



(10) 授权公告号 CN 115674501 B

(45) 授权公告日 2023. 03. 28

(21) 申请号 202211719375.4

(22) 申请日 2022.12.30

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115674501 A

(43) 申请公布日 2023.02.03

(73) 专利权人 金发科技股份有限公司
地址 510663 广东省广州市高新技术产业
开发区科学城科丰路33号
专利权人 广东正茂精机有限公司
金发环保科技有限公司

(72) 发明人 李建军 李东 马鹏涛 陈平绪
叶南飏 李聪 齐文良 彭智
刘思杨 刘新涛 张文龙 邓元清
饶湘

(74) 专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限公司 44102

专利代理师 黄志铖

(51) Int.Cl.
B29B 17/00 (2006.01)
B29B 17/02 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 114505335 A, 2022.05.17
JP 2002067033 A, 2002.03.05
审查员 王倩仪

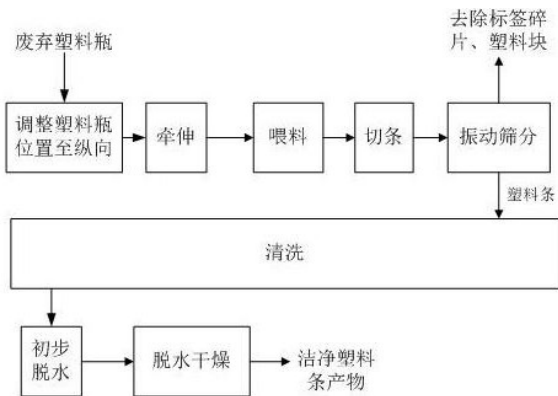
权利要求书4页 说明书19页 附图11页

(54) 发明名称

一种废弃塑料瓶的复合处理工艺及复合处理系统

(57) 摘要

本发明涉及废弃塑料回收的技术领域,更具具体地,涉及一种废弃塑料瓶的复合处理工艺及复合处理系统,包括传送并将废弃塑料瓶调整为纵向的步骤、牵伸步骤、喂料步骤、切条步骤、筛分废料和塑料条的步骤、对塑料条进行清洗初步除水的步骤以及对塑料条进行脱水干燥的步骤。本发明先利用瓶盖、瓶颈圈和瓶身切割产物物理属性将瓶盖和瓶颈圈的切割产物分离出来得到瓶身塑料条,省去了加热蒸煮去除标签粘性的步骤和浮洗、过滤去除盖杂的步骤,节约能耗、减少污水量;相对现有技术先破碎得到塑料片再从塑料片进行材质筛选、塑料片尺寸细小分选难度大且分选精度低,本发明可获得较高纯度的瓶身塑料条,有助于拓宽回收塑料的用途范围。



1. 一种废弃塑料瓶的复合处理系统,其特征在于,包括投料装置、第一传送机构(100)、牵伸装置(200)、喂料辊组(300)、切条装置(400)、筛分装置(500)、清洗装置(600)以及干燥装置(700):

所述投料装置位于第一传送机构(100)始端的上方,所述第一传送机构(100)包括并列设置的若干传送单元(110),每个传送单元(110)的宽度尺寸大于废弃塑料瓶的宽度尺寸、小于废弃塑料瓶的高度尺寸,所述牵伸装置(200)位于所述第一传送机构(100)末端的正下方,第一传送机构(100)上的目标废弃塑料瓶落入牵伸装置(200);

所述牵伸装置(200)包括相对旋转的牵伸辊组,所述牵伸辊组设有容目标废弃塑料瓶通过并对目标废弃塑料瓶进行牵伸展平的牵伸间隙(210);

所述喂料辊组(300)位于所述牵伸装置(200)的下方,所述牵伸装置(200)与喂料辊组(300)之间设有分隔板(800),所述分隔板(800)顶部设有用于目标废弃塑料瓶分流的第一分隔部(810),所述分隔板(800)底部设有用于目标废弃塑料瓶汇集的第二分隔部(820),所述第一分隔部(810)位于所述牵伸间隙(210)的正下方,所述第二分隔部(820)位于所述喂料间隙(330)的正上方;

所述喂料辊组(300)包括相对旋转的主动辊(310)和从动辊(320),所述主动辊(310)与从动辊(320)之间最小间距为喂料间隙(330),所述喂料间隙(330)小于所述牵伸间隙(210);所述主动辊(310)和从动辊(320)的外周面均设有可容纳瓶盖和瓶颈的凹孔(340),喂料过程中,废弃塑料瓶的瓶盖和瓶颈位于所述凹孔(340)内、而瓶身通过喂料间隙(330)二次压扁;喂料间隙(330)的正下方设置有下列斗(350),下料斗(350)开口大出口小,下料斗(350)出口的最大宽度大于瓶身的宽度而小于目标废弃塑料瓶的高度;

所述切条装置(400)位于所述下料斗(350)出口的下方,切条装置(400)包括若干组可相对转动产生剪切力的切刀组,所述剪切力将目标废弃塑料瓶的瓶身切成塑料条,将瓶盖切割得到第一塑料块,将瓶颈圈切割得到第二塑料块,将标签纸切割得到标签碎片;

所述筛分装置(500)包括第一振动盘(520),第一振动盘(520)的始端位于所述切条装置(400)的下方,所述第一振动盘(520)的出口连通至所述清洗装置(600)的输入端,所述第一振动盘(520)底部设有可容第一塑料块、第二塑料块下落的镂空结构、上方设有用于抽吸分选标签碎片的抽风装置(540);

所述清洗装置(600)的输出端处的塑料条进入干燥装置(700)进行脱水干燥。

2. 根据权利要求1所述的废弃塑料瓶的复合处理系统,其特征在于,两个所述传送单元(110)组成一个传送单元组,相邻所述传送单元组之间设有第一偏心轮(120);每组传送单元组的两个传送单元(110)之间设有第二偏心轮(130);每组所述传送单元组的宽度大于两倍的废弃塑料瓶的宽度、而小于废弃塑料瓶的高度,所述第二偏心轮(130)位于第一偏心轮(120)沿传送方向的后方。

3. 根据权利要求1所述的废弃塑料瓶的复合处理系统,其特征在于,每个传送单元(110)的上方设有金属检测器(140)、视觉检测器(150),每个所述传送单元(110)连接有抽板落料组件(160),所述金属检测器(140)、视觉检测器(150)及抽板落料组件(160)均连接于控制器。

4. 根据权利要求1所述的废弃塑料瓶的复合处理系统,其特征在于,所述牵伸装置(200)包括第一主动牵伸辊(220)、第二主动牵伸辊(230)、第一从动牵伸辊(240)以及第二

从动牵伸辊(250),所述第一主动牵伸辊(220)与第一从动牵伸辊(240)纵向并排设置且所述第一主动牵伸辊(220)与第一从动牵伸辊(240)之间差速传送连接,所述第二主动牵伸辊(230)与第二从动牵伸辊(250)纵向并排设置且所述第二主动牵伸辊(230)与第二从动牵伸辊(250)之间差速传动连接,所述第一主动牵伸辊(220)、所述第二从动牵伸辊(250)横向并排设置且第一主动牵伸辊(220)、所述第二从动牵伸辊(250)之间设置有牵伸间隙(210),所述第二主动牵伸辊(230)、第一从动牵伸辊(240)横向并排设置且第二主动牵伸辊(230)、第一从动牵伸辊(240)之间也设置有牵伸间隙(210)。

5.根据权利要求1所述的废弃塑料瓶的复合处理系统,其特征在于,所述切条装置(400)包括动刀辊(410)、定刀板(420)以及弹性保持轮(430),所述动刀辊(410)包括若干均匀平行排列且设有动刀刀刃的切割片(411),所述切割片(411)、所述弹性保持轮(430)与动刀辊(410)横向并排设置且所述弹性保持轮(430)与动刀辊(410)以相同的转动速度相向转动,所述定刀板(420)开设有交替设置的第一栅格(421)和第二栅格(422),所述第一栅格(421)内缘设有与动刀刀刃配合产生狭缝剪切应力的定刀刀刃,多组所述弹性保持轮(430)可穿过所述第二栅格(422)且多点接触挤压于目标废弃塑料瓶的表面。

6.根据权利要求5所述的废弃塑料瓶的复合处理系统,其特征在于,相邻所述切割片(411)之间的间距大于瓶盖直径的一半、小于瓶盖的直径;且相邻所述切割片(411)之间的间距大于目标废弃塑料瓶瓶宽的1/4、且小于目标废弃塑料瓶瓶宽的1/3。

