



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106944366 A

(43)申请公布日 2017.07.14

(21)申请号 201710193752.8

(22)申请日 2017.03.28

(71)申请人 沈阳隆基电磁科技股份有限公司

地址 113122 辽宁省抚顺市望花区李石街
道沈东二路69号

(72)发明人 张承臣 李朝朋 史玉林 杨双福

李希明 纪常付 刘洋 樊明元

王玉珠 徐春野

(51) Int. Cl.

B07C 5/342(2006.01)

B07C 5/02(2006.01)

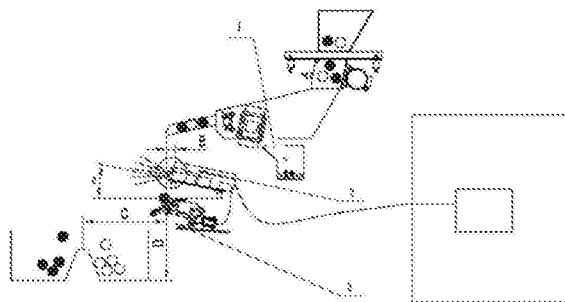
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种基于x射线识别的矿石智能分选设备及方法

(57)摘要

提供一种基于X射线识别的矿石智能分选设备及方法,该设备包括带有齿形分级器的给料单元、带有滤光片的x射线激励单元、带有滤光片的特征光谱接收单元,带有中控机、光谱采集系统、工控机和指令输出系统的计算机分析控制单元及带有气缸和耐磨踢板的分选单元,给料单元通过振动给料机给料,通过齿形分级器给物料分级,x射线激励单元激励待测矿石产生特征x射线光谱,特征光谱接收单元接收特征x射线光谱,再由计算机分析控制单元分析光谱并根据分析结果发出分选指令,其用于选矿厂对磁性或非磁性矿进行分选。本发明具有提品幅度高、回收率高、处理量大、用水量低、自动化程度高等优点。



1. 一种基于X射线识别的矿石智能分选设备,其特征在于:包括带有齿形分级器(16)的给料单元(1)、带有滤光片(21)的x射线激励单元(5)、带有滤光片(19)的特征光谱接收单元(4),带有中控机(26)、光谱采集系统(23)、工控机(24)和指令输出系统(25)的计算机分析控制单元(6),带有气缸(10)和耐磨踢板(9)的分选单元(3),给料单元通过振动给料机给料,通过齿形分级器给物料分级,x射线激励单元激励待测矿石产生特征x射线光谱,特征光谱接收单元接收特征x射线光谱,再由计算机分析控制单元分析光谱并根据分析结果发出分选指令,最后由分选单元执行分选指令,用于选矿厂对磁性或非磁性矿进行分选。

2. 根据权利要求1所述的基于X射线识别的矿石智能分选设备,其特征在于:给料单元(1)由进料仓(13)、振动电机(14)、振动平台(17)、细料通道(12)、细料槽(15)、溜槽电机(18)、溜槽(11)组成,齿形分级器(16)的齿是圆柱形末端加工成圆锥形,位于振动平台(17)出口且顺着排料方向并排设置;齿形分级器(16)的齿的圆锥端位于排料方向的出口端。

3. 根据权利要求2所述的基于X射线识别的矿石智能分选设备,其特征在于:溜槽(11)位于齿形分级器(16)的齿的圆锥端一侧,以溜槽(11)为中心对称设置偶数个溜槽电机(18);溜槽(11)为U形,溜槽的U形槽内的槽面上可以根据需求设置布料凸起。

4. 根据权利要求2所述的基于X射线识别的矿石智能分选设备,其特征在于:计算机分析控制单元(6)、x射线激励单元(5)、特征光谱接收单元(4)均封装在封装箱体(2)内;封装箱体(2)由可屏蔽X射线的材料制成。

5. 根据权利要求4所述的基于X射线识别的矿石智能分选设备,其特征在于:封装箱体(2)在溜槽(11)前沿的正下方垂直距离(A尺寸)50mm—230mm之间;封装箱体(2)前沿距溜槽(11)的出口沿水平距离(B尺寸)为0mm—100mm之间;封装箱体(2)与水平面的顺时针夹角(θ 夹角)为0—60°。

6. 根据权利要求1所述的基于X射线识别的矿石智能分选设备,其特征在于:中控机(26)放置于设备外部,通过网线与设备内的工控机(24)连接传递信号或者通过无线连接传递信号;一台中控机(26)可同时与多个工控机(24)互联。

7. 根据权利要求1所述的基于X射线识别的矿石智能分选设备,其特征在于:分选单元(3)的耐磨踢板(9)设置在气缸(10)内伸出的支杆上,耐磨踢板(9)采用耐磨材料制成或者在耐磨踢板(9)设置耐磨材料来增加耐磨性。

