



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102279552 B

(45) 授权公告日 2013.04.24

(21) 申请号 201110219195.5

(22) 申请日 2011.08.02

(73) 专利权人 上海交通大学

地址 200240 上海市闵行区东川路 800 号

(72) 发明人 许振明 阮菊俊

(74) 专利代理机构 上海新天专利代理有限公司

31213

代理人 张泽纯

(51) Int. Cl.

G03G 21/00 (2006.01)

审查员 周忠丽

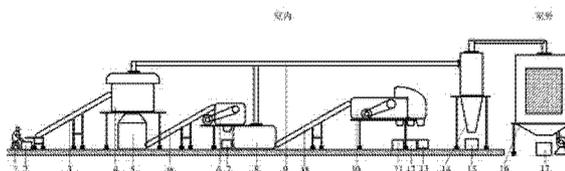
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

废旧硒鼓的回收方法及其回收装置

(57) 摘要

废旧硒鼓回收方法及其回收装置,首先采用辊式破碎机和锤式破碎机把废旧硒鼓破碎成粒度为 5mm-15mm 的碎片,然后采用负压式旋风分离系统分离废旧硒鼓中的碳粉及用布袋除尘器收集废旧硒鼓中的灰尘;然后采用磁选机分离破碎废旧硒鼓中的磁性金属颗粒,最后采用涡流分选的方法分离破碎废旧硒鼓中铜,铝和塑料颗粒。本发明提高了废旧硒鼓的回收工作效率,实现了碳粉从灰尘中的有效分离,同时还减低了布袋除尘器中颗粒物浓度,避免了处理过程中碳粉和灰尘在旋风分离器中由于浓度太高而爆炸的危险。



1. 一种废旧硒鼓的回收方法,其特征在于该方法包括如下步骤:

- ①将所述的废旧硒鼓进行破碎处理,破碎成粒径在 5-15mm 间的颗粒;
- ②通过全封闭负压式碳粉收集管道(9)将所述破碎处理中释放出来的碳粉和灰尘收集入旋风分离器(14),以分离碳粉和灰尘;
- ③对经所述破碎处理后的颗粒进行磁选分离处理,以分离磁性金属颗粒;
- ④最后将残余颗粒进行涡流分选处理,以分离铜金属颗粒、铝金属颗粒和塑料金属颗粒。

2. 如权利要求 1 所述的废旧硒鼓的回收方法,其特征在于所述的破碎处理是采用辊式破碎机(4)和锤式破碎机(5)相结合的方式,以达到完全破碎解离。

3. 实现权利要求 1 所述的废旧硒鼓的回收方法的回收装置,其特征在于该回收装置包括辊式破碎机(4)、锤式破碎机(5)、旋风分离器(14)、碳粉收集器(15)、布袋除尘器(16)、灰尘收集器(17)、磁选机(6)、磁性金属收集器(7)、搅拌器(8)、涡流分选机(10)、塑料收集器(11)、铜收集器(12)和铝收集器(13),上述部件的位置连接关系是:

所述的辊式破碎机(4)的输出口与所述的锤式破碎机(5)连接,所述辊式破碎机(4)的上部通过全封闭负压式碳粉收集管道(9)与所述的旋风分离器(14)连接,该旋风分离器(14)下方出口处设有碳粉收集器(15),该旋风分离器(14)上方出口处通过全封闭负压式碳粉收集管道(9)与置于室外的布袋除尘器(16)连接,该布袋除尘器(16)的输出端口设置有灰尘收集器(17);

所述的锤式破碎机(5)的下部通过第二全封闭振动式输送带(18)与所述的磁选机(6)连接,该磁选机(6)的两个输出端口分别设置所述的磁性金属收集器(7)和搅拌器(8),该搅拌器(8)上方的输出口与所述的全封闭负压式碳粉收集管道(9)连接,所述搅拌器(8)下方的输出口通过第三全封闭振动式输送带(19)与所述涡流分选机(10)连接,在该涡流分选机(10)的三个输出端口分别设置所述的塑料收集器(11)、铜收集器(12)和铝收集器(13)。

## 废旧硒鼓的回收方法及其回收装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及废旧硒鼓环境友好回收,特别是涉及一种废旧硒鼓的回收方法及其回收装置。

### 背景技术

[0002] 现代化办公对办公配件质量和数量的要求越来越高。打印机、复印机、和传真机的不断更新,以及感光鼓配件的报废产生了大量的废旧硒鼓。据统计,2009年上海收集到的各种废旧硒鼓已有4吨之多。中国每年产生的废旧硒鼓约80吨。

