(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 208390636 U
(45)授权公告日 2019.01.18

(21)申请号 201820510403.4

(22)申请日 2018.04.11

(73)专利权人 河北瑞塞可环保科技有限责任公司
地址 065300 河北省廊坊市大厂县北坞一村西北

(72)发明人 齐跃 刘洪亮 陈勇

(74)专利代理机构 北京皮皮云嘉知识产权代理有限公司 11678
代理人 师杰

(51)Int.Cl.
B09B 3/00(2006.01)
A01K 67/033(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

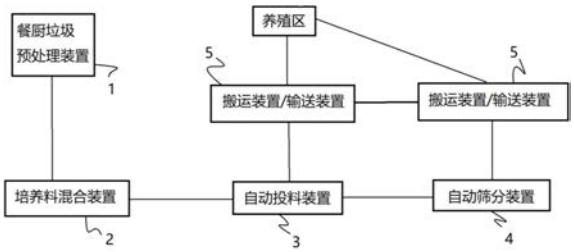
权利要求书1页 说明书7页 附图12页

(54)实用新型名称

一种利用黑水虻处理餐厨垃圾的生产系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种利用黑水虻处理餐厨垃圾的生产系统，包括若干个以堆垛方式放置的养殖箱，并依工序顺序设置的餐厨垃圾预处理装置、培养料混合装置、自动投料装置和自动筛分装置，所述培养料混合装置与所述自动投料装置连接；所述自动投料装置自动将培养料同时投入所述多个养殖箱内；所述自动筛分装置分类收集养殖箱内的黑水虻幼虫和虫粪。本实用新型提供的生产系统可以在黑水虻培养料的准备、喂食以及回收分类处理等一整套的工序上，采用规模化、集约化、机械自动化的处理方式，可以减少人力耗费，明显提高养殖效率。



CN 208390636 U

1.一种利用黑水虻处理餐厨垃圾的生产系统，其特征在于，包括若干个以堆垛方式放置的养殖箱，并依工序顺序设置的餐厨垃圾预处理装置、培养料混合装置、自动投料装置和自动筛分装置，

所述培养料混合装置将预处理的餐厨垃圾基料与辅料搅拌混合成培养料，所述培养料混合装置与所述自动投料装置连接；

所述自动投料装置设有用于输送养殖箱的输送装置，自动将培养料同时投入多个所述养殖箱内；

所述自动筛分装置分类收集养殖箱内的黑水虻幼虫和虫粪；所述养殖箱通过搬运装置或输送装置在所述自动投料装置、养殖区和所述自动筛分装置之间移动。

2.如权利要求1所述的生产系统，其特征在于，所述自动筛分装置包括连续运行的用于去除杂物的第一筛分装置和用于分离虫粪的第二筛分装置，所述第二筛分装置设有黑水虻幼虫出料口和虫粪出料口。

3.如权利要求2所述的生产系统，其特征在于，所述筛分装置还包括位于前端的养殖箱码垛区和中部卸料区，所述码垛区中的多个养殖箱转至所述卸料区，所述卸料区设置夹持装置和轨道，能够自动将多个所述养殖箱内的黑水虻幼虫及虫粪的混合料翻转卸料至所述第一筛分装置内。

4.如权利要求3所述的生产系统，其特征在于，所述码垛区包括第一传送带和两个升降机构，所述第一传送带运送养殖箱；其中一个所述升降机构将养殖箱提升至所述夹持装置的夹持位，另一个所述升降机构接受所述夹持装置卸下的养殖箱进行码垛。

5.如权利要求4所述的生产系统，其特征在于，所述第一筛分装置为振动筛，所述第二筛分装置为滚筒筛。

6.如权利要求1-5中任一所述的生产系统，其特征在于，所述自动投料装置包括料斗、进料管和伸缩投料管，所述进料管与伸缩投料管为多个且相互一一对应连接，所述伸缩投料管设有驱动装置；当所述伸缩投料管伸长时，插入对应的堆叠放置的黑水虻养殖箱内，缩回时，所述伸缩投料管内的培养料逐步投入黑水虻养殖箱内。

7.如权利要求6所述的生产系统，其特征在于，所述进料管与投料管的料斗连接，其前端连接多个单列或多列纵向间隔排列的伸缩投料管，所述伸缩投料管之间的上下间距与上下养殖箱的开口的间距相匹配；所述自动投料装置设有第二传送带，用于输送和定位停留多个堆叠放置的养殖箱。

8.如权利要求7所述的生产系统，其特征在于，所述伸缩投料管由相互配合且不同内径的内管和外管套设在一起组成，所述外管与驱动装置连接；所述外管伸长时插入黑水虻养殖箱开口内，当缩回时，所述外管内的培养料逐步投入黑水虻养殖箱内。

9.如权利要求8所述的生产系统，其特征在于，所述外管采用气缸驱动控制。

10.如权利要求9所述的生产系统，其特征在于，所述培养料混合装置的进料一侧设有用于输送餐厨垃圾发酵桶的第三传送带，所述培养料混合装置的料斗上设有用于将所述发酵桶的餐厨垃圾基料倒入其中的翻转夹臂。

一种利用黑水虻处理餐厨垃圾的生产系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种利用黑水虻处理餐厨垃圾的生产方法和系统。

背景技术

[0002] 餐厨垃圾一般指生活饮食中所需要的生料及成品或残留物，比如剩菜剩饭、果皮、蛋壳等。近年来，厨余垃圾的产量呈现明显的增长趋势，其中餐厨垃圾约占垃圾总量的10％-20％。如此巨大的体量，以及每天都在不断地制造，餐厨垃圾的善后处理被提上日程。

[0003] 餐厨垃圾传统的处理方式主要包括两种焚烧和填埋，采用焚化处理，易产生有害气体，而填埋方式容易造成土壤和地下水污染。而且，由于餐厨垃圾含水量高，在与其它垃圾直接混合填埋会在高压微生物的作用下形成有害的渗滤液。另一方面，餐厨垃圾中的油脂也是地沟油的主要来源。总之，由于厨余垃圾容易发酵、变质、腐烂，不仅产生大量的毒素，散发恶臭气体，还污染水体和大气，所以厨余垃圾如果得不到及时的处理，不仅影响城市市容和环境卫生，而且会传播疾病，危害人们的日常生活和身体健康。

[0004] 目前，餐厨垃圾的无害化和资源化处理日益受到各界的关注。在此大的背景下，利用黑水虻处理餐厨垃圾成为一个发展方向。与传统的垃圾填埋处理相比，养殖黑水虻成本低，经济效益高。黑水虻是一种腐生性的水虻科昆虫，能够取食禽畜粪便和生活垃圾，其具有繁殖迅速、生物量大，食性广泛，吸收转化率高、容易管理、饲养成本低，动物适口性好的特点，对人畜、动植物均无害。黑水虻的生命为40-45天时间，需经过卵、幼虫、蛹和成虫4个阶段。黑水虻刚从卵孵化为幼虫后的10天时间是处理餐厨垃圾能力最强的时期，等幼虫成长化成蛹，破蛹成虫后进行交配产卵，之后大约存活几天就死亡。黑水虻在“吃垃圾”的过程中，除去动能消耗外，经过它们的生物转化，可以让餐厨垃圾的80％变成自身的高质量昆虫蛋白，20％则成为富含养分的虫粪有机肥。

[0005] 中国实用新型专利CN203648978U公开了一种利用黑水虻对餐厨垃圾进行处理的系统，该系统包括对餐厨垃圾进行预处理的餐厨垃圾处理机以及用于将餐厨垃圾处理机处理完的餐厨垃圾进行二次处理的生物处理系统；其中，餐厨垃圾处理机包括依次设置的送料通道、用于对餐厨垃圾进行固、液体垃圾分类的分离单元、用于分别对固体垃圾和液体垃圾进行收集的固体垃圾收集箱和液体垃圾收集箱，生物处理系统包括多个相互堆叠放置的餐厨垃圾处理箱以及与多个餐厨垃圾处理箱连接的排污管道，并设置了黑水虻爬出坡道、黑水虻收集通道。其不足之处在于，不能批量自动化喂食并分离黑水虻幼虫和虫粪，机械化程度低。

实用新型内容

[0006] 为了解决上述问题，本实用新型提供一种能够工业化规模地处理城市垃圾中的餐厨垃圾，批量化喂食黑水虻养殖箱，高效地将黑水虻幼虫由虫粪和残余垃圾混合物中完全分离出的生产方法和系统，达到规模化、集约化、机械化的水平，减少人力耗费，提高养殖效率。

[0007] 为达到上述目的，本发明提供如下解决方案：

[0008] 一种利用黑水虻处理餐厨垃圾的生产方法，包括如下生产步骤：

[0009] (1)在养殖区准备若干个以堆垛方式放置的养殖箱，放入黑水虻幼虫；将养殖箱输送至自动投料装置上；

[0010] (2)将预处理的餐厨垃圾基料与辅料搅拌混合成培养料，送入自动投料装置中；

[0011] (3)自动投料装置将培养料同时投送到多个堆垛方式放置的养殖箱内；

[0012] (4)将养殖箱送回至养殖区；5-7天后，将养殖箱输送至自动筛分装置上；

[0013] (5)自动筛分装置分类收集养殖箱内的黑水虻幼虫和虫粪。

[0014] 基于上述方法，本发明提供一种利用黑水虻处理餐厨垃圾的生产系统，包括若干个以堆垛方式放置的养殖箱，并依工序顺序设置的餐厨垃圾预处理装置、培养料混合装置、自动投料装置和自动筛分装置，所述培养料混合装置将预处理的餐厨垃圾基料与辅料搅拌混合成培养料，所述培养料混合装置与所述自动投料装置连接；所述自动投料装置设有用于输送养殖箱的输送装置，自动将培养料同时投入所述多个养殖箱内；所述自动筛分装置分类收集养殖箱内的黑水虻幼虫和虫粪；所述养殖箱通过搬运装置或输送装置在所述自动投料装置、养殖区和所述自动筛分装置之间移动。

