨机床的磨盘

(57)摘要

本发明公开了一种橡胶低温粉碎细磨机床的磨盘，包括动磨盘和静磨盘，动磨盘和静磨盘不直接触，动磨盘和静磨盘均包括磨盘体和研磨面，研磨面固定在磨盘体的端面上，所述研磨面从内向外依次分为粗碎区、中碎区和细碎区，相邻两个区之间开有环形缓冲刀槽，每个区又划分成多个子分区。本磨盘结构具有结构简单、受载平稳、拆卸方便、粉碎粒度低、耐磨、维修成本低等特点。当研磨面出现刀槽磨损时可以单独更换，不需要更换整个磨盘体，降低了磨盘的制造维修成本。

1. 一种橡胶低温粉碎细磨机床的磨盘，其特征在于：包括动磨盘和静磨盘，动磨盘和静磨盘不直接接触，动磨盘和静磨盘均包括磨盘体和研磨面，研磨面固定在磨盘体的端面上，所述研磨面从内向外依次分为粗碎区、中碎区和细碎区，相邻两个区之间开有环形缓冲刀槽，每个区又划分成多个子分区。

2. 根据权利要求1所述的一种橡胶低温粉碎细磨机床的磨盘，其特征在于：每个区中相邻两个子分区之间开有径向排料刀槽，径向排料刀槽与环形缓冲刀槽相连通。

3. 根据权利要求1所述的一种橡胶粉碎细磨机床磨盘的结构，其特征在于：所述静磨盘的磨盘体中心开有进料通孔。

4. 根据权利要求1所述的一种橡胶低温粉碎细磨机床的磨盘，其特征在于：粗碎区、中碎区和细碎区的磨齿沟槽逐渐变浅，刀槽密度逐渐变密。

5. 根据权利要求1所述的一种橡胶低温粉碎细磨机床的磨盘，其特征在于：粗碎区、中碎区和细碎区的刀槽朝向分布均不与径向重合，且三个区的刀槽朝向分布各不相同。

6. 根据权利要求1所述的一种橡胶低温粉碎细磨机床的磨盘，其特征在于：每个区中的子分区的刀槽朝向分布均相同。

7. 根据权利要求1所述的一种橡胶低温粉碎细磨机床的磨盘，其特征在于：粗碎区的刀槽齿面倾角 α 为 $48^\circ \pm 1^\circ$ ，刀槽的刀尖宽度 β 为3-6mm，刀槽的沟槽宽度 ξ 为3-6mm；中碎区的刀槽齿面倾角 α 为 $43^\circ \pm 1^\circ$ ，刀槽的刀尖宽度 β 为0mm，刀槽的沟槽宽度 ξ 为3-6mm；细碎区的刀槽齿面倾角 α 为 $41^\circ \pm 1^\circ$ ，刀槽的刀尖宽度 β 为0mm，刀槽的沟槽宽度 ξ 为0mm。

8. 根据权利要求1所述的一种橡胶低温粉碎细磨机床的磨盘，其特征在于：粗碎区、中碎区和细碎区沿径向的宽度相同。

9. 根据权利要求1所述的一种橡胶低温粉碎细磨机床的磨盘，其特征在于：粗碎区分成三等分，中碎区分成三等分，细碎区分成六等分。

10. 根据权利要求1所述的一种橡胶低温粉碎细磨机床的磨盘，其特征在于：所述磨盘体采用耐低温材料，选自石材、铸铁、低镍钢中的一种，所述研磨面采用耐低温与耐磨金属材料，选自低镍钢、锰镍钼钢、高镍钢、奥氏体低温钢中的一种。

一种橡胶低温粉碎细磨机床的磨盘

技术领域

[0001] 本发明涉及橡胶加工设备领域,特别涉及一种橡胶低温粉碎细磨机床的磨盘。

背景技术

[0002] 利用废旧轮胎制造精细胶粉的基础工艺是粉碎,粉碎的主要设备是橡胶粉碎机,橡胶粉碎机的种类有很多种,按粉碎时环境温度来分,分为常温粉碎和低温粉碎,按照粉碎方式的不同通常又分为冲击式粉碎机、辊式粉碎机、磨盘式粉碎机等几大类。