7.根据权利要求1所述的废弃塑料瓶的复合处理系统,其特征在于,所述筛分装置(500)还包括第二传送机构(510),所述第二传送机构(510)的始端位于所述切条装置(400)的下方,第二传送机构(510)的末端的物料可落入第一振动盘(520)的输入口;所述第二传送机构(510)包括并列设置的若干输送单元(511),每个输送单元(511)的宽度尺寸大于塑料条的宽度尺寸、小于塑料条的长度尺寸;两个所述输送单元(511)组成一个输送单元组,每组所述输送单元组的宽度大于两倍的塑料条的宽度、而小于塑料条的长度;相邻所述输送单元组之间设有第三偏心轮(512),每组输送单元组的两个输送单元(511)之间设有第四偏心轮(513),所述第四偏心轮(513)位于第三偏心轮(512)沿输送方向的后方。

8.根据权利要求1所述的废弃塑料瓶的复合处理系统,其特征在于,所述第一振动盘(520)包括上下分布的第一振动筛(521)和第二振动筛(522),所述第一振动筛(521)位于所述第二振动筛(522)的上方、且所述第一振动筛(521)的底部设有可容纳部分废料掉落的孔洞;所述第一振动筛(521)顶部设有抽风装置(540)、第二振动筛(522)的底部设有吹风装置(530),所述抽风装置(540)与所述吹风装置(530)相配合去除无法从所述孔洞掉落的其余废料。

9.根据权利要求1所述的废弃塑料瓶的复合处理系统,其特征在于,所述清洗装置(600)包括设有多个清洗框(612)的输送组件(610)、清洗组件(630)以及垂滴组件(640),所述清洗框(612)顶部开口、用于接收来自筛分装置(500)的塑料条并在输送组件(610)的作用下顺序输送至清洗组件(630)清洗和输送至垂滴组件(640)初步干燥,经过清洗和初步干燥的清洗框(612)内的塑料条送至干燥装置(700)。

10.根据权利要求9所述的废弃塑料瓶的复合处理系统,其特征在于,所述清洗组件(630)包括顺序设置的粗洗槽(631)、第一复合洗槽(632)、第二复合洗槽(633)、洗涤槽(634)以及清水槽(635),所述第一复合洗槽(632)内、第二复合洗槽(633)内均设有可分别

位于清洗框 (612) 上方和下方的第一撞击柱 (653) 和第二撞击柱 (663), 所述第一撞击柱 (653) 和第二撞击柱 (663) 分别连接有第一驱动件 (651) 和第二驱动件 (661), 所述清洗框 (612) 的顶部和底部均设有容纳第一撞击柱 (653) 和第二撞击柱 (663) 进入且撞击塑料条的通道, 所述第一复合洗槽 (632) 内还设有超声波清洗器, 所述第二复合洗槽 (633) 还连接有可将磨料输送至清洗框 (612) 内的磨料供应装置 (670)。

11. 根据权利要求1至10任一项所述的废弃塑料瓶的复合处理系统, 其特征在于, 所述干燥装置 (700) 设有出料口 (760), 所述出料口 (760) 处设有用于将瓶身塑料条传送至包装工序的第三传送机构 (900), 所述第三传送机构 (900) 上方设有近红外检测器 (910), 所述第三传送机构 (900) 开设有落料口, 所述落料口处设有抽板机构 (920), 所述近红外检测器 (910)、抽板机构 (920) 均连接于控制器。

12. 一种如权利要求1至11任一项所述的废弃塑料瓶的复合处理系统的处理工艺, 其特征在于, 包括以下步骤:

S10. 提供废弃塑料瓶, 将废弃塑料瓶通过第一传送机构 (100) 传送, 并将所述废弃塑料瓶轴线方向调整至第一方向, 所述第一方向与第一传送机构 (100) 传送方向基本相同; 对调整方向后的废弃塑料瓶识别分选得到目标废弃塑料瓶;

S20. 第一传送机构 (100) 上的目标废弃塑料瓶依靠自身重力以瓶盖朝下或瓶底朝下的姿态落入牵伸装置 (200), 目标废弃塑料瓶通过牵伸装置 (200) 的牵伸间隙 (210), 对目标废弃塑料瓶的瓶身进行第一次压扁和牵伸展平;

S30. 将牵伸展平后的目标废弃塑料瓶沿目标废弃塑料瓶的轴线方向输送至喂料辊组 (300) 处, 所述喂料辊组 (300) 外周设有若干可通过瓶盖的凹孔 (340), 由喂料辊组 (300) 的喂料间隙 (330) 对目标废弃塑料瓶的瓶身进行第二次压扁, 并将喂料辊组 (300) 的凹孔 (340) 通过目标废弃塑料瓶的瓶盖处, 后由喂料辊组 (300) 沿目标废弃塑料瓶的轴线方向送至切条装置 (400) 进行切条, 将废弃塑料瓶的瓶身切割成塑料条, 将废弃塑料瓶的其余部分切割得到废料, 其中所述喂料间隙 (330) 小于所述牵伸间隙 (210);

S40. 将步骤S30中得到的所述塑料条和废料送至筛分装置 (500), 通过筛分装置 (500) 去除所述废料, 得到塑料条;

S50. 将经过步骤S40筛选得到的所述塑料条送至清洗装置 (600) 进行清洗;

S60. 将步骤S50中清洗后的塑料条送入干燥装置 (700) 进行干燥, 得到瓶身塑料条;

步骤S30中, 其余部分切割得到废料的步骤包括:

将废弃塑料瓶的瓶盖切割得到第一塑料块;

将废弃塑料瓶的瓶颈圈切割得到第二塑料块;

将标签纸剪切得到标签碎片;

其中, 所述塑料条的长度尺寸大于第一塑料块、第二塑料块任意方向的宽度尺寸, 所述塑料条、第一塑料块、第二塑料块的重量大于所述标签碎片的重量;

步骤S30中, 将完成牵伸展平的目标废弃塑料瓶输送至喂料辊组 (300) 处的步骤包括:

先将牵伸展平的目标废弃塑料瓶引导输送至喂料辊组 (300) 的两侧;

再使牵伸展平的目标废弃塑料瓶在喂料辊组 (300) 的作用下从喂料辊组 (300) 的两侧向喂料辊组 (300) 中间移动;

步骤S40中, 通过筛分装置 (500) 将所述第一塑料块、第二塑料块下落分选、将所述标签

碎片上吸分选,得到所述塑料条。

13. 根据权利要求12所述的废弃塑料瓶的复合处理工艺,其特征在于,步骤S10中,所述对调整方向后的废弃塑料瓶识别分选得到目标废弃塑料瓶的步骤包括第一识别步骤、第二识别步骤以及分选步骤:

第一识别步骤:对所述废弃塑料瓶进行金属探测,以获得含金属物件和塑料物件;

第二识别步骤:对所述塑料物件进行外标签和外形特征识别,获得目标废弃塑料瓶和非目标废弃塑料瓶;

分选步骤:将所述金属物件、非目标废弃塑料瓶分选去除得到所述目标废弃塑料瓶。

14. 根据权利要求12所述的废弃塑料瓶的复合处理工艺,其特征在于:所述牵伸装置(200)包括两组牵伸辊,步骤S20中,利用牵伸装置(200)的牵伸间隙(210)对目标废弃塑料瓶的瓶身进行第一次压扁和牵伸展平的步骤包括:

控制牵伸装置(200)的两组牵伸辊分别接触于目标废弃塑料瓶的两相对面分别产生第一摩擦力和第二摩擦力;

并控制第一摩擦力和第二摩擦力大小不相等,使两组牵伸辊对目标废弃塑料瓶的瓶身进行第一次压扁和牵伸展平。

15. 根据权利要求12所述的废弃塑料瓶的复合处理工艺,其特征在于,步骤S40按以下步骤进行:

通过第二传送机构(510)传送塑料条、第一塑料块、第二塑料块和标签碎片在传送过程中将塑料条的轴线方向调整至第二方向,并使所述塑料条沿第二方向以及所述第一塑料块、第二塑料块、标签碎片传送至筛分装置(500),其中,所述第二方向与第二传送机构(510)的传送方向基本相同;

步骤S50中,所述塑料条沿第二方向送至所述清洗装置(600)。

16. 根据权利要求12所述的废弃塑料瓶的复合处理工艺,其特征在于,步骤S50中,在对塑料条进行清洗的步骤之后,还包括对塑料条进行初步干燥的步骤。

17. 根据权利要求12所述的废弃塑料瓶的复合处理工艺,其特征在于,所述对塑料条进行清洗的步骤包括以下步骤:

S51. 利用清洗液浸泡所述塑料条进行第一次清洗;

S52. 利用超声波清洗和机械振动清洗结合的清洗方式对所述塑料条进行第二次清洗;

S53. 利用热碱、磨料循环和机械振动相结合的方式对所述塑料条进行第三次清洗,其中热碱的温度为55℃~80℃;