[0015] 进一步地，所述自动筛分装置包括连续运行的用于去除杂物的第一筛分装置和用于分离虫粪的第二筛分装置，所述第二筛分装置设有黑水虻幼虫出料口和虫粪出料口。

[0016] 进一步地，所述筛分装置还包括位于前端的养殖箱码垛区和中部卸料区，所述码垛区中的多个养殖箱转至所述卸料区，所述卸料区设置夹持装置和轨道，能够自动将多个所述养殖箱内的黑水虻幼虫及虫粪的混合料翻转卸料至所述第一筛分装置内。

[0017] 进一步地，所述码垛区包括第一传送带和两个升降机构，所述第一传送带运送养殖箱；其中一个所述升降机构将养殖箱提升至所述夹持机构的夹持位，另一个所述升降机构接受所述夹持机构卸下的养殖箱进行码垛。

[0018] 进一步地，所述第一筛分装置为振动筛，所述第二筛分装置为滚筒筛。

[0019] 进一步地，所述自动投料装置包括料斗、进料管和伸缩投料管，所述进料管与伸缩投料管为多个且相互一一对应连接，所述伸缩投料管设有驱动装置；当所述伸缩投料管伸长时，插入对应的堆叠放置的黑水虻养殖箱内，缩回时，所述伸缩投料管内的培养料逐步投入黑水虻养殖箱内。

[0020] 进一步地，所述进料管与投料管的料斗连接，其前端连接多个单列或多列纵向间隔排列的伸缩投料管，所述伸缩投料管之间的上下间距与上下养殖箱的开口的间距相匹配；所述自动投料装置设有第二传送带，用于输送和定位停留多个堆叠放置的养殖箱。

[0021] 进一步地，所述伸缩投料管由相互配合且不同内径的内管和外管套设在一起组成，所述外管与驱动装置连接；所述外管伸长时插入黑水虻养殖箱开口内，当缩回时，所述外管内的培养料逐步投入黑水虻养殖箱内；所述外管采用气缸驱动控制。

[0022] 进一步地，所述培养料混合装置的进料一侧设有用于输送餐厨垃圾发酵桶的第三传送带，所述培养料混合装置的料斗上设有用于将所述发酵桶的餐厨垃圾基料倒入其中的翻转夹臂。

[0023] 本实用新型具有如下优异的技术效果：

[0024] 1、本实用新型提供的生产系统可以在黑水虻培养料的准备、喂食以及回收分类处

理等一整套的工序上，采用规模化、集约化、机械自动化的处理方式，可以减少人力耗费，明显提高养殖效率。

[0025] 2、本实用新型的养殖箱在各个工序中均以堆叠的方式放置，不仅节约了养殖箱的占地空间、利于工业化自动控制，而且能够实现方便快捷在养殖区、喂食区、筛分区之间转运，明显降低了工作强度，提高了工作效率。

[0026] 3、本实用新型将培养料混合装置与投料装置连接，不仅省略掉食料的运输，还可以实现食料的按需准备。

[0027] 4、本实用新型采用伸缩杆方式投喂黑水虻，可以根据养殖箱堆叠的层数设计伸缩杆的数量，能够做到精准定量定点投喂。

[0028] 5、在餐厨垃圾处理结束后，采用规模化、机械化的养殖箱翻盘卸料操作，通过筛分装置一筛，将杂物和“虫沙”一样的虫粪分类除掉，批量分离出黑水虻幼虫。分离后，黑水虻幼虫和虫粪会被分类利用。幼虫直接供应给饲料厂作为饲料原料，虫粪则主要作为有机肥料，用于果树、花圃等农业种植，不仅实现了餐厨垃圾的无害化处理，提高了资源的转化率，

附图说明

[0029] 参照实施例可以更好的理解下面的示意图，这是说明性的，并没有任何对本发明的技术方案的限制。具体说来，附图中所绘的结构、比例、大小等，仅用于配合说明书提示的内容，以供熟悉此技术的人士了解与阅读，并非用以限定本发明可实施的限定。

[0030] 图1为本发明生产系统的结构示意图；

[0031] 图2-1、2-2、2-3、2-4、2-5为本发明示例的养殖箱的结构示意图；

[0032] 图3为本发明培养料混合装置与投料装置的连接结构示意图；

[0033] 图4为本发明培养料混合装置的局部结构示意图；

[0034] 图5为本发明投料装置的局部结构示意图；

[0035] 图6为本发明伸缩投料管的结构示意图；

[0036] 图7为本发明使用状态示意图，图中示出了伸缩管插入养殖箱内时的状态；

[0037] 图8为本发明养殖箱在传送带上的使用状态示意图；

[0038] 图9为本发明自动筛分装置的结构示意图；

[0039] 图10为本发明码垛区的结构示意图；

[0040] 图11为本发明卸料区的结构示意图；

[0041] 图12为本发明第一筛分装置和卸料区的俯视图；

[0042] 图13为本发明第二筛分装置的结构示意图；

[0043] 图14为本发明第三筛分装置的结构示意图；

[0044] 图15为本发明第三筛分装置的上方的结构。

具体实施方式

[0045] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细说明。

[0046] 本申请使用的术语，混合装置，是指具有搅拌混合功能的机械设备。

[0047] 搬运装置，是指可以指成件托盘类货物进行装卸、堆垛和短距离运输作业的各种轮式搬运车辆，比如叉车。

[0048] 输送装置，是指是在一定的线路上连续输送物料的物料搬运机械，比如传送带。

[0049] 筛分装置，是指利用旋转，振动，往复，摇动等动作将物料经过筛网选别按物料粒度大小分成若干个等级，或是将其中的杂质等去除，再进行下一步的加工和提高产品品质时所用的机械设备，本发明可以选择任一种适合的现有技术。比如，振动筛，可将颗粒大小不同的碎散物料，多次通过均匀布孔的单层或多层筛面，分成若干不同级别的过程成为筛分。大于筛孔的颗粒留在筛面上，小于筛孔的颗粒透过筛孔。由于筛箱的振动，筛上物料层被松散，小颗粒乘机穿过间隙，实现了粗、细粒分离，完成筛分过程。滚筒筛，是分选技术中应用非常广泛的一种机械，是通过对颗粒粒径大小来控制物料分选的，分选精度高。滚筒筛主要有电机、减速机、滚筒装置、机架、密封盖、进出料口组成。滚筒装置倾斜安装于机架上。电动机经减速机与滚筒装置通过联轴器连接在一起，驱动滚筒装置绕其轴线转动。当物料进入滚筒装置后，由于滚筒装置的倾斜与转动，使筛面上的物料翻转与滚动，使筛下产品经滚筒后端底部的出料口排出，筛上产品经滚筒尾部的排料口排出。

[0050] 光电开关，也称光电传感器，是光电接近开关的简称，它是利用被检测物对光束的遮挡或反射，由同步回路选通电路，从而检测物体有无的。物体不限于金属，所有能反射光线的物体均可被检测。比如常用的红外线光电开关。

[0051] 码垛拆垛，也称为堆垛卸垛，主要用于将养殖箱层叠堆放在一起以及将层叠堆放的养殖箱单个拆开，现有技术主要是通过一个升降载台由电机或液压气缸带动向上或向下运动到合适的位置，再由叉车、机械手或夹持机构等将养殖箱堆放或拆开。本申请可选择适当的结构，对其不做任何限制。

[0052] 如图1所示，本发明提供一种利用黑水虻处理餐厨垃圾的生产系统，餐厨垃圾预处理装置1、培养料混合装置2、自动投料装置3和自动筛分装置4，养殖箱通过搬运装置或输送装置5在自动投料装置3、养殖区和自动筛分装置4之间移动。

[0053] 餐厨垃圾预处理装置1，包括经过分拣、粉碎、脱水等工序，分拣通过设备自动分选、油水分离，通过破碎机、筛分机械，将如水瓶、一次性餐具、金属塑料等非餐厨废弃物分选出来并收集，再对餐厨废弃物进行油水分离。脱水后的餐厨垃圾加入一些辅料和发酵液，辅料可以是锯末、米糠、麸皮、秸秆粉等一种或几种，还可以加入酵母、小苏打等添加剂成份。发酵液为复合菌剂，可以从市售中得到，然后罐装到发酵桶，发酵有机质后预处理成黑水虻的培养料基料。餐厨垃圾的预处理是现有技术，本领域技术人员可以根据生产设计要求采用适合的装置。

[0054] 多个堆叠的养殖箱组成养殖架。如图2-1、2-2、2-3、2-4、2-5所示，实施例示例的养殖箱9为带有空腔的长方形箱体，由塑料材料一次成形，其包括四个侧壁，即两个长侧壁91、93和两个短侧壁92、94，与一个底板95围成一个上口敞开的箱体，侧壁91、92、93、94的四个角设有凸出的支撑块96，该支撑块96与底板95的凹槽951相配合可以实现养殖箱的多层叠放。关于养殖箱的尺寸，可以按照以上描述的尺寸进行生产加工。支撑块96之间形成了侧壁上的4个开口97，开口97呈上宽下窄，即开口97的上沿间距大于开口的下沿的间距，以此作为养殖黑水虻的通风口和投料口，即以下提及的自动投料装置的伸缩投料管自由进出开口97。同时，工作人员也可通过开口97随时查看黑水虻的生长情况以及培养料的消耗情况。

