



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106734112 B

(45) 授权公告日 2022. 11. 11

(21) 申请号 201710037488.9
(22) 申请日 2017.01.19
(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106734112 A

B02C 18/14 (2006.01)
B02C 23/04 (2006.01)
B02C 23/20 (2006.01)
B03C 1/22 (2006.01)
B08B 15/04 (2006.01)

(43) 申请公布日 2017.05.31
(73) 专利权人 湖北力帝机床股份有限公司
地址 443000 湖北省宜昌市西陵二路18号

审查员 余昭艳

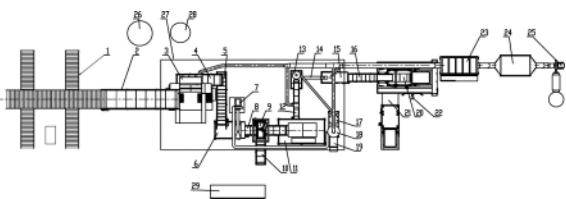
(72) 发明人 李明波 石海华
(74) 专利代理机构 宜昌市慧宜专利商标代理事
务所 (特殊普通合伙) 42226
专利代理师 彭娅

(51) Int.Cl.
B09B 3/35 (2022.01)
B09B 3/30 (2022.01)
B09B 5/00 (2006.01)

权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称
废旧电冰箱无害化处理与资源高效回收的
生产线

(57) 摘要
本发明提供一种废旧电冰箱无害化处理与资源高效回收的生产线,第一破碎装置通过输送装置与第二破碎装置连接,在第一破碎装置与第二破碎装置之间的输送装置设有除铁装置,第二破碎装置与分料器连接,分料器的底部排料口与金属分选装置连接;在第一破碎装置与金属分选装置之间还设有至少一个泡沫抽吸装置,泡沫抽吸装置与泡沫压缩机连接。通过合理的设备选择和布置,能够提高废旧电冰箱无害化处理与资源高效回收的效率,提高破碎的效率,减少聚氨酯泡沫的破碎次数,降低聚氨酯泡沫起火燃烧的风险。



1. 一种废旧电冰箱无害化处理与资源高效回收的生产线,其特征是:第一破碎装置通过输送装置与第二破碎装置连接,在第一破碎装置与第二破碎装置之间的输送装置设有除铁装置,第二破碎装置与分料器(13)连接,分料器(13)的底部排料口与金属分选装置连接;

在第一破碎装置与金属分选装置之间还设有泡沫抽吸装置,泡沫抽吸装置与泡沫压缩机(19)连接;

在第一破碎装置、第二破碎装置、除铁装置、分料器(13)、泡沫抽吸装置和泡沫压缩机(19)的外围设有围房(27);

还设有制氮机(28),制氮机(28)与围房(27)连通,还设有喷淋装置(26),喷淋装置(26)与围房(27)连通;

在围房内设有气体浓度、粉尘浓度和温度在线检测装置,还设有报警控制装置和静电接地装置;

所述的泡沫抽吸装置为位于振动给料器、破碎装置、输送装置和分料器(13)设备上方的抽吸罩(121),抽吸罩(121)与负压风机(7)的入口连接,负压风机(7)的出口与旋风除尘器连接,或者抽吸罩(121)直接与旋风除尘器连接;

第一振动给料器(6)的上方设有泡沫抽吸装置,在第一振动给料器(6)上设有振动装置,使第一振动给料器(6)表面的物料不断的弹起和落下,并在摔打过程中逐步分离,当经过泡沫抽吸装置时,聚氨酯泡沫被从抽吸罩吸走;

旋风除尘器的底部出口与泡沫压缩机(19)的进口连接,旋风除尘器的顶部出口与除尘装置连接;

所述的第一破碎装置为单轴撕碎机(3),所述的单轴撕碎机(3)中,旋转的刀辊(31)底部设有筛网(32),在刀辊(31)的一侧设有挡块(33);

所述的第二破碎装置为剪切式破碎机(11);

单轴撕碎机(3)通过皮带输送机与第一振动给料器(6)连接,第一振动给料器(6)的上方设有泡沫抽吸装置,第一振动给料器(6)与第四皮带输送机(8)连接,在第四皮带输送机(8)的上方设有悬挂式除铁器(9);

悬挂式除铁器(9)的结构为:输送带围绕成三角形布局的辊旋转,在输送带下方靠近第四皮带输送机(8)尾部的位置内侧设有磁铁装置(91),输送带靠近第四皮带输送机(8)的底侧,从远离第四皮带输送机(8)尾部的方向向靠近第四皮带输送机(8)尾部的方向运行,与第四皮带输送机(8)的运行方向相反,经过第四皮带输送机(8)尾部的铁质金属材料被吸附到悬挂式除铁器(9)的输送带下方,当吸附的铁质金属材料运行到输送带的上方,逐渐远离磁铁装置(91),则离开输送带的表面,并由铁出口输送皮带(10)输送卸料,在靠近第四皮带输送机(8)尾部的上方设有限位辊,限位辊勾在输送带两侧的边缘,限位辊将悬挂式除铁器(9)的输送带向内拉形成内凹的形状,并在内凹的位置也设置一套磁铁装置(91);

第四皮带输送机(8)与剪切式破碎机(11)连接,剪切式破碎机(11)通过第五皮带输送机(12)与分料器(13)连接;

分料器(13)的底部通过第一螺旋输送机(14)与第二振动给料器(15)连接,第二振动给料器(15)与涡电流进料皮带(16)连接,涡电流进料皮带(16)与涡电流分选机(20)连接。

2. 根据权利要求1所述的一种废旧电冰箱无害化处理与资源高效回收的生产线,其特征是:所述的分料器(13)中,在皮带输送机出口的下方设有鼓风机(131),分料器(13)的顶

部设有抽吸管(132),抽吸管(132)通过旋风除尘器与泡沫压缩机(19)连接;

