(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204564232 U
(45)授权公告日 2015.08.19

(21)申请号 201520207138.9

(22)申请日 2015.04.08

(73)专利权人 济南大学
地址 250022 山东省济南市南辛庄西路 336 号

(72)发明人 马晶 林浩 王笑天

(51)Int.Cl.
B02C 13/18(2006.01)
B02C 13/28(2006.01)
B02C 13/282(2006.01)
B02C 13/30(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

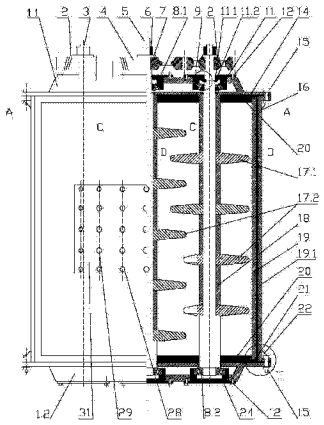
权利要求书2页 说明书11页 附图3页

(54)实用新型名称

多转锤回转密封环保矿石破碎机

(57)摘要

多转锤回转密封环保矿石破碎机，包括：上下轴承箱、主、从动传动轴、主、从动齿轮、轴承座通盖、闷盖；其特征是：破碎机筒体为圆柱形的筒体，破碎机筒体上部和下部分别装有轴承箱；上、下轴承箱分别连接轴承座通盖和轴承座闷盖；上、下轴承箱内装有上、下圆锥滚子轴承；主、从动传动轴均穿过轴承座通盖，中部在破碎机筒体内，底部连接轴承座闷盖；分别装有打砂锤，传动轴装有打砂锤，打砂锤与传动轴以花键连接；破碎机筒体内装有耐磨衬筒，耐磨衬筒外壁镶嵌耐磨衬筒减震套，耐磨衬筒两块半圆弧板的间隙中装有耐磨衬筒对缝减震密封垫。回转密封环通过回转密封环紧定螺钉与主、从动传动轴固定。其具有提高工作效率，降低能耗、减震、降噪的特点。



CN 204564232 U

1.多转锤回转密封环保矿石破碎机，其特征在于：多转锤回转密封环保矿石破碎机，包括：上轴承箱、下轴承箱、从动齿轮、从动传动轴、主动齿轮、主动传动轴、齿轮压紧螺母、齿轮压紧盖、上圆锥滚子轴承、下圆锥滚子轴承、轴承座通盖、密封填料、回转密封环、回转密封环紧定螺钉、轴承座盖安装螺母、筒体密封垫、箱体安装螺栓、破碎机筒体、平桨式打砂锤、三叶式打砂锤、打砂锤轴向定位套、耐磨衬筒、耐磨衬筒减震套、凸形耐磨端板、耐磨衬筒端板减震密封垫，加强筋板、轴承座闷盖、出料口、耐磨衬筒对缝减震密封垫、检修门安装螺栓、检修门耐磨衬板安装螺栓、检修门耐磨衬板、检修门、进料口；

破碎机筒体为圆柱形的筒体，破碎机筒体上部装有上轴承箱，破碎机筒体下部装有下轴承箱；上轴承箱上连接有轴承座通盖，下轴承箱连接有轴承座闷盖；

轴承通盖与轴承闷盖均为圆形；上轴承箱内装有上圆锥滚子轴承，下轴承箱内装有下圆锥滚子轴承；

上轴承箱在破碎机筒体上部，下轴承箱在破碎机筒体下部，上轴承箱、下轴承箱与破碎机筒体用螺栓连结在一起；

主动齿轮、从动齿轮均位于上轴承箱的顶部，主动传动轴和从动传动轴分别为主动齿轮和从动齿轮的传动轴；

主动传动轴和从动传动轴均穿过轴承座通盖，中部在破碎机筒体内，底部连接轴承座闷盖；

主动传动轴和从动传动轴在破碎机筒体内的中部，主动传动轴和从动传动轴在破碎机筒体高度 1/2 的以上段分别装有平桨式打砂锤；

主动传动轴和从动传动轴在破碎机筒体高度 1/2 的以下段分别装有三叶式打砂锤；

三叶式打砂锤为三叶形，锤头部为轴对称形，三个锤头部对称轴线的夹角为 60°；

平桨式打砂锤为平桨形，锤头部为轴对称形，两个锤头部对称轴线的夹角为 180°；

三叶式打砂锤和平桨式打砂锤的打砂锤锤头形状完全相同；

平桨式打砂锤和三叶式打砂锤的锤头表面有夹角为 α 的多棱锤，α ＝ 75° ～ 80°；

主动传动轴上的平桨式打砂锤和三叶式打砂锤垂直方向均等距排列，从动传动轴上的平桨式打砂锤和三叶式打砂锤垂直方向均等间距排列；

主动传动轴上的平桨式打砂锤和三叶式打砂锤与从动传动轴上的平桨式打砂锤和三叶式打砂锤交错相间排列；

从动齿轮及从动传动轴组合为从动组件，从动组件有 4 组，从动组件在以破碎机筒体圆中心为圆心的同心圆周上呈均匀分布，从动齿轮套装在从动传动轴上；4 个从动齿轮均与主动齿轮咬合；主动齿轮和从动齿轮之间传动为斜齿圆柱齿轮；

轴承座通盖通过轴承座盖安装螺母与上轴承箱连接；

轴承座闷盖通过轴承座盖安装螺母与下轴承箱连接；

轴承座通盖通过齿轮压紧螺母、齿轮压紧盖与主动传动轴和从动传动轴连接；

主动传动轴和从动传动轴顶部由齿轮压紧螺母和齿轮压紧盖压紧固定；

轴承座通盖上设有进料口；

轴承座闷盖设有出料口；

破碎机筒体内衬有耐磨衬筒，耐磨衬筒为两块半圆弧板组成的圆筒，圆弧板的组合处有 n ＝ 3 ～ 5mm 的间隙；

耐磨衬筒两块半圆弧板的间隙中装有耐磨衬筒对缝减震密封垫；

耐磨衬筒外壁镶嵌耐磨衬筒减震套，耐磨衬筒与耐磨衬筒减震套横截面呈齿状；

凸形耐磨端板截面呈“凸”字形的不等径的大径圆柱体和小径圆柱体的组合体，大径圆柱体的半径与小径圆柱体的半径之差等于耐磨衬筒的壁厚加耐磨衬筒减震套的壁厚；

破碎机筒体顶部和底部各装有一块凸形耐磨端板，破碎机筒体顶部的凸形耐磨端板呈倒“凸”形状，底部凸形耐磨端板呈正“凸”形状；

破碎机筒体顶部和底部与两块凸形耐磨端板均围成了环形的凹槽；

凸形耐磨端板与破碎机筒体围成的凹槽内装有耐磨衬筒端板减震密封垫；

耐磨衬筒两端装嵌在凸形耐磨端板与破碎机筒体围成的凹槽内；

耐磨衬筒的内径与凸形耐磨端板的小径圆柱体的外径相等；

轴承座通盖下装有回转密封环，回转密封环通过回转密封环紧定螺钉与主动传动轴或从动传动轴固定在主、从传动轴上。

2. 如权利要求 1 所述的多转锤回转密封环保矿石破碎机，其特征在于：所述的主动传动轴和从动传动轴的各平桨式打砂锤及三叶式打砂锤之间轴上套装有打砂锤轴向定位套。

3. 如权利要求 1 所述的多转锤回转密封环保矿石破碎机，其特征在于：所述的破碎机筒体顶部和轴承座通盖之间有筒体密封垫。

4. 如权利要求 1 所述的多转锤回转密封环保矿石破碎机，其特征在于：所述的上圆锥滚子轴承和下圆锥滚子轴承，上圆锥滚子轴承和下圆锥滚子轴承均包括内圈、外圈及滚子。