[0055] 为了保证养殖箱9多层叠放时的稳定性，优选地。分别在一个长侧壁93、和一个短侧壁94的表面设有一对间隔设置纵向凸条98，相对称的长侧壁91和短侧壁93上分别设有与

相应的纵向凸条98相配合的一对卡槽99，同样的地，两个短侧壁92、94也分别设置纵向凸条98和卡槽99。该卡合结构使得任意两个相邻的养殖箱9可以多列嵌合连接在一起，可以按照生产管理的要求设置养殖箱的叠放数量，形成多个由多层多列叠放的养殖箱9组成的养殖架，堆放在不同的区域，以利于分区管理。

[0056] 优选地，两个对称的长侧壁91、93上设有用于以下提及的自动筛分装置的夹持机构夹持翻转养殖箱的定位槽910，设置在长侧壁91、93的两侧。优选地，侧壁91、92、93、94和支撑块96上设有横向加强筋911、纵向加强筋912，以保证养殖箱在堆垛和运输过程中不会产生明显变形，保证其强度可以满足生产的需求。为了便于工业生产中识别管理不同的养殖箱，养殖箱的短侧壁92、94的中间设有一块标签板913，用于粘签纸制标签或电子标签。

[0057] 考虑到工业批量化处理的需要以及黑水虻的生产要求，本发明采用了特定的养殖箱尺寸。箱体长度为65-75厘米，优选68-70厘米，宽度为42-48厘米，优选44-46厘米；底板95到支撑块96的顶部的高度为30-35厘米，优选32-33厘米，侧壁的高度为18-22厘米，开口的长度为20-52厘米、高度为10-18厘米，开口上宽下窄，长侧壁91、93和短侧壁92、94的开口的下沿间距均分别相对于其对应的上沿间距小2-4厘米，优选的，长侧壁的开口97的上沿间距为48-52厘米；短侧壁的开口97的上沿间距为25-29厘米。上述侧壁高度以及开口97的设置，最利于黑水虻的生长，从根本上避免了黑水虻因挤压和缺氧而造成死亡的现象的发生。

[0058] 如图3所示，上述培养料混合装置2与自动投料装置3连接，其中，培养料混合装置2将预处理的餐厨垃圾基料与辅料搅拌混合，培养料混合装置2的出料口21与自动投料装置进料口31连接，并将培养料投入养殖箱9内。两装置设有电气控制装置、传输机构和动力机构，电气控制装置包括自动化控制柜32(包括但不限于PLC控制器)、电路和电子元器件等，用于控制系统各个设备的运行，本领域技术人员利用现有技术和公知常识即可完成电气控制部分的设计安装，在此不再赘述。优选地，自动化控制柜设有触摸显示屏(图中未示)，触摸显示屏显示当前运行状态。比如可以将自动运行切换为手动控制，另外在触摸显示屏上优选设置主控界面、手动界面、电机定位界面、监控界面、报警界面、参数设置界面等，参数界面可以根据生产实际情况进行设置。

[0059] 如图4所示，培养料混合装置2采用现有技术中任一种适合的搅拌机，用于将预处理后的餐厨垃圾培养料基料与辅料搅拌混合。添加的辅料，使得发酵后的餐厨垃圾含水量降低，成为稠状物，不仅易于自动喂食装置的操作，而且有易于黑水虻幼虫的生长。

[0060] 本实施例中，混合装置2包括料斗22、搅拌机构(图中未示)、翻转夹臂23和电机24，料斗出料口21通过一个斜向设置的输料管道25与投料装置料斗31进料口连接。优选的，为了降低工人劳动强度，混合装置的进料一侧设有用于输送餐厨垃圾发酵桶的传送带101，培养料混合装置的出料口21与输料通道25的底端入口相通，输料通道25上端出口设置于投料装置的料斗入口的上方。料斗22上设置一个翻转夹臂23，用于在夹持发酵桶10后向料斗方向翻转，从而将发酵桶10的培养料基料倒入料斗22内，辅料按混合比例从料斗22上方倒入，开动搅拌电机，将培养料基料和辅料充分混合成稠状的培养料，培养料由输料管道25送至自动投料装置3。优选的，输料管道25内设置有物料传送带，该物料传送带设有电机251，以实现自动运送培养料。

[0061] 如图5-8所示，自动投料装置3包括料斗31、驱动装置34、进料管35和伸缩投料管36，料斗内设有搅拌机构，比如在料斗31内设置一个旋转轴，旋转轴上均置有若干个叶片，

对料斗31内的培养料实现强制搅拌，以利于物料的充分混合。进料管35的后端与料斗31连接，前端为多个单列间隔排列的伸缩投料管36，可以选择的，还可以采用多列排布伸缩投料管，以增加一次的单位时间处理量。伸缩投料管36之间的上下间距与上下养殖箱9的开口91的间距需要相互匹配，即多个伸缩投料管36能够自由进出相对应的多个开口91。伸缩投料管36由相互配合且不同内径的内管361和外管362套设在一起组成，内管361分为前段和后段，其中前段与外管相互配合，后段固定于与驱动装置34一起固定在支架37上，并与进料管35相通。其中，外管362与驱动装置34连接；外管362伸长时插入黑水虻养殖箱9内，当缩回时，外管362内的培养料逐步投入黑水虻养殖箱9内。

[0062] 再参阅图6，本实施例中，外管的驱动装置34为气动装置控制，气动装置包括固定于支架37上的气缸341，气缸的伸缩杆342与外管362相连接，在气缸341的控制装置的作用下，带动外管362在内管361的外部伸缩。优选的，外管361的两侧对称设有气缸的伸缩杆。当然，本领域技术人员可以了解的，伸缩投料管36也可以采用本领域适合的其它技术，比如内管伸缩投料，外管固定不动。

[0063] 投料装置3还设有输送堆叠的养殖箱的传送带102，托盘38放置在传送带102上，养殖箱9堆叠放置于托盘38上，托盘38上设有定位机构，以利于准确地将养殖箱9停留在与伸缩投料管36对应的位置。养殖箱9内投入培养料后，这些幼虫就开始工作，不分昼夜地吃餐厨垃圾(培养料)。幼虫一天天变大变胖，餐厨垃圾量一天天变少。经过10天左右，养殖内只剩下长大的幼虫以及黑色颗粒状虫粪。下一步就需要进行黑水虻幼虫和虫粪分类收集回收。

[0064] 如图9-15所示，上述自动筛分装置4，设有电气控制装置和动力机构，筛分装置包括位于前端的养殖箱码垛区A、中部卸料区B和后端筛分区C，养殖箱内的黑水虻幼虫及虫粪的混合料在中部卸料区被倒入筛分区，经两级筛分后将黑水虻幼虫和虫粪进行有效分离，筛分区包括连续运行的第一筛分装置41和第二筛分装置42。整个系统的电气控制装置包括自动化控制柜49(包括但不限于PLC控制器)、电路和电子元器件等，用于控制该筛分系统各个设备的运行，本领域技术人员利用现有技术和公知常识即可完成电气控制部分的设计安装，在此不再赘述。优选地，自动化控制柜设有触摸显示屏431，触摸显示屏显示当前运行状态，并设有码垛、拆垛、卸料等工序阶段的操作控制开关。比如可以将自动运行切换为手动控制，另外在触摸显示屏上优选设置主控界面、手动界面、电机定位界面、监控界面、报警界面、参数设置界面等，参数界面可以根据生产实际情况进行设置，比如，设备启停、码垛到位、拆垛到位、翻盒到位等工序的延时时间参数设置，码垛定位参数和卸垛定位参数的设置等等。

[0065] 码垛区A包括第二输送装置103和两个升降机构44，该等设备均为现有技术。其中，升降机构44设置有必要的支架441、动力设备442(电机、气缸等)、导轨443、载物平台445等，第二输送装置为传送带，用于运送养殖箱从第一码垛位M1到第二码垛位M2；第一码垛位M1的升降机构将满载的养殖箱提升至夹持机构45的夹持位，第二码垛位M2的升降机构接受夹持机构返回的空载的养殖箱进行码垛。

[0066] 中部卸料区由夹持机构45、轨道46和定位机构组成，夹持机构45设置于框架48内，框架48的一端固定于支撑架47上，另一端设置有与轨道46相配合的个滚轮461，支撑架46上设有夹持机构45的翻转电机451，当夹持机构45夹持的养殖箱9在框架48的带动下从第一码

垛位M1移动至第一筛分装置41的进料口411上方时，停止移动，夹持机构45带动养殖箱9一起翻盘卸料。轨道46呈半圆形，两端对应码垛区的升降机构44，其中一端为第一码垛位M1，另一端为第二码垛位M2；定位机构包括轨道46上设置的光电开关等(现有技术，图中未示)，用于实时监控夹持机构位置。上述夹持机构45在码垛区夹持多个养殖箱9，比如4个、6个，沿轨道46移动至所述第一筛分装置的进料口411上方停留，完成翻盘卸料，当卸料完成后夹持机构45水平复位，继续移动至第二码垛位M2停止，松开已经倒空的养殖箱9，升降机构44上载物平台445配合承接上述放下的养殖箱9，或者直接与之前收下的养殖箱层叠在一起，根据生产的需求，层叠的层数可以是4层或5层，码垛结束后，空载的养殖箱9被传送带移出升降机构44的码垛位置。该空载的养殖箱9可以用叉车搬运至其它位置，用于生产循环使用。