8. 根据权利要求1所述的基于X射线识别的矿石智能分选设备,其特征在于:x射线激励单元(5)主要包含有x射线管(22),滤光片(21),高压电源,恒温恒湿器组成;x射线激励单元(5)发出的X射线可以是点光源对物料发出圆形照射区,也可以发出横向线性照射区;x射线激励单元(5)中的滤光片(21)安装位置介于待测矿石与x射线管(22)之间。

9. 根据权利要求1所述的基于X射线识别的矿石智能分选设备,其特征在于:特征光谱接收单元(4)由特征光谱接收传感器(20),滤光片(19)组成,滤光片(19)介于矿石与特征光谱接收传感器(20)之间。

10. 使用权利要求1—9之任一所述基于X射线识别的矿石智能分选设备的分选方法,其中包括以下步骤:

第一步,操作人员在中控室中控机(26)上按照本地的环境特点、待选矿石的元素分布特点,设定相应的分选参数,并通过网线或者无线把参数传递给分选现场工控机(24);

第二步,工控机24接收到中控机(26)设定的分选参数后,打开x射线激励单元(5)、特征

光谱接收单元(4)和给料单元,分选机开始工作;

第三步,当给料单元(1)提供的待选矿石自由落体进入x射线激励单元5辐射范围内,x射线激励单元(5)激励矿石产生特征光谱;

第四步,特征光谱接收单元(4),接收矿石产生的特征光谱,并把特征光谱经处理后输入到光谱采集系统(23);

第五步,特征光谱再次经光谱采集系统(23)处理后,把光谱传递给工控机(24),工控机(24)会把光谱信号与第一步中中控机(26)传递的分选参数作比较,并最终得出分选指令,并把分选指令经指令输出系统(25)输出到分选单元(3);

第六步,分选单元(3)接收到分选指令后执行分选指令,最终完成一次分选;

第七步,循环第三步到第六步。

一种基于x射线识别的矿石智能分选设备及方法

技术领域

[0001] 本发明属于矿石分选技术领域,具体涉及一种基于X射线识别的矿石智能分选设备及方法,其属于新型智能矿石分选设备。适用于对矿石中多种有用成分含量进行测定和同步分选。

背景技术

[0002] 在选矿领域中,由于铁矿、煤矿等矿石储量相对较大,在日常生产生活中的应用最广,决定了其选矿工艺和选矿设备得到了长足的发展。尤其对于铁矿而言,国内多贫少富的特征促使国内铁矿选矿工艺和设备达到了非常高的水准甚至在世界处于领先地位。而对于矿石中含量更加稀少,分布更加分散的稀有重、贵金属、非金属等矿石却没有一个相对较统一分选灵活的设备来进行分选。

[0003] 对于含有例如铜、金、银、钼、镍、钨、铅、锌、钒等有价元素的矿石,由于其在矿石中含量相对稀少,矿石开采下来后原矿直接进入到破碎磨选阶段会大幅消耗人力、物力、财力。所以需要预先对矿石进行预选。而目前针对磁选无法分选的矿种,预选方式多采用手选,而手选分选存在分选成本高、效率低、精度差等现象。

发明内容

[0004] 为了解决上述问题,本发明人经过多次设计和研究,提出了一种基于x射线识别的矿石智能分选设备及方法,该技术基于X射线对矿石中元素及其含量进行识别,并利用分选单元对具有不同含量元素的矿石进行分选,并且可以仅仅在一台设备上就能实现对含有多种元素的矿石进行检测和分选。

[0005] 依据本发明的第一方面,提供一种基于X射线识别的矿石智能分选设备,包括带有齿形分级器16的给料单元1、带有滤光片21的x射线激励单元5、带有滤光片19的特征光谱接收单元4,带有中控机26、光谱采集系统23、工控机24和指令输出系统25的计算机分析控制单元6,带有气缸10和耐磨踢板9的分选单元3,给料单元通过振动给料机给料,通过齿形分级器给物料分级,x射线激励单元激励待测矿石产生特征x射线光谱,特征光谱接收单元接收特征x射线光谱,再由计算机分析控制单元分析光谱并根据分析结果发出分选指令,最后由分选单元执行分选指令,用于选矿厂对磁性或非磁性矿进行分选。

[0006] 其中,给料单元1由进料仓13、振动电机14、振动平台17、细料通道12、细料槽15、溜槽电机18、溜槽11组成,齿形分级器16的齿是圆柱形末端加工成圆锥形,位于振动平台17出口且顺着排料方向并排设置;齿形分级器16的齿的圆锥端位于排料方向的出口端。溜槽11位于齿形分级器16的齿的圆锥端一侧,以溜槽11为中心对称设置偶数个溜槽电机18;溜槽11为U形,溜槽的U形槽内的槽面上可以根据需求设置布料凸起。

[0007] 计算机分析控制单元6、x射线激励单元5、特征光谱接收单元4均封装在封装箱体2内;封装箱体2由可屏蔽X射线的材料制成。封装箱体2在溜槽11前沿的正下方垂直距离(A尺寸)50mm—230mm之间;封装箱体2前沿距溜槽11的出口沿水平距离(B尺寸)为0mm—100mm之