5. 如权利要求 1 所述的多转锤回转密封环保矿石破碎机，其特征在于：所述的主动传动轴和从动传动轴均为阶梯轴；

即主动传动轴和从动传动轴均为不等径的圆柱体，主动传动轴连接主动齿轮以上的部分为细径段，从动传动轴连接从动齿轮以上的部分为细径段；

主动传动轴在上轴承箱、下轴承箱中的部分为中径段，从动传动轴在上轴承箱、下轴承箱中的部分为中径段；

主动传动轴在破碎机筒体中的部分为粗径段，从动传动轴在破碎机筒体中的部分也为粗径段。

6. 如权利要求 1 所述的多转锤回转密封环保矿石破碎机，其特征在于：所述的破碎机筒体上装有检修门，检修门通过检修门安装螺栓安装在破碎机筒体上；

检修门为与破碎机筒体相同曲率半径的弧面门。

7. 如权利要求 1 所述的多转锤回转密封环保矿石破碎机，其特征在于：检修门内侧装有检修门耐磨衬板；检修门耐磨衬板通过检修门耐磨衬板安装螺栓安装在检修门上。

8. 如权利要求 1 所述的多转锤回转密封环保矿石破碎机，其特征在于：从动传动轴、主动传动轴与轴承座通盖相接处装有密封填料；

从动传动轴、主动传动轴与上轴承箱底连接处装有密封填料。

9. 如权利要求 1 所述的多转锤回转密封环保矿石破碎机，其特征在于：所述的平桨式打砂锤、三叶式打砂锤、打砂锤轴向定位套、凸形耐磨端板均为白口铸铁材料。

10. 如权利要求 1 所述的多转锤回转密封环保矿石破碎机，其特征在于：所述的耐磨衬筒为白口铸铁材料。

多转锤回转密封环保矿石破碎机

技术领域

[0001] 多转锤回转密封环保矿石破碎机涉及矿物粉碎技术领域。

背景技术

[0002] 矿石破碎是冶金和矿业生产及各种矿石、矿物等粉碎应用极广的单元生产设备。众所周知，矿石粉碎车间噪声大、粉尘重，电能消耗大。

[0003] 现有技术的矿石破碎机，很大的缺陷是设备密封性差环境恶劣（如颚式破碎机）、生产噪声大、动力消耗大。有的设备由一根轴带动几个打砂锤旋转撞击矿石实现粉碎，同样效率低、能耗大。如 ZL :201220545661.9。

[0004] 以上问题主要是粉碎矿石效率低、能耗高、噪声大、弥散到空气中的粉尘多，造成环境污染（粉尘污染和噪声污染），不适应低碳经济运行模式的需求，不利于环保。

发明内容

[0005] 所属领域技术人员都认为矿石的破碎主要成本是发生在能源消耗巨大，但一直以来难于克服。本申请为克服现有技术存在的缺陷，其目的之一是降低能耗；其目的之二是提高效率；其目的之三是减少震动加强机械强度和降低噪声污染；其目的之四是降低粉尘污染；其目的之五是便于检修。为此本申请采用如下技术方案：

[0006] 1、多转锤回转密封环保矿石破碎机，其特征在于：多转锤回转密封环保矿石破碎机，包括：上轴承箱 1.1、下轴承箱 1.2、从动齿轮 2、从动传动轴 3、主动齿轮 4、主动传动轴 5、齿轮压紧螺母 6、齿轮压紧盖 7、上圆锥滚子轴承 8.1、下圆锥滚子轴承 8.2、轴承座通盖 9、密封填料 11、回转密封环 11.1、回转密封环紧定螺钉 11.2、轴承座盖安装螺母 12、筒体密封垫 14、箱体安装螺栓 15、破碎机筒体 16、平桨式打砂锤 17.1、三叶式打砂锤 17.2、打砂锤轴向定位套 18、耐磨衬筒 19、耐磨衬筒减震套 19.1、凸形耐磨端板 20、耐磨衬筒端板减震密封垫 21，加强筋板 22、轴承座闷盖 24、出料口 26、耐磨衬筒对缝减震密封垫 27、检修门安装螺栓 28、检修门耐磨衬板安装螺栓 29、检修门耐磨衬板 30、检修门 31、进料口 33；

[0007] 破碎机筒体 16 为圆柱形的筒体，破碎机筒体 16 上部装有上轴承箱 1.1，破碎机筒体 16 下部装有下轴承箱 1.2；上轴承箱 1.1 上连接有轴承座通盖 9，下轴承箱 1.2 连接有轴承座闷盖 24；（轴承座通盖 9 和轴承座闷盖 24 承受传动轴传递的作用力也起密封作用）

[0008] 轴承通盖 9 与轴承闷盖 24 均为圆形；上轴承箱 1.1 内装有上圆锥滚子轴承 8.1，下轴承箱 1.2 内装有下圆锥滚子轴承 8.2；

[0009] 上轴承箱 1.1 在破碎机筒体 16 上部，下轴承箱 1.2 在破碎机筒体 16 下部，上轴承箱 1.1、下轴承箱 1.2 与破碎机筒体 16 用螺栓 15 连结在一起；

[0010] 主动齿轮 4、从动齿轮 2 均位于上轴承箱 1.1 的顶部，主动传动轴 5 和从动传动轴 3 分别为主动齿轮 4 和从动齿轮 2 的传动轴；

[0011] 主动传动轴 5 和从动传动轴 3 均穿过轴承座通盖 9，中部在破碎机筒体 16 内，底部连接轴承座闷盖 24；

[0012] 主动传动轴 5 和从动传动轴 3 在破碎机筒体 16 内的中部，主动传动轴 5 和从动传动轴 3 在破碎机筒体 16 高度 1/2 的以上段分别装有平桨式打砂锤 17.1 ；

[0013] 主动传动轴 5 和从动传动轴 3 在破碎机筒体 16 高度 1/2 的以下段分别装有三叶式打砂锤 17.2 ；

[0014] 三叶式打砂锤 17.2 为三叶形，锤头部为轴对称形，三个锤头部对称轴线的夹角为 60° ；

[0015] 平桨式打砂锤 17.1 为平桨形，锤头部为轴对称形，两个锤头部对称轴线的夹角为 180° ；

[0016] 三叶式打砂锤 17.2 和平桨式打砂锤 17.1 的打砂锤锤头形状完全相同 ；

[0017] 平桨式打砂锤 17.1 和三叶式打砂锤 17.2 的锤头表面有夹角为 α 的多棱锤，α ＝ 75° ～ 80° ；(打砂锤锤头表面有夹角 α ＝ 75° ～ 80° 的多棱锤，夹角越小对矿石的粉碎效果越好，但磨损也越快，因此选择 α ＝ 75° ～ 80°)

[0018] 主动传动轴 5 和从动传动轴 3 的平桨式打砂锤 17.1 和三叶式打砂锤 17.2 与传动轴均以花键连接 ；

[0019] 主动传动轴 5 上的平桨式打砂锤 17.1 和三叶式打砂锤 17.2 垂直方向均等距排列，从动传动轴 3 上的平桨式打砂锤 17.1 和三叶式打砂锤 17.2 垂直方向均等间距排列 ；

[0020] 主动传动轴 5 上的平桨式打砂锤 17.1 和三叶式打砂锤 17.2 与从动传动轴 3 上的平桨式打砂锤 17.1 和三叶式打砂锤 17.2 交错相间排列 ；(参见图 1)

[0021] 从动齿轮 2 及从动传动轴 3 组合为从动组件，从动组件有 4 组，从动组件在以破碎机筒体 16 圆中心为圆心的同心圆周上呈均匀分布，从动齿轮 2 套装在从动传动轴 3 上 ；4 个从动齿轮 2 均与主动齿轮 4 咬合 ；主动齿轮 4 和从动齿轮 2 之间传动为斜齿圆柱齿轮 ；