[0067] 第一筛分装置41为初级筛分，可以采用振动筛，筛网的孔径略大于黑水虻幼虫设置，该振动筛主要用于去除混合料中未被吃掉的大块垃圾杂质，杂质为筛上物，可以手工清除，也可以设置单独设置杂物出料口，筛下物即为分离掉黑水虻幼虫和虫粪的混合料，直接由出料口412进入传送带104，输送至下一工位。在本实施例中，为了尽可能地分离掉杂质，在第二筛分装置42的上方再增设一个第三筛分装置43，优先采用振动筛，传送带104输送的混合料直接进入第三筛分装置43的进料口432，第三筛分装置设置有杂质出料口(图中未示)和混合料出料口431，混合料出料口431与第二筛分装置42的进料口421相对应。本领域技术人员可以了解的是，如果第一筛分装置能够有效清除大块垃圾杂质，可以省略第三筛分装置，第一筛分装置分离出的混合料直接由传送带送入第二筛分装置。第二筛分装置42可以选择能够分离黑水虻幼虫和虫粪的任何适当的筛分设备，本申请对此不做任何限制，本实施例中，第二筛分装置优选滚筒筛，但不限制滚筒筛的具体结构，其目的就是养殖箱内不同粒径的黑水虻与虫粪都尽可能有机会接触到滚筒424的筛孔，如果符合孔径的要求，比如筛孔的直径为3-10mm，虫粪颗粒就能透筛，达到滚筒筛分选的目的，该滚筒筛两端分别为黑水虻幼虫出料口422和虫粪出料口423，虫粪从出料口排出至传送带105上，然后从传送带105的一端直接排至虫粪的回收箱中。

[0068] 本实用新型并不限于上文讨论的实施方式。以上对具体实施方式的描述旨在解释和说明本实用新型涉及的技术方案。以上所述的具体实施方式用来揭示本实用新型的最佳实施方法，以使得本领域的普通技术人员能够应用本实用新型的多种实施方式以及多种替代方式来达到本实用新型的目的。基于本实用新型启示的显而易见的变换或替代也应当被认为落入本实用新型的保护范围。