分料器(13)的底部设有重质排料口(133)和轻质排料口(134),重质排料口(133)距离鼓风机(131)较近,轻质排料口(134)距离鼓风机(131)较远。

3.根据权利要求2所述的一种废旧电冰箱无害化处理与资源高效回收的生产线,其特征是:所述的金属分选装置包括涡电流分选机(20)和铜铝分选机(21),轻质排料口(134)与涡电流分选机(20)连接,重质排料口(133)与铜铝分选机(21)连接。

4.根据权利要求2所述的一种废旧电冰箱无害化处理与资源高效回收的生产线,其特征是:在第一破碎装置之前还设有预处理模块(1),预处理模块(1)中设有至少一条辊道,辊道上设有多个拆解工位。

5.根据权利要求1所述的一种废旧电冰箱无害化处理与资源高效回收的生产线,其特征是:所述的除尘装置包括布袋除尘器(23),布袋除尘器(23)与活性炭吸附塔(24)的进口连接,活性炭吸附塔(24)的出口与除尘风机(25)连接。

废旧电冰箱无害化处理与资源高效回收的生产线

技术领域

[0001] 本发明涉及废旧电冰箱处理领域,特别是一种废旧电冰箱无害化处理与资源高效回收的生产线。

背景技术

[0002] 随着科技的日益发达,冰箱的更新换代越来越快,处理废旧电冰箱的量越来越多,废旧电冰箱拆解的发展不仅可以减少环境污染和能源浪费等问题,同时也为社会提供丰富的再生资源,传统的设备存在产能低,回收率低,能耗高,存在安全隐患等。

[0003] 中国专利文献CN 101670355 B公开了一种废旧电冰箱无害化处理与资源高效回收的方法及设备,在拆解工位,人工拆下塑料、电器、压缩机、冷凝器等部件;在抽氟工位,对压缩机内的制冷剂进行回收;将余下的箱体及门送入双轴撕碎机、辊轮破碎机;或者混合破碎机进行破碎;破碎后的物料再进行风力分选,永磁自卸式除铁器、筒式除铁器进行磁选,涡电流分选机分选,实现 98%以上的资源回收再生利用;设备全部置于封闭式的工作间内,配置有通风、氮气保护、喷雾除尘降温装置、气体浓度、粉尘浓度、温度在线检测及报警控制装置、静电接地及电气控制等安全设施。本发明工艺简捷,操作容易,成本低,无粉尘、气体泄露,无废气、废水、废渣排放,不产生二次污染,除尘防爆,安全环保,资源回收效果好。存在的问题是,破碎效率不佳,经过多次破碎之后再行分选,在此过程中聚氨酯泡沫被反复破碎,这增加了破碎的难度,并且被多次破碎、挤压的聚氨酯泡沫也增加了起火燃烧的风险。回收的非铁质金属包含铝和铜、部分的不锈钢,仅依靠一台涡电流分选机难以可靠分选,后期还需要人工进行分选,增加了工作强度。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是提供一种废旧电冰箱无害化处理与资源高效回收的生产线,能够提高废旧电冰箱回收处理的效率。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明所采用的技术方案是:一种废旧电冰箱无害化处理与资源高效回收的生产线,第一破碎装置通过输送装置与第二破碎装置连接,在第一破碎装置与第二破碎装置之间的输送装置设有除铁装置,第二破碎装置与分料器连接,分料器的底部排料口与金属分选装置连接;

[0006] 在第一破碎装置与金属分选装置之间还设有至少一个泡沫抽吸装置,泡沫抽吸装置与泡沫压缩机连接。

[0007] 优选的方案中,在第一破碎装置、第二破碎装置、除铁装置、分料器、泡沫抽吸装置和泡沫压缩机的外围设有围房。

[0008] 优选的方案中,还设有制氮机,制氮机与围房连通,还设有喷淋装置,喷淋装置与围房连通。

[0009] 优选的方案中,在围房内设有气体浓度、粉尘浓度和温度在线检测装置,还设有报警控制装置和静电接地装置。

[0010] 优选的方案中,所述的泡沫抽吸装置为位于振动给料器、破碎装置、输送装置和分料器中的至少一个或多个设备上方的抽吸罩,抽吸罩与负压风机的入口连接,负压风机的出口与旋风除尘器连接,或者抽吸罩直接与旋风除尘器连接;

[0011] 旋风除尘器的底部出口与泡沫压缩机的进口连接,旋风除尘器的顶部出口与除尘装置连接。

[0012] 优选的方案中,所述的第一破碎装置为单轴撕碎机,所述的单轴撕碎机中,旋转的刀辊底部设有筛网,在刀辊的一侧设有挡块;

[0013] 所述的第二破碎装置为剪切式破碎机;

[0014] 单轴撕碎机通过皮带输送机与第一振动给料器连接,第一振动给料器的上方设有泡沫抽吸装置,第一振动给料器与第四皮带输送机连接,在第四皮带输送机的上方设有悬挂式除铁器;

[0015] 第四皮带输送机与剪切式破碎机连接,剪切式破碎机通过第五皮带输送机与分料器连接;

[0016] 分料器的底部通过第一螺旋输送机与第二振动给料器连接,第二振动给料器与涡电流进料皮带连接,涡电流进料皮带与涡电流分选机连接。

[0017] 优选的方案中,所述的分料器中,在皮带输送机出口的下方设有鼓风机,分料器的顶部设有抽吸管,抽吸管通过旋风除尘器与泡沫压缩机连接;