[0022] 轴承座通盖 9 通过轴承座盖安装螺母 12 与上轴承箱 1.1 连接 ；

[0023] 轴承座闷盖 24 通过轴承座盖安装螺母 12 与下轴承箱 1.2 连接 ；

[0024] 轴承座通盖 9 通过齿轮压紧螺母 6、齿轮压紧盖 7 与主动传动轴 5 和从动传动轴 3 连接 ；

[0025] 主动传动轴 5 和从动传动轴 3 顶部由齿轮压紧螺母 6 和齿轮压紧盖 7 压紧固定 ；

[0026] 轴承座通盖 9 上设有进料口 33 ；

[0027] 轴承座闷盖 24 设有出料口 26 ；

[0028] 破碎机筒体 16 内衬有耐磨衬筒 19，耐磨衬筒 19 为两块半圆弧板组成的圆筒，圆弧板的组合处有 n ＝ 3 ～ 5mm 的间隙 ；

[0029] 耐磨衬筒 19 两块半圆弧板的间隙中装有耐磨衬筒对缝减震密封垫 27 ；

[0030] 耐磨衬筒 19 外壁镶嵌耐磨衬筒减震套 19.1，耐磨衬筒 19 与耐磨衬筒减震套 19.1 横截面呈齿状 ；(加上耐磨衬筒减震套 19.1，减震效果增强，耐磨衬筒 19 与耐磨衬筒减震套 19.1 横截面呈齿状确保减震套 19.1 在耐磨衬筒 19 上的套牢度)

[0031] 凸形耐磨端板 20 截面呈“凸”字形的不等径的大径圆柱体和小径圆柱体的组合体，大径圆柱体的半径与小径圆柱体的半径之差等于耐磨衬筒 19 的壁厚加耐磨衬筒减震套 19.1 的壁厚 ；

[0032] 破碎机筒体 16 顶部和底部各装有一块凸形耐磨端板 20，破碎机筒体 16 顶部的凸形耐磨端板 20 呈倒“凸”形状，底部凸形耐磨端板 20 呈正“凸”形状 ；

[0033] 破碎机筒体 16 顶部和底部与两块凸形耐磨端板 20 均围成了环形的凹槽；

[0034] 凸形耐磨端板 20 与破碎机筒体 16 围成的凹槽内装有耐磨衬筒端板减震密封垫 21；

[0035] 耐磨衬筒 19 两端装嵌在凸形耐磨端板 20 与破碎机筒体 16 围成的凹槽内；

[0036] （耐磨衬筒 19 与两端的凸形耐磨端板 20 围成了使多转锤回转密封环保矿石破碎机减震、降噪、并增强所述的多转锤回转密封环保矿石破碎机强度的内腔，起到减震、降噪，增加破碎机强度的多重作用）

[0037] 耐磨衬筒 19 的内径与凸形耐磨端板 20 的小径圆柱体的外径相等；

[0038] 轴承座通盖 9 下装有回转密封环 11.1，回转密封环 11.1 通过回转密封环紧定螺钉 11.2 与主动传动轴 5 或从动传动轴 3 固定在主、从传动轴上。

[0039] （回转密封环 11.1 与传动轴之间没有相对运动，能长期保持密封，回转密封环 11.1 与轴承座通盖 9 有相对运动，两者之间有多回转通道，并不直接接触，不存在磨损问题，两者之间的密封通过多回转通道积累的粉尘积累在多回转通道里，工作时间越长积累的粉尘越多，直至塞满通道，密封效果达到最佳；可以有效地解决填料密封易磨损造成的密封不严的问题）

[0040] 2、所述的多转锤回转密封环保矿石破碎机，其特征在于：所述的主动传动轴 5 和从动传动轴 3 的各平桨式打砂锤 17.1 及三叶式打砂锤 17.2 之间轴上套装有打砂锤轴向定位套 18。（其作用是在强力打砂过程中，打砂锤 17 与传动轴结合稳固，进一步减震、降噪，增加强度延长多转锤回转密封环保矿石破碎机主要部件的寿命）

[0041] 3、所述的多转锤回转密封环保矿石破碎机，其特征在于：所述的破碎机筒体 16 顶部和轴承座通盖 9 之间有筒体密封垫 14。（起密封、减震作用）

[0042] 4、所述的多转锤回转密封环保矿石破碎机，其特征在于：所述的上圆锥滚子轴承 8.1 和下圆锥滚子轴承 8.2，上圆锥滚子轴承 8.1 和下圆锥滚子轴承 8.2 均包括内圈、外圈及滚子。（轴承座盖包括轴承通盖 9 和轴承闷盖 24，内圈安装于传动轴上，外圈安装于轴承座盖上，叶片撞击矿石，对传动轴及产生轴向力，也产生径向力，圆锥滚子轴承 8 能承受径向力和轴向力，承载交变负荷的能力强，延长轴承寿命）

[0043] 5、所述的多转锤回转密封环保矿石破碎机，其特征在于：所述的主动传动轴 5 和从动传动轴 3 均为阶梯轴；

[0044] 即主动传动轴 5 和从动传动轴 3 均为不等径的圆柱体，主动传动轴 5 连接主动齿轮 4 以上的部分为细径段，从动传动轴 3 连接从动齿轮 2 以上的部分为细径段；

[0045] 主动传动轴 5 在上轴承箱 1.1、下轴承箱 1.2 中的部分为中径段，从动传动轴 3 在上轴承箱 1.1、下轴承箱 1.2 中的部分为中径段；

[0046] 主动传动轴 5 在破碎机筒体 16 中的部分为粗径段，从动传动轴 3 在破碎机筒体 16 中的部分也为粗径段。（防止主动传动轴 5 和从动传动轴 3 在破碎机筒体 16 内轴向窜动）

[0047] 6、所述的多转锤回转密封环保矿石破碎机，其特征在于：所述的破碎机筒体 16 上装有检修门 31，检修门 31 通过检修门安装螺栓 28 安装在破碎机筒体 16 上；

[0048] 检修门 31 为与破碎机筒体 16 相同曲率半径的弧面门。

[0049] 7、所述的多转锤回转密封环保矿石破碎机，其特征在于：检修门 31 内侧装有检修门耐磨衬板 30；检修门耐磨衬板 30 通过检修门耐磨衬板安装螺栓 29 安装在检修门 31 上。

[0050] 8、所述的多转锤回转密封环保矿石破碎机，其特征在于：从动传动轴 3、主动传动轴 5 与轴承座通盖 9 相接处装有密封填料 11；

[0051] 从动传动轴 3、主动传动轴 5 与上轴承箱 1.1 底连接处装有密封填料 11。

[0052] 9、所述的多转锤回转密封环保矿石破碎机，其特征在于：所述的平桨式打砂锤 17.1、三叶式打砂锤 17.2、打砂锤轴向定位套 18、凸形耐磨端板 20 均为白口铸铁材料。

[0053] 10、所述的多转锤回转密封环保矿石破碎机，其特征在于：所述的耐磨衬筒 19 为白口铸铁材料。

[0054] 11、所述的破碎机筒体 16 截面为“L”型，在“L”的直角边上有加强筋板 22。

[0055] 12、所述的耐磨衬筒端板减震密封垫 21、耐磨衬筒对缝减震密封垫 27，均为橡胶材料。

[0056] 13、所述的回转密封环 11.1 的内孔与主动传动轴 5 或从动传动轴 3 之间有密封胶涂层。

[0057] 有益效果

[0058] 1、众所周知的打砂机能耗巨大，在生产成本中占的比重最大，本申请采用主动齿轮 4、从动齿轮 2 均位于上轴承箱 1.1 上方，主动传动轴 5 和从动传动轴 3 分别为主动齿轮 4 和从动齿轮 2 的传动轴；由主动齿轮带动从动齿轮工作，充分利用破碎机筒体 16 的空间，提高工作效率，降低能耗。比单轴打砂机可降低能耗 50％以上。