间;封装箱体2与水平面的顺时针夹角(θ 夹角)为 $0\text{--}60^\circ$ 。

[0008] 进一步地,中控机26放置于设备外部,通过网线与设备内的工控机24连接传递信号或者通过无线连接传递信号;一台中控机26可同时与多个工控机24互联。分选单元3的耐磨踢板9设置在气缸10内伸出的支杆上,耐磨踢板9采用耐磨材料制成或者在耐磨踢板9设置耐磨材料来增加耐磨性。

[0009] 优选地,x射线激励单元5主要包含有x射线管22,滤光片21,高压电源,恒温恒湿器组成;x射线激励单元5发出的X射线可以是点光源对物料发出圆形照射区,也可以发出横向线性照射区;x射线激励单元5中的滤光片21安装位置介于待测矿石与x射线管22之间。特征光谱接收单元4由特征光谱接收传感器20,滤光片19组成,滤光片19介于矿石与特征光谱接收传感器20之间。

[0010] 依据本发明的第二方面,提供使用上述基于X射线识别的矿石智能分选设备的分选方法,其中包括以下步骤:

[0011] 第一步,操作人员在中控室中控机26上按照本地的环境特点,待选矿石的元素分布特点等状况,设定相应的分选参数,并通过网线或者无线把参数传递给分选现场工控机24。

[0012] 第二步,工控机24接收到中控机26设定的分选参数后,打开x射线激励单元5,特征光谱接收单元4,给料单元1,分选机开始工作;

[0013] 第三步,当给料单元1提供的待选矿石自由落体进入x射线激励单元5辐射范围内,x射线激励单元5激励矿石产生特征光谱;

[0014] 第四步,特征光谱接收单元4,接收矿石产生的特征光谱,并把特征光谱经处理后输入到光谱采集系统23;

[0015] 第五步,特征光谱再次经光谱采集系统23处理后,把光谱传递给工控机24,工控机24会把光谱信号与第一步中中控机26传递的分选参数作比较,并最终得出分选指令,并把分选指令经指令输出系统25输出到分选单元3;

[0016] 第六步,分选单元3接收到分选指令后执行分选指令,最终完成一次分选;

[0017] 第七步,循环第三步到第六步。

[0018] 本发明基于x射线识别的矿石智能分选设备及方法,实现了设备构造简单、设计合理,填补了此类矿石预选空白,值得广泛的推广应用。并且基于x射线识别的矿石智能分选设备及方法的使用,仅仅利用一台套设备就能代替手选来针对金属、非金属矿和其它稀有矿石进行分选,进而使在磁选中无法进行预选的矿石进行预选,提前丢弃大量的低品位或者不合格的废矿来降低选矿成本,提高选矿效率并稳定后续矿石分选品位。

附图说明

[0019] 图1为依据本发明的基于X射线识别的矿石智能分选设备结构示意图;

[0020] 图2为基于X射线识别的矿石智能分选设备封装箱体结构示意图;

[0021] 图3为基于X射线识别的矿石智能分选设备给料单元第一结构示意图1;

[0022] 图4为基于X射线识别的矿石智能分选设备给料单元第二结构示意图2;

[0023] 图5为基于X射线识别的矿石智能分选设备特征光谱接收单元结构示意图;

[0024] 图6为基于X射线识别的矿石智能分选设备x射线激励单元结构示意图;

[0025] 图7为基于X射线识别的矿石智能分选设备计算机分析控制单元结构示意图；

[0026] 图8为基于X射线识别的矿石智能分选设备分选单元结构示意图。

具体实施方式

[0027] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。另外，不应当将本发明的保护范围仅仅限制至下述具体结构或部件或具体参数。

[0028] 本发明的基于X射线识别的矿石智能分选设备及方法，是一种利用X射线荧光或者衍射原理来辨别有用成分及其含量的X射线矿石预选机，提供了一种可以在一台设备上实现对多种元素进行检测和分选的设备，其主要包括给料单元，x射线激励单元，特征光谱接收单元，计算机分析控制单元及分选单元，各个单元相互联系形成一个统一的整体，给料单元通过振动给料机给料，通过齿形分级器给物料分级；x射线激励单元通过x射线管给系统提供x射线激励源，通过滤光片挑选适合能量的x射线；特征光谱接收单元通过特征光谱接收传感器接收特征光谱；计算机分析控制单元通过光谱采集系统采集特征光谱，工控机分析光谱信号，指令输出系统输出分选指令；分选单元通过耐磨踢板、电磁推杆或者喷嘴等分选矿石，其工作流程为给料单元为分选机提供给料，x射线激励单元激励待测矿石产生特征x射线光谱，接着特征光谱接收单元接收特征x射线光谱，再由计算机分析控制单元分析光谱并根据分析结果发出分选指令，最后由分选单元执行分选指令。其用于选矿厂对磁性或非磁性矿进行分选，具有提品幅度高、回收率高、处理量大、用水量低、自动化程度高等优点。