S54. 利用清洗液或清水对塑料条进行第四次清洗。

18. 根据权利要求12至17任一项所述的废弃塑料瓶的复合处理工艺,其特征在于,在步骤S60之后,还包括步骤:

通过第三传送机构传送所述瓶身塑料条,并对所述瓶身塑料条进行识别,获得目标塑料条和非目标塑料条;

将所述目标塑料条传送至包装工序,将所述非目标塑料条进行筛分收集。

一种废弃塑料瓶的复合处理工艺及复合处理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及废弃塑料回收的技术领域,更具体地,涉及一种废弃塑料瓶的复合处理工艺及复合处理系统。

背景技术

[0002] 目前,市场上大多饮料瓶都是塑料瓶。塑料瓶主要是由聚乙烯或聚丙烯等材料并添加了多种有机溶剂后制成的。塑料瓶广泛使用聚酯(PET)、聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)为原料,添加了相应的有机溶剂后,经过高温加热后,通过塑料模具经过吹塑、挤吹、或者注塑成型的塑料容器。塑料瓶具有不易破碎、成本低廉、透明度高、食品级原料等特点。由于废旧塑料瓶的瓶身、瓶盖及瓶颈圈是不同材质制备得到,在回收塑料瓶的过程中,为了提高塑料瓶的纯度,不仅要去除标签、胶水以及饮料残留物,还要分离出瓶盖以及瓶颈。

[0003] 如中国专利CN104647637A公开了一种塑料瓶回收加工方法及其回收加工生产线,包括如下步骤:对塑料瓶进行分拣;对分拣后的塑料瓶进行剪切式破碎以得到塑料瓶片;对塑料瓶片进行加热蒸煮以去除标签的粘性以及残留液的粘性;对蒸煮后的塑料瓶片进行盐碱水浮洗和过滤以去盖杂;对去盖杂后的塑料瓶片进行水平螺旋搅动使塑料瓶片经过筛孔磨洗以去除塑料瓶片上的黑点;对去黑点后的塑料瓶片进行向上螺旋搅动以及从两侧向上鼓风以去除塑料瓶片中的标签;对去标签后的塑料瓶片进行向上螺旋翻炒以及从底部鼓风加热干燥。上述方案中,在对分拣后的塑料瓶破碎成块状塑料片后,再进行清洗、分离、识别和分选以将不同材质的瓶身、瓶盖、瓶颈圈进行识别分选,这种回收加工方法不仅能耗高、污水多、带入化学品多,而且分离纯度低、成本高、存在其他未识别的垃圾碎片,限制了回收得到的瓶身碎片的用途。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术中的不足,提供一种废弃塑料瓶的复合处理工艺及复合处理系统,能耗低、污水少,且分离得到的瓶身塑料条纯度高,拓宽了瓶身材料的回收用途。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:

[0006] 提供一种废弃塑料瓶的复合处理工艺,包括以下步骤:

[0007] 一种废弃塑料瓶的复合处理工艺,包括以下步骤:

[0008] S10.提供废弃塑料瓶,将废弃塑料瓶通过第一传送机构传送,并将所述废弃塑料瓶轴线方向调整至第一方向,所述第一方向与第一传送机构传送方向基本相同;对调整方向后的废弃塑料瓶识别分选得到目标废弃塑料瓶;

[0009] S20.将所述目标废弃塑料瓶传输至牵伸装置,目标废弃塑料瓶通过牵伸装置的牵伸间隙,对目标废弃塑料瓶的瓶身进行第一次压扁和牵伸展平;

[0010] S30.将牵伸展平后的目标废弃塑料瓶输送至喂料辊组处,所述喂料辊组外周设有若干可通过瓶盖的凹孔,由喂料辊组的喂料间隙对目标废弃塑料瓶的瓶身进行第二次压

扁,并将喂料辊组的凹孔通过目标废弃塑料瓶的瓶盖处,后由喂料辊组送至切条装置进行切条,将废弃塑料瓶的瓶身切割成塑料条,将废弃塑料瓶的其余部分切割得到废料,所述塑料条的长度尺寸大于所述废料任意方向的宽度尺寸、和/或所述塑料条的重量大于所述废料的重量,其中所述喂料间隙小于所述牵伸间隙;

[0011] S40. 将步骤S30中得到的所述塑料条和废料送至筛分装置,通过筛分装置去除所述废料,得到塑料条;

[0012] S50. 将经过步骤S40筛选得到的所述塑料条送至清洗装置进行清洗;

[0013] S60. 将步骤S50中清洗后的塑料条送入干燥装置进行干燥,得到瓶身塑料条。

[0014] 其中,基本相同为废弃塑料瓶轴线与第一传送机构100的传送方向所在直线之间的夹角为 $0^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 。

[0015] 本发明的废弃塑料瓶的复合处理工艺,步骤S10对废弃塑料瓶的位置进行调整、将废弃塑料瓶的轴线方向调整至与第一传送机构的传送方向基本相同,即将废弃塑料瓶调整至第一方向,为后续沿废弃塑料瓶轴线方向切条提供条件;且步骤S10中对废弃塑料瓶进行识别分选得到目标废弃塑料瓶,可提高回收产物的纯度;步骤S20中,沿第一方向排列的目标废弃塑料瓶进入牵伸装置,折叠变形的废弃塑料瓶在牵伸装置牵伸间隙的牵伸下展开和第一次压扁,同时,由于瓶身和牵伸装置接触产生的摩擦力的作用下,一方面,瓶身表面的标签纸被预除,一方面,废弃塑料瓶内外表面的污垢也会一定程度松动;步骤S30中,比牵伸间隙更小的喂料间隙将废弃塑料瓶瓶身第二次压扁,为切条创造切割条件;目标废弃塑料瓶进入切条装置、切条装置将瓶身切成塑料条,废弃塑料瓶其余部分则被切割成废料;步骤S40中,筛分装置利用塑料条和废料的物理属性将废料筛分出来,从而便得到塑料条;步骤S50中,塑料条进入清洗装置进行清洗;步骤S60中,对清洗后的塑料条进行干燥即可得到洁净干爽的瓶身塑料条。本发明的复合处理工艺通过将瓶身切割得到塑料条以增加瓶身切割产物与目标废弃塑料瓶其余部分切割产物的尺寸差异,便于利用物理属性将废弃塑料瓶其余部分切割的废料分离出来得到瓶身塑料条,省去了加热蒸煮去除标签粘性的步骤和浮洗、过滤去除盖杂的步骤,节约能耗、减少污水量;相对现有技术先破碎得到塑料片再从塑料片进行材质筛选、塑料片尺寸细小分选难度大且分选精度低,本发明可获得较高纯度的瓶身塑料条,有助于拓宽回收塑料的用途范围。

[0016] 优选地,所述牵伸装置包括两组牵伸辊,步骤S20中,利用牵伸装置的牵伸间隙对目标废弃塑料瓶的瓶身进行第一次压扁和牵伸展平的步骤包括:

[0017] 控制牵伸装置的两组牵伸辊分别接触于目标废弃塑料瓶的两相对面分别产生第一摩擦力和第二摩擦力;

[0018] 并控制第一摩擦力和第二摩擦力大小不相等,使两组牵伸辊对目标废弃塑料瓶的瓶身进行第一次压扁和牵伸展平。

[0019] 其中,第一摩擦力和第二摩擦力可以是第一摩擦力与第二摩擦力方向相同的情形、也可以是第一摩擦力和第二摩擦力方向不相同的情形,第一摩擦力和第二摩擦力大小不相等可以是第一摩擦力大于第二摩擦力,也可以是第二摩擦力大于第一摩擦力。

[0020] 优选地,步骤S30中,所述切条装置进行切条,将废弃塑料瓶的瓶身切割成塑料条,废弃塑料瓶的其余部分切割得到废料的步骤包括:

[0021] 将废弃塑料瓶的瓶身切割成塑料条;