[0018] 分料器的底部设有重质排料口和轻质排料口,重质排料口距离鼓风机较近,轻质排料口距离鼓风机较远。

[0019] 优选的方案中,所述的金属分选装置包括涡电流分选机和铜铝分选机,轻质排料口与涡电流分选机连接,重质排料口与铜铝分选机连接。

[0020] 优选的方案中,在第一破碎装置之前还设有预处理模块,预处理模块中设有至少一条辊道,辊道上设有多个拆解工位。

[0021] 优选的方案中,所述的除尘装置包括布袋除尘器,布袋除尘器与活性炭吸附塔的进口连接,活性炭吸附塔的出口与除尘风机连接。

[0022] 本发明提供的一种废旧电冰箱无害化处理与资源高效回收的生产线,通过合理的设备选择和布置,能够提高废旧电冰箱无害化处理与资源高效回收的效率,提高破碎的效率,减少聚氨酯泡沫的破碎次数,降低聚氨酯泡沫起火燃烧的风险。进一步的,设置的围房、喷淋装置和制氮机也能够进一步降低聚氨酯泡沫起火燃烧的风险,提高安全性。采用的单轴撕碎机,提高了破碎效率,并能够有效控制出料颗粒的尺寸规格,通过调整筛网大小对后面二次破碎更加合理,剪切式破碎机为二次破碎,采用中转速破碎机,能有效的将物体剪切,筛网控制出料大小。

附图说明

[0023] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明:

[0024] 图1为本发明整体结构的俯视示意图。

[0025] 图2为本发明整体结构的主视示意图。

[0026] 图3为本发明中单轴撕碎机的横截面结构示意图。

[0027] 图4为本发明中泡沫抽吸装置的结构示意图。

[0028] 图5为本发明中悬挂式除铁器的结构示意图。

[0029] 图6为本发明中剪切式破碎机的结构示意图。

[0030] 图7为本发明中分料器的结构示意图。

[0031] 图中:预处理模块1,上料皮带输送机2,单轴撕碎机3,刀辊31,筛网32,挡块33,第一皮带输送机4,第二皮带输送机5,第一振动给料器6,负压风机7,第四皮带输送机8,悬挂式除铁器9,磁铁装置91,铁出口输送皮带10,剪切式破碎机11,第五皮带输送机12,抽吸罩121,分料器13,鼓风机131,抽吸管132,重质排料口133,轻质排料口134,第一螺旋输送机14,第二振动给料器15,涡电流进料皮带16,第一旋风除尘器17,第二旋风除尘器18,泡沫压缩机19,涡电流分选机20,铜铝分选机21,塑料输送机22,布袋除尘器23,活性炭吸附塔24,除尘风机25,喷淋装置26,围房27,制氮机28,电控柜29。

具体实施方式

[0032] 如图1~7中,一种废旧电冰箱无害化处理与资源高效回收的生产线,第一破碎装置通过输送装置与第二破碎装置连接,在第一破碎装置与第二破碎装置之间的输送装置设有除铁装置,第二破碎装置与分料器13连接,分料器13的底部排料口与金属分选装置连接;

[0033] 在第一破碎装置与金属分选装置之间还设有至少一个泡沫抽吸装置,泡沫抽吸装置与泡沫压缩机19连接。由此结构,在第一破碎装置之后就进行除铁操作,减少了铁块再次参与破碎的几率,同时在第一次破碎后即开始进行泡沫抽吸,也减少了聚氨酯泡沫参与破碎的次数,提高了处理效率。

[0034] 优选的方案如图1、2中,在第一破碎装置、第二破碎装置、除铁装置、分料器13、泡沫抽吸装置和泡沫压缩机19的外围设有围房27。由此结构,将容易产生粉尘的设备都设置在围房27内,以便于监控和处理,并降低粉尘污染。

[0035] 优选的方案如图1中相关的管路在图中未示出,还设有制氮机28,制氮机28与围房27连通,还设有喷淋装置26,喷淋装置26与围房27连通。设置的制氮机能够在容易起火的位置进行喷氮处理,对破碎和输送过程进行防尘防爆保护。

[0036] 优选的方案中,在围房内设有气体浓度、粉尘浓度和温度在线检测装置,还设有报警控制装置、静电接地装置。由此结构,用于监控环戊烷气体浓度、温度和聚氨酯粉尘的浓度,以预防起火危险。全部设备均通过静电接地装置进行可靠的接地,确保安全生产。因体积较小,这些装置在图中未示出。

[0037] 优选的方案中,所述的泡沫抽吸装置为位于振动给料器、破碎装置、输送装置和分料器13中的至少一个或多个设备上方的抽吸罩121,抽吸罩121与负压风机7的入口连接,负压风机7的出口与旋风除尘器连接,或者抽吸罩121直接与旋风除尘器连接;优选的,在第一破碎装置之后的第一振动给料器6上方即设置有一个抽吸罩121,用于抽吸聚氨酯泡沫,设置在该处的泡沫抽吸装置,通常能够去除60~80%的聚氨酯泡沫。

[0038] 旋风除尘器的底部出口与泡沫压缩机19的进口连接,旋风除尘器的顶部出口与除尘装置连接。泡沫压缩机19采用活塞式压缩结构,配合抽真空装置,进一步缩小聚氨酯泡沫的体积。本例中的旋风除尘器采用两级旋风除尘器,例如第一旋风除尘器17的底部出口与第二旋风除尘器18的进口连接,以减少聚氨酯泡沫进入到除尘装置的几率,降低除尘装置的工作负荷,因为聚氨酯泡沫进入到布袋除尘器23中,会影响布袋除尘器23的工作效率。

[0039] 优选的方案如图1、3中,所述的第一破碎装置为单轴撕碎机3,所述的单轴撕碎机3中,旋转的刀辊31底部设有筛网32,在刀辊31的一侧设有挡块33;本例中采用的单轴撕碎机3,采用一个刀辊31配合筛网32的结构,能够提高破碎的效率,控制碎块的粒度,以利于后继工序的处理。通常认为双轴破碎机能够取得较高的破碎效果,但是对于多材质复合,尤其是材质中包含软材料聚氨酯泡沫的破碎时,单轴撕碎机3取得了更好的撕碎效果。据分析可能是因为刀辊31与挡块33之间的相对速度,比两轴破碎机刀辊之间的相对速度要高,且挡块33能够在一定程度上阻止包含聚氨酯泡沫的金属或塑料材料的变形,因此具有更高的撕碎效果,并且设置的筛网拦截了较大的碎块,因此后继工序的处理效率大幅提高。

