

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200710049486.8

*B02C 13/20 (2006.01)*  
*B02C 13/28 (2006.01)*  
*B02C 13/286 (2006.01)*  
*B02C 23/08 (2006.01)*  
*B02C 25/00 (2006.01)*

[45] 授权公告日 2009年5月6日

[11] 授权公告号 CN 100484635C

[22] 申请日 2007.7.7

[21] 申请号 200710049486.8

[73] 专利权人 范顺利

地址 541001 广西壮族自治区桂林市叠彩区桂湖小区2-203

共同专利权人 容北国

[72] 发明人 范顺利 容北国

[56] 参考文献

- CN2327443Y 1999.7.7
- CN201064724Y 2008.5.28
- CN2301257Y 1998.12.23
- CN1174758A 1998.3.4
- CN2314847Y 1999.4.21
- US6619572B1 2003.9.16
- CN2441556Y 2001.8.8

CN1302696A 2001.7.11

CN2218602Y 1996.1.31

双锥盘冲击粉碎机的粉碎机理和实验研究. 江旭等. 武汉化工学院学报, 第25卷第3期. 2003

审查员 李春

[74] 专利代理机构 桂林市持衡专利商标事务有限公司

代理人 马兰

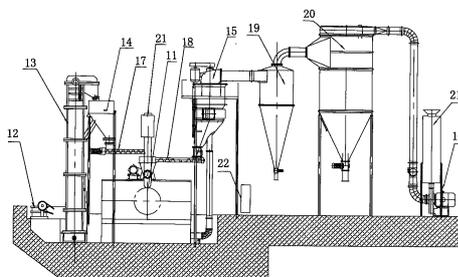
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

[54] 发明名称

微粉冲击磨机及其粉体加工系统

[57] 摘要

本发明公开了一种用于对矿石粉体进行粉碎的微粉冲击磨机,在该机的机壳内设置有同轴面对且旋向相反的正反钉盘,正反钉盘的内腔中同轴设置有正反锥体,正反锥体上开设有反向的螺旋加速槽,正反锥体的螺旋加速槽出口区域形成微粉冲击磨机的一级粉碎区,正反钉盘的钉锤粉碎区形成微粉冲击磨机的二级粉碎区;经过两级粉碎区的粉碎加工,成品粉体可以达到  $D_{97} \leq 3$  微米的粒径,是一种集气流磨、机械冲击磨为一身的微粉磨机设备。本发明还公开了使用微粉冲击磨机的粉体加工系统,主要由破碎机、提升机、储料斗、超细分级机、旋风收集器、袋式收集器和引风机构成,可以完成对不同级别要求的粉体进行收集处理,具有能耗小、效率高的特点。



1、微粉冲击磨机，包括具有进料接口（1）及出料接口（2）且能产生负压效应的机壳（3）、以及在机壳（3）内水平相对设置且反向旋转的正反钉盘（4、5），其特征在于：正反钉盘（4、5）内腔中还设置有与正反钉盘（4、5）同轴联动且相对的正反锥体（6、7），正反锥体（6、7）的周面上从锥体底部向顶部开设有斜向排列的物料加速槽，所述正反锥体（6、7）的物料加速槽方向相反；进料接口（1）处于正反钉盘（4、5）的两侧，并通过正反钉盘（4、5）的轴侧间隙与正反钉盘（4、5）的内腔相通；正反锥体（6、7）的物料加速槽出口区域形成一级粉碎区，正反钉盘（4、5）的钉锤研磨区形成二级粉碎区，二级粉碎区钉锤有1/1、2/1、3/2、3/3结构形式，所述1/1结构为每边钉盘各一排或圈钉锤，2/1结构为一边钉盘一排或圈钉锤、一边钉盘二排或圈钉锤，3/2结构为一边钉盘二排或圈钉锤、一边钉盘三排或圈钉锤，3/3结构为每边钉盘各三排钉锤。