[0003] 对于橡胶低温粉碎细磨机床来说,磨盘是其最关键的工作部件,它的结构、质量的好坏会直接影响到所加工出来的胶粉的质量以及细碎磨粉机的生产效益、能源消耗以及使用寿命。对于现有的粉碎磨盘来说,按结构形状大致可分为平面磨盘和锥面磨盘两种,都有其各自的优缺点。

[0004] 由于轮胎橡胶材料的特殊性能,在低温下橡胶会表现出脆性,更容易被粉碎,所以所要设计的磨盘应可以在低温下连续高效工作。但现有的磨盘通常会有如下缺点:

[0005] 1、在粉碎过程中会存在着巨大的剪切力作用,磨盘的刀槽刀尖方向就会容易产生裂纹,而现有的粉碎磨盘又多为整体结构,一旦刀尖的一处破损就容易造成整个磨盘的报废,造成了材料的浪费;

[0006] 2、磨盘的耐磨性较差,工业化生产中很容易造成磨损,这样就势必造成磨粉后的胶粉的细度达不到生产要求;

[0007] 3、一般磨盘的刀槽都是通过磨盘中心沿径向呈放射状排列,导致上下磨盘的主刀槽是以直线方式瞬间交汇,剪切胶料时形成冲击载荷,不利于磨盘的耐久使用。

[0008] 这些缺点制约了橡胶粉碎生产工业的发展。本发明通过对磨盘的结构进行设计改进,对改善胶粉的粉碎质量以及能耗方面有着比较积极的意义。

发明内容

[0009] 本发明的主要目的是提供一种粉碎效果好、耐磨损、可拆分式橡胶低温粉碎细磨机床磨盘以制备粒径小、比表面积大的具有高附加值应用的精细胶粉,可拆分式磨盘是由研磨面和磨盘体组成,研磨面固定在磨盘体上,磨盘的磨损主要是研磨面的损耗,这样在发生磨耗时仅需更换研磨面即可,节约了更换成本。

[0010] 为实现上述目的,本发明是通过以下技术方案来实现目的的:一种橡胶低温粉碎细磨机床的磨盘,包括动磨盘和静磨盘,动磨盘和静磨盘不直接接触,动磨盘和静磨盘均包括磨盘体和研磨面,研磨面固定在磨盘体的端面上,所述研磨面从内向外依次分为粗碎区、中碎区和细碎区,相邻两个区之间开有环形缓冲刀槽,这样降低了橡胶颗粒沿刀槽排出的速度,从而达到精细粉碎的效果,同时为了防止橡胶颗粒移动速度过慢造成橡胶颗粒的堆积,在每一粉碎阶段(粗中或细磨阶段)的各个研磨区之间设有径向排料刀槽,这些排料刀槽同时起到散热作用;每个区又划分成多个子分区,可以有效保证齿槽对橡胶颗粒进行剪断碾碎,增加分区数有助于提高剪切效果,但是同时也增加了磨盘的制造难度并且胶料输