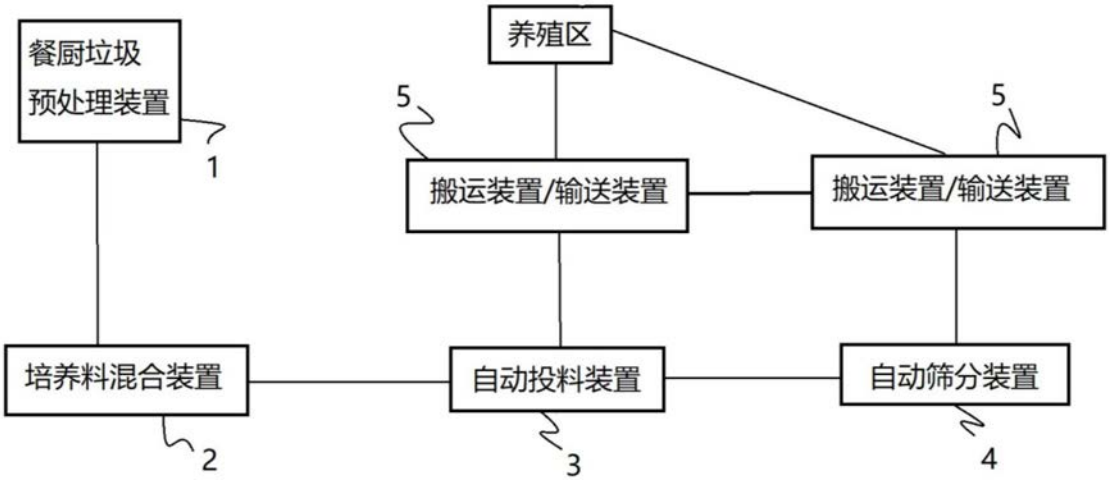

餐厨垃圾
预处理装置
1
养殖区
5
5
搬运装置/输送装置
搬运装置/输送装置
培养料混合装置
2
自动投料装置
3
自动筛分装置
4

图1

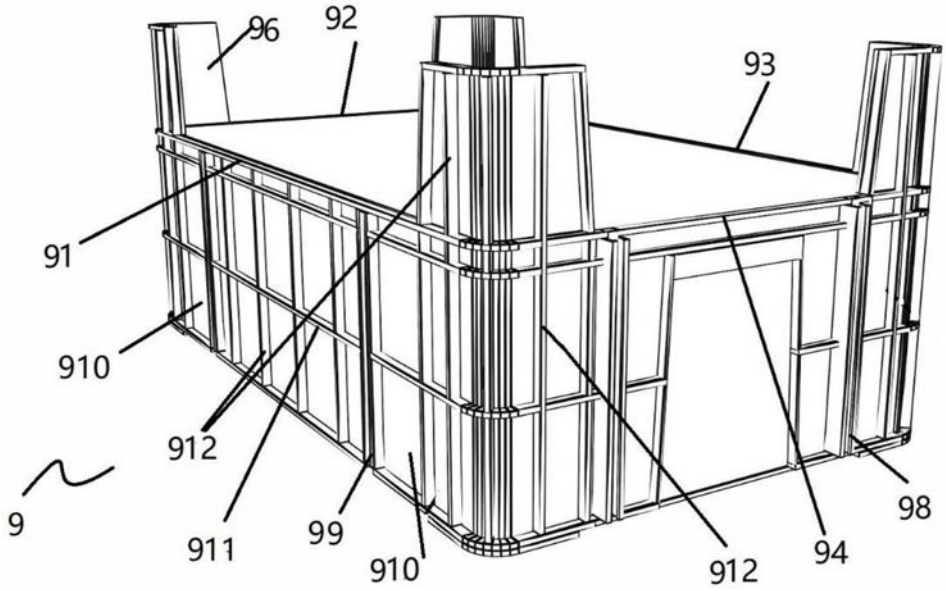

96
92
93
91
910
912
9
911
99
910
912
94
98

图2-1

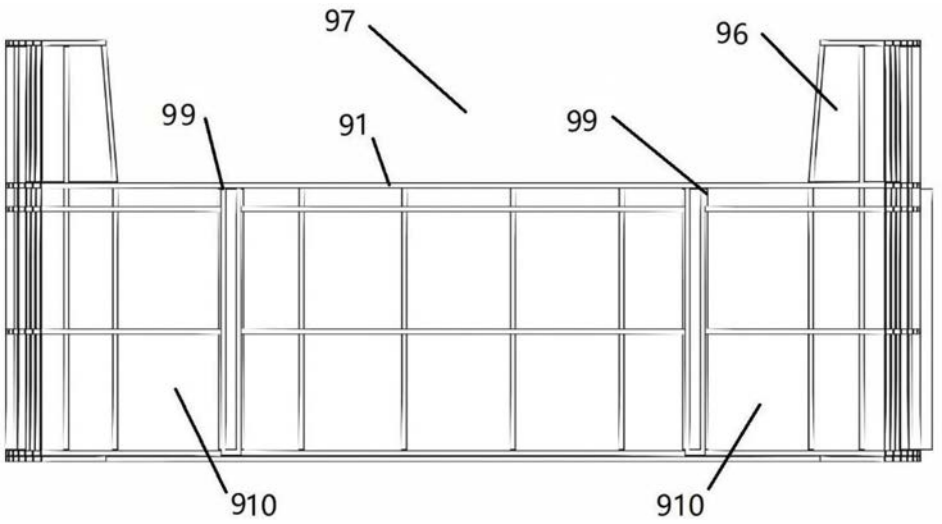


图2-2