[0040] 所述的第二破碎装置为剪切式破碎机11;如图6中所示,两个刀辊刀刃交错的布置,并相对旋转,将物料剪切成更小的颗粒。本发明将剪切式破碎机11放置在除铁工序之后,提高了破碎效率。剪切式破碎机11对于铜、铝和塑料等相对钢质材料更为柔软并具有韧性的材料具有较佳的破碎效果。

[0041] 优选的方案如图1、2中,在第一破碎装置之前还设有预处理模块1,预处理模块1中设有至少一条辊道,辊道上内设有多个拆解工位。在拆解工位,人工拆下塑料、电器、压缩机、冷凝器等部件;在抽氟拆解工位,对压缩机内的制冷剂进行回收;设置的辊道,便于废旧冰箱的移动。本例中的辊道采用交叉布置,使多个拆解工位能够同时操作,以满足设备的加工能力,并节省布置空间。

[0042] 进一步优选的方案如图1、2中,预处理模块1通过上料皮带输送机2与单轴撕碎机3的进料口连接,拆解后的废旧电冰箱被送入到单轴撕碎机3的料斗内,单轴撕碎机3的刀辊31以50~500转/分的速度旋转,在旋转过程中,刀辊31表面的刀刃将废旧电冰箱上的物料撕碎成小块,在刀辊31的表面刀刃在轴向和圆周上均为多个,多个刀刃在沿轴向交错布置,以确保在轴向的各个位置都有刀刃对废旧电冰箱进行切削。切削下来的物料符合要求的粒度通过筛网32,不符合要求的粒度则再次被切削,直至粒度符合要求。

[0043] 单轴撕碎机3的出料口通过第一皮带输送机4与第二皮带输送机5连接,第二皮带输送机5与第一振动给料器6连接,第一振动给料器6的上方设有泡沫抽吸装置,在第一振动给料器6上设有振动装置,使第一振动给料器6表面的物料不断的弹起和落下,并在摔打过程中逐步分离,当经过泡沫抽吸装置时,聚氨酯泡沫被从抽吸罩吸走,经测算,在该位置能够去除60~80%的聚氨酯泡沫,降低了后继处理的强度和难度。第一振动给料器6与第四皮带输送机8连接,在第四皮带输送机8的上方设有悬挂式除铁器9;由于经过单轴撕碎机3的粒度控制和第一振动给料器6的振动分离,采用的悬挂式除铁器9能够去除95%以上的铁质金属。大幅降低后继工序的处理难度。本例中的悬挂式除铁器9如图5中所示,输送带围绕大致成三角形布局的辊旋转,在输送带下方靠近第四皮带输送机8尾部的位置内侧设有磁铁装置91,磁铁装置91可以采用永磁铁,也可以采用电磁铁,经过该处的铁质金属材料被吸附到悬挂式除铁器9的输送带下方,图5中箭头所示的方向为输送带运动方向,当吸附的铁质金属材料运行到输送带的上方,逐渐远离磁铁装置91,则离开输送带的表面,从图5的右侧卸下,并由铁出口输送皮带10输送卸料。进一步优选的方案中,在靠近皮带输送机8尾部的上方设有限位辊,限位辊勾在输送带两侧的边缘,限位辊将悬挂式除铁器9的输送带向内拉形成内凹的形状,并在该处也设置一套磁铁装置91,由此结构,进一步提高吸附的效果。优选的方案中,能够去除98%以上的铁质金属。

[0044] 第四皮带输送机8与剪切式破碎机11连接,剪切式破碎机11通过第五皮带输送机12与分料器13连接;

[0045] 分料器13的底部通过第一螺旋输送机14与第二振动给料器15连接,在第二振动给料器15上也设有泡沫抽吸装置,以进一步去除聚氨酯泡沫。

[0046] 第二振动给料器15与涡电流进料皮带16连接,涡电流进料皮带16与涡电流分选机20连接。涡电流分选机20为现有技术,例如中国专利文献CN 103464284 A中所记载的细颗粒废料有色金属分选装置及方法中的涡流分选机;或者中国专利文献CN 105728187 A中记载的多级涡电流分选一体机,在分选装置内从上到下设有多个涡电流分选装置;所述的涡电流分选装置中,输送带的尾端内侧设有独立驱动旋转的磁辊筒,磁辊筒边缘的线速度高于输送带的线速度。多级涡电流分选装置沿上到下首端和尾端交错布置。通过设置的多级涡电流分选装置,能够在每一级的涡电流分选装置分选出一定尺寸范围的物料,从一次完成多种尺寸的物料分选,降低设备的占地面积,降低投资成本。又或者如专利文献CN 106040428 A中所记载的可调金属分选机,供料输送带的尾端与倾斜布置的摊铺板的首端连接,摊铺板底部设有振动装置,摊铺板的尾端与进料滑道的顶部连接;进料滑道从上到下分为倾斜滑道、曲线转换滑道和近水平滑道;在近水平滑道下方设有旋转的外围滚筒,外围滚筒内偏心并以轴线平行的方式设置有旋转的磁滚筒。该发明提供的一种可调金属分选机,通过采用倾斜滑道,配合偏心设置的磁滚筒的结构,能够实现一台设备,以一个工序,分别将磁性物料、有色金属物料和其它物料分选出来,缩小了设备的体积,降低了设备的使用成本。通过涡电流分选机20将塑料、铝、不锈钢和铜等金属可靠分类。