2、根据权利要求1所述的微粉冲击磨机，其特征在于：物料加速槽为螺旋线槽。

3、根据权利要求2所述的微粉冲击磨机，其特征在于：螺旋线槽面上涂覆有金钢石材料层。

4、根据权利要求1~3中任何一种所述的微粉冲击磨机，其特征在于：微粉冲击磨机还包括分料机构，分料机构包括物料仓（8）和螺旋杆（9），其中物料仓（8）位于机壳（3）上方，两边具有反向螺旋的螺旋杆（9）横卧于物料仓（8）内，螺旋杆（9）两边的物料仓（8）出口分别与进料接口（1）连通。

5、根据权利要求4所述的微粉冲击磨机，其特征在于：进料接口（1）还接通导风管（10）。

6、粉体加工系统，包括如权利要求5所述的微粉冲击磨机（11），其特征在于：还包括破碎机（12）、提升机（13）、储料斗（14）、超细分级机（15）、收集器和引风机（16），破碎机（12）的出料口连通提升机（13）的入料口，提升机（13）的出料口连通储料斗（14）的入口，储料斗（14）的出口连通物料仓（8）的进口，机壳（3）的出口通过管路与超细分级机（15）连通，超细分级机（15）通过管路与收集器连通，收集器通过管路与引风机（16）连通。

7、根据权利要求6所述的粉体加工系统，其特征在于：储料斗（14）的出口通过螺旋给料机（17）与物料仓（8）连通，超细分级机（15）还通过螺旋回料机（18）与物料仓（8）连通。

8、根据权利要求6所述的粉体加工系统，其特征在于：收集器分为一级或者两级，一级收集器为袋式收集器（20）；两级收集器中的第一级收集器为旋风收集器（19），第二级收集器为袋式收集器（20），旋风收集器（19）通过管路与袋式收集器（20）连通，超细分级机（15）的管路与旋风收集器（19）连通，引风机（16）的管路与袋式收集器（20）连通。

9、根据权利要求6所述的粉体加工系统，其特征在于：导风管（10）和引风机（16）的出风管上均安装有消声器（21）。

10、根据权利要求6所述的粉体加工系统，其特征在于：还包括电器控制系统（22），其特征在于：电器控制系统（22）通过电路与破碎机（12）、微粉冲击磨机（11）、提升机（13）、超细分级机（15）、收集器和引风机（16）连接。

## 微粉冲击磨机及其粉体加工系统

### （一）技术领域：

本发明涉及矿粉粉碎设备，具体说是一种微粉冲击磨机及其使用微粉冲击磨机的粉体加工系统。

### （二）背景技术：

我国传统上用于矿粉粉碎的设备，较为普及的是机械磨，分碾压磨机和冲击磨机两种。

碾压磨机的代表是各种型号的雷蒙机，矿粉物料在磨辊和磨环之间被碾压成粉，加工的粒径范围在 44 微米左右，另外还有类似结构的微粉磨机，其加工粒径范围在 10 微米左右。雷蒙机的优点是能耗低，不足之处是机械易磨损，难以对硬度超过七级以上的物料进行超细加工。

冲击磨机一般为单转盘粉碎机，其结构为在机壳内设有高速旋转的单个转盘，转盘的轮径上均匀安装有撞击刀片，高速旋转的撞击刀片将由机壳进口中进入的矿粉打散和再粉碎，由于电机、轴承和转盘轮材料等结构和性能上的限制，单转盘轮径上的撞击刀片之线速度超不过 110 米/秒，线速度受到限制，粉碎的功能则有限，致使粉体产品更细化势头受到遏制，一般情况下只能得到 800 目~1250 目（15~10 微米）的粉体材料。