[0022] 将废弃塑料瓶的瓶盖切割得到第一塑料块；

[0023] 将废弃塑料瓶的瓶颈圈切割得到第二塑料块；

[0024] 将标签纸剪切得到标签碎片；

[0025] 其中，所述塑料条的长度尺寸大于第一塑料块、第二塑料块任意方向的宽度尺寸，所述塑料条、第一塑料块、第二塑料块的重量大于所述标签碎片的重量。

[0026] 本发明中，瓶身的切割产物描述为塑料条，瓶盖的切割产物描述为第一塑料块、将瓶颈圈的切割产物描述为第二塑料块、将标签纸的切割产物描述为标签碎片。其中：塑料条为至少两相对侧边保持平行、长度尺寸明显大于宽度尺寸的条状物，当沿瓶身轴线方向切条时，所获得的塑料条的长度与瓶身的高度相当，塑料条的宽度一般设置为2cm~3cm；第一塑料块、第二塑料块的厚度均大于塑料条的厚度、且第一塑料块和第二塑料块任意方向的尺寸均小于塑料条的长度，具体地，第一塑料块的最大尺寸不大于瓶盖的直径，第二塑料块的最大尺寸不大于瓶颈圈的直径，当沿瓶身轴线方向切条且塑料条的宽度为2cm~3cm，瓶盖沿直径方向或与直径平行的方向一分为二得到第一塑料块，瓶颈圈沿直径方向或与直径平行的方向一分为二得到第二塑料块；标签碎片的厚度小于塑料条、第一塑料块及第二塑料块的厚度，一般小于0.5mm，且标签碎片的质量小于塑料条、第一塑料块及第二塑料块的质量，标签碎片可以是规则的片状结构、也可以是不规则的片状结构。

[0027] 优选地，步骤S40按以下步骤进行：

[0028] 通过第二传送机构传送塑料条、第一塑料块、第二塑料块和标签碎片在传送过程中将塑料条的轴线方向调整至第二方向，并使所述塑料条沿第二方向以及所述第一塑料块、第二塑料块、标签碎片传送至筛分装置，其中，所述第二方向与第二传送机构的传送方向基本相同；

[0029] 通过筛分装置将所述第一塑料块、第二塑料块下落分选、将所述标签碎片上吸分选，得到所述塑料条，并使塑料条沿第二方向传送出所述筛分装置；

[0030] 步骤S50中，所述塑料条沿第二方向送至所述清洗装置。

[0031] 其中，基本相同为塑料条的轴线与第二传送机构的传送方向所在直线之间的夹角为 $0^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 。

[0032] 本发明还提供一种废弃塑料瓶的复合处理系统，包括投料装置、第一传送机构、牵伸装置、喂料辊组、切条装置、筛分装置、清洗装置以及干燥装置：

[0033] 所述投料装置位于第一传送机构始端的上方，所述第一传送机构包括并列设置的若干传送单元，每个传送单元的宽度尺寸大于废弃塑料瓶的宽度尺寸、小于废弃塑料瓶的高度尺寸，所述牵伸装置位于所述第一传送机构末端的下方；

[0034] 所述牵伸装置包括相对旋转的牵伸辊组，所述牵伸辊组设有容目标废弃塑料瓶通过并对目标废弃塑料瓶进行牵伸展平的牵伸间隙；

[0035] 所述喂料辊组位于所述牵伸装置的下方，包括相对旋转的主动辊和从动辊，所述主动辊与从动辊之间最小间距为喂料间隙，所述喂料间隙小于所述牵伸间隙；所述主动辊和从动辊的外周面均设有可容纳瓶盖和瓶颈的凹孔，喂料过程中，废弃塑料瓶的瓶盖和瓶颈位于所述凹孔内、而瓶身通过喂料间隙二次压扁；

[0036] 所述切条装置位于所述喂料辊组的下方，切条装置包括若干组可相对转动产生剪切力的切刀组，所述剪切力将目标废弃塑料瓶的瓶身切成塑料条，瓶盖、瓶颈圈、标签纸也

被切碎得到废料；

[0037] 所述筛分装置包括第一振动盘，第一振动盘的始端位于所述切条装置的下方，所述第一振动盘的输出口连通至所述清洗装置的输入端，所述第一振动盘底部设有可容部分废料下落的镂空结构、上方设有可抽吸分选其余废料的抽风装置；

[0038] 所述清洗装置的输出端处的塑料条进入干燥装置进行脱水干燥。

[0039] 本发明的废弃塑料瓶的复合处理系统，废弃塑料瓶由投料装置投入第一传送机构进行传送，每个传送单元的宽度尺寸的设计只允许废弃塑料瓶纵向或倾斜通过，从而调整废弃塑料瓶的方位，使得各塑料瓶均大致呈纵向排列，为后续沿废弃塑料瓶轴线方向切条提供条件；纵向排列的废弃塑料瓶进入牵伸装置，折叠变形的废弃塑料瓶在牵伸装置牵伸间隙的牵伸下展开和压扁，同时，由于瓶身和牵伸装置接触产生的摩擦力的作用下，一方面，瓶身表面的标签纸被预除，一方面，废弃塑料瓶内外表面的污垢也会一定程度松动；比牵伸间隙更小的喂料间隙将废弃塑料瓶瓶身进一步压扁，为切条创造切割条件；喂料装置主动辊和从动辊的外周面均设有可容纳瓶盖和瓶颈的凹孔，避免瓶盖、瓶颈圈和瓶身材料不同对瓶身挤压效果的影响；由于废弃塑料瓶纵向进入切条装置、切条装置沿废弃塑料瓶的轴线进行切割，瓶身切成塑料条，废弃塑料瓶除瓶身之外的部分切割得到废料；第一振动盘利用塑料条废料不同的物理属性将废料分离出来，从而便得到塑料条；塑料条进行清洗装置先进行清洗、清洗后脱水即可得到洁净干爽的塑料条。本发明的复合处理系统是先利用瓶身切割得到的塑料条和废弃塑料瓶除瓶身之外的其余部分切割得到的废料之间物理属性的不同将废料分离出来得到瓶身塑料条，省去了加热蒸煮去除标签粘性的步骤和浮洗、过滤去除盖杂的步骤，节约能耗、减少污水量；相对现有技术先破碎得到塑料片再从塑料片进行材质筛选、塑料片尺寸细小分选难度大且分选精度低，本发明可获得较高纯度的瓶身塑料条，有助于拓宽回收塑料的用途范围。

[0040] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0041] 本发明的废弃塑料瓶的复合处理工艺及系统，先利用塑料条和废弃塑料瓶其余部分切割产物废料的物理属性不同，将废料分离出来得到瓶身塑料条，省去了加热蒸煮去除标签粘性的步骤和浮洗、过滤去除盖杂的步骤，节约能耗、减少污水量；相对现有技术先破碎得到塑料片再从塑料片进行材质筛选、塑料片尺寸细小分选难度大且分选精度低，本发明可获得较高纯度的瓶身塑料条，有助于拓宽回收塑料的用途范围。

附图说明

[0042] 图1为实施例一中废弃塑料瓶的复合处理工艺的步骤示意图；

[0043] 图2为实施例三中废弃塑料瓶的复合处理工艺的步骤示意图；

[0044] 图3为实施例四中废弃塑料瓶的复合处理工艺的步骤示意图；

[0045] 图4为第一传送机构的结构示意图；

[0046] 图5为第一传送机构另一角度的结构示意图；

[0047] 图6为牵伸装置、喂料辊组及切条装置的结构示意图；

[0048] 图7为切条装置中动刀辊的结构示意图；

[0049] 图8为切条装置中弹性保持轮的结构示意图；

[0050] 图9为切条装置中定刀板的结构示意图；

- [0051] 图10为筛分装置的结构示意图；
- [0052] 图11为筛分装置另一角度的结构示意图；
- [0053] 图12为清洗装置的结构示意图；
- [0054] 图13为清洗框从第一撞击组件、第二撞击组件之间通过时的结构示意图；
- [0055] 图14为清洗框以及第一撞击柱、第二撞击柱的结构示意图；
- [0056] 图15为干燥装置的结构示意图；
- [0057] 图16为第三传送机构的结构示意图；
- [0058] 附图中：100、第一传送机构；110、传送单元；120、第一偏心轮；130、第二偏心轮；140、金属检测器；150、视觉检测器；160、抽板落料组件；200、牵伸装置；210、牵伸间隙；220、第一主动牵伸辊；230、第二主动牵伸辊；240、第一从动牵伸辊；250、第二从动牵伸辊；260、槽口；270、入料斗；300、喂料辊组；310、主动辊；320、从动辊；330、喂料间隙；340、凹孔；350、下料斗；400、切条装置；410、动刀辊；411、切割片；420、定刀板；421、第一栅格；422、第二栅格；423、弧形托底；430、弹性保持轮；500、筛分装置；510、第二传送机构；511、输送单元；512、第三偏心轮；513、第四偏心轮；520、第一振动盘；521、第一振动筛；522、第二振动筛；530、吹风装置；540、抽风装置；600、清洗装置；610、输送组件；611、输送链；612、清洗框；630、清洗组件；631、粗洗槽；632、第一复合洗槽；633、第二复合洗槽；634、洗涤槽；635、清水槽；640、垂滴组件；641、接水盘；650、第一撞击组件；651、第一驱动件；652、第一安装板；653、第一撞击柱；660、第二撞击组件；661、第二驱动件；662、第二安装板；663、第二撞击柱；670、磨料供应装置；671、动力装置；672、进水管；673、出水管；680、水循环装置；681、膜过滤器；682、进水口；683、清液出口；684、浊液出口；700、干燥装置；710、离心驱动机构；720、内筛网；730、外壳体；740、升降气缸；750、排水口；760、出料口；800、分隔板；810、第一分隔部；820、第二分隔部；900、第三传送机构；910、近红外检测器；920、抽板机构。