[0029] 在本发明中，所利用的X射线是一种波长极短、能量很大的电磁波，其具有强的荧光作用、晶体中的衍射作用。本发明就是利用X射线的荧光作用或衍射作用对不同物质具有的识别作用作为矿石成分识别的工作原理，针对矿石预选阶段基于X射线检测矿石有用元素含量来进行分选的。

[0030] 在本发明中，其利用X射线荧光来辨别有用成分及其含量的X射线矿石预选机。本发明的设备主要包括给料单元，x射线激励单元，特征光谱接收单元，计算机分析控制单元及分选单元。带有齿形分级器16的给料单元1、带有滤光片21的x射线激励单元5、带有滤光片19的特征光谱接收单元4，带有中控机26、光谱采集系统23、工控机24和指令输出系统25的计算机分析控制单元6，带有气缸10和耐磨踢板9的分选单元3，给料单元通过振动给料机给料，通过齿形分级器给物料分级，x射线激励单元激励待测矿石产生特征x射线光谱，特征光谱接收单元接收特征x射线光谱，再由计算机分析控制单元分析光谱并根据分析结果发出分选指令，最后由分选单元执行分选指令，用于选矿厂对磁性或非磁性矿进行分选。

[0031] 其中，给料单元由进料仓、振动电机、振动平台、齿形分级器、细料通道、细料槽、溜槽电机、溜槽组成，用来为设备提供稳定的供料状态；x射线激励单元由x射线源，高压电源，滤光片，恒温恒湿器组成，用来向待测矿石发射激励x射线；特征光谱接收单元由特征光谱接收传感器，滤光片组成，用来接收待测矿石被x射线激励后所释放的特征光谱；计算机分析控制单元由工控机，中控机，光谱采集系统，指令输出系统组成，用来把传感器接收的光

谱进行分析,然后把分选指令输出到分选单元;分选单元主要由气缸,耐磨踢板,精尾矿分料机构组成,用来执行计算机分析控制单元输出的分选指令进而对待测矿石进行分选。

[0032] 进一步地,给料单元中的进料仓为上大下小的倒梯形斗,在其下部一侧安装有带配重的仓门,配重通过螺纹调节。进料仓位于电磁振动给料机的顶部,电磁振动给料机与溜槽连接。溜槽的槽形为U形溜槽,可以保证矿石能够形成一排矿石流,给入到特征光谱接收单元上的传感器部处。溜槽内壁上有间距分布的条形凸起。依据处理量一台设备的溜槽可以阵列1个以上。溜槽与水平方向具有一定夹角。夹角可调,溜槽与架体之间有弹簧支撑。溜槽的出料口位于特征光谱接收单元上侧,矿石从溜槽掉落刚好可以从特征光谱接收单元的传感器前方经过。

[0033] 特征光谱接收单元位于给料单元溜槽的下边,由特征光谱接收传感器,滤光片组成,滤光片覆盖于传感器窗口之上。特征光谱接收传感器可以对多种元素进行辨别,本发明可以通过设置参数对多种元素进行分选,分选精度高,效率高。此外,特征光谱接收单元可以通过X射线荧光或X射线衍射等多种方式来对矿石进行辨别,这两种辨别方式对应的特征光谱接收单元不同。

[0034] x射线激励单元位于特征光谱接收单元下方,并且与计算机分析控制单元一块放置在同一箱体内,箱体再由弹簧支撑于支架上,x射线激励单元首先由x射线管发射激励x射线,然后由滤光片根据待选矿石元素的特点选择合适能量或波长的x射线激励待选矿石。

[0035] 分选单元位于箱体支架的下边,主要由气缸,耐磨踢板,精尾矿分料槽组成,执行计算分析控制单元的分选指令,通过分选机构的动作把矿石中元素含量多的矿石和废石分开,精尾矿分料槽由精矿接收槽、废石接收槽组成。用于接收原矿分选后产生的精矿和废石。其中精矿接收槽位于矿石通过下落经过分选机构分选成两路下落路径后,含有元素的一侧。废石接收槽位于废石下落的一侧下方。进一步地,给料单元中的溜槽的也可以是平板溜槽,溜槽上带有横向条形凸起。此外,分选单元的分选机构也可以是气动踢板形式,电磁踢板或者喷气式吹嘴等其中的一种或几种组合体,其可以用来改变矿石下落路径达到分开废石和有用矿物的作用。

[0036] 综上,本发明的技术,使矿石通过给料单元的布料分料,待选矿石经过x射线激励源的激励释放矿石元素的特征光谱,然后再由特征光谱接收单元接收待测矿石的特征光谱并且内部数据处理器对数据进行初步处理后,把数据传递给计算分析控制单元,计算分析控制单元经过计算得到动作信号。分选单元的分选机构接收动作信号之后进行分选动作,把废石和有用元素含量高的矿石分开成两个下落路径。废石和有用元素含量高的矿石分开下落,分别落入废石接收槽和精矿接收槽达到分选的目的。