[0059] 2、破碎机筒体 16 顶部和底部各装有一块凸形耐磨端板 20，凸形耐磨端板 20 截面呈“凸”字形的不等径的大径圆柱体和小径圆柱体的组合体，大径圆柱体的半径与小径圆柱体的半径之差等于耐磨衬筒 19 的壁厚加耐磨衬筒减震套 19.1 的壁厚。耐磨衬筒 19 与两端的凸形耐磨端板 20 围成了使多轴转锤交错剪切破碎机减震、降噪、并增强所述的多轴转锤交错剪切破碎机强度的内腔，起到减震、降噪，增加破碎机强度的多重作用。

[0060] 3、破碎机筒体 16 内衬有耐磨衬筒 19，耐磨衬筒 19 为两块半圆弧板组成的圆筒，可便于筒体与壳体的组装，同时还可简化铸造工艺，节省铸造模具费用，留有 3 ～ 5mm 的间隙不仅有利于安装，还能起到缝隙处被矿石粉末填满后有阻尼减震的作用。

[0061] 4、在耐磨衬筒 19 外套上耐磨衬筒减震套 19.1 可大大减小震动，起到减震降噪的作用。

[0062] 5、破碎机筒体 16 下部装有下轴承箱 1.2；上轴承箱 1.1 上连接轴承座通盖 9，下轴承箱 1.2 连接轴承座闷盖 24。轴承座通盖 9 和轴承座闷盖 24 承受传动轴传递的作用力也起密封作用。

[0063] 6、所述的主动传动轴 5 和从动传动轴 3 的各平桨式打砂锤 17.1、三叶式打砂锤 17.2 之间轴上套装有打砂锤轴向定位套 18。（可使得在强力打砂过程中，打砂锤 17 与传动轴结合稳固，进一步减震、降噪，增加轴和打砂锤的强度，延长缓冲减震降噪破碎机主要部件的使用寿命）

[0064] 7、破碎机筒体 16 上装有检修门 31，便于检修和安装。

[0065] 8、增加了耐磨衬筒 19 和凸形耐磨端板 20，使缓冲减震降噪破碎机增加使用寿命，磨损后可更换耐磨衬筒 19 和凸形耐磨端板 20。可靠性提高，维修方便。

[0066] 9、凸形耐磨端板 20 与破碎机筒体 16 围成的凹槽内装有耐磨衬筒端板减震密封垫 21；凹槽内装有耐磨衬筒端板减震密封垫 21，可实现了两者的径向与轴向固定，避免了破

碎机筒体16与耐磨衬筒19繁琐的用螺栓把紧固定的方式；凸形耐磨端板20与耐磨衬筒16端头之间装有耐磨衬筒端板减震密封垫21，减振垫为橡胶材料，起阻尼减振作用，还可起到防止粉尘外溢，提高密封性能。

[0067] 10、平桨式打砂锤17.1和三叶式打砂锤17.2的锤头表面有夹角为α的多棱锤，α＝75°～80°；更有利于使矿石粉碎成细粉。

[0068] 11、轴承座通盖9下装有回转密封环11.1，回转密封环11.1通过回转密封环紧定螺钉11.2与主动传动轴5或从动传动轴3固定在主、从传动轴上。因回转密封环11.1与传动轴之间没有相对运动，能长期保持密封，回转密封环11.1与轴承座通盖9有相对运动，两者之间有多回转通道，并不直接接触，不存在磨损问题，两者之间的密封通过多回转通道积累的粉尘积累在多回转通道里，工作时间越长积累的粉尘越多，直至塞满通道，密封效果达到最佳；可以有效地解决填料密封易磨损造成的密封不严的问题。

附图说明

[0069] 图1：主视半剖图；

[0070] 图2：俯视全剖视图；

[0071] 图3：俯视图；

[0072] 图4：三叶式打砂锤与主（或从）传动轴横截面放大剖面图；

[0073] 图5：平桨式打砂锤与主（或从）传动轴横截面放大剖面图

[0074] 图6：耐磨衬筒与破碎机筒体连接Ⅰ局部剖面放大图；

[0075] 图7：耐磨衬筒与凸形耐磨端板减震密封垫连接Ⅱ局部剖面放大图；

[0076] 图8：回转密封装置Ⅲ局部剖面放大图；

[0077] 图9：平桨式打砂锤、三叶式打砂锤打砂锤抛面图。

[0078] 图中：1.1上轴承箱、1.2下轴承箱、2从动齿轮、3从动传动轴、4主动齿轮、5主动传动轴、6齿轮压紧螺母、7齿轮压紧盖、8.1上圆锥滚子轴承、8.2下圆锥滚子轴承、9轴承座通盖、11密封填料、11.1回转密封环、11.2回转密封环紧定螺钉、12轴承座盖安装螺母、14筒体密封垫、15箱体安装螺栓、16破碎机筒体、17打砂锤、18打砂锤轴向定位套、19耐磨衬筒、19.1耐磨衬筒减震套、20凸形耐磨端板、21耐磨衬筒端板减震密封垫、22加强筋板、24轴承座闷盖、26出料口、27耐磨衬筒对缝减震密封垫、28检修门安装螺栓、29检修门耐磨衬板安装螺栓、30检修门耐磨衬板、31检修门、33进料口。

具体实施方式

[0079] 下面结合附图和实施例对本申请做进一步说明。

[0080] 实施例1

[0081] 1、多转锤回转密封环保矿石破碎机，其特征在于：多转锤回转密封环保矿石破碎机，包括：上轴承箱1.1、下轴承箱1.2、从动齿轮2、从动传动轴3、主动齿轮4、主动传动轴5、齿轮压紧螺母6、齿轮压紧盖7、上圆锥滚子轴承8.1、下圆锥滚子轴承8.2、轴承座通盖9、密封填料11、回转密封环11.1、回转密封环紧定螺钉11.2、轴承座盖安装螺母12、筒体密封垫14、箱体安装螺栓15、破碎机筒体16、平桨式打砂锤17.1、三叶式打砂锤17.2、打砂锤轴向定位套18、耐磨衬筒19、耐磨衬筒减震套19.1、凸形耐磨端板20、耐磨衬筒端板减震密封

垫 21，加强筋板 22、轴承座闷盖 24、出料口 26、耐磨衬筒对缝减震密封垫 27、检修门安装螺栓 28、检修门耐磨衬板安装螺栓 29、检修门耐磨衬板 30、检修门 31、进料口 33；

[0082] 破碎机筒体 16 为圆柱形的筒体，破碎机筒体 16 上部装有上轴承箱 1.1，破碎机筒体 16 下部装有下轴承箱 1.2；上轴承箱 1.1 上连接有轴承座通盖 9，下轴承箱 1.2 连接有轴承座闷盖 24；（轴承座通盖 9 和轴承座闷盖 24 承受传动轴传递的作用力也起密封作用）

[0083] 轴承通盖 9 与轴承闷盖 24 均为圆形；上轴承箱 1.1 内装有上圆锥滚子轴承 8.1，下轴承箱 1.2 内装有下圆锥滚子轴承 8.2；

[0084] 上轴承箱 1.1 在破碎机筒体 16 上部，下轴承箱 1.2 在破碎机筒体 16 下部，上轴承箱 1.1、下轴承箱 1.2 与破碎机筒体 16 用螺栓 15 连结在一起；

[0085] 主动齿轮 4、从动齿轮 2 均位于上轴承箱 1.1 的顶部，主动传动轴 5 和从动传动轴 3 分别为主动齿轮 4 和从动齿轮 2 的传动轴；

[0086] 主动传动轴 5 和从动传动轴 3 均穿过轴承座通盖 9，中部在破碎机筒体 16 内，底部连接轴承座闷盖 24；

[0087] 主动传动轴 5 和从动传动轴 3 在破碎机筒体 16 内的中部，主动传动轴 5 和从动传动轴 3 在破碎机筒体 16 高度 1/2 的以上段分别装有平桨式打砂锤 17.1；