具体实施方式

[0059] 下面结合具体实施方式对本发明作进一步的说明。其中，附图仅用于示例性说明，表示的仅是示意图，而非实物图，不能理解为对本专利的限制；为了更好地说明本发明的实施例，附图某些部件会有省略、放大或缩小，并不代表实际产品的尺寸；对本领域技术人员来说，附图中某些公知结构及其说明可能省略是可以理解的。

[0060] 本发明实施例的附图中相同或相似的标号对应相同或相似的部件；在本发明的描述中，需要理解的是，若有术语“上”、“下”、“左”、“右”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此附图中描述位置关系的用语仅用于示例性说明，不能理解为对本专利的限制，对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。

[0061] 实施例一

[0062] 本实施例为一种废弃塑料瓶的复合处理工艺的第一实施例，如图1所示，包括以下步骤：

[0063] S10. 提供废弃塑料瓶，将废弃塑料瓶通过第一传送机构100传送，并将所述废弃塑料瓶轴线方向调整至第一方向，所述第一方向与第一传送机构100传送方向基本相同；对调

整方向后的废弃塑料瓶识别分选得到目标废弃塑料瓶;其中,基本相同为废弃塑料瓶轴线与第一传送机构100的传送方向所在直线之间的夹角为 $0^{\circ}\sim 45^{\circ}$;

[0064] S20.将所述目标废弃塑料瓶传输至牵伸装置200,目标废弃塑料瓶通过牵伸装置200的牵伸间隙210,对目标废弃塑料瓶的瓶身进行第一次压扁和牵伸展平;

[0065] S30.将牵伸展平后的目标废弃塑料瓶输送至喂料辊组300处,所述喂料辊组300外周设有若干可通过瓶盖的凹孔340,由喂料辊组300的喂料间隙330对目标废弃塑料瓶的瓶身进行第二次压扁,并将喂料辊组300的凹孔340通过目标废弃塑料瓶的瓶盖处,后由喂料辊组300送至切条装置400进行切条,将废弃塑料瓶的瓶身切割成塑料条,将废弃塑料瓶的其余部分切割得到废料,所述塑料条的长度尺寸大于所述废料任意方向的宽度尺寸、和/或所述塑料条的重量大于所述废料的重量,其中所述喂料间隙330小于所述牵伸间隙210;

[0066] S40.将步骤S30中得到的所述塑料条和废料送至筛分装置500,通过筛分装置500去除所述废料,得到塑料条;

[0067] S50.将经过步骤S40筛选得到的所述塑料条送至清洗装置600进行清洗;

[0068] S60.将步骤S50中清洗后的塑料条送入干燥装置700进行干燥,得到瓶身塑料条。

[0069] 步骤S10中,废弃塑料瓶的方向调整可采用但不限于以下具体的调整方法:第一传送机构100并列设置若干传送单元110,每个传送单元110的宽度尺寸大于废弃塑料瓶的宽度尺寸、小于废弃塑料瓶的高度尺寸;两个传送单元组成一个传送单元组,相邻传送单元组之间设有第一偏心轮120;每组传送单元组的两个传送单元110之间设有第二偏心轮130;每组传送单元组的宽度大于两倍的废弃塑料瓶的宽度、而小于废弃塑料瓶的高度,第二偏心轮130位于第一偏心轮120沿传送方向的后方;在废弃塑料瓶传送过程中,可采用驱动电机驱动第一偏心轮120、第二偏心轮130转动。目标废弃塑料瓶沿第一方向传送可为后续沿废弃塑料瓶轴线方向切条提供条件。

[0070] 含金属物件若未去除,金属物质则会对后续加工设备产生严重的影响,由于日常生活中废弃塑料瓶外形和标签各不相同,不同品牌的塑料瓶材质组分不完全相同,不同外形的塑料瓶较难用相同的设备进行牵伸、喂料和切条。

[0071] 因此,本实施例的步骤S10中,所述对调整方向后的废弃塑料瓶识别分选得到目标废弃塑料瓶的步骤常包括第一识别步骤、第二识别步骤以及分选步骤:

[0072] 第一识别步骤:对所述废弃塑料瓶进行金属探测,以获得含金属物件和塑料物件;

[0073] 第二识别步骤:对所述塑料物件进行外标签和外形特征识别,获得目标废弃塑料瓶和非目标废弃塑料瓶;

[0074] 分选步骤:将所述金属物件、非目标废弃塑料瓶分选去除得到所述目标废弃塑料瓶。

[0075] 需要说明的是,本实施例中除了去除非目标废弃塑料瓶、含金属物件之外,若废弃塑料瓶原料中含有沿传送方向尺寸小于废弃塑料瓶高度的小尺寸物件也可在该步骤去除。

[0076] 在探测到金属物质时,则发出报警提醒工作人员去除金属物质、也可控制去除金属物质或含金属物件。另外,本实施例还可在金属探测之前,吸附去除磁性金属,减少金属探测处的金属含量,以减小因金属物质引起的报警次数。

[0077] 本实施例通过对废弃塑料瓶外标签和外形特征进行识别,将非目标废弃塑料瓶去除,而仅保留标签和外形特征一致的目标废弃塑料瓶进入下一步骤。如此,不仅可助于废弃

塑料瓶的顺利加工,还可助于获得高纯度的回收料。

[0078] 需要说明的是,本实施例中,目标塑料瓶和非目标塑料瓶的筛分可以人工进行、在投料之前进行,也可以采用视觉检测器150进行机器筛选、在第一传送机构100传送的过程中进行,本实施例中目标塑料瓶和非目标塑料瓶的筛分方法除采用视觉检测器150进行机器筛选外,也可采用其他能够实现自动识别标签和外形特征的自动识别方式以进行机器筛选。

[0079] 在步骤S20牵伸展平过程中,折叠变形的废弃塑料瓶在牵伸装置200牵伸间隙210的牵伸下展开和压扁,同时,由于瓶身和牵伸装置200接触产生的摩擦力的作用下,一方面,瓶身表面的标签纸被预除,一方面,废弃塑料瓶内外表面的污垢也会一定程度松动。牵伸展平的同时,目标废弃塑料瓶向喂料辊组300输送。其中,本实施例中,纵向所表示的方向一般为废弃塑料瓶的轴线呈竖直状态的方向,当然,这只是为了实现第一传送机构100上的目标废弃塑料瓶沿第一方向在自身重力作用下下落至牵伸装置200而做出的限定,并不作为本发明的限定。

[0080] 步骤S30中,为了尽可能加大瓶身切割产物与废弃塑料瓶其余部分切割产物物理属性的差异,本实施例在切割时沿着目标废弃塑料瓶的轴线方向进行切割以得到长度与废弃塑料瓶高度基本相等的塑料条;而为实现切条装置400沿目标废弃塑料瓶的轴线方向切割得到塑料条,本实施例中,牵伸展平后的目标废弃塑料瓶沿目标废弃塑料瓶的轴线方向输送至喂料辊组300,并再由喂料辊组300沿目标废弃塑料瓶的轴线方向送至切条装置400进行切条,如此便可得到长度与目标废弃塑料瓶瓶身高度一致的塑料条;其中,目标废弃塑料瓶的轴线方向可与竖直方向一致。

[0081] 当目标废弃塑料瓶沿其轴线方向进入切条装置400进行切条时,切条装置400不仅将瓶身切割成塑料条,同时也会将瓶盖、瓶颈圈及标签纸沿着目标废弃塑料瓶的轴线进行切割,将废弃塑料瓶的瓶身切割成塑料条;将废弃塑料瓶的瓶盖切割得到第一塑料块;将废弃塑料瓶的瓶颈圈切割得到第二塑料块;将标签纸剪切得到标签碎片;其中,所述塑料条的长度尺寸大于第一塑料块、第二塑料块任意方向的宽度尺寸,所述塑料条、第一塑料块、第二塑料块的重量大于所述标签碎片的重量。切割后瓶盖的切割产物、瓶颈圈的切割产物均从目标废弃塑料瓶的瓶身上脱离下来。为便于描述,本实施例将瓶盖的切割产物描述为第一塑料块、将瓶颈圈的切割产物描述为第二塑料块、将标签纸的切割产物描述为标签碎片,当然,需要说明的是,第一塑料块、第二塑料块、标签碎片的描述只是为了便于区分目标废弃塑料瓶不同部分的切割产物而做出的定义,并不作为废弃塑料瓶各部分切割产物尺寸或形态的限定。