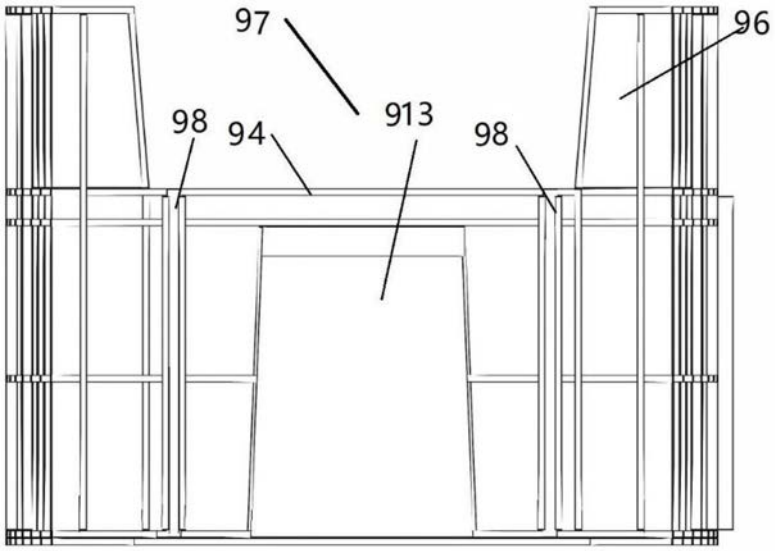


图2-3

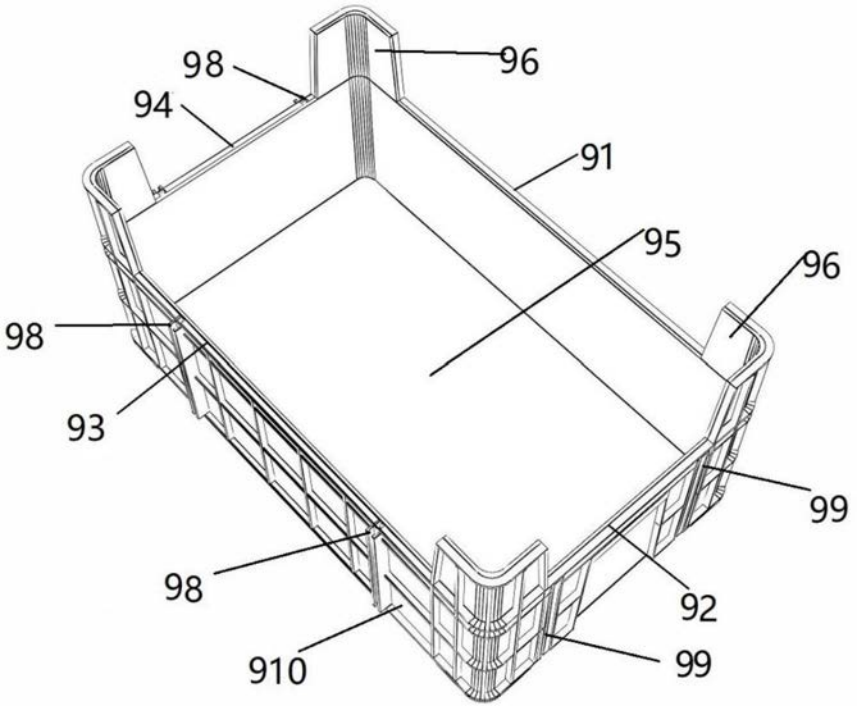


图2-4

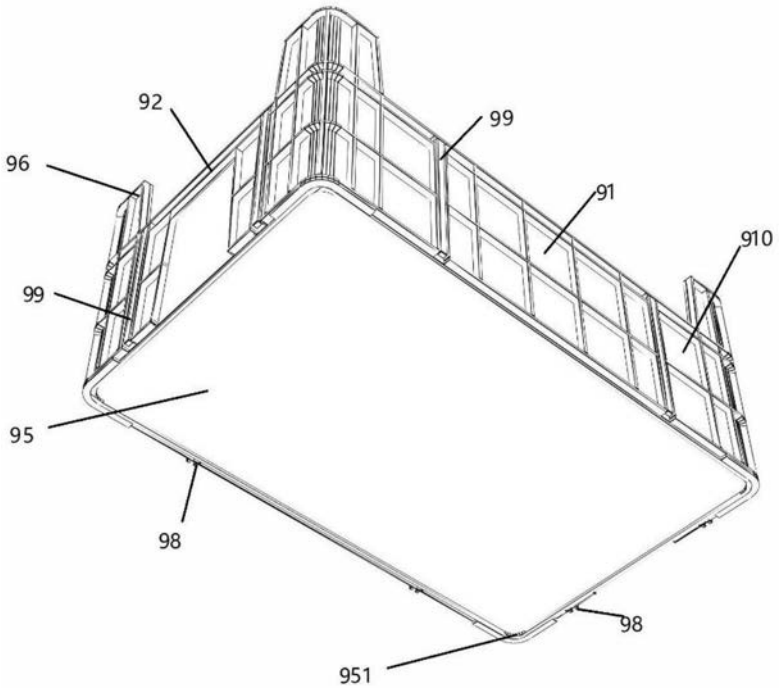


图2-5

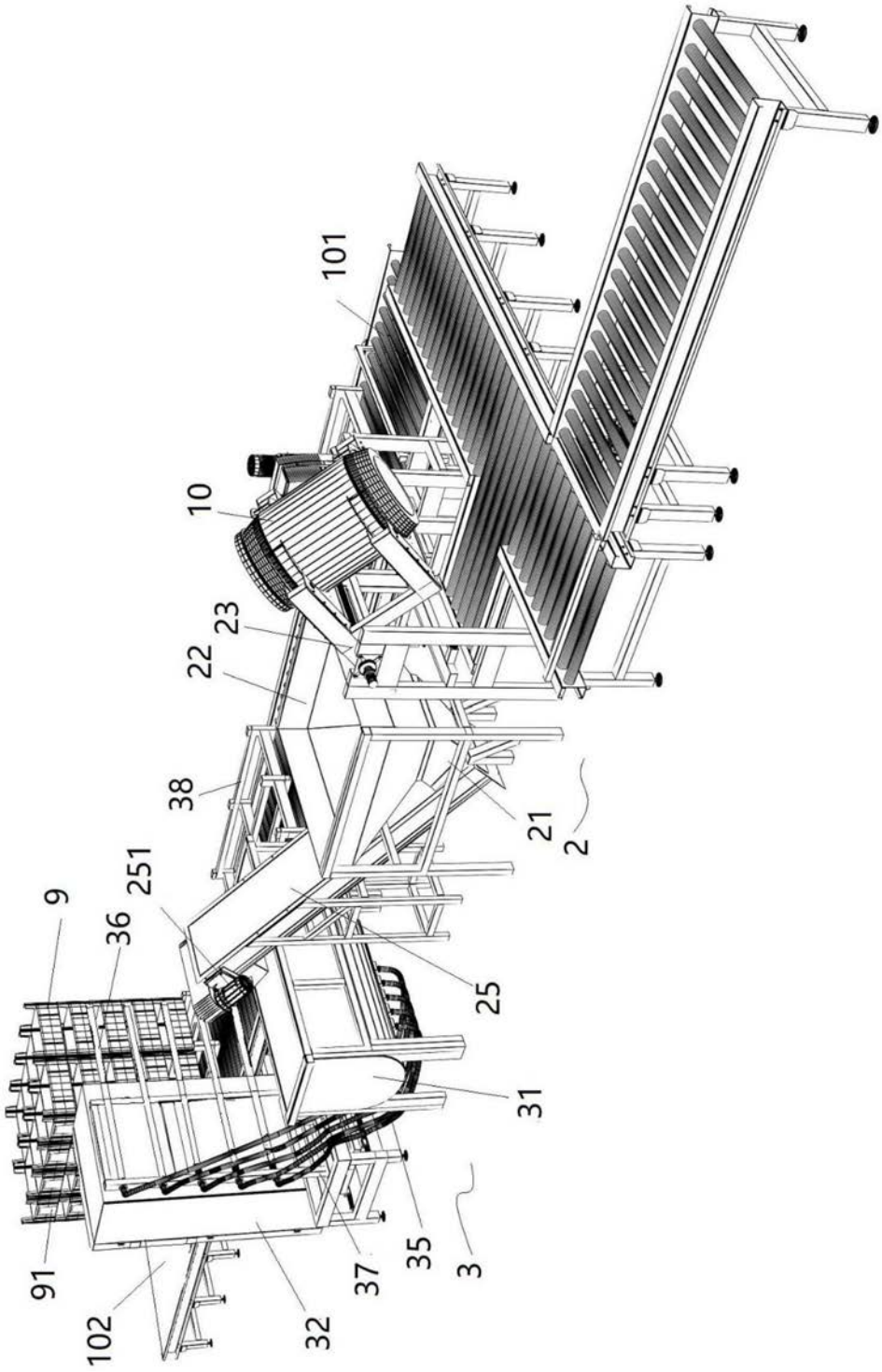


图3

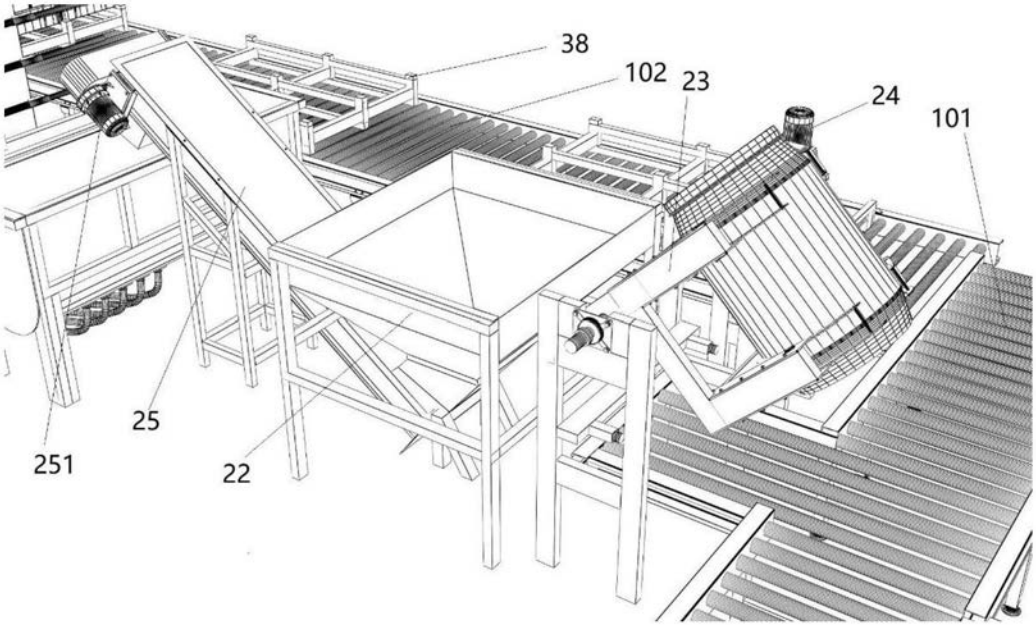


图4

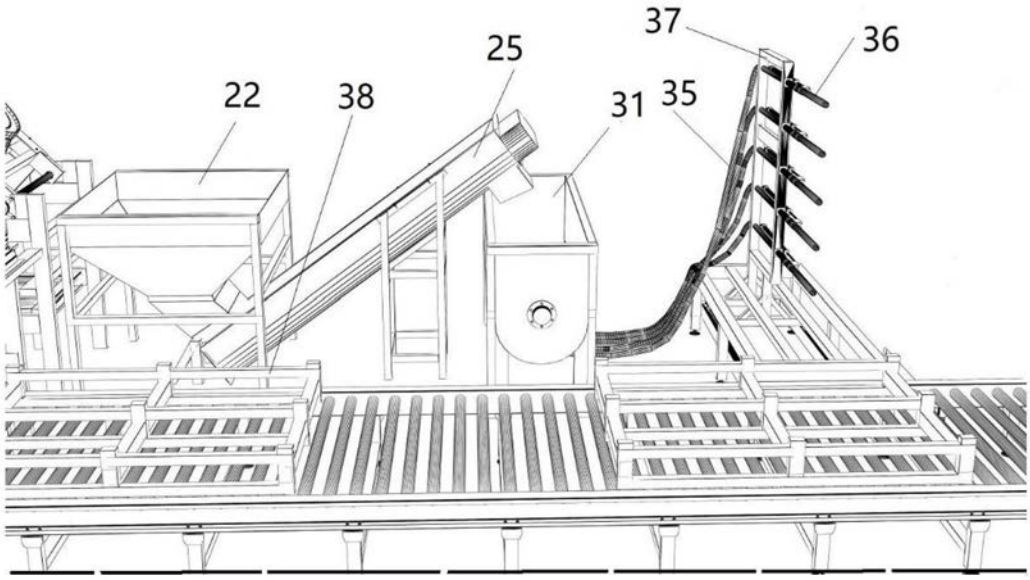


图5