钉盘冲击磨机是单转盘粉碎机的变种，为了获得更高的冲击速度，在单钉盘的基础上设计制造成两个可反向旋转的双传动钉盘磨机，其结构大致为钉锤互相啮合，并有一个宽敞的磨腔空间。由于两钉锤研磨区域之间的相对速度超过 200 米/秒，物料在两钉盘之间被反复冲击而粉碎，并沿径向粉碎区排出。这种双传动钉盘磨机主要用于超细粒度范围的加工，粉体材料的细度达到 2 微米~5 微米，但双传动钉盘磨机最大的问题是给料要求过高，进给物料的直径必须在 3mm 之内，物料必须经过多次粉碎后才能供双传动钉盘磨机使用。

由于种种原因，上述机械磨设备还不能满足高目细度、高效率粉体材料的生产要求，因此有必要设计和制造作功效率更高的矿粉粉碎设备，以满足生产的需要。

### （三）发明内容：

针对上述机械磨设备的不足之处，本发明设计了一种可以达到 3 微米粉体材料生产的微粉冲击磨机及其使用微粉冲击磨机的粉体加工系统。

能够实现上述目的的微粉冲击磨机，是在能产生负压效应的机壳内水平安装有相对的正反钉盘，正反钉盘的转动方向相反，机壳上开设有进料接口及出料接口，其特别之处是：正反钉盘内腔中还设置有与正反钉盘同

轴联动而且相对的正反锥体，锥体的方向与钉盘方向一致，同一锥体的周面上从锥体底部向顶部开设有同斜向排列的物料加速槽，正反锥体周面上的物料加速槽斜向相反；进料接口处于正反钉盘的两侧，进料接口通过正反钉盘的轴侧间隙与正反钉盘的内腔相通。

正反锥体的顶部（物料加速槽的出口）区域形成本发明的一级粉碎区，在一级粉碎区，经过物料加速槽加速的物料可以以 200 米/秒~220 米/秒的速度高速碰撞，物料被打散和粉碎。在负压的作用下，被粉碎的物料进入正反钉盘的破碎区，在该二级粉碎区内，已经过一级粉碎的物料以 240 米/秒~300 米/秒的高速度与钉锤碰撞，可以形成  $D_{97} \leq 3$  微米的超细微粉。

二级粉碎区钉锤有 1/1、2/1、3/2、3/3 几种结构形式：1/1 结构为每边钉盘各一排（圈）钉锤；2/1 结构为一边钉盘一排（圈）钉锤、一边钉盘二排（圈）钉锤；3/2 结构为一边钉盘二排（圈）钉锤、一边钉盘三排（圈）钉锤；3/3 结构为每边钉盘各三排钉锤。

物料加速槽的路径越长，物料沿物料加速槽向前加速的单位能耗越低，因此物料加速槽选择螺旋线槽，螺旋线槽比斜线槽的路径长。

螺旋线槽面上涂覆有金钢石材料层，可有效的防止物料对螺旋线槽的磨损，同时还可提高加工粉体的纯净度。

为了实现从两边均匀匀速地向正反钉盘内腔中提供物料，本发明还配备有分料机构，分料机构包括物料仓和螺旋杆，其中物料仓位于机壳上方，由电机带动的螺旋杆横卧于物料仓内，螺旋杆的两边具有反向螺旋，转动时可以将物料仓内的物料向两侧运送，螺旋杆两边的物料仓的底部分别开设有出口，两个出口分别与两边的进料接口连通。

上述两个进料接口还分别接通有导风管，负压空气从进料接口通向正反钉盘的内腔，利于更好地携带物料的进入。

使用本发明微粉冲击磨机的粉体加工系统，包括有破碎机、提升机、储料斗、超细分级机、收集器和引风机。按照工艺流程，各设施的连接方式为：破碎机的出料口连通提升机的入料口，提升机的出料口连通储料斗的入口，储料斗的出口连通微粉冲击磨机中物料仓的进口，微粉冲击磨机的出料接口通过管路与超细分级机连通，超细分级机通过管路与收集器连通，收集器通过管路与引风机连通。在粉体加工系统，微粉冲击磨机的负压效应由引风机通过与之连通的管路产生。