[0037] 下面结合附图来说明本发明,本发明是一种利用X射线荧光来辨别有用元素及其含量的X射线矿石预选机。其主要由给料速度可调、给料粒度分级的给料单元1、带有可把特征光谱信号转换为电信号的特征光谱接收单元4、采用气缸10推动耐磨踢板9的分选单元3、带有可对特征光谱接收单元4提供的信号进行快速分析,并按照用户的阈值设定做出快速响应的计算分析控制单元6。

[0038] 其中,给料单元1由进料仓13、振动电机14、振动平台17、齿形分级器16、细料通道12、细料槽15、溜槽电机18、溜槽11组成,用来为设备提供稳定的供料状态。进料仓13位于给料单元1最顶端,是分选机的进料口,振动电机14位于进料仓13的后侧,调节给料速度,振动

平台17与进料仓的出口连接,为分选机布料,齿形分级器16与振动平台17的末端连接,齿形分级器16下部为细料通道12,通道底部为为细料槽15,齿形分级器16为并排的圆柱杆,圆柱杆的末端加工成圆锥形,圆锥端一侧顺着给料方向为溜槽11,在溜槽11中心的两侧安装偶数个溜槽电机18,调节溜槽11的给料速度。进料仓13为上大下小的倒梯形斗,在其下部一侧安装有带配重的仓门,配重通过螺纹调节。

[0039] 齿形分级器16主要由齿形柱杆组成,与振动平台17连接的一方为圆柱形,末端为圆锥形,圆锥端位于排料方向的出口端,按照设备分选物料的粒度情况在振动平台17出口且顺着排料方向并排设置4--50个,具有对矿石进行粒度筛分的作用。细料排矿通过细料通道12,细料槽7进行,两者位于齿形分级器16的底部,具有回收细料的作用。溜槽电机18、溜槽11位于齿形分级器16的斜下方,具有把矿石均匀分布在若干分选通道内,调节分级给矿速度的作用。溜槽11位于齿形分级器16的齿的圆锥端一侧,以溜槽11为中心对称设置偶数个溜槽电机18,溜槽为U形结构,可根据布料情况设置凸起。

[0040] 特征光谱接收单元4、x射线激励单元5和计算机分析控制单元6(不含中控机)被同一箱体封装在一起,且箱体材料可屏蔽x射线辐射,封装箱体2在溜槽11的正下方垂直距离A尺寸50mm--230mm之间,水平距离B尺寸为0mm--50mm之间,封装箱体2与水平面的顺时针夹角 θ 夹角为0--60°;x射线激励单元5与水平面的顺时针夹角 θ 夹角为0--22°;分选单元3的耐磨踢板9中心距离精尾矿分料机构中心水平距离C尺寸为300mm--1000mm,垂直距离D尺寸为500mm--1200mm。

[0041] 进一步地,特征光谱接收单元4可以通过X射线荧光、X射线衍射等多种方式来对矿石进行辨别,这两种辨别方式对应的特征射线接收单元不同分别为不同的实施例。X射线荧光接收单元4由特征光谱接收传感器20,滤光片19组成,位于溜槽11的下方,具有接收特征光谱,并对光谱信号进行处理转化为计算机识别的数字信号,滤光片19介于矿石与特征光射线收传感器20之间。X射线衍射接收单元4由特征光谱接收传感器20及滤光片19组成,位于溜槽11的下方,具有接收衍射x射线,并对光谱信号进行处理转化为计算机识别的数字信号。

[0042] X射线激励单元5主要包含有x射线管22,滤光片21,高压电源,滤光片21介于矿石与x射线管22之间,位于特征光谱接收单元4的下方,用来激励矿石元素的特征x射线。X射线激励源5可以是点光源对物料发出圆形照射区,也可以发出横向线性照射区。圆形照射区对准某一通道,可以对某块矿石单独照射分析。线性照射区可以对采用普通振动给料器落下的所有物料进行横向照射。

[0043] 分选单元3的分选机构可以是气动踢板形式,电磁踢板或者高压气嘴中的一种或几种组合体,其可以被利用改变矿石下落路径达到分开废石和有用矿物的作用。气动踢板分选机构由气缸10及耐磨踢板9组成,位于x射线激励单元5下方,具有实时执行分选命令的执行机构。电磁踢板分选机构由电磁推杆,耐磨踢板9组成,位置与作用同气动踢板。高压气嘴分选机构由高压喷嘴,控制电磁阀组成,位置与作用同气动踢板。分选单元3的耐磨踢板9设置在气缸10内伸出的支杆上,耐磨踢板9采用耐磨材料制成或者在耐磨踢板9设置耐磨材料来增加耐磨性。

[0044] 计算机分析控制单元6由工控机24,光谱采集系统23,指令输出系统25组成,与x射线激励单元5,一同封装在箱体内,封装箱体2与架体之间通过绝缘弹簧达到缓冲振动以及

与架体绝缘的目的,另外一台中控机26安置在中控室,用来设定分选参数、实时监测分选机运行状态,每台中控机26可同时与多台工控机互联,可通过网线或者无线连接。中控机26放置于设备外部,通过网线与设备内的工控机24连接传递信号或者通过无线连接传递信号。一台中控机26可同时与多个工控机24互联。

[0045] 使用上述基于X射线识别的矿石智能分选设备的分选方法如下:

[0046] 第一步,操作人员在中控室中控机26上按照本地的环境特点,待选矿石的元素分布特点等状况,设定相应的分选参数,并通过网线或者无线把参数传递给分选现场工控机24.