[0082] 为了实现塑料条、第一塑料块、第二塑料块及标签碎片的分选,本实施例的步骤S40按以下步骤进行:

[0083] 通过第二传送机构510传送塑料条、第一塑料块、第二塑料块和标签碎片在传送过程中将塑料条的轴线方向调整至第二方向,并使所述塑料条沿第二方向以及所述第一塑料块、第二塑料块、标签碎片传送至筛分装置500,其中,所述第二方向与第二传送机构510的传送方向基本相同;

[0084] 通过筛分装置500将所述第一塑料块、第二塑料块下落分选、将所述标签碎片上吸分选,得到所述塑料条,并使塑料条沿第二方向传送出所述筛分装置500;

[0085] 步骤S50中,所述塑料条沿第二方向送至所述清洗装置600。

[0086] 当废弃塑料瓶的切割产物包括塑料条、第一塑料块、第二塑料块以及标签碎片时,在筛分装置500中,第一塑料块和第二塑料块因其尺寸远小于塑料条的长度,第一塑料块和第二塑料块可在下落的过程中实现分选,分选得到的第一塑料块和第二塑料块可根据需要进行收集,标签碎片由于其较轻的质量可通过上吸实现分选,分选得到的标签碎片也可根据需要进行收集,塑料条则进入步骤S50。利用塑料条和第一塑料块、第二塑料块的不同形态即可将第一塑料块和第二塑料块筛分出来、利用标签碎片质量远小于塑料条和第一塑料块、第二塑料块的质量属性将标签碎片分离出来,利用的都是塑料之间的物理属性实现物理分离,无需进行蒸煮和浮选的步骤,减少了污水产生量、可大大节约能耗。另外,本实施例中,为了实现塑料条以一致的方向进入清洗装置600,本实施例步骤S40中,塑料条、第一塑料块、第二塑料块和标签碎片先落向第二传送机构510再由第二传送机构510传送至筛分装置500,在传送过程中对塑料条的位置进行调整,将塑料条的轴线方向均调整为第二方向,所述第二方向与第二传送机构510的传送方向基本相同,其中基本相同为塑料条轴线与第二传送机构510的传送方向所在直线之间的夹角为 $0^{\circ}\sim 45^{\circ}$,当所述夹角为 0° 时,塑料条的轴线方向与塑料条的前进方向一致,此时塑料条是最容易以规整的姿态输送至清洗装置内。本实施例中第二传送机构是为了实现塑料条以一致的方向进入清洗装置600以获得较好的清洗效果而做出的优选,并不作为本发明的限定。另外,本实施例塑料条方向的调整方法可参考上述废弃塑料瓶方向的调整方法。

[0087] 本发明的复合处理工艺:先通过步骤S10实现废弃塑料瓶传送方向的调整为后续牵伸展平和切条做准备、以及通过从目标废弃塑料瓶中分选得到目标废弃塑料瓶来提高目标废弃塑料瓶的纯度,通过步骤S20将折叠变形的废弃塑料瓶展开和压扁,同时,预除瓶身表面的标签纸、松动废弃塑料瓶内外表面的污垢,通过步骤S30实现对目标废弃塑料瓶的切割,瓶身切割得到塑料条,目标废弃塑料瓶其余部分切割得到废料;通过步骤S40将废料筛除得到纯度较高的塑料条;通过步骤S50对塑料条进行清洗,为避免后续湿筛的步骤、使得整个处理工艺简单可靠,本发明在清洗步骤之后,可对塑料条以沥水的形式进行初步除水;通过步骤S60对塑料条进行干燥得到瓶身塑料条,得到的瓶身塑料条为干爽洁净的塑料条产物,可以直接顺序送入造粒设备和成型设备进行成型,也可以进入打包工序进行打包,打包后的塑料条可以转运至成型车间,也可以直接打包出售。

[0088] 本发明的复合处理工艺利用通过将瓶身切割得到塑料条以增加瓶身切割产物与目标废弃塑料瓶其余部分切割产物的尺寸差异,便于利用物理属性将废弃塑料瓶其余部分切割得到废料分离出来得到瓶身塑料条,利用瓶盖、瓶颈圈、标签和瓶身各部分切割产物的物理属性将瓶盖、瓶颈圈和标签纸等分离出来得到瓶身塑料条,省去了加热蒸煮去除标签粘性的步骤和浮洗、过滤去除盖杂的步骤,节约能耗、减少污水量;相对现有技术先破碎得到塑料片再从塑料片进行材质筛选、塑料片尺寸细小分选难度大且分选精度低,本发明可获得较高纯度的瓶身塑料条,有助于拓宽回收塑料的用途范围。

[0089] 实施例二

[0090] 本实施例为一种废弃塑料瓶的复合处理工艺的第二实施例,本实施例与实施例一类似,所不同之处在于:

[0091] 所述牵伸装置200包括两组牵伸辊,步骤S20中,利用牵伸装置200的牵伸间隙210

对目标废弃塑料瓶的瓶身进行第一次压扁和牵伸展平的步骤包括：

[0092] 控制牵伸装置200的两组牵伸辊分别接触于目标废弃塑料瓶的两相对面分别产生第一摩擦力和第二摩擦力；

[0093] 并控制第一摩擦力和第二摩擦力大小不相等，使两组牵伸辊对目标废弃塑料瓶的瓶身进行第一次压扁和牵伸展平。

[0094] 本实施例中，目标废弃塑料瓶通过牵伸间隙210时，目标废弃塑料瓶的两相对面与牵伸装置200之间的第一摩擦力和第二摩擦力不相等。此时，目标废弃塑料瓶的两相对面的外侧面由于受到的摩擦力不等，外表面的标签可以有效去除、外表面的污垢也可以有效松动，目标废弃塑料瓶的两相对面的内侧面可在一大一小的摩擦力作用下发生相对位移，从而松动目标废弃塑料瓶内表面的污垢。

[0095] 本实施例可通过设置牵伸装置200的结构以赋予目标废弃塑料瓶两相对侧面以不同大小的摩擦力，如：本实施例的牵伸装置200可设置为包括两个牵伸辊，其中一个牵伸辊的转速大于另外一个牵伸辊的转速，两个牵伸辊分别与目标废弃塑料瓶的两相对面接触摩擦。目标废弃塑料瓶在从两个牵伸辊之间牵伸间隙210通过时，速度快的牵伸辊对废弃塑料瓶表面的摩擦力大，速度慢的牵伸辊对废弃塑料瓶表面的摩擦力小。又如：本实施例的牵伸装置200的两个牵伸辊，其中一个牵伸辊表面粗糙度大于另外一个牵伸辊表面粗糙度，两个牵伸辊分别与目标废弃塑料瓶的两相对面接触摩擦，目标废弃塑料瓶在从两个粗糙度不同的牵伸辊之间牵伸间隙210通过时，粗糙度大的牵伸辊对废弃塑料瓶表面的摩擦力大，粗糙度小的牵伸辊对废弃塑料瓶表面的摩擦力小。

[0096] 另外，需要说明的是，本实施例还可设置两组牵伸辊，一组牵伸辊包括如上所述的两个转速不等的牵伸辊或两个粗糙度不同的牵伸辊，具体地两组牵伸辊可由转速不等的牵伸辊组成、也可由粗糙度不同的牵伸辊组成、还可由转速不等的牵伸辊和粗糙度不等的牵伸辊混合组成。高速牵伸辊和/或粗糙度更大的牵伸辊分别与目标废弃塑料瓶的两相对面接触摩擦，以产生两次方向相反的接触摩擦，从而实现更好的牵伸展平、预除标签和松动污垢的效果。

[0097] 步骤S20之后、步骤S30之前，牵伸展平完成的目标废弃塑料瓶，先引导输送至喂料辊组300的两侧、再在喂料辊组300的作用下从两侧向中间移动。若目标废弃塑料瓶以瓶盖朝下的方式进入喂料辊组300，则喂料辊组300以拉动方式进行喂料；若目标废弃塑料瓶以瓶底朝下的方式进入喂料辊组300，则喂料辊组300以摩擦和推动的方式进行喂料。本实施例先使得牵伸展平的目标废弃塑料瓶向两侧分流移动至喂料辊组300的两侧，喂料辊组300的两侧是喂料辊组300压力最小的地方，再使目标废弃塑料瓶向喂料间隙330处汇集，由于牵伸间隙210和喂料间隙330都是狭小的间隙，如此设置可以避免牵伸展平后的目标塑料瓶在喂料辊组300的上方堆积影响喂料效果和喂料效率。喂料辊组300的下料处是喂料辊组300压力最大的地方，在喂料时，后方的目标废弃塑料瓶对前方的目标废弃塑料瓶形成挤压，迫使目标废弃塑料瓶在压力作用下进入及通过切条装置400，其中，前方和后方是相对目标废弃塑料瓶的运动方向而言。