[0088] 主动传动轴 5 和从动传动轴 3 在破碎机筒体 16 高度 1/2 的以下段分别装有三叶式打砂锤 17.2；

[0089] 三叶式打砂锤 17.2 为三叶形，锤头部为轴对称形，三个锤头部对称轴线的夹角为 60°；

[0090] 平桨式打砂锤 17.1 为平桨形，锤头部为轴对称形，两个锤头部对称轴线的夹角为 180°；

[0091] 三叶式打砂锤 17.2 和平桨式打砂锤 17.1 的打砂锤锤头形状完全相同；

[0092] 平桨式打砂锤 17.1 和三叶式打砂锤 17.2 的锤头表面有夹角为 α 的多棱锤，α ＝ 75°；（打砂锤锤头表面有夹角 α ＝ 75° 的多棱锤，夹角越小对矿石的粉碎效果越好，但磨损也越快，因此选择 α ＝ 75° ）

[0093] 主动传动轴 5 和从动传动轴 3 的平桨式打砂锤 17.1 和三叶式打砂锤 17.2 与传动轴均以花键连接；

[0094] 主动传动轴 5 上的平桨式打砂锤 17.1 和三叶式打砂锤 17.2 垂直方向均等距排列，从动传动轴 3 上的平桨式打砂锤 17.1 和三叶式打砂锤 17.2 垂直方向均等间距排列；

[0095] 主动传动轴 5 上的平桨式打砂锤 17.1 和三叶式打砂锤 17.2 与从动传动轴 3 上的平桨式打砂锤 17.1 和三叶式打砂锤 17.2 交错相间排列；（参见图 1）

[0096] 从动齿轮 2 及从动传动轴 3 组合为从动组件，从动组件有 4 组，从动组件在以破碎机筒体 16 圆中心为圆心的同心圆周上呈均匀分布，从动齿轮 2 套装在从动传动轴 3 上；4 个从动齿轮 2 均与主动齿轮 4 咬合；主动齿轮 4 和从动齿轮 2 之间传动为斜齿圆柱齿轮；

[0097] 轴承座通盖 9 通过轴承座盖安装螺母 12 与上轴承箱 1.1 连接；

[0098] 轴承座闷盖 24 通过轴承座盖安装螺母 12 与下轴承箱 1.2 连接；

[0099] 轴承座通盖 9 通过齿轮压紧螺母 6、齿轮压紧盖 7 与主动传动轴 5 和从动传动轴 3 连接；

[0100] 主动传动轴 5 和从动传动轴 3 顶部由齿轮压紧螺母 6 和齿轮压紧盖 7 压紧固定；

[0101] 轴承座通盖 9 上设有进料口 33 ；

[0102] 轴承座闷盖 24 设有出料口 26 ；

[0103] 破碎机筒体 16 内衬有耐磨衬筒 19，耐磨衬筒 19 为两块半圆弧板组成的圆筒，圆弧板的组合处有 n ＝ 3mm 的间隙 ；

[0104] 耐磨衬筒 19 两块半圆弧板的间隙中装有耐磨衬筒对缝减震密封垫 27 ；

[0105] 耐磨衬筒 19 外壁镶嵌耐磨衬筒减震套 19.1，耐磨衬筒 19 与耐磨衬筒减震套 19.1 横截面呈齿状 ；（加上耐磨衬筒减震套 19.1，减震效果增强，耐磨衬筒 19 与耐磨衬筒减震套 19.1 横截面呈齿状确保减震套 19.1 在耐磨衬筒 19 上的套牢度）

[0106] 凸形耐磨端板 20 截面呈“凸”字形的不等径的大径圆柱体和小径圆柱体的组合体，大径圆柱体的半径与小径圆柱体的半径之差等于耐磨衬筒 19 的壁厚加耐磨衬筒减震套 19.1 的壁厚 ；

[0107] 破碎机筒体 16 顶部和底部各装有一块凸形耐磨端板 20，破碎机筒体 16 顶部的凸形耐磨端板 20 呈倒“凸”形状，底部凸形耐磨端板 20 呈正“凸”形状 ；

[0108] 破碎机筒体 16 顶部和底部与两块凸形耐磨端板 20 均围成了环形的凹槽 ；

[0109] 凸形耐磨端板 20 与破碎机筒体 16 围成的凹槽内装有耐磨衬筒端板减震密封垫 21 ；

[0110] 耐磨衬筒 19 两端装嵌在凸形耐磨端板 20 与破碎机筒体 16 围成的凹槽内 ；

[0111] （耐磨衬筒 19 与两端的凸形耐磨端板 20 围成了使多转锤回转密封环保矿石破碎机减震、降噪、并增强所述的多转锤回转密封环保矿石破碎机强度的内腔，起到减震、降噪，增加破碎机强度的多重作用）

[0112] 耐磨衬筒 19 的内径与凸形耐磨端板 20 的小径圆柱体的外径相等 ；

[0113] 轴承座通盖 9 下装有回转密封环 11.1，回转密封环 11.1 通过回转密封环紧定螺钉 11.2 与主动传动轴 5 或从动传动轴 3 固定在主、从传动轴上。

[0114] （回转密封环 11.1 与传动轴之间没有相对运动，能长期保持密封，回转密封环 11.1 与轴承座通盖 9 有相对运动，两者之间有多回转通道，并不直接接触，不存在磨损问题，两者之间的密封通过多回转通道积累的粉尘积累在多回转通道里，工作时间越长积累的粉尘越多，直至塞满通道，密封效果达到最佳 ；可以有效地解决填料密封易磨损造成的密封不严的问题）

[0115] 2、所述的多转锤回转密封环保矿石破碎机，其特征在于 ：所述的主动传动轴 5 和从动传动轴 3 的各平桨式打砂锤 17.1 及三叶式打砂锤 17.2 之间轴上套装有打砂锤轴向定位套 18。（其作用是在强力打砂过程中，打砂锤 17 与传动轴结合稳固，进一步减震、降噪，增加强度延长多转锤回转密封环保矿石破碎机主要部件的寿命）

[0116] 3、所述的多转锤回转密封环保矿石破碎机，其特征在于 ：所述的破碎机筒体 16 顶部和轴承座通盖 9 之间有筒体密封垫 14。（起密封、减震作用）

[0117] 4、所述的多转锤回转密封环保矿石破碎机，其特征在于 ：所述的上圆锥滚子轴承 8.1 和下圆锥滚子轴承 8.2，上圆锥滚子轴承 8.1 和下圆锥滚子轴承 8.2 均包括内圈、外圈及滚子。（轴承座盖包括轴承通盖 9 和轴承闷盖 24，内圈安装于传动轴上，外圈安装于轴承座盖上，叶片撞击矿石，对传动轴及产生轴向力，也产生径向力，圆锥滚子轴承 8 能承受径向力和轴向力，承载交变负荷的能力强，延长轴承寿命）

[0118] 5、所述的多转锤回转密封环保矿石破碎机，其特征在于：所述的主动传动轴 5 和从动传动轴 3 均为阶梯轴；

[0119] 即主动传动轴 5 和从动传动轴 3 均为不等径的圆柱体，主动传动轴 5 连接主动齿轮 4 以上的部分为细径段，从动传动轴 3 连接从动齿轮 2 以上的部分为细径段；

[0120] 主动传动轴 5 在上轴承箱 1.1、下轴承箱 1.2 中的部分为中径段，从动传动轴 3 在上轴承箱 1.1、下轴承箱 1.2 中的部分为中径段；

[0121] 主动传动轴 5 在破碎机筒体 16 中的部分为粗径段，从动传动轴 3 在破碎机筒体 16 中的部分也为粗径段。（防止主动传动轴 5 和从动传动轴 3 在破碎机筒体 16 内轴向窜动）