送的难度会加大。

[0011] 进一步的，每个区中相邻两个子分区之间开有径向排料刀槽，径向排料刀槽与环形缓冲刀槽相连通。

[0012] 进一步的，所述静磨盘的磨盘体中心开有进料通孔。

[0013] 进一步的，粗碎区、中碎区和细碎区的磨齿沟槽逐渐变浅，刀槽密度逐渐变密。

[0014] 进一步的，粗碎区、中碎区和细碎区的刀槽朝向分布均不与径向重合，且三个区的刀槽朝向分布各不相同。

[0015] 进一步的，每个区中的子分区的刀槽朝向分布均相同。

[0016] 进一步的，粗碎区的刀槽齿面倾角 α 为 $48^\circ \pm 1^\circ$ ，刀槽的刀尖宽度 β 为3-6mm，刀槽的沟槽宽度 ξ 为3-6mm；中碎区的刀槽齿面倾角 α 为 $43^\circ \pm 1^\circ$ ，刀槽的刀尖宽度 β 为0mm，刀槽的沟槽宽度 ξ 为3-6mm；细碎区的刀槽齿面倾角 α 为 $41^\circ \pm 1^\circ$ ，刀槽的刀尖宽度 β 为0mm，刀槽的沟槽宽度 ξ 为0mm。

[0017] 进一步的，粗碎区、中碎区和细碎区沿径向的宽度相同。

[0018] 进一步的，粗碎区分成三等分，中碎区分成三等分，细碎区分成六等分。

[0019] 进一步的，所述磨盘体采用耐低温材料，选自石材、铸铁、低镍钢中的一种，所述研磨面采用耐低温与耐磨金属材料，选自低镍钢、锰镍钼钢、高镍钢、奥氏体低温钢中的一种。

[0020] 相对于现有技术，本发明的有益效果是：本磨盘结构具有结构简单、受载平稳、拆卸方便、粉碎粒度低、耐磨、维修成本低等特点。当研磨体出现刀槽磨损时可以单独更换，不需要更换整个研磨盘，降低了磨盘的制造维修成本。

附图说明

[0021] 下面结合附图对一种橡胶低温粉碎细磨机床磨盘的结构及工作原理进行详细的介绍。

[0022] 图1为本发明磨盘的分区与排料刀槽的分布状况示意图；

[0023] 图2为磨盘局部结构齿槽排布示意图；

[0024] 图3为图2中A-A方向局部剖视图；

[0025] 图4a-4c为三种磨盘粉碎刀槽局部剖视放大图；

[0026] 图5为所发明磨盘的机床粉碎装置原理图；

[0027] 图中：动磨盘1、静磨盘2、磨盘体3、研磨面4、粗碎区5、中碎区6、细碎区7、环形缓冲刀槽8、径向排料刀槽9、进料通孔10、主传动轴11、固定磨套12、进料端13、螺旋进料器14、接料装置15。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图对橡胶低温粉碎细磨机床磨盘结构作进一步的说明。

[0029] 如图1-3所示，一种橡胶低温粉碎细磨机床的磨盘，包括动磨盘1和静磨盘2，动磨盘1和静磨盘2不直接接触，动磨盘1和静磨盘2均包括磨盘体3和研磨面4，研磨面4通过螺栓固定在磨盘体3的端面上，这大大降低了磨盘磨损时维修更换的成本；所述研磨面4从内向外依次分为粗碎区5、中碎区6和细碎区7，相邻两个区之间开有环形缓冲刀槽8，每个区又划分成多个子分区，每个区中相邻两个子分区之间开有径向排料刀槽9，径向排料刀槽9与环

形缓冲刀槽8相连通；为了达到提高粉碎效果并且不增加制造的难度和成本的目的，将粗碎区5分成三等分（即有三个子分区），中碎区6分成三等分（即有三个子分区），细碎区7分成六等分（即有六个子分区），粗碎区5、中碎区6和细碎区7沿径向的宽度相同，这种分布可以使胶粒逐级高效的粉碎。

[0030] 本发明的进一步的方案是，所述静磨盘2的磨盘体3中心开有进料通孔10，经常温粗碎后的橡胶颗粒由静磨盘进料通孔10进入动、静磨盘之间的齿槽间隙中，每两个不同阶段粉碎区之间（粗、中、细碎）又设有粉碎环形缓冲刀槽8，因为胶粉的粒度是随着转速、齿形结构、动静刀盘之间间隙以及胶料在刀槽中的作用时间而变化的，所以开设环形缓冲刀槽8可以有效增加胶料在刀槽中停留时间，避免橡胶颗粒过快的从磨盘中在离心力的作用下脱离，达不到精细粉碎的效果，但同时为了避免橡胶料在磨盘内堆积阻碍胶料的及时排出以及起到散热的作用，在每一粉碎阶段（粗、中或细磨）的各个研磨区之间设有径向排料刀槽9。