[0003] 废旧硒鼓中含有铝(Al),铜(Cu),铁(Fe),磁铁(NdFeB),塑料(ABS)等有回收价值的材料,其含量为:铝12.4%,铜0.1%,铁39.9%,磁铁4.6%,ABS塑料34.8%。除此之外,废旧硒鼓中还含有污染物质:碳粉(toner),其含量约8.2%。碳粉是一种粒径极小的粉末,其主要成分为聚丙烯酸酯-苯乙烯,四氧化三铁,聚乙烯/聚丙烯石蜡,羟基芳香酸衍生物,二氧化硅等。其中聚丙烯酸酯-苯乙烯,聚乙烯/聚丙烯石蜡,羟基芳香酸衍生物为致癌物质。由于碳粉的颗粒粒径非常小,在废旧硒鼓回收过程中很容易弥散到环境中,被人吸入后会严重影响人体的健康。此外碳粉流入水体或土壤中,由于其组分中含高分子有机物,会持久性的污染水体和土壤,破坏生态环境甚至进入生物食物链。

[0004] 目前废旧硒鼓资源化处理技术主要是采用机械回收法。专利《废旧硒鼓回收处理工艺》(王建明,公开号CN101109925),该发明公开了一种废旧硒鼓回收处理工艺。其工艺步骤为:将废旧硒鼓破碎成大小均匀的颗粒,除尘器收集有机碳粉;将破碎后的物料送入磁滑轮磁选分离出铁制品;用空气清洗机去处其中剩余的碳粉,并用除尘器收集,剩余物料进入人工分离,最终获得塑料和铝(铜)。该处理工艺的缺点主要是采用了人工分离的方法回收塑料和铝,工作效率较低。此外处理工艺中采用了吸尘器收集废旧硒鼓中的碳粉和灰尘,未能实现碳粉和灰尘的分离。此外,在收集过程中碳粉颗粒与灰尘颗粒混合在一起,吸尘器内粉尘颗粒浓度较大,在吸尘器至于室外高温条件下,吸尘器及碳粉收集管道有发生爆炸的危险,整个处理工艺的生产安全性得不到保障。专利《废旧硒鼓回收处理系统》(王建明,公开号CN200950213)该实用新型公开了一种废旧硒鼓回收处理系统,该系统是密闭的并处于负压状态下,包括输送机、破碎机、除尘器、磁轮滑和空气清洗器,输送机和破碎机之间,破碎机和磁轮滑之间以及磁轮滑和空气清洗器之间均通过输送带连接,破碎机顶端及侧面有吸风口并接入除尘器,磁轮滑顶端设有吸风口并接入除尘器。该实用新型虽然一定程度上提高了碳粉回收的安全性,但仍然未能避免吸尘器收集碳粉过程中碳粉颗粒与灰尘颗粒混合在一起的现象,同时吸尘器内碳粉和灰尘颗粒浓度较大,在吸尘器至于室外高温条件下有发生爆炸的危险。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于针对上述现有技术存在的不足,提出了一种废旧硒鼓的回收方法及其回收装置,通过采用破碎-磁选-搅拌-涡流分选-负压式旋风分离-除尘相结合

的机械处理方法实现对废旧硒鼓进行回收处理。

[0006] 磁选技术是一种从混合颗粒中分离磁性金属颗粒的有效方法。磁选的原理是当混合颗粒通过磁选机时,磁性金属颗粒由于磁场吸引力的作用与磁选机的转辊一起运动,而非磁性金属颗粒和非金属颗粒则由于不受磁场力的作用落到与磁性颗粒相反方向的位置。

[0007] 涡流分选技术是一种从混合颗粒中分离非磁性金属颗粒的有效方法。涡流分选的原理是混合颗粒经过涡流分选机时,非磁性金属颗粒在变频磁场的作用下,颗粒内部会产生变频电流,产生的变频电流在颗粒周围产生了一个与外界变频磁场方向相反的变频磁场,两个磁场相互作用产生涡流力,涡流力改变了非磁性金属的运动轨迹,从而实现了与其他颗粒的分离。此外导电性不同的非磁性金属在变频磁场中产生的涡流力的大小也不同,因此,涡流分选也是分离导电性不同的非磁性金属的有效方法。

[0008] 负压式旋风分离的原理是含尘气体从入口导入旋风分离器的外壳和排气管之间,形成旋转向下的外旋流。粉末在离心力的作用下悬浮于气流外侧移向器壁,并随外旋流转到旋风分离器下部,质量较小的颗粒随气体形成的上升的内旋流经过排气管排出。

[0009] 本发明的技术解决方案如下:

[0010] 一种废旧硒鼓的回收方法,其特点在于该方法在包括如下步骤:

[0011] ①将所述的废旧硒鼓进行破碎处理,破碎成粒径在 5-15mm 间的颗粒;

[0012] ②通过全封闭负压式碳粉收集管道将所述破碎处理中释放出来的碳粉和灰尘收集入旋风分离器,以分离碳粉和灰尘;