[0122] 6、所述的多转锤回转密封环保矿石破碎机，其特征在于：所述的破碎机筒体 16 上装有检修门 31，检修门 31 通过检修门安装螺栓 28 安装在破碎机筒体 16 上；

[0123] 检修门 31 为与破碎机筒体 16 相同曲率半径的弧面门。

[0124] 7、所述的多转锤回转密封环保矿石破碎机，其特征在于：检修门 31 内侧装有检修门耐磨衬板 30；检修门耐磨衬板 30 通过检修门耐磨衬板安装螺栓 29 安装在检修门 31 上。

[0125] 8、所述的多转锤回转密封环保矿石破碎机，其特征在于：从动传动轴 3、主动传动轴 5 与轴承座通盖 9 相接处装有密封填料 11；

[0126] 从动传动轴 3、主动传动轴 5 与上轴承箱 1.1 底连接处装有密封填料 11。

[0127] 9、所述的多转锤回转密封环保矿石破碎机，其特征在于：所述的平桨式打砂锤 17.1、三叶式打砂锤 17.2、打砂锤轴向定位套 18、凸形耐磨端板 20 均为白口铸铁材料。

[0128] 10、所述的多转锤回转密封环保矿石破碎机，其特征在于：所述的耐磨衬筒 19 为白口铸铁材料。

[0129] 11、所述的破碎机筒体 16 截面为“L”型，在“L”的直角边上有加强筋板 22。

[0130] 12、所述的耐磨衬筒端板减震密封垫 21、耐磨衬筒对缝减震密封垫 27，均为橡胶材料。

[0131] 13、所述的回转密封环 11.1 的内孔与主动传动轴 5 或从动传动轴 3 之间有密封胶涂层。

[0132] 实施例 2

[0133] 1、多转锤回转密封环保矿石破碎机，其特征在于：多转锤回转密封环保矿石破碎机，包括：上轴承箱 1.1、下轴承箱 1.2、从动齿轮 2、从动传动轴 3、主动齿轮 4、主动传动轴 5、齿轮压紧螺母 6、齿轮压紧盖 7、上圆锥滚子轴承 8.1、下圆锥滚子轴承 8.2、轴承座通盖 9、密封填料 11、回转密封环 11.1、回转密封环紧定螺钉 11.2、轴承座盖安装螺母 12、筒体密封垫 14、箱体安装螺栓 15、破碎机筒体 16、平桨式打砂锤 17.1、三叶式打砂锤 17.2、打砂锤轴向定位套 18、耐磨衬筒 19、耐磨衬筒减震套 19.1、凸形耐磨端板 20、耐磨衬筒端板减震密封垫 21，加强筋板 22、轴承座闷盖 24、出料口 26、耐磨衬筒对缝减震密封垫 27、检修门安装螺栓 28、检修门耐磨衬板安装螺栓 29、检修门耐磨衬板 30、检修门 31、进料口 33；

[0134] 破碎机筒体 16 为圆柱形的筒体，破碎机筒体 16 上部装有上轴承箱 1.1，破碎机筒体 16 下部装有下轴承箱 1.2；上轴承箱 1.1 上连接有轴承座通盖 9，下轴承箱 1.2 连接有轴承座闷盖 24；（轴承座通盖 9 和轴承座闷盖 24 承受传动轴传递的作用力也起密封作用）

[0135] 轴承通盖 9 与轴承闷盖 24 均为圆形；上轴承箱 1.1 内装有上圆锥滚子轴承 8.1，下轴承箱 1.2 内装有下圆锥滚子轴承 8.2；

[0136] 上轴承箱 1.1 在破碎机筒体 16 上部，下轴承箱 1.2 在破碎机筒体 16 下部，上轴承箱 1.1、下轴承箱 1.2 与破碎机筒体 16 用螺栓 15 连结在一起；

[0137] 主动齿轮 4、从动齿轮 2 均位于上轴承箱 1.1 的顶部，主动传动轴 5 和从动传动轴 3 分别为主动齿轮 4 和从动齿轮 2 的传动轴；

[0138] 主动传动轴 5 和从动传动轴 3 均穿过轴承座通盖 9，中部在破碎机筒体 16 内，底部连接轴承座闷盖 24；

[0139] 主动传动轴 5 和从动传动轴 3 在破碎机筒体 16 内的中部，主动传动轴 5 和从动传动轴 3 在破碎机筒体 16 高度 1/2 的以上段分别装有平桨式打砂锤 17.1；

[0140] 主动传动轴 5 和从动传动轴 3 在破碎机筒体 16 高度 1/2 的以下段分别装有三叶式打砂锤 17.2；

[0141] 三叶式打砂锤 17.2 为三叶形，锤头部为轴对称形，三个锤头部对称轴线的夹角为 60°；

[0142] 平桨式打砂锤 17.1 为平桨形，锤头部为轴对称形，两个锤头部对称轴线的夹角为 180°；

[0143] 三叶式打砂锤 17.2 和平桨式打砂锤 17.1 的打砂锤锤头形状完全相同；

[0144] 平桨式打砂锤 17.1 和三叶式打砂锤 17.2 的锤头表面有夹角为 α 的多棱锤，α = 80°；（打砂锤锤头表面有夹角 α = 80° 的多棱锤，夹角越小对矿石的粉碎效果越好，但磨损也越快，因此选择 α = 80° ）

[0145] 主动传动轴 5 和从动传动轴 3 的平桨式打砂锤 17.1 和三叶式打砂锤 17.2 与传动轴均以花键连接；

[0146] 主动传动轴 5 上的平桨式打砂锤 17.1 和三叶式打砂锤 17.2 垂直方向均等距排列，从动传动轴 3 上的平桨式打砂锤 17.1 和三叶式打砂锤 17.2 垂直方向均等间距排列；

[0147] 主动传动轴 5 上的平桨式打砂锤 17.1 和三叶式打砂锤 17.2 与从动传动轴 3 上的平桨式打砂锤 17.1 和三叶式打砂锤 17.2 交错相间排列；（参见图 1）

[0148] 从动齿轮 2 及从动传动轴 3 组合为从动组件，从动组件有 4 组，从动组件在以破碎机筒体 16 圆中心为圆心的同心圆周上呈均匀分布，从动齿轮 2 套装在从动传动轴 3 上；4 个从动齿轮 2 均与主动齿轮 4 咬合；主动齿轮 4 和从动齿轮 2 之间传动为斜齿圆柱齿轮；

[0149] 轴承座通盖 9 通过轴承座盖安装螺母 12 与上轴承箱 1.1 连接；

[0150] 轴承座闷盖 24 通过轴承座盖安装螺母 12 与下轴承箱 1.2 连接；

[0151] 轴承座通盖 9 通过齿轮压紧螺母 6、齿轮压紧盖 7 与主动传动轴 5 和从动传动轴 3 连接；

[0152] 主动传动轴 5 和从动传动轴 3 顶部由齿轮压紧螺母 6 和齿轮压紧盖 7 压紧固定；

[0153] 轴承座通盖 9 上设有进料口 33；

[0154] 轴承座闷盖 24 设有出料口 26；

[0155] 破碎机筒体 16 内衬有耐磨衬筒 19，耐磨衬筒 19 为两块半圆弧板组成的圆筒，圆弧板的组合处有 n = 5mm 的间隙；

[0156] 耐磨衬筒 19 两块半圆弧板的间隙中装有耐磨衬筒对缝减震密封垫 27；

[0157] 耐磨衬筒 19 外壁镶嵌耐磨衬筒减震套 19.1，耐磨衬筒 19 与耐磨衬筒减震套 19.1 横截面呈齿状；（加上耐磨衬筒减震套 19.1，减震效果增强，耐磨衬筒 19 与耐磨衬筒减震套