[0047] 第二步,工控机24接收到中控机26设定的分选参数后,打开x射线激励单元5,特征光谱接收单元4,给料单元1,分选机开始工作。

[0048] 第三步,当给料单元1提供的待选矿石自由落体进入x射线激励单元5辐射范围内,x射线激励单元5激励矿石产生特征光谱。

[0049] 第四步,特征光谱接收单元4,接收矿石产生的特征光谱,并把特征光谱经处理后输入到光谱采集系统23。

[0050] 第五步,特征光谱再次经光谱采集系统23处理后,把光谱传递给工控机24,工控机24会把光谱信号与第一步中中控机26传递的分选参数作比较,并最终得出分选指令,并把分选指令经指令输出系统25输出到分选单元3。

[0051] 第六步,分选单元3接收到分选指令后执行分选指令,最终完成一次分选。

[0052] 第七步,循环第三步到第六步。

[0053] 更进一步地,使用本发明公开的设备,可以进行组合。也就是利用现场所使用的的工艺参数或性能要求,将多台套设备串联使用,第一台套设备作为预粗选,与第一台套设备串联的第二台套设备进行粗选,第三台套设备进行细分选等,以此类推等,进而形成一套完整的分选设备串。

[0054] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。本领域普通的技术人员可以理解,在不背离所附权利要求定义的本发明的精神和范围的情况下,可以在形式和细节中做出各种各样的修改。