储料斗的出口最好是通过螺旋给料机与物料仓连通，实现匀速供料。

在所述粉体加工系统，不合格的粉体由超细分级机回流至微粉冲击磨机中继续加工，回流方式是超细分级机的回流口通过螺旋回料机与物料仓连通。

在所述粉体加工系统中，收集器分为一级或者分为两级，一级收集器只用袋式收集器；而在两级收集器中，第一级收集器为旋风收集器，第二级收集器为袋式收集器，袋式收集器可以收集比旋风收集器更细级的微

粉。两级收集器的连接方式是：旋风收集器通过管路与袋式收集器连通，超细分级机的管路与旋风收集器连通，引风机的管路与袋式收集器连通。

为了降低粉体加工系统的啸叫噪音，可以在微粉冲击磨机的导风管和引风机的出风管上安装上消声器。

所述粉体加工系统还包括电器控制系统，电器控制系统通过电路与破碎机、提升机、微粉冲击磨机、超细分级机、收集器和引风机等连接，实现自动化控制操作。

本发明的优点：

1、在本发明微粉冲击磨机中，物料在负压风力的作用下沿特定的螺旋线槽加速碰撞，可以达到 200 米/秒~300 米/秒的相对速度，是机械高速冲击磨机的一倍。

2、由于本发明微粉冲击磨机具有紧凑的两级破碎结构，进一步提高了物料的粉碎效率，破碎比可达 2000 以上。

3、一级破碎结构的螺旋线槽表面采用金钢石材料，有效地防止了粉磨介质对产品的污染。

4、由于采用物料打物料的高速碰撞粉碎，使得本发明微粉冲击磨机能加工硬度在莫氏 8.5 级以下的脆性物料。

由于上述各项优点，使本发明在实际运行中具有机械磨和气流磨的特点。

（四）附图说明：

图 1 为本发明微粉冲击磨机一种实施方式的结构示意图。

图 2 为本发明粉体加工系统一种实施方式的结构示意图。

图号标识：1、进料接口；2、出料接口；3、机壳；4、正钉盘；5、反钉盘；6、正锥体；7、反锥体；8、物料仓；9、螺旋杆；10、导风管；11、微粉冲击磨机；12、破碎机；13、提升机；14、储料斗；15、超细分级机；16、引风机；17、螺旋给料机；18、螺旋回料机；19、旋风收集器；20、袋式收集器；21、消声器；22、电器控制系统；23、转动轴。

（五）具体实施方式：

在如图 1 所示实施方式中，本发明微粉冲击磨机 11 的立式机壳 3 固定安装在机架上，机壳 3 的左右两侧的轴承位上同轴心水平安设有转动轴 23，转动轴 23 的一头轴端伸入机壳 3 内，转动轴 23 的另一轴端同轴固连皮带轮，并通过皮带与安装在机架上的电动机的皮带轮连接。机壳 3 的两侧还设有垂直的进料接口 1，进料接口 1 的侧面连通导风管 10，进料接口 1 的底口通过转动轴 23 与机壳 3 的轴侧间隙与机壳 3 内相通，机壳 3 的出料接口 2 位于机壳 3 的底部。

如图 1 所示，机壳 3 内转动轴 23 的轴端分别同轴固连有正钉盘 4 和反钉盘 5，正钉盘 4 和反钉盘 5 呈相对锥度增大的锥体状，其锥体端面的钉锤相互吻合形成研磨区。正钉盘 4 和反钉盘 5 的锥体内腔中同轴固连相

对的正锥体 6 和反锥体 7，正锥体 6 和反锥体 7 的锥度与正钉盘 4 和反钉盘 5 的锥度一致，在锥体的锥面上从锥体底部向顶部开设有同方向排列的螺旋线槽，正锥体 6 和反锥体 7 上的螺旋线槽方向相反，螺旋线槽的槽面上附着有金钢石材料层，在正锥体 6 和反锥体 7 的顶部、即螺旋线槽的出口处形成物料撞击区。正锥体 6 和反锥体 7 与正钉盘 4 和反钉盘 5 之间保持有间隙，该间隙与转动轴 23 与机壳 3 之间的轴侧间隙相通。