[0047] 优选的方案如图7中,所述的分料器13中,在皮带输送机出口的下方设有鼓风机131,分料器13的顶部设有抽吸管132,抽吸管132通过旋风除尘器与泡沫压缩机19连接;优选的方案中,在分料器内部腔体与鼓风机131相对的一侧,设有弧形板,弧形板顶部高于鼓风机131的顶部,抽吸管132位于靠近弧形板顶部的位置。由于主要出风口位于抽吸管132的位置,鼓风机131送入的风一部分向上扬起,将绝大部分的聚氨酯泡沫带起从抽吸管132排出。

[0048] 分料器13的底部设有重质排料口133和轻质排料口134,通常重质排料口133和轻质排料口134处于封闭的状态,仅在排料时开启,在靠近重质排料口133和轻质排料口134的位置设有可调大小风门,以调节分料器13内的上升气流强度。重质排料口133距离鼓风机131较近,轻质排料口134距离鼓风机131较远。由于金属铜、铝和塑料的比重不同,本例中的结构,能够将聚氨酯泡沫、金属和塑料分开,进一步降低后继的分选难度。其中聚氨酯泡沫在抽吸管132的作用下,向上排出,铝、铜和不锈钢金属比重大于 $2.7\text{克}/\text{cm}^3$ 落入到重质排料口133内,塑料的比重通常在 $1.2\text{克}/\text{cm}^3$ 左右,落入到轻质排料口134内。

[0049] 进一步优选的方案中,所述的金属分选装置包括涡电流分选机20和铜铝分选机21,轻质排料口134与涡电流分选机20连接,以继续分选其中的金属材料,重质排料口133与铜铝分选机21连接,以将金属铜和铝分开,避免后继人工处理,此处的铜铝分选机21采用专用于分选不同金属的涡电流分选机,例如专利文献CN 106040428 A中所记载的可调金属分选机。

[0050] 优选的方案中,所述的除尘装置包括布袋除尘器23,布袋除尘器23与活性炭吸附塔24的进口连接,活性炭吸附塔24的出口与除尘风机25连接。

[0051] 上述的实施例仅为本发明的优选技术方案,而不应视为对于本发明的限制,本发明的保护范围应以权利要求记载的技术方案,包括权利要求记载的技术方案中技术特征的等同替换方案为保护范围。即在此范围内的等同替换改进,也在本发明的保护范围之内。