[0031] 在低温粉碎细磨机床磨盘粉碎橡胶料的过程中，磨盘对废旧橡胶粒产生两种主要的作用，一是橡胶颗粒在磨盘刀槽内所受到的剪切、挤压碾磨等机械粉碎作用；二是磨盘高速旋转所产生的离心力的作用。根据对中国古有石磨进行对比研究发现，磨盘的主刀槽并不径直通过磨盘的几何中心，所以上下研磨面之间的刀槽交会点周期性的由中心向外逐渐移动，这样在对橡胶粒的粉碎时载荷会比较平稳，本发明磨盘的刀槽排布是沿着磨盘进料孔的切线方向向外螺旋分布的，如附图2所示，粗碎区5、中碎区6和细碎区7的刀槽朝向分布均不与径向重合，且三个区的刀槽朝向分布各不相同，每个区中的子分区的刀槽朝向分布均相同，上下磨盘的研磨面4上对应的碎区的刀槽之间的齿槽夹角始终是保持小于90°的，目的有两个：一是当胶粒从各区向齿盘外移动时与齿槽的接触面积变大，散热冷却效果好；二是由于刀槽的长度的增加，增加了橡胶粒在刀槽中的粉碎时间，保证橡胶颗粒的有效粉碎。

[0032] 进一步的，如图3所示，A-A剖视图可以看出粗碎区5、中碎区6和细碎区7的磨齿沟槽逐渐变浅，刀槽密度逐渐变密，符合逐级细碎的原理。

[0033] 参照附图4a-4c，磨盘齿槽的结构形式可以有很多种，图为几种不同类型的磨盘研磨面齿槽（梯形、三角形等）的局部剖视放大图，磨盘在一个粉碎周期（转动一圈），上下动静磨盘之间刀槽的夹角逐渐变小，在粉碎齿的强大的剪切、挤压作用下橡胶颗粒被粉碎。

[0034] 进一步的，附图4a-4c中显示的磨盘齿槽主要结构参数是：粗碎区5的刀槽齿面倾角 α 为 $48^\circ \pm 1^\circ$ ，刀槽的刀尖宽度 β 为3-6mm，刀槽的沟槽宽度 ξ 为3-6mm；中碎区6的刀槽齿面倾角 α 为 $43^\circ \pm 1^\circ$ ，刀槽的刀尖宽度 β 为0mm，刀槽的沟槽宽度 ξ 为3-6mm；细碎区7的刀槽齿面倾角 α 为 $41^\circ \pm 1^\circ$ ，刀槽的刀尖宽度 β 为0mm，刀槽的沟槽宽度 ξ 为0mm。动磨盘1与静磨盘2的研磨面4结构相同，在粉碎时动磨盘1相邻两刀槽与静磨盘2相邻两刀槽对应之间会形成一个立体空间，随着磨盘的转动，动、静磨盘之间的刀槽面夹角变小，使橡胶颗粒受到剪切、挤压作用被粉碎，橡胶颗粒受到的是三维的剪切力。

[0035] 上述磨盘体3采用耐低温材料，选自石材、铸铁、低镍钢中的一种，所述研磨面4采用耐低温与耐磨金属材料，选自低镍钢、锰镍钼钢、高镍钢、奥氏体低温钢中的一种，在液氮环境下有效的降低磨盘刀齿的磨损，改善粉碎性能，与当前提倡的绿色制造理念相符。