如图 1 所示，机壳 3 的顶部上方安装有分料机构，分料机构由物料仓 8 和螺旋杆 9 构成，物料仓 8 的上口为进料口，物料仓 8 底部两边的开口为出口，物料仓 8 的出口与两边进料接口 1 的上口接通；由电机带动的螺旋杆 9 水平横向安装于物料仓 8 内腔中，螺旋杆 9 的两边分别设有反向螺旋。

在如图 2 所示实施方式中，本发明 HCM 微粉加工系统主要由微粉冲击磨机 11、破碎机 12、提升机 13、储料斗 14、超细分级机 15、旋风收集器 19、袋式收集器 20 和引风机 16 等设施组成，按照工艺流程布置，破碎机 12、提升机 13、储料斗 14、微粉冲击磨机 11、超细分级机 15、旋风收集器 19、袋式收集器 20 和引风机 16 依次自左向右排列安装：破碎机 12 的出料口连通提升机 13 底部的入料口，提升机 13 顶部的出料口连通储料斗 14 的入口，储料斗 14 的出口连通微粉冲击磨机 11 中分料机构的物料仓 8 的进口，微粉冲击磨机 11 中机壳 3 的出料接口 2 通过管路与超细分级机 15 连通，超细分级机 15 通过管路与旋风收集器 19 连通，旋风收集器 19 通过管路与袋式收集器 20 连通，袋式收集器 20 通过管路与引风机 16 连通。

如图 2 所示，本发明 HCM 微粉加工系统还包括水平安装的螺旋给料机 17 和螺旋回料机 18，螺旋给料机 17 连通在储料斗 14 的出口与物料仓 8 的进口之间，螺旋回料机 18 连通在物料仓 8 的进口与超细分级机 15 的回料口之间，导风管 10 和引风机 16 的出风管上安装有消声器 21。

微粉冲击磨机 11、破碎机 12、提升机 13、储料斗 14、超细分级机 15、旋风收集器 19、袋式收集器 20 和引风机 16 等设备都通过电路与电器控制系统连接。