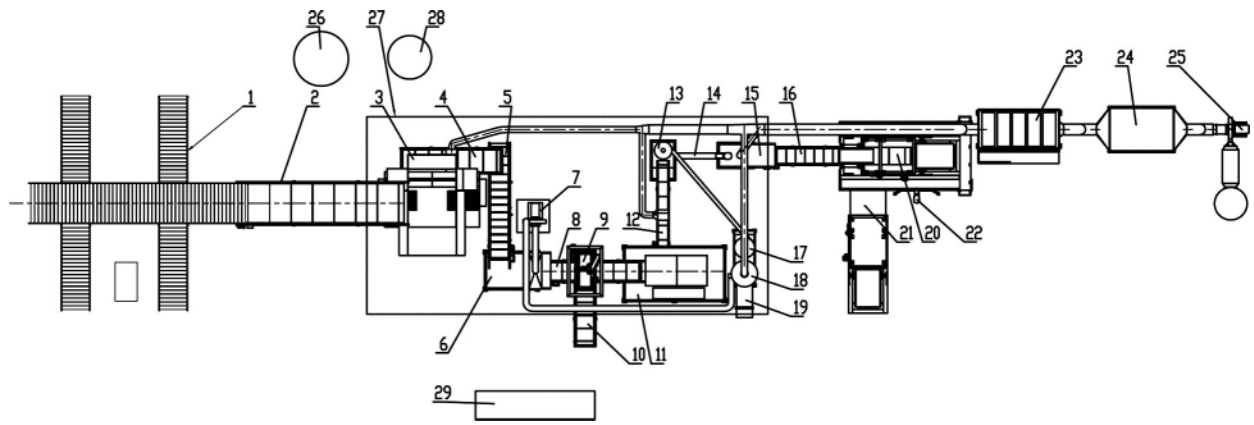


图 1

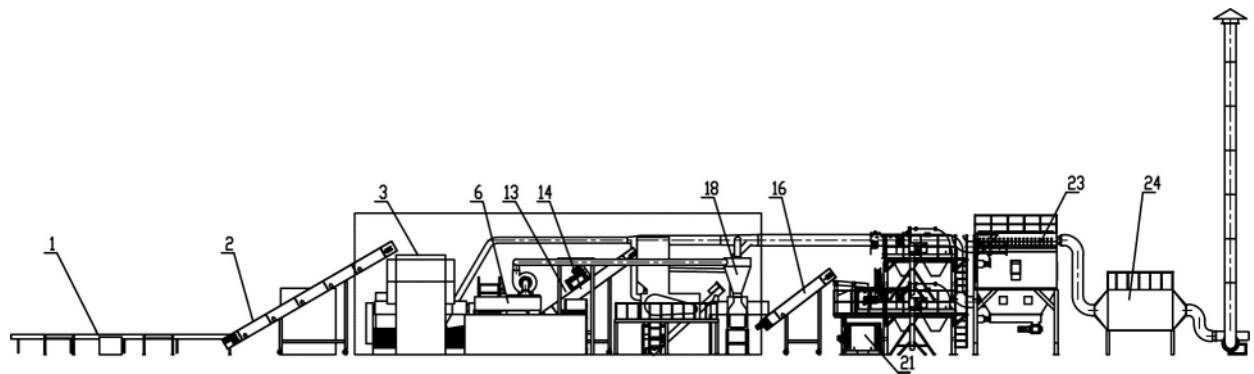


图 2