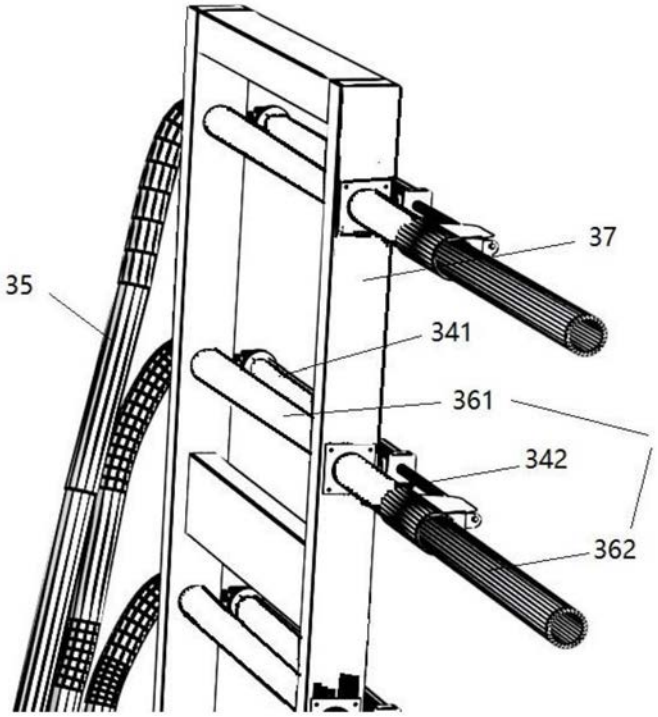


图6

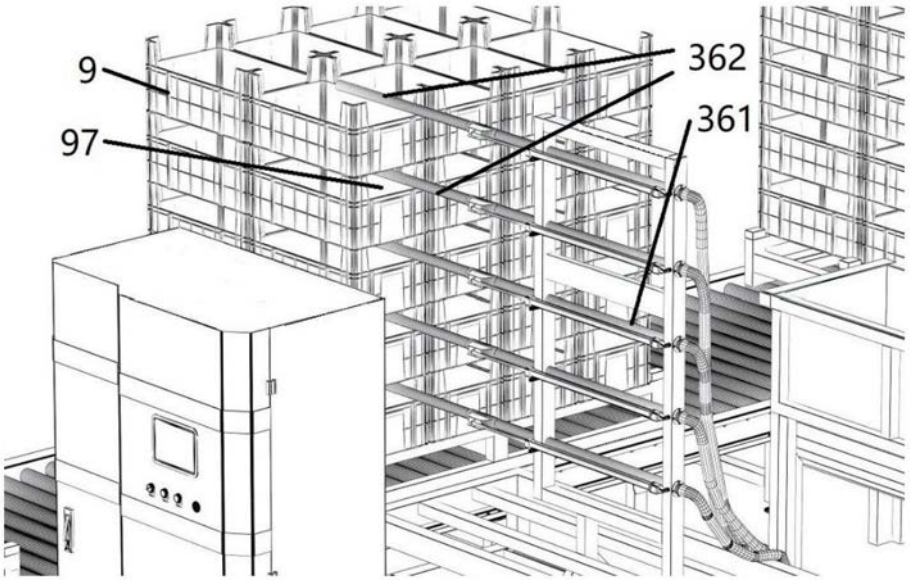


图7

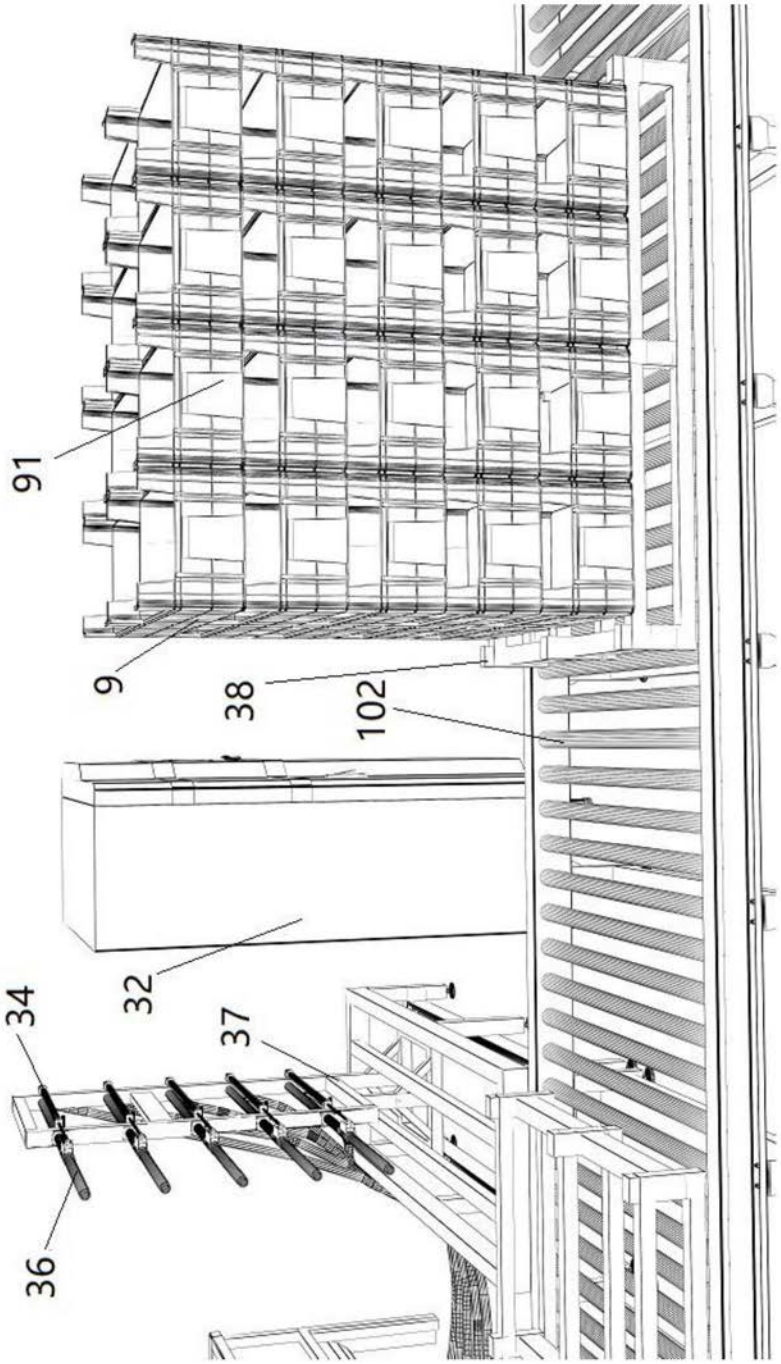


图8

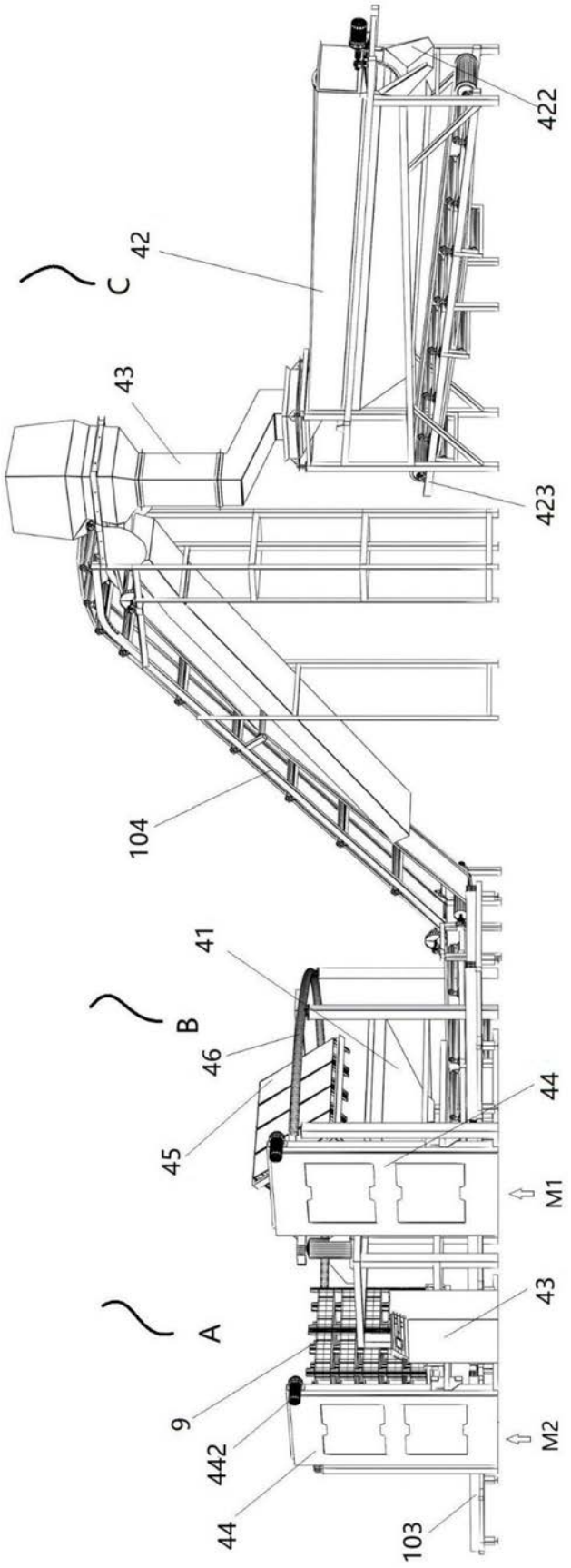


图9

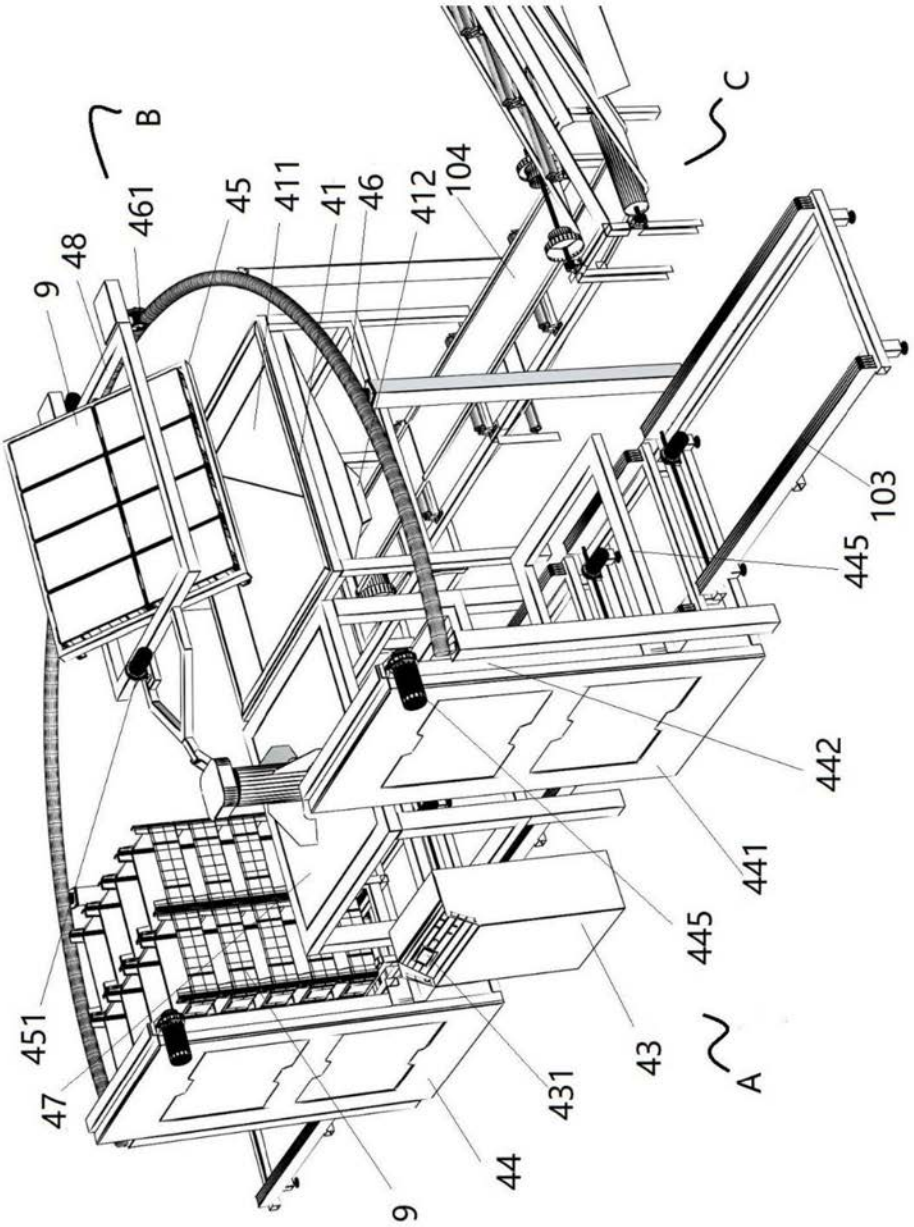

B
461
48
9
45
411
41
46
412
104
C
103
445
442