下面结合图 1、图 2 所示的实施方式，简要描述本发明 HCM 微粉加工系统的工作过程：

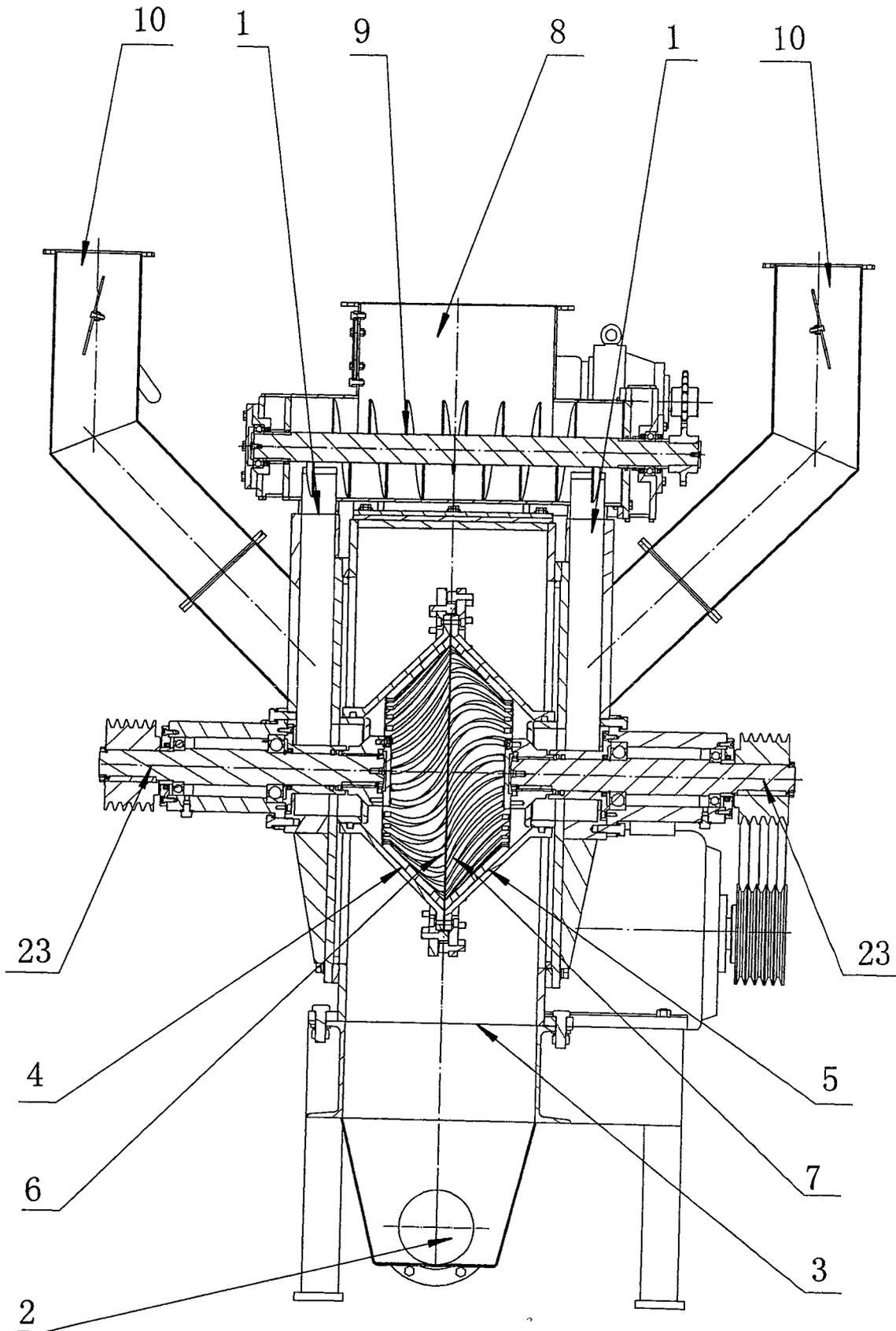
如图 2 所示，物料（如方解石）在破碎机 12 中粉碎成最大直径约为 10mm 左右的粉体颗粒，经提升机 13 上运至储料斗 14 中储存，储料斗 14 中的物料颗粒由螺旋给料机 17 向微粉冲击磨机 11 中运送。

如图 1 所示，物料颗粒通过入口进入物料仓 8 内，由螺旋杆 9 向两边分料，在负压空气的带动下经进料接口 1、轴侧间隙进入正钉盘 4 和反钉盘 5 的锥体内腔中，并达到正锥体 6 和反锥体 7 的螺旋线槽中，在电动机的驱动下，反向高速旋转的正锥体 6 和反锥体 7 配合风力，使物料颗粒在

螺旋线槽中逐渐加速，并在正锥体 6 和反锥体 7 顶部螺旋线槽出口的一级区域内形成 200 米/秒~220 米/秒的对撞速度，一级粉碎后的粉体由于负压空气的作用进入正钉盘 4 和反钉盘 5 钉锤之间的二级破碎区，在二级破碎区形成 240~300 米/秒的对撞速度。经过两级粉碎后的粉体经管路从微粉冲击磨机 11 的出料接口 2 进入超细分级机 15。

如图 2 所示，在超细分级机 15 的分筛下，合格的粉体产品通过管路导入旋风收集器 19，不合格的粉体产品通过螺旋回料机 18 回流到微粉冲击磨机 11 中继续粉碎，合格的粉体产品在旋风收集器 19 底部的排料口收集，更细一级的粉体产品通过管路导入袋式收集器 20 中，并在袋式收集器 20 底部的排料口收集。