[0098] 步骤S30中，切条装置400进行切条时，可以采用动刀刀刃和定刀刀刃之间交错形成的剪切力实现切条。其中，动刀刀刃和定刀刀刃可以分别为定刀和动刀的切割刃，定刀和动刀以相同的速度相对旋转实现切条；动刀刀刃和定刀刀刃为硬质合金，动刀刀刃和定刀

刀刀保持微小间隙,以保证切割的效果、效率和较长的刀齿修磨周期。本实施例中,动刀的数量和动刀之间的间隙可根据塑料条的宽度尺寸进行设计。

[0099] 另外,步骤S30中,切条装置400进行切条时,还可以设置一弹性保持轮430与动刀辊410以相同的转动速度相向转动,目标废弃塑料瓶从定刀板420和动刀辊410之间通过、同时弹性保持轮430弹性抵接于目标废弃塑料瓶的瓶身,弹性保持轮430为多个、多个弹性保持轮430与瓶身之间形成多点抵接;动刀辊410的动刀刀刃与定刀板420的定刀刀刃之间交错形成剪切力,利用剪切力对目标废弃塑料瓶进行剪切,瓶身剪切得到塑料条、瓶盖和瓶颈圈剪切得到第一塑料块和第二塑料块,标签纸被剪切得到标签碎片。弹性保持轮430弹力支撑下对瓶身有一定的压力,在压力作用下,目标废弃塑料瓶在切割时不会左右晃动,同时压力作用于瓶身,产生摩擦力,在摩擦力作用下,若干弹性保持轮430与动刀辊410相向转动时,也能带着目标废弃塑料瓶向下匀速滑动;即由于弹性保持轮430的压力作用,可以确保目标废弃塑料瓶匀速垂直稳定地下移,不会因为动刀辊410的动刀刀刃产生摇晃或多次切割或切割停滞的现象。

[0100] 本实施例的牵伸装置200、喂料辊组300、切条装置400的外周可共用一个外壳以对外壳内部装置起到保护作用,外壳的外形可根据牵伸装置200、喂料辊组300、切条装置400的外形进行随形设计,从而结构紧凑、外表美观。

[0101] 实施例三

[0102] 本实施例为一种废弃塑料瓶的复合处理工艺的第三实施例,如图2所示,本实施例与实施例一或实施例二类似,所不同之处在于:

[0103] 步骤S50中,在对塑料条进行清洗的步骤之后,还包括对塑料条进行初步干燥的步骤。具体地,将塑料条由步骤S40传送至步骤S60的路径包括顺序设置的第一路径和第二路径:塑料条在第一路径运动过程中,顺序经过多次清洗;塑料条在第二路径运动过程中,塑料条表面的水分以水滴的方式下落分离。其中,第一路径和第二路径在空间上分为上下两层,第二路径位于第一路径的上方,以节约设备所需空间。

[0104] 塑料条在第一路径运动过程中,按以下步骤顺序进行清洗:利用清洗液浸泡对塑料条进行第一次清洗以去除塑料条表面的浮尘和浮油,利用超声波清洗和机械振动清洗对塑料条进行第二次清洗以使得塑料条表面的污垢松动和剥离,利用热碱、磨料循环和机械振动相结合的方式对塑料条进行第三次清洗以对塑料条表面进行摩擦和化学清洗去除顽固污垢、油墨,利用清洗液或清水对塑料条进行第四次清洗,洗涤塑料条降低塑料条表面的化学品含量及分离塑料条中夹带的磨料。为进一步减少减少塑料条表面的化学品残留和磨料残留,本实施例在第四次清洗之后可以再进行一次清水清洗或多次清水清洗。

[0105] 具体来说,以在第四次清洗之后再进行一次清水清洗为例说明,清洗步骤具体如下:

[0106] 1、先进行粗洗,粗洗采用的清洗液可来自其余四个步骤所采用清洗液的滤出浊液,从而节约水资源、节约能耗,在其余四个步骤的清洗液排污水处理厂之前,将塑料条表面的浮尘、浮油等浸泡清洁,粗洗可采用常温浸泡清洗;

[0107] 2、利用超声波清洗和机械振动清洗对塑料条表面的污垢进行松动和剥离,该清洗步骤采用的清洗液的温度可为45-55度,通过超声波和机械振动的作用,对部分污垢进行松动和剥离,实现对较容易清洗的污垢进行去除;其中,超声波清洗与机械振动清洗为两种不

同的清洗手段：超声波清洗主要是利用超声波在液体中的空化作用、加速度作用及直进流作用对液体和污物直接、间接的作用，使污物层被分散、乳化、剥离而达到清洗目的；机械振动清洗主要利用机械装置与待清洗物之间的撞击或揉搓的作用力来松动污垢从而达到清洗的目的。

[0108] 3、利用热碱、磨料循环和机械振动相结合的方式对塑料条表面进行摩擦和化学清洗去除顽固污垢、油墨，该清洗步骤采用的清洗液的温度可为65-75度的碱液，磨料和机械振动相配合、且在热碱的协同作用下，可对塑料条表面进行强烈的摩擦清洗和化学清洗，使顽固性污垢和油墨被清除；

[0109] 4、洗涤塑料条降低塑料条表面的化学品含量及分离塑料条中夹带的磨料，该清洗步骤采用的清洗液的温度可为常温；

[0110] 5、清水清洗塑料条进一步减少塑料条表面的化学品残留和磨料残留，具体来说，是使得塑料条表面的碱/化学品残留符合要求，无可见磨料残留。

[0111] 经过上述依次对塑料制品进行清洗的过程中，通过粗洗去除塑料条表面的浮尘、浮油等，通过超声波清洗和机械振动清洗对较容易清洗的污垢进行去除，通过热碱、磨料循环和机械振动相结合的方式使顽固性污垢和油墨被清除，通过两次洗涤使得塑料条表面的碱/化学品残留符合要求，无可见磨料残留，从而获得瓶身塑料条。其中，本实施例采用阶梯补水的方式进行补水，第1步骤至第5步骤的补水从第5步骤的清水槽635补水，第1步骤至第5步骤的污水从第1步骤的粗洗槽631排出，第2步骤和第3步骤洗涤产生的废液经过陶瓷膜过滤得到的清液可回用至第2步骤和第3步骤的清洗液、过滤得到的浊液可回流至第1步骤用于第1步骤的清洗液，从而减少污水排出，实现节能减排的效果。

[0112] 实施例四

[0113] 本实施例与实施例一至实施例三任一实施例类似，所不同之处在于：由于塑料条中可能存在不同材质、外形相同且均透明的塑料条，如PET塑料条中可能混有PMMA、PC等透明的塑料条，虽然这种杂质含量非常少，但这样的杂质对PET的质量影响巨大。因此，本实施例，在步骤S60之后，还包括对瓶身塑料条进行输送和筛分的步骤：通过第三传送机构900将瓶身塑料条输送至包装工序，瓶身塑料条在第三传送机构900传送过程中，对瓶身塑料条进行材质识别得到目标塑料条和非目标塑料条，目标塑料条进入包装工序，非目标塑料条筛分收集。其中材质识别可采用近红外检测器进行检测，如图3所示。本实施例可获得高纯度的塑料条，产品纯度高，其经济价值也会高出不少。

[0114] 实施例五

[0115] 本实施例为废弃塑料瓶的复合处理系统的第一实施例，包括投料装置、第一传送机构100、牵伸装置200、喂料辊组300、切条装置400、筛分装置500、清洗装置600以及干燥装置700：

[0116] 投料装置位于第一传送机构100始端的上方，第一传送机构100包括并列设置的若干传送单元110，每个传送单元110的宽度尺寸大于废弃塑料瓶的宽度尺寸、小于废弃塑料瓶的高度尺寸，牵伸装置200位于第一传送机构100末端的下方；两个传送单元组成一个传送单元组，相邻传送单元组之间设有第一偏心轮120；每组传送单元组的两个传送单元110之间设有第二偏心轮130；每组传送单元组的宽度大于两倍的废弃塑料瓶的宽度、而小于废弃塑料瓶的高度，第二偏心轮130位于第一偏心轮120沿传送方向的后方，如图4、图5所示。