[0013] ③对经所述破碎处理后的颗粒进行磁选分离处理,以分离磁性金属颗粒;

[0014] ④最后将残余颗粒进行涡流分选处理,以分离铜金属颗粒、铝金属颗粒和塑料金属颗粒。

[0015] 所述的破碎处理是采用辊式破碎机和锤式破碎机相结合的方式,以达到完全破碎解离。

[0016] 实现废旧硒鼓的回收方法的回收装置,其特点在于该回收装置包括辊式破碎机、锤式破碎机、旋风分离器、碳粉收集器、布袋除尘器、灰尘收集器、磁选机、磁性金属收集器、搅拌器、涡流分选机、塑料收集器、铜收集器和铝收集器,上述部件的位置连接关系是:

[0017] 所述的辊式破碎机的输出口与所述的锤式破碎机连接,所述辊式破碎机的上部通过全封闭负压式碳粉收集管道与所述的旋风分离器连接,该旋风分离器下方出口处设有碳粉收集器,该旋风分离器上方出口处通过全封闭负压式碳粉收集管道与置于室外的布袋除尘器连接,该布袋除尘器的输出端口设置灰尘收集器。

[0018] 所述的锤式破碎机的下部通过第二全封闭振动式输送带与所述的磁选机连接,该磁选机的两个输出端口分别设置所述的磁性金属收集器和搅拌器,该搅拌器上方的输出口与所述的全封闭负压式碳粉收集管道连接,所述搅拌器下方的输出口通过第三全封闭振动式输送带与所述涡流分选机连接,在该涡流分选机的三个输出端口分别设置所述的塑料收集器、铜收集器和铝收集器。

[0019] 整个废旧硒鼓的回收方法过程中均处于完全封闭状态完成,且每步处理均有吸风口接入旋风分离器。废弃硒鼓中的灰尘由布袋除尘器回收。

[0020] 本发明具体处理过程如下:

[0021] 1. 采用传送带把废旧硒鼓输送到辊式破碎机和锤式破碎机中进行破碎,通过筛网

控制颗粒粒径达到 5-15mm, 实现废旧硒鼓组分材料的完全解离。

[0022] 2. 废旧硒鼓经破碎后, 碳粉和灰尘释放在破碎机内, 此时接于破碎机上面的吸风口把破碎机内的碳粉和灰尘吸入旋风分离器管道内, 剩余材料经输送带进入磁选处理系统。

[0023] 3. 磁选机将铁和磁铁从输送物料流中分离出来。

[0024] 4. 经磁选处理过的剩余物料经过输送带的输送进入搅拌器, 搅拌器使物料尽可能的单层平铺在输送带上, 同时搅拌器还可以使得粘附在颗粒表面的碳粉和灰尘进一步释放到搅拌器腔内, 接于搅拌器上方的吸风口把释放出来的碳粉和灰尘吸入旋风分离器内。

[0025] 5. 经过搅拌器搅拌后的废旧硒鼓物料主要含是铜, 铝和塑料颗粒, 碳粉和灰尘几乎很少。此部分物料经过输送带输送进入涡流分选处理系统, 铜、铝、塑料颗粒分别在涡流分选机下方不同的接料位置实现分离。

[0026] 6. 在整个回收处理过程中, 每步处理释放出的碳粉和灰尘均由吸风口进入旋风分离器, 在旋风分离器内实现碳粉与灰尘的分离。灰尘最后由至于室外的布袋除尘器收集。

[0027] 与现有技术相比, 本发明的有益效果是:

[0028] (1) 减少了人工分离工序, 加入涡流分选技术, 实现了全自动化, 提高了废旧硒鼓回收处理的工作效率。

[0029] (2) 风分离器的设置不但实现了碳粉与灰尘的有效分离, 同时也大大降低了至于室外的除尘器内的粉尘浓度, 避免了由于室外高温可能导致的碳粉和灰尘在除尘器内的爆炸。

[0030] (3) 整个废旧硒鼓回收处理处于全封闭状态, 避免了由于碳粉和灰尘在回收过程中的泄漏造成的环境污染。

## 附图说明

[0031] 图 1 为本发明废旧硒鼓的回收装置结构示意图。

[0032] 图中: 1 为喂料工人; 2 为废旧硒鼓; 3 第一全封闭振动式输送带; 4 辊式破碎机; 5 锤式破碎机; 6 磁选机; 7 磁性金属收集器; 8 搅拌器; 9 全封闭负压式碳粉收集管道; 10 涡流分选机; 11 塑料收集器; 12 铜收集器; 13 铝收集器; 14 旋风分离器; 15 碳粉收集器; 16 布袋除尘器; 17 灰尘收集器; 18 第二全封闭振动式输送带; 19 第三全封闭振动式输送带。