整个系统的物料粉碎及物料收集都是在负压的情况下完成的，系统的负压由引风机 16 的抽风来实现。



1

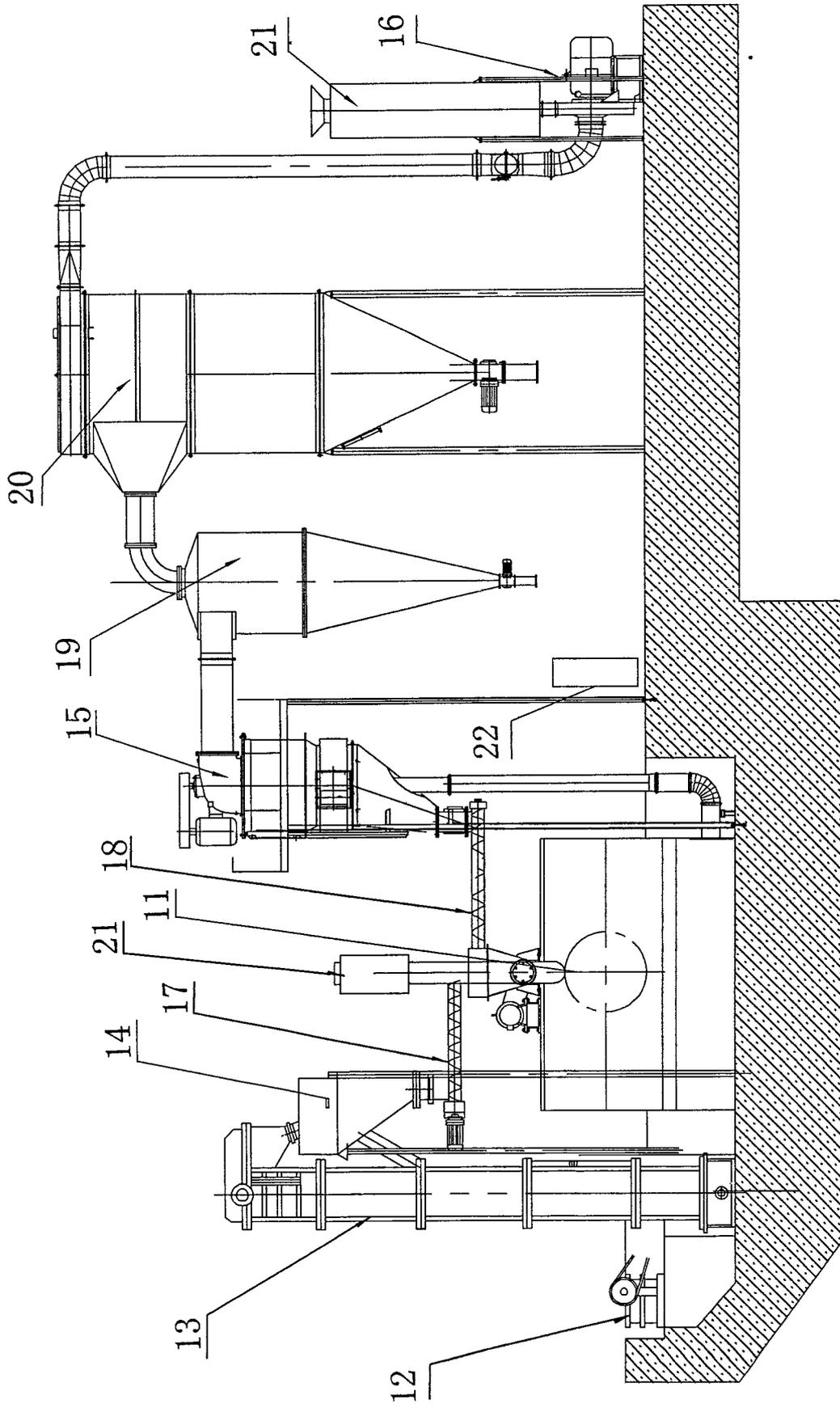


图2