[0036] 本发明提供一种橡胶低温粉碎细磨机床的磨盘，附图5展示了本发明磨盘应用在

细磨机床的粉碎装置，其中动磨盘1通过主传动轴11与电动机相连接，转向如图箭头方向所示，静磨盘2通过固定磨套12固定在粉碎机架上。橡胶料通过进料端13进入螺旋进料器14中，经过预冷冻后通过静磨盘2上的进料通孔10进入到动、静磨盘之间的研磨区域被粉碎，粉碎后的胶粉落至接料装置15上，后经出料口排出。粉碎的细度可以通过调节动、静磨盘之间的磨盘间隙大小、研磨面齿槽密度、动磨盘的转速等来控制。

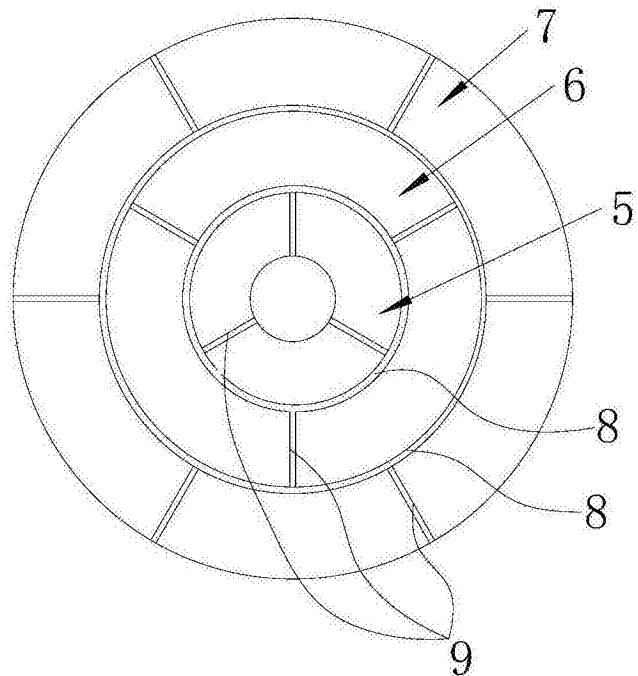


图1