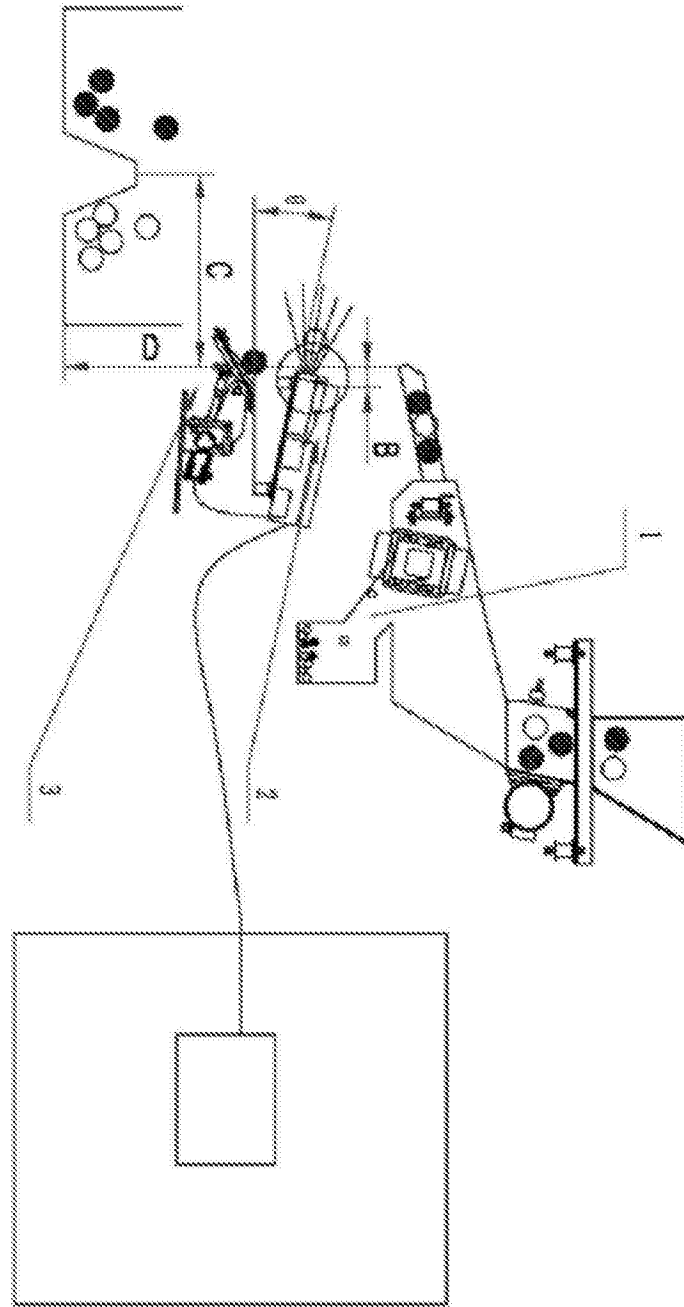


图1

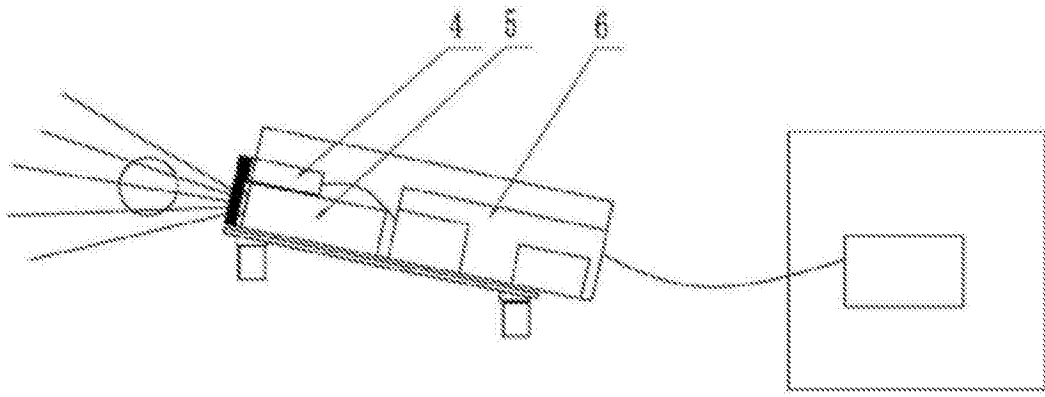


图2

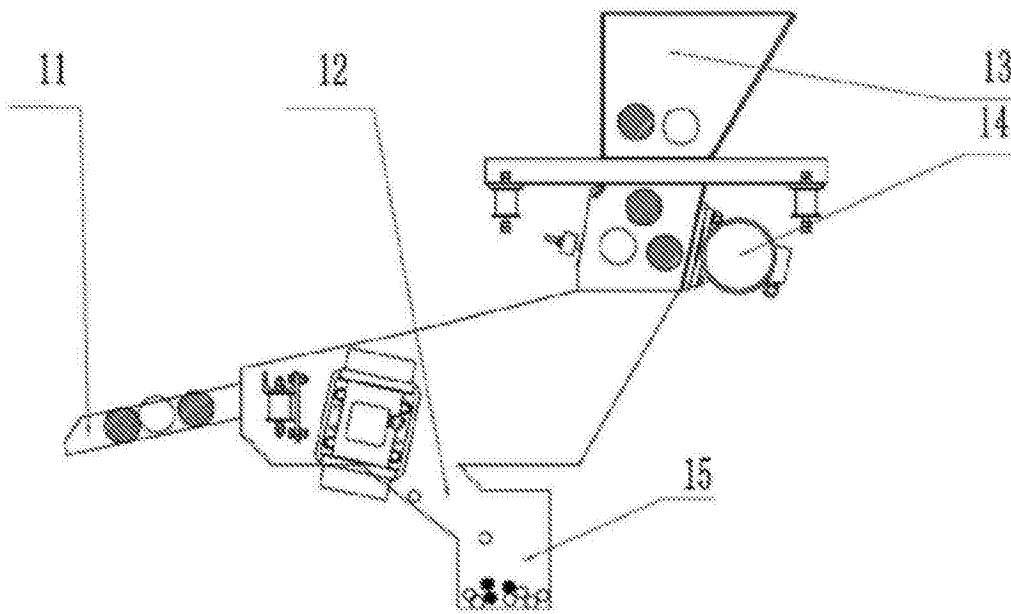


图3

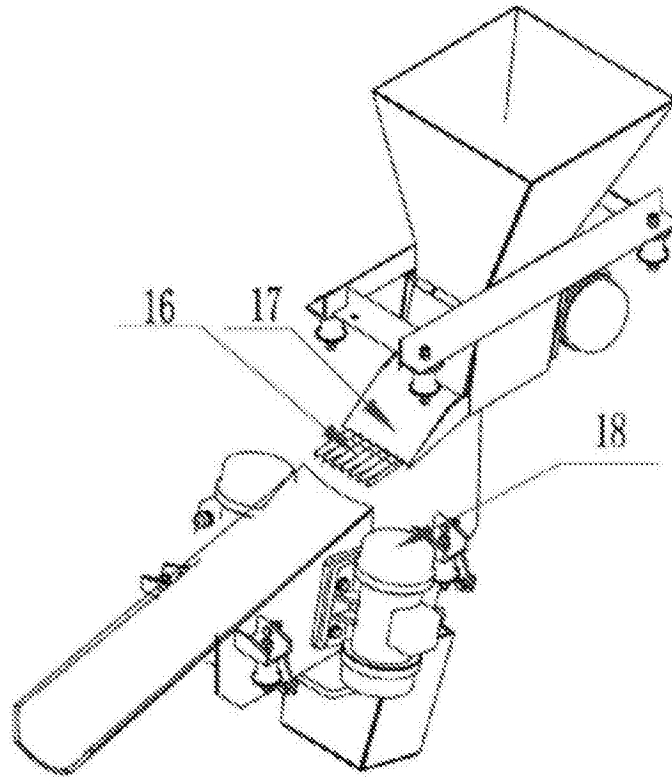


图4