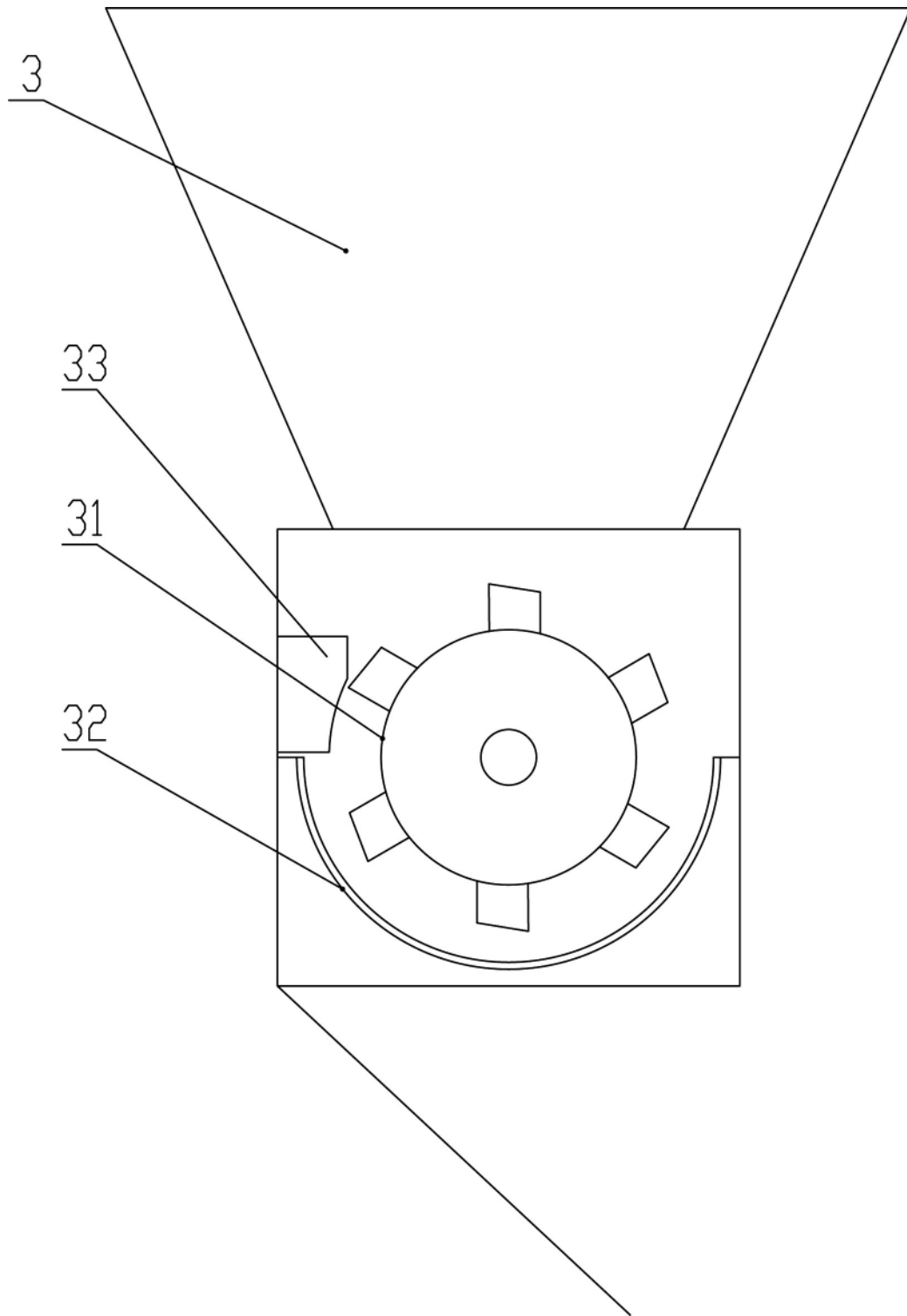


图 3

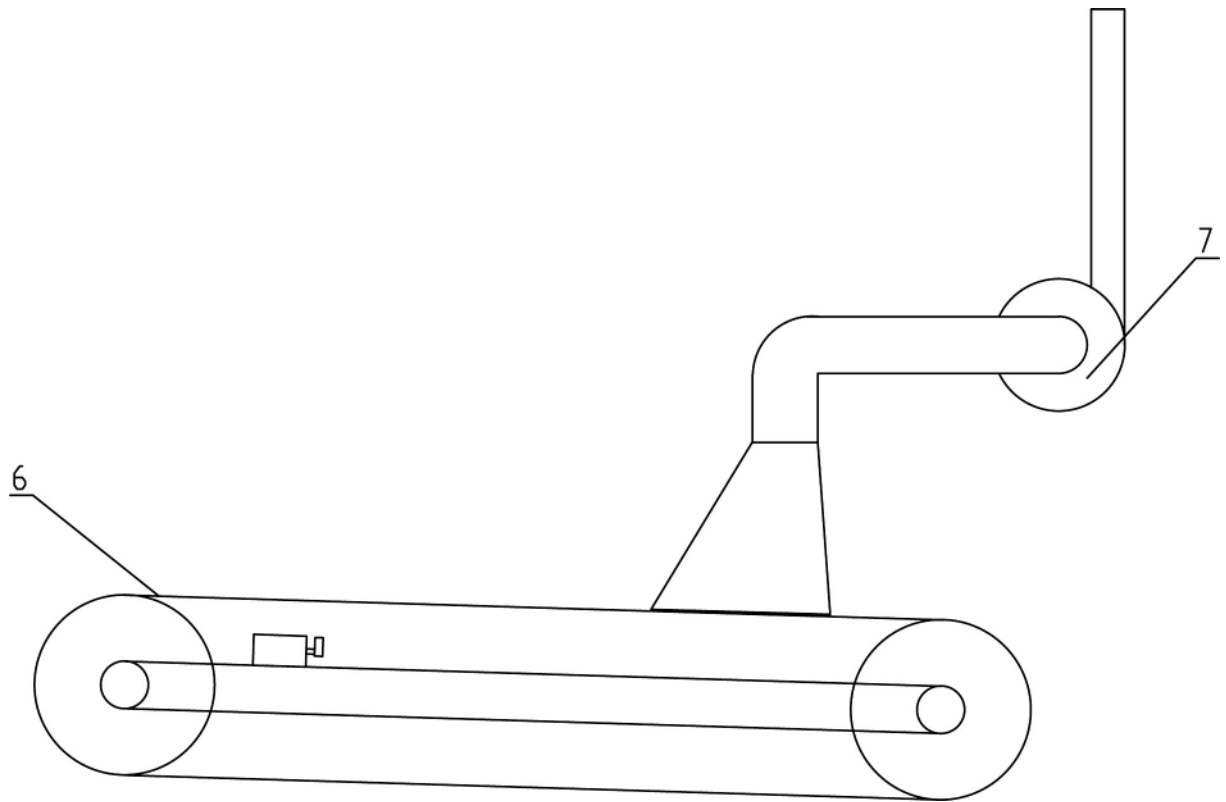


图 4

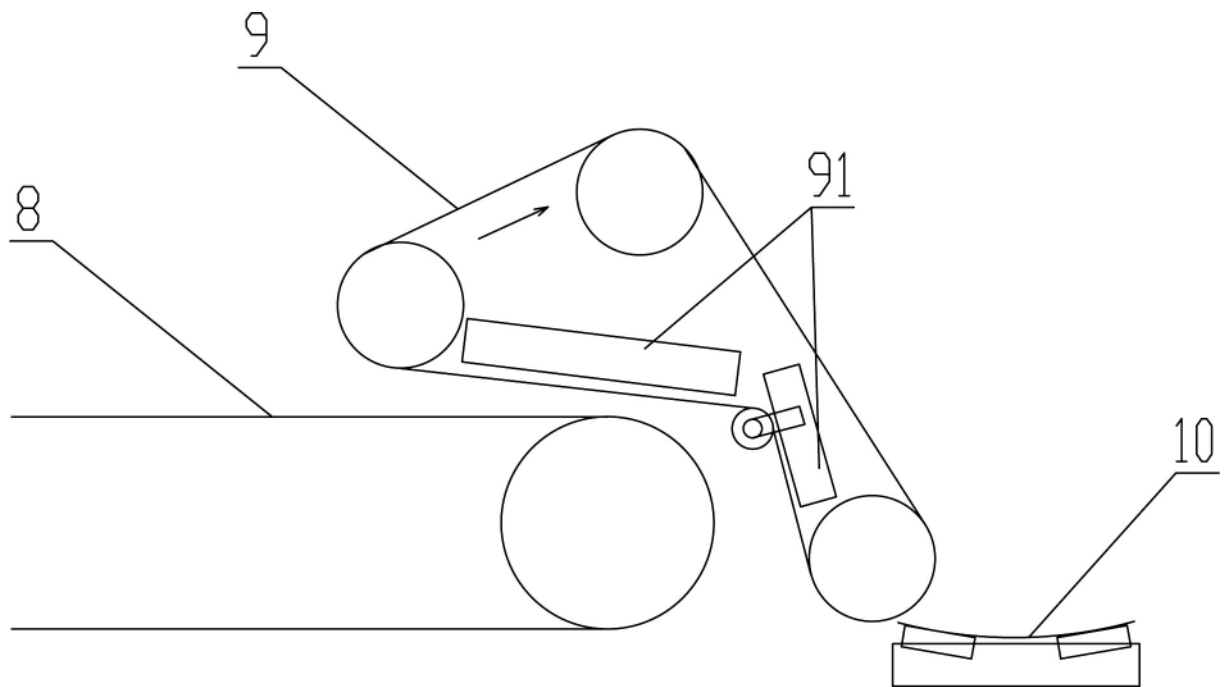