19.1 横截面呈齿状确保减震套 19.1 在耐磨衬筒 19 上的套牢度）

[0158] 凸形耐磨端板 20 截面呈“凸”字形的不等径的大径圆柱体和小径圆柱体的组合体，大径圆柱体的半径与小径圆柱体的半径之差等于耐磨衬筒 19 的壁厚加耐磨衬筒减震套 19.1 的壁厚；

[0159] 破碎机筒体 16 顶部和底部各装有一块凸形耐磨端板 20，破碎机筒体 16 顶部的凸形耐磨端板 20 呈倒“凸”形状，底部凸形耐磨端板 20 呈正“凸”形状；

[0160] 破碎机筒体 16 顶部和底部与两块凸形耐磨端板 20 均围成了环形的凹槽；

[0161] 凸形耐磨端板 20 与破碎机筒体 16 围成的凹槽内装有耐磨衬筒端板减震密封垫 21；

[0162] 耐磨衬筒 19 两端装嵌在凸形耐磨端板 20 与破碎机筒体 16 围成的凹槽内；

[0163] （耐磨衬筒 19 与两端的凸形耐磨端板 20 围成了使多转锤回转密封环保矿石破碎机减震、降噪、并增强所述的多转锤回转密封环保矿石破碎机强度的内腔，起到减震、降噪，增加破碎机强度的多重作用）

[0164] 耐磨衬筒 19 的内径与凸形耐磨端板 20 的小径圆柱体的外径相等；

[0165] 轴承座通盖 9 下装有回转密封环 11.1，回转密封环 11.1 通过回转密封环紧定螺钉 11.2 与主动传动轴 5 或从动传动轴 3 固定在主、从传动轴上。

[0166] （回转密封环 11.1 与传动轴之间没有相对运动，能长期保持密封，回转密封环 11.1 与轴承座通盖 9 有相对运动，两者之间有多回转通道，并不直接接触，不存在磨损问题，两者之间的密封通过多回转通道积累的粉尘积累在多回转通道里，工作时间越长积累的粉尘越多，直至塞满通道，密封效果达到最佳；可以有效地解决填料密封易磨损造成的密封不严的问题）

[0167] 2、所述的多转锤回转密封环保矿石破碎机，其特征在于：所述的主动传动轴 5 和从动传动轴 3 的各平桨式打砂锤 17.1 及三叶式打砂锤 17.2 之间轴上套装有打砂锤轴向定位套 18。（其作用是在强力打砂过程中，打砂锤 17 与传动轴结合稳固，进一步减震、降噪，增加强度延长多转锤回转密封环保矿石破碎机主要部件的寿命）

[0168] 3、所述的多转锤回转密封环保矿石破碎机，其特征在于：所述的破碎机筒体 16 顶部和轴承座通盖 9 之间有筒体密封垫 14。（起密封、减震作用）

[0169] 4、所述的多转锤回转密封环保矿石破碎机，其特征在于：所述的上圆锥滚子轴承 8.1 和下圆锥滚子轴承 8.2，上圆锥滚子轴承 8.1 和下圆锥滚子轴承 8.2 均包括内圈、外圈及滚子。（轴承座盖包括轴承通盖 9 和轴承闷盖 24，内圈安装于传动轴上，外圈安装于轴承座盖上，叶片撞击矿石，对传动轴及产生轴向力，也产生径向力，圆锥滚子轴承 8 能承受径向力和轴向力，承载交变负荷的能力强，延长轴承寿命）

[0170] 5、所述的多转锤回转密封环保矿石破碎机，其特征在于：所述的主动传动轴 5 和从动传动轴 3 均为阶梯轴；

[0171] 即主动传动轴 5 和从动传动轴 3 均为不等径的圆柱体，主动传动轴 5 连接主动齿轮 4 以上的部分为细径段，从动传动轴 3 连接从动齿轮 2 以上的部分为细径段；

[0172] 主动传动轴 5 在上轴承箱 1.1、下轴承箱 1.2 中的部分为中径段，从动传动轴 3 在上轴承箱 1.1、下轴承箱 1.2 中的部分为中径段；

[0173] 主动传动轴 5 在破碎机筒体 16 中的部分为粗径段，从动传动轴 3 在破碎机筒体 16

中的部分也为粗径段。（防止主动传动轴 5 和从动传动轴 3 在破碎机筒体 16 内轴向窜动）

[0174] 6、所述的多转锤回转密封环保矿石破碎机，其特征在于：所述的破碎机筒体 16 上装有检修门 31，检修门 31 通过检修门安装螺栓 28 安装在破碎机筒体 16 上；

[0175] 检修门 31 为与破碎机筒体 16 相同曲率半径的弧面门。

[0176] 7、所述的多转锤回转密封环保矿石破碎机，其特征在于：检修门 31 内侧装有检修门耐磨衬板 30；检修门耐磨衬板 30 通过检修门耐磨衬板安装螺栓 29 安装在检修门 31 上。

[0177] 8、所述的多转锤回转密封环保矿石破碎机，其特征在于：从动传动轴 3、主动传动轴 5 与轴承座通盖 9 相接处装有密封填料 11；

[0178] 从动传动轴 3、主动传动轴 5 与上轴承箱 1.1 底连接处装有密封填料 11。

[0179] 9、所述的多转锤回转密封环保矿石破碎机，其特征在于：所述的平桨式打砂锤 17.1、三叶式打砂锤 17.2、打砂锤轴向定位套 18、凸形耐磨端板 20 均为白口铸铁材料。

[0180] 10、所述的多转锤回转密封环保矿石破碎机，其特征在于：所述的耐磨衬筒 19 为白口铸铁材料。

[0181] 11、所述的破碎机筒体 16 截面为“L”型，在“L”的直角边上有加强筋板 22。

[0182] 12、所述的耐磨衬筒端板减震密封垫 21、耐磨衬筒对缝减震密封垫 27，均为橡胶材料。

[0183] 13、所述的回转密封环 11.1 的内孔与主动传动轴 5 或从动传动轴 3 之间有密封胶涂层。

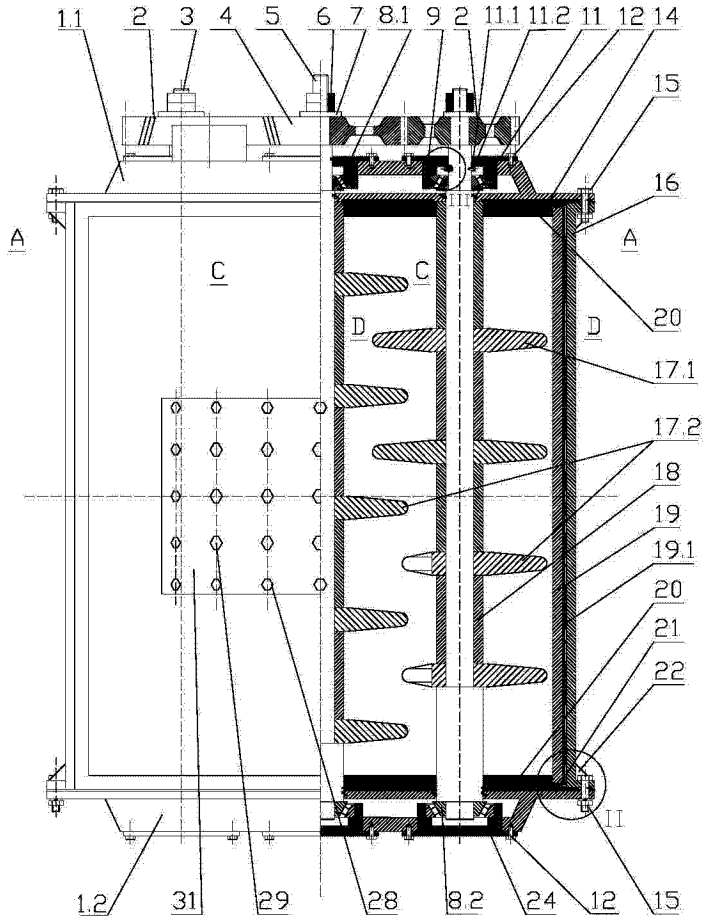

1.1
2
3
4
5
6
7
8.1
9
2
11.1
11.2
11
12
14
15
16
A
A
C
C
D
D
20
17.1
17.2
18
19
19.1
20
21
22
II
1.2
31
29
28
8.2
24
12
15