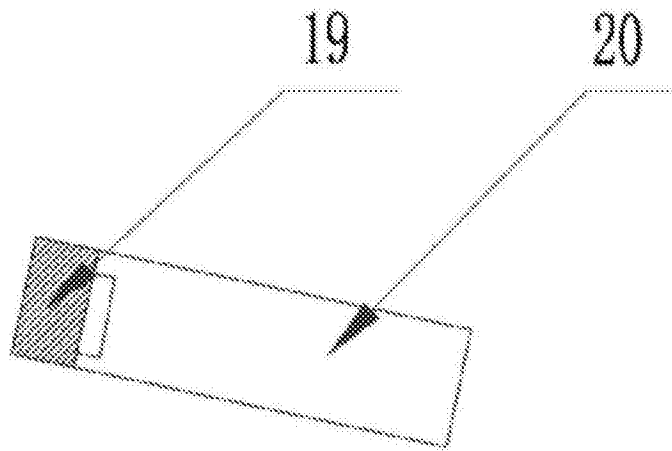


图5

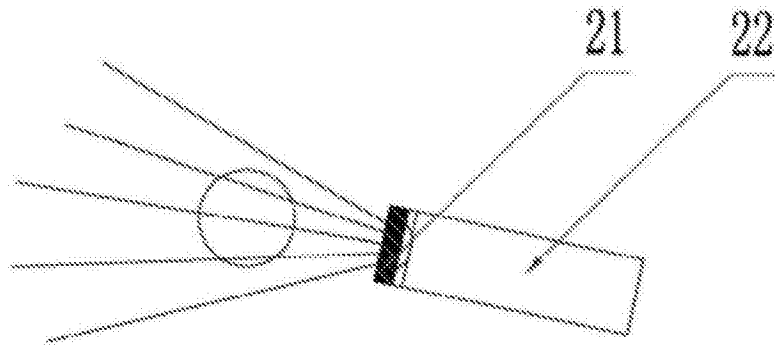


图6

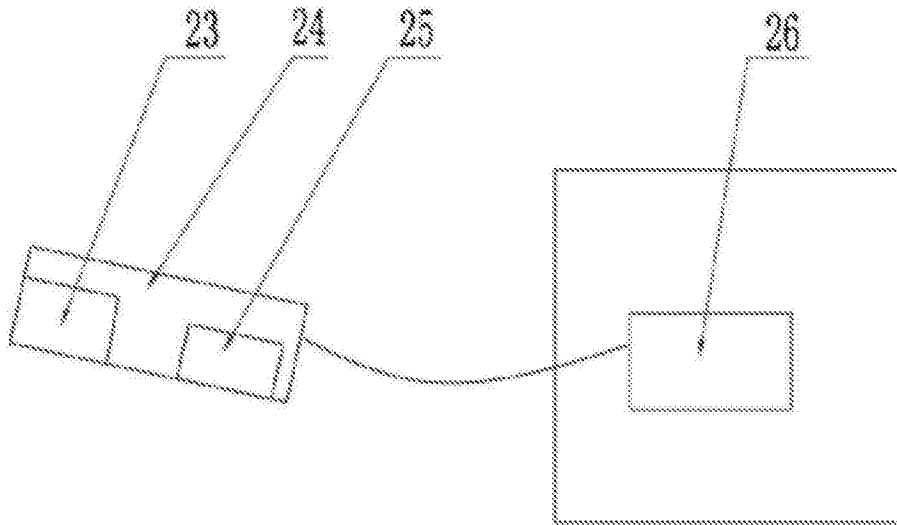


图7

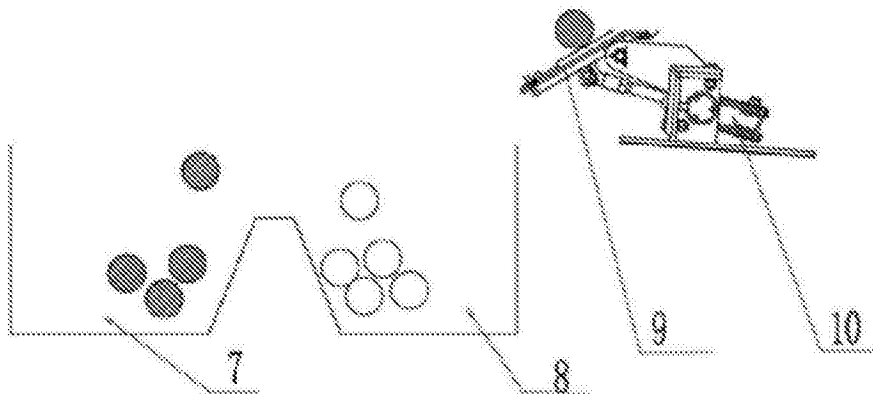


图8