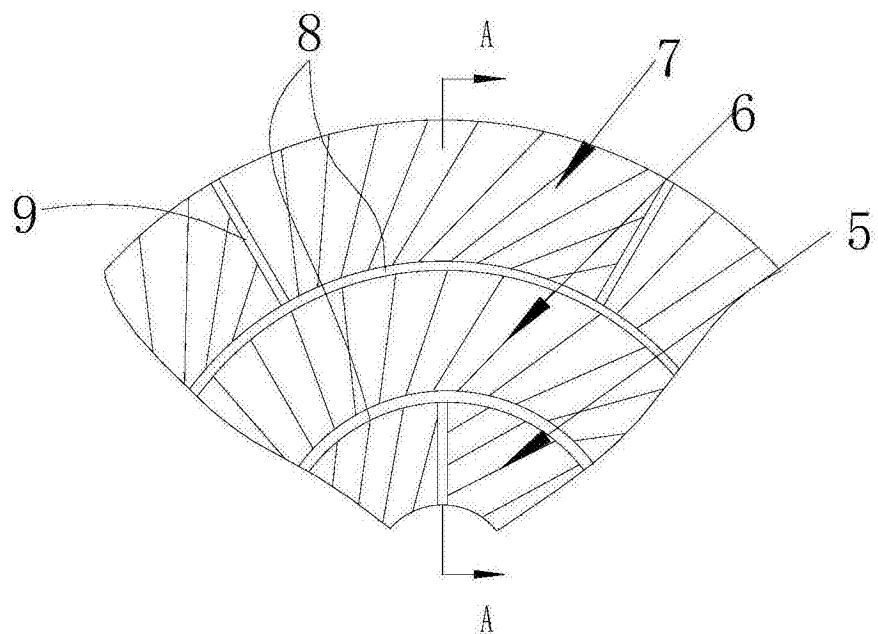


图2

A-A

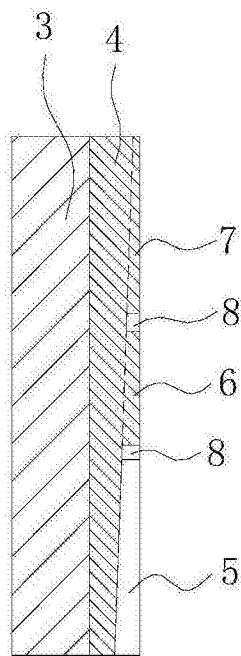


图3

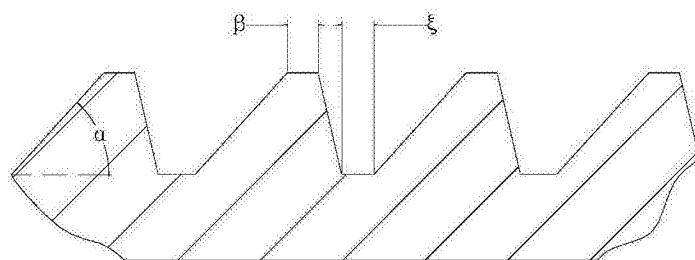


图4a

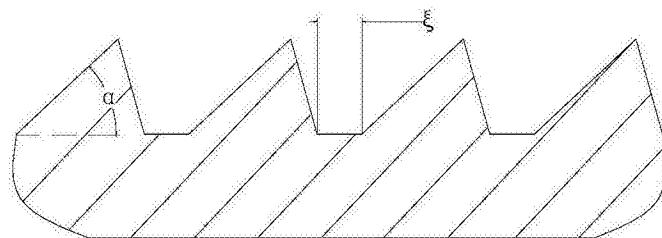


图4b

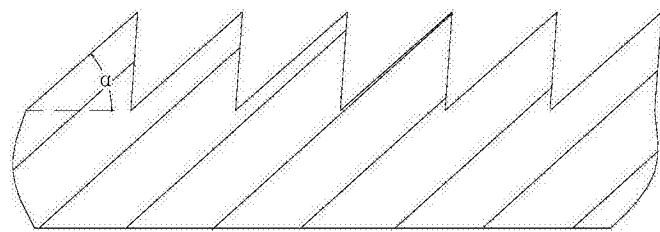


图4c

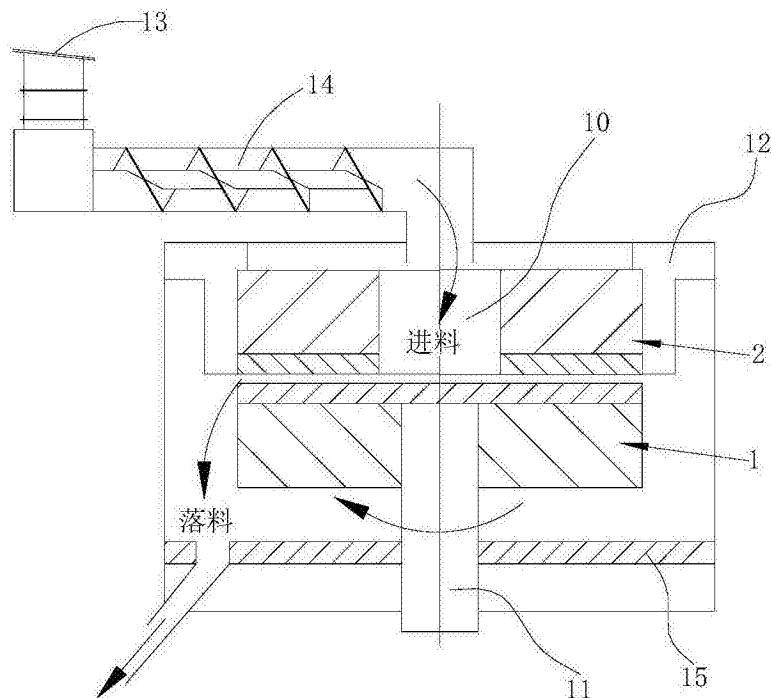


图5