## 具体实施方式

[0033] 下面结合实施例和附图对本发明作进一步描述, 但不应以此限制本发明的保护范围。

[0034] 请先参阅图 1, 图 1 为本发明废旧硒鼓的回收装置结构示意图, 如图所示, 本发明废旧硒鼓的回收装置, 包括辊式破碎机 4、锤式破碎机 5、旋风分离器 14、碳粉收集器 15、布袋除尘器 16、灰尘收集器 17、磁选机 6、磁性金属收集器 7、搅拌器 8、涡流分选机 10、塑料收集器 11、铜收集器 12 和铝收集器 13, 上述部件的位置连接关系是:

[0035] 所述的辊式破碎机 4 的输出口与所述的锤式破碎机 5 连接, 所述辊式破碎机 4 的上部通过全封闭负压式碳粉收集管道 9 与所述的旋风分离器 14 连接, 该旋风分离器 14 下

方出口处设有碳粉收集器 15,该旋风分离器 14 上方出口处通过全封闭负压式碳粉收集管道 9 与置于室外的布袋除尘器 16 连接,该布袋除尘器 16 的输出端口设置灰尘收集器 17;

[0036] 所述的锤式破碎机 5 的下部通过第二全封闭振动式输送带 18 与所述的磁选机 6 连接,该磁选机 6 的两个输出端口分别设置所述的磁性金属收集器 7 和搅拌器 8,该搅拌器 8 上方的输出端口与所述的全封闭负压式碳粉收集管道 9 连接,所述搅拌器 8 下方的输出端口通过第三全封闭振动式输送带 19 与所述涡流分选机 10 连接,在该涡流分选机 10 的三个输出端口分别设置所述的塑料收集器 11、铜收集器 12 和铝收集器 13。

[0037] 连接喂料口与破碎机之间,破碎机与磁选机之间,搅拌器与涡流分选机之间的分别通过第一全封闭振动式输送带 3、第二全封闭振动式输送带 18、第三全封闭振动式输送带 19 以及全封闭负压式碳粉收集管道 9 使得整个回收处理系统处于全封闭状态,防止了碳粉在回收过程中的泄漏。

[0038] 一种废旧硒鼓的回收方法,包括如下步骤:

[0039] ①将所述的废旧硒鼓进行破碎处理,破碎成粒径在 5-15mm 间的颗粒;

[0040] ②通过全封闭负压式碳粉收集管道 9 将所述破碎处理过程中释放出来的碳粉和灰尘收集入旋风分离器 14,以分离碳粉和灰尘;

[0041] ③对经所述破碎处理后的颗粒进行磁选分离处理,以分离磁性金属颗粒;

[0042] ④最后将残余颗粒进行涡流分选处理,以分离铜金属颗粒、铝金属颗粒和塑料金属颗粒。

[0043] 处理时,喂料工人通过输送带把废旧硒鼓输送入破碎机内,经过辊式破碎机 4 和锤式破碎机 5 破碎处理后,废旧硒鼓中的碳粉和灰尘释放在破碎机腔内,并经过全封闭负压式碳粉收集管道 9 进入旋风分离器 14 内,通过旋风分离器 14 实现碳粉和灰尘的分离,最后灰尘被置于室外的布袋除尘器 16 收集。经过破碎机破碎的废旧硒鼓物料变成了粒径为 5-15mm 的颗粒,各种材料之间完全解离。混合物料颗粒分别通过磁选机 6 和涡流分选机 10,实现磁性金属,铝、铜以及塑料的分离。

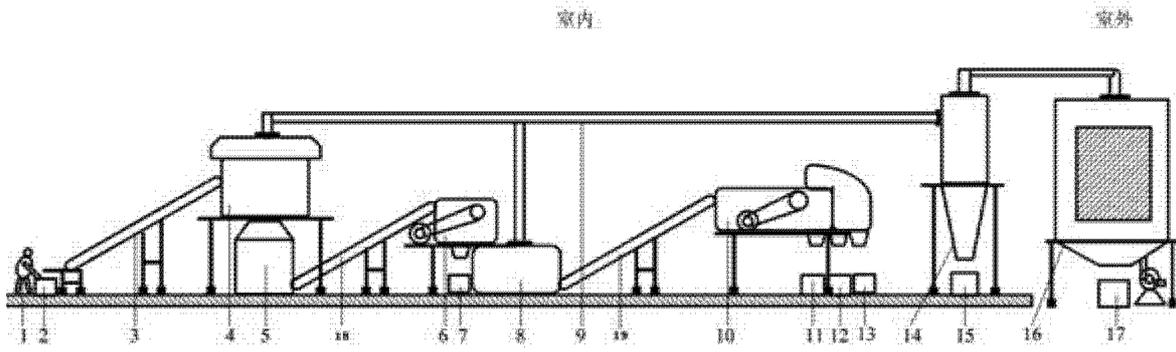


图 1