图 1

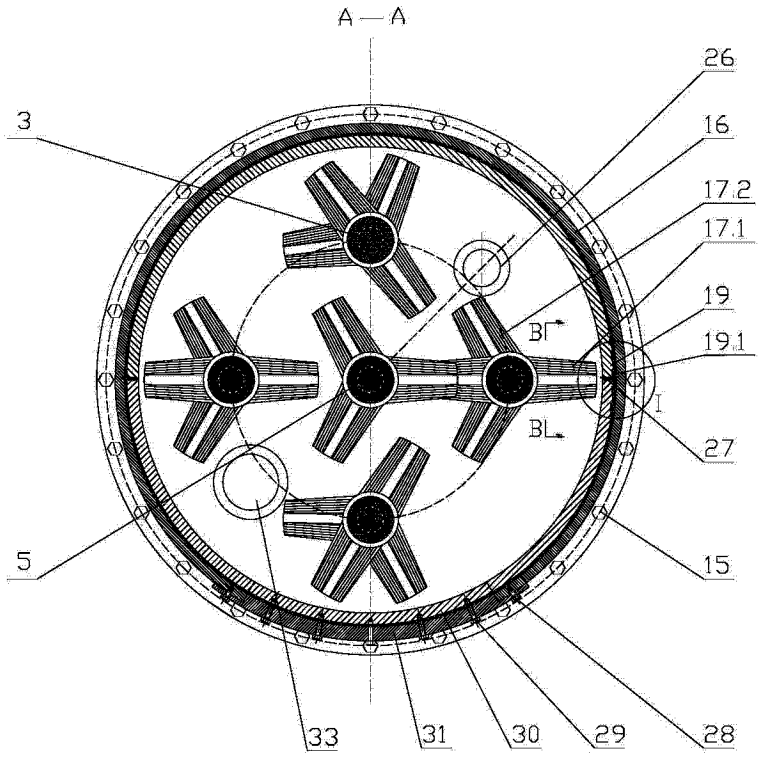

A — A
26
3
16
17.2
17.1
19
19.1
B
B
I
27
5
15
33
31
30
29
28

图 2

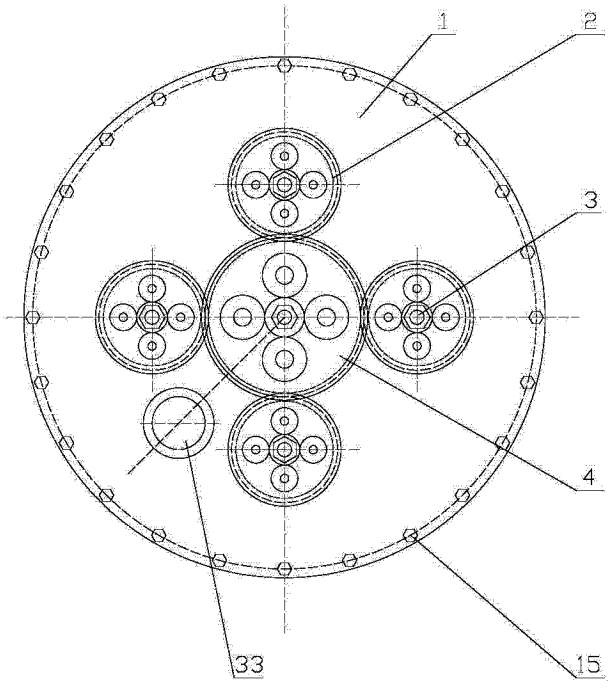

1
2
3
4
33
15

图 3

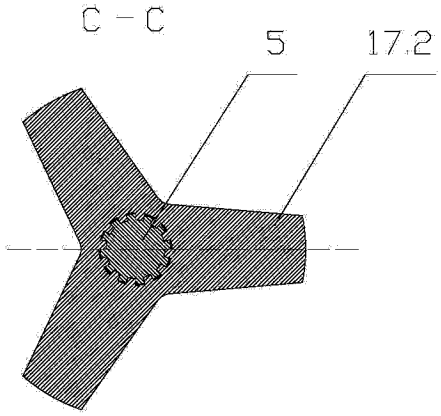

C — C
5
17.2

图 4

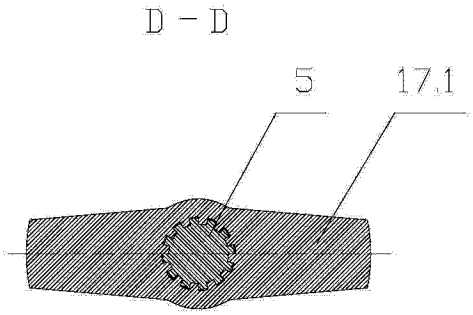

D－D
5
17.1

图 5

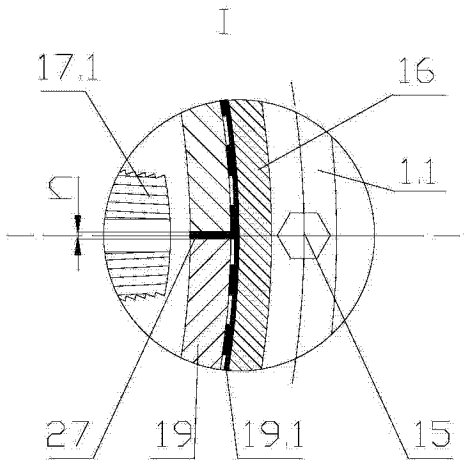

I
17.1
16
1.1
27
19
19.1
15

图 6

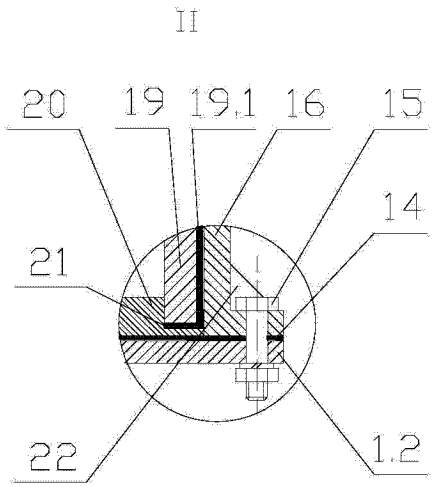

II
20
19
19.1
16
15
14
21
22
1.2

图 7

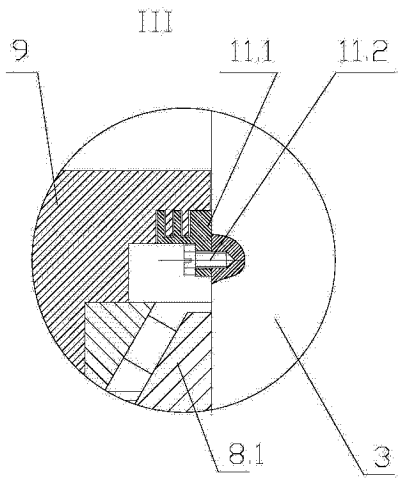

III
9
11.1
11.2
8.1
3

图 8

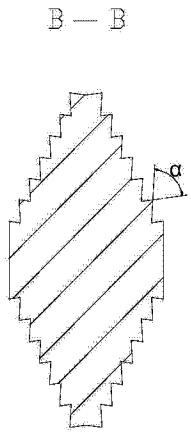

B－B
α

图 9