图 5

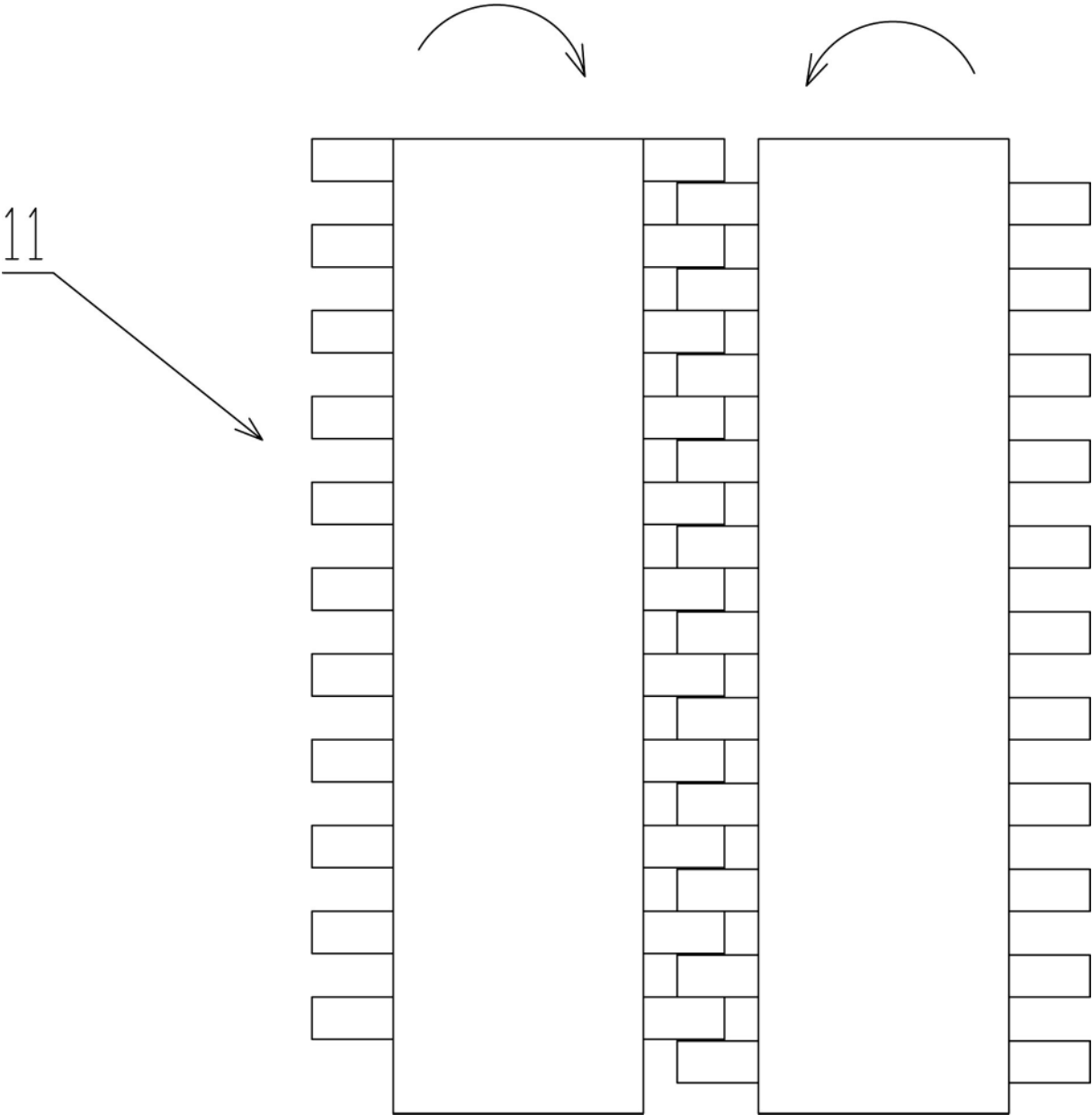


图 6

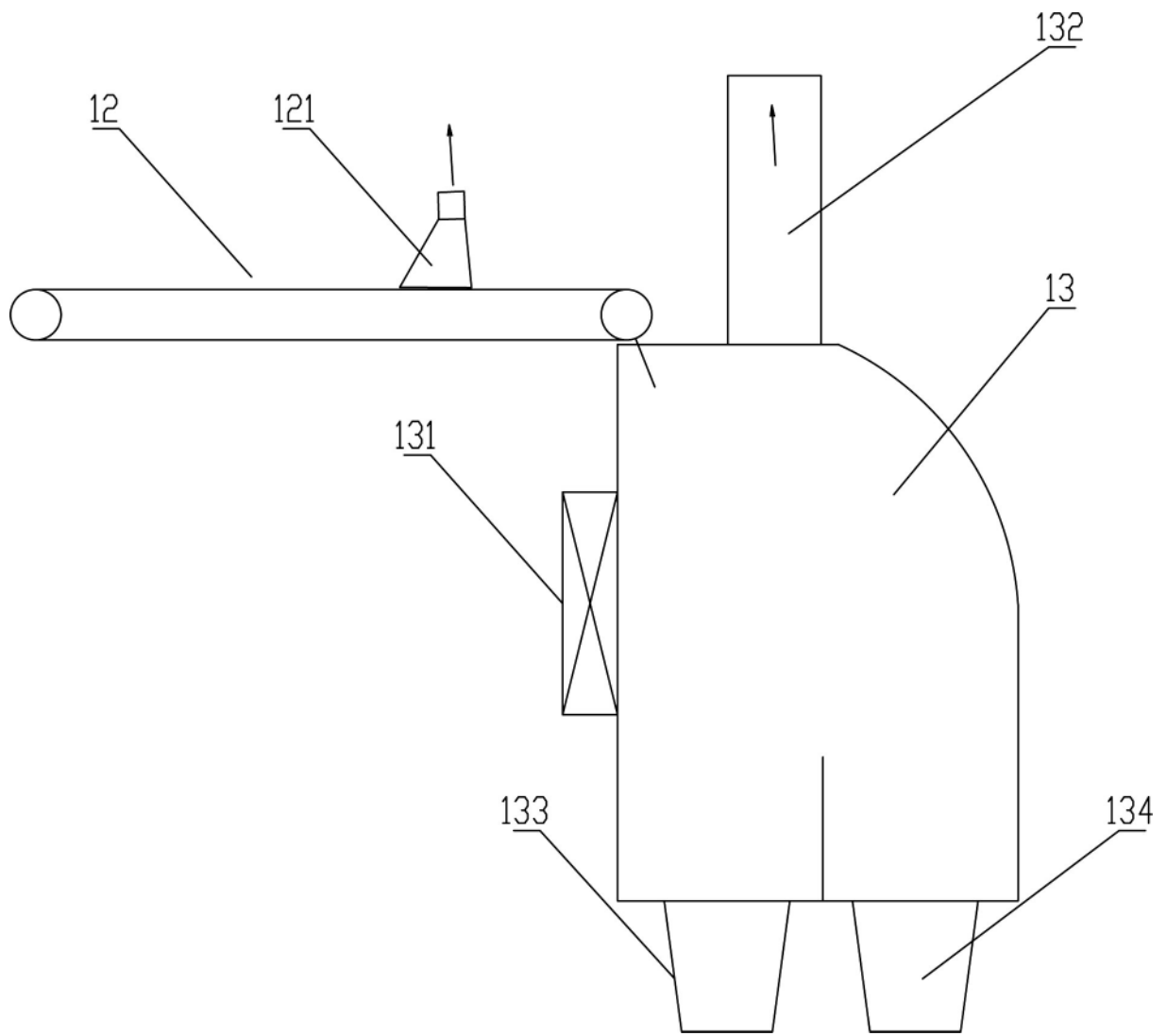


图 7