441
445
451
47
431
43
A
44
9

图10

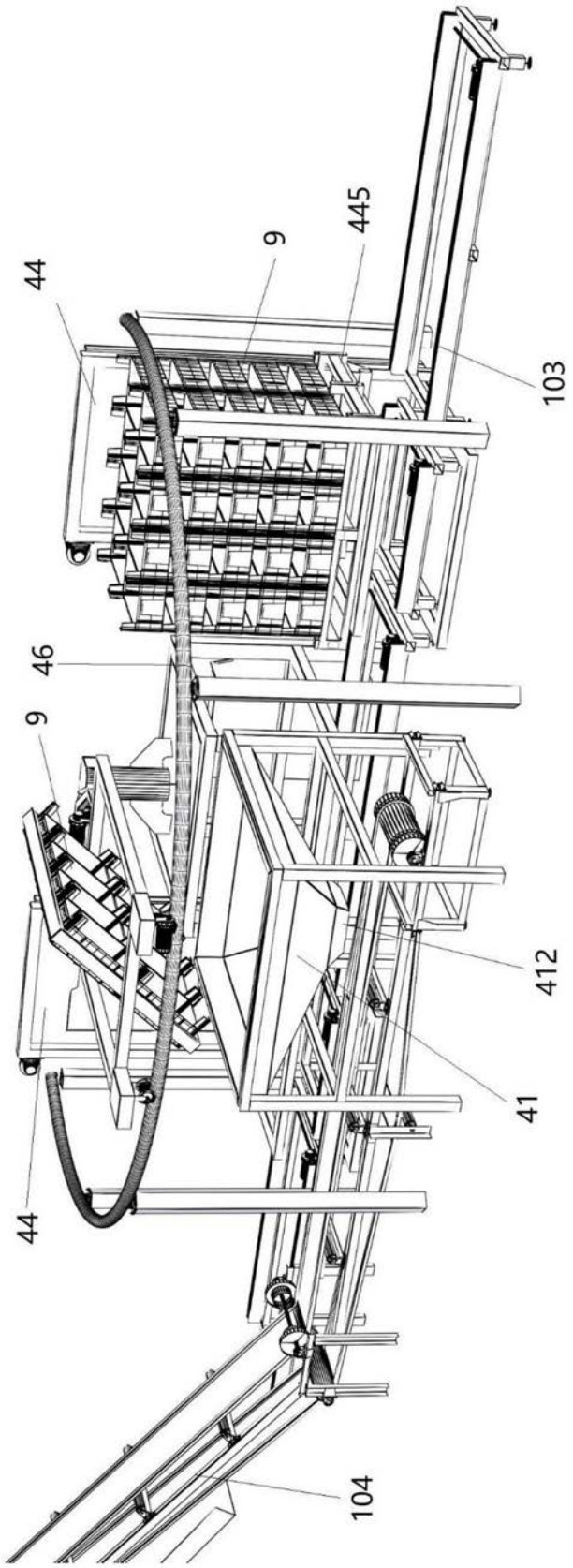


图11

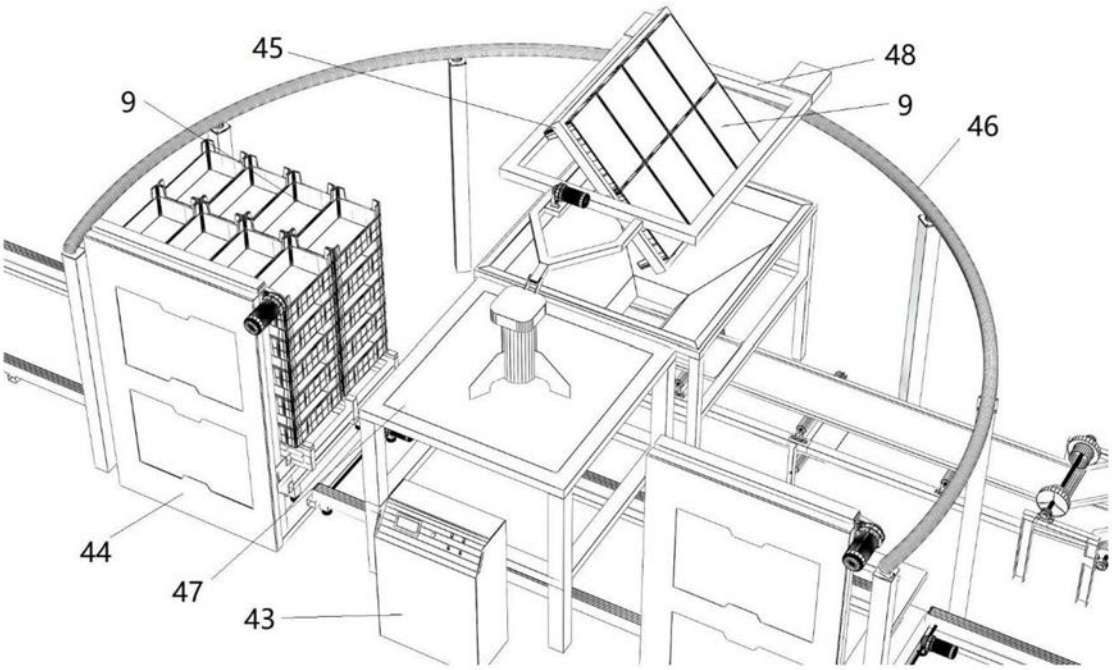


图12

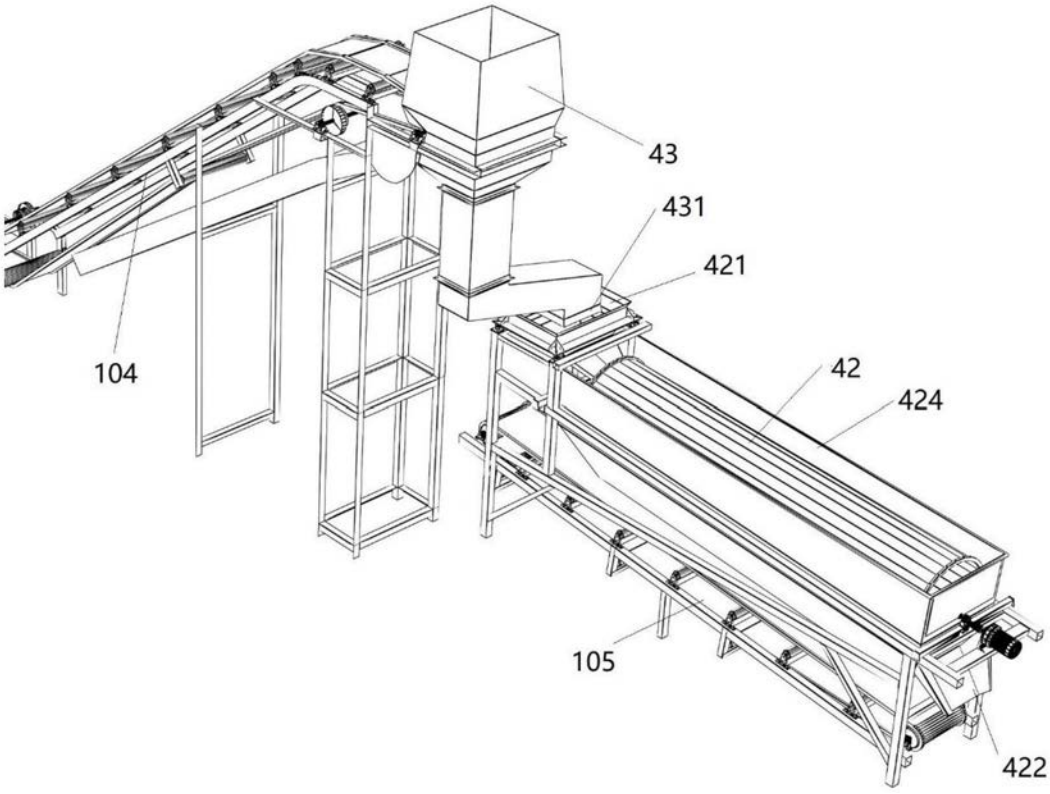


图13

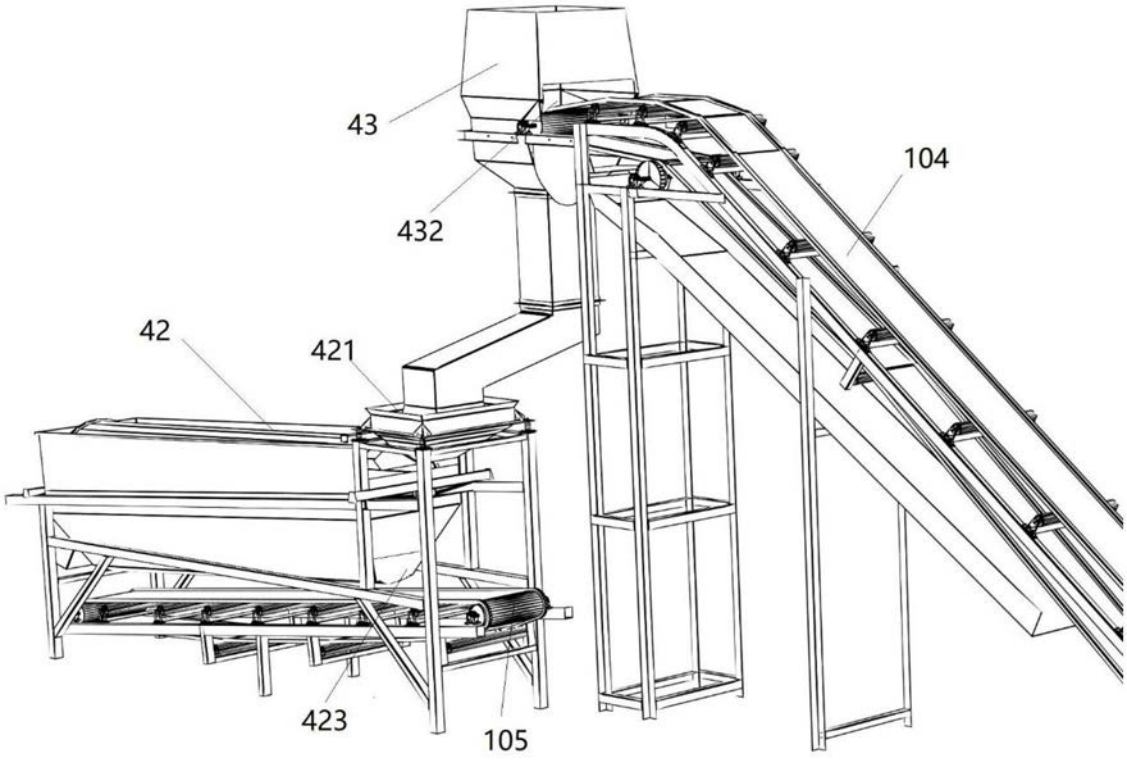


图14

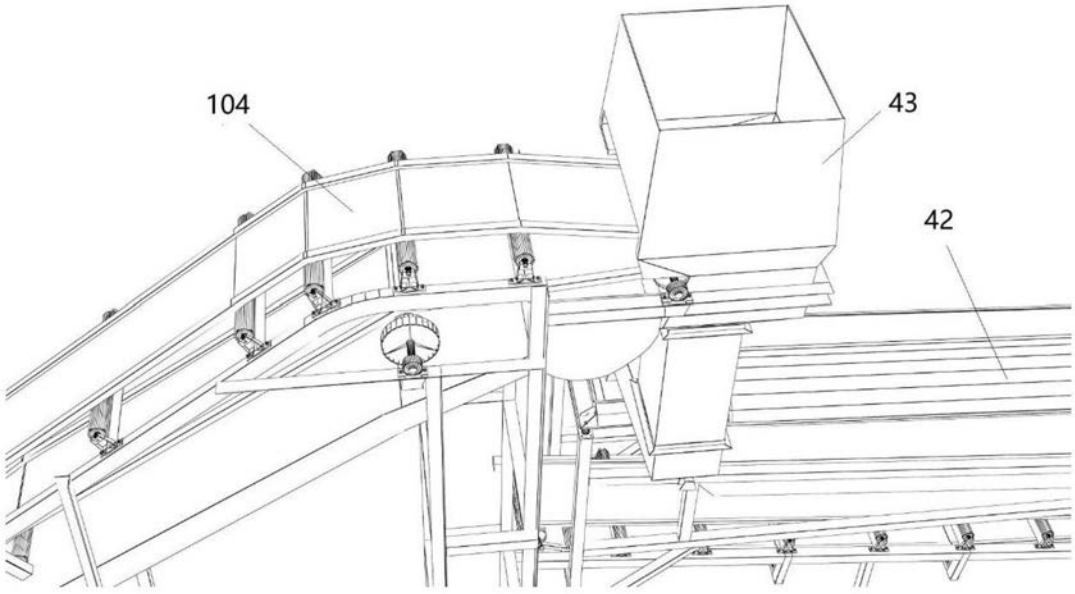


图15