本实施例中,第一偏心轮120、第二偏心轮130可均连接有驱动电机,在废弃塑料瓶传送过程中,驱动电机驱动第一偏心轮120、第二偏心轮130转动。

[0117] 其中,在第一传送机构100上,杂乱无序的废弃塑料瓶需调整为第一方向,本实施例中与第一传送机构100传送方向基本相同的方向即为第一方向,第一方向排列的废弃塑料瓶在输送时可以是瓶盖朝前、也可以是瓶底朝前。废弃塑料瓶在投送至第一传送机构100上时,每个传送单元组最多允许两个纵向排列的废弃塑料瓶经过、不允许横向排列的废弃塑料瓶经过,废弃塑料瓶在第一偏心轮120的作用下,废弃塑料瓶的形态和方位被调整为横向或倾斜;每个传送单元110的宽度是传送单元组的宽度的一半,经过第二偏心轮130调整的废弃塑料瓶基本可大致呈纵向向前输送。

[0118] 废弃塑料瓶中金属物质若未去除,则会对后续加工设备产生严重的影响;因此,本实施例在每个传送单元110的上方设有金属检测器140,如图4所示;金属检测器140在探测到金属物质时,则发出报警提醒工作人员去除金属物质或向控制器发送信号由控制器控制金属物质的筛出。为减少因金属物质导致的报警次数,本实施例还可在金属探测器之前设置磁力架吸附去除磁性金属,减少金属探测处的金属含量。

[0119] 由于日常生活中废弃塑料瓶外形和标签各不相同,不同品牌的塑料瓶材质组分不完全相同,不同外形的塑料瓶较难用相同的设备进行牵伸、喂料和切条,因此,本实施例每个传送单元110的上方设置视觉检测器150对废弃塑料瓶的外形和标签进行识别得到目标塑料瓶和非目标塑料瓶,非目标塑料瓶除包括塑料瓶外、可能还包括一些小尺寸物质,如图4所示。识别完成后,将非目标废弃塑料瓶去除,而仅保留标签和外形特征一致的目标废弃塑料瓶进入下一步骤。如此,不仅可助于废弃塑料瓶的顺利加工,还可助于获得高纯度的回收料。

[0120] 其中,非目标塑料瓶的去除通过抽板落料组件160实现。第一传送机构100包括第一传送带以及第一滑道,第一传送带向上倾斜设置,金属检测器140及视觉检测器150均设于第一传送带的上方,第一滑道向下倾斜设置,废弃塑料瓶先投送至第一传送带、再由第一传送带传送至第一滑道滑动。第一滑道表面开设有若干整齐排列的落料口,抽板落料组件160包括与落料口形状相适配的抽板以及安装于第一滑道背面的驱动机构,驱动机构驱动抽板伸缩或驱动抽板升降即可实现落料口的打开和关闭。当检测到金属物件、小尺寸物件、非目标废弃塑料瓶时,控制器计算判断其在第一滑道的位置,并控制相应位置下方的抽板动作使得落料口打开,从而将金属物件、小尺寸物件、非目标废弃塑料瓶去除。当然,除抽板落料机构外,其他如机械手也可以在控制器的控制作用下抓取去除金属物件、小尺寸物件、非目标废弃塑料瓶。

[0121] 本实施例的牵伸装置200可位于第一传送机构100末端的正下方,第一传送机构100上的目标废弃塑料瓶依靠自身重力以瓶盖朝下或瓶底朝下的姿态落入牵伸装置200。本实施例的牵伸装置200包括相对旋转的牵伸辊组,牵伸辊组设有容目标废弃塑料瓶通过并对目标废弃塑料瓶进行牵伸展平的牵伸间隙210;利用牵伸装置200的牵伸间隙210对目标废弃塑料瓶进行牵伸展平,同时对废弃塑料瓶表面的标签纸进行预除,利用摩擦力松动废弃塑料瓶表面的污垢;牵伸展平过程中,纵向排列的废弃塑料瓶进入牵伸装置200中,折叠变形的废弃塑料瓶在牵伸装置200牵伸间隙210的牵伸下展开和压扁,同时,由于瓶身和牵伸装置200接触产生的摩擦力的作用下,一方面,瓶身表面的标签纸被预除,一方面,废弃塑

料瓶内外表面的污垢也会一定程度松动。

[0122] 喂料辊组300位于牵伸装置200的下方,包括相对旋转的主动辊310和从动辊320,主动辊310与从动辊320之间最小间距为喂料间隙330,喂料间隙330小于牵伸间隙210;主动辊310和从动辊320的外周面均设有可容纳瓶盖和瓶颈的凹孔340,喂料过程中,废弃塑料瓶的瓶盖和瓶颈位于凹孔340内、而瓶身通过喂料间隙330二次压扁,如图6所示。瓶盖对于瓶身而言,硬度会大很多,将瓶盖和瓶身挤压成一样的厚度对于喂料辊组300来说存在较大的困难,设置凹孔340的喂料辊组300对瓶身有很好的压扁效果、同时又可避免过硬的瓶盖无法通过导致卡死故障。本实施例中,主动辊310和从动辊320在相向转动时,主动辊310和从动辊320外周面的凹孔340的位置可一一对应,两个相应位置的凹孔340相对时,两个凹孔340之间的空隙大于瓶盖大小,主动辊310和从动辊320相邻两个凹孔340之间的弧面长度与塑料瓶的瓶身高度近乎相等,以此使得瓶盖顺利通过喂料间隙330,同时凹孔340之间的辊面间距也可以保证瓶身的挤压效果、避免废弃塑料瓶之间的干涉,不容易出现卡死故障,且瓶身延展效果好、压扁效果优异,设备的工作效率高。

[0123] 切条装置400位于喂料辊组300的下方,切条装置400包括若干组可相对转动产生剪切力的切刀组,切刀组可为定刀和动刀,也可为定刀板和动刀,剪切力对目标废弃塑料瓶进行切割。其中,本实施例中切条装置400可位于喂料辊组300的正下方,切刀组沿目标废弃塑料瓶的轴线方向进行切割,瓶身切成塑料条且塑料条的长度与目标废弃塑料瓶的高度基本相等,塑料条的宽度一般为2cm-3cm宽;切割瓶身的同时也会将瓶盖、瓶颈圈及标签纸沿着目标废弃塑料瓶的轴线进行切割,切割后瓶盖的切割产物、瓶颈圈的切割产物均从目标废弃塑料瓶的瓶身上脱离下来,本实施例将瓶盖的切割产物记为第一塑料块、将瓶颈圈切割得到的产物记为第二塑料块、将标签纸的切割产物记为标签碎片。当对牵伸展平后的目标废弃塑料瓶沿着目标废弃塑料瓶轴线方向进行切割时,得到的第一塑料块、第二塑料块无论哪个方向的尺寸均远远小于塑料条的长度,如此便可简便地利用尺寸的差异设置筛孔将第一塑料块、第二塑料块筛离。

[0124] 筛分装置500包括第二传送机构510以及第一振动盘520,第二传送机构510的始端位于切条装置400的下方,第二传送机构510的末端的物料可落入第一振动盘520的输入口;第二传送机构510包括并列设置的若干输送单元511,每个输送单元511的宽度尺寸大于塑料条的宽度尺寸、小于塑料条的长度尺寸,第一振动盘520的输出口连通至清洗装置600的输入端,第一振动盘520底部设有可容第一塑料块和第二塑料块下落的镂空结构、上方设有抽风装置540,如图10、图11所示。

[0125] 其中,调节输送带的设置如同第一传送机构100的设置,利用输送单元511和输送单元组的尺寸设计实现对塑料条方位的调整。具体地,如图10、图11所示,两个输送单元511组成一个输送单元组,每组输送单元组的宽度大于两倍的塑料条的宽度、而小于塑料条的长度;相邻输送单元组之间设有第三偏心轮512,每组输送单元组的两个输送单元511之间设有第四偏心轮513,第四偏心轮513位于第三偏心轮512沿输送方向的后方;输送单元511和输送单元组的调向原理与第一传送机构100类似,此处不再赘述。

[0126] 另外,本实施例的第一振动盘520为双层不锈钢振动筛、且第一振动盘520沿塑料条运动方向向下倾斜,包括上下分布的第一振动筛521和第二振动筛522,第一振动筛521位于第二振动筛522的上方、且第一振动筛521的底部设有可容纳第一塑料块和第二塑料块掉

落的孔洞,第二振动筛522底部设有收集第一塑料块和第二塑料块的收集槽,如图10所示。本实施例中,第二振动筛522底部也可设置容纳第一塑料块和第二塑料块掉落的孔洞,此时,第二振动筛522底部的孔洞应与第一振动筛521底部的孔洞错列,可提高筛选的准确性。为去除标签碎片,本实施例在第一振动筛521顶部设有抽风装置540、第二振动筛522的底部设有吹风装置530,抽风装置540与吹风装置530相配合去除标签碎片,可设置收集装置将抽取的标签碎片收集。去除第一塑料块、第二塑料块和标签碎片的塑料条在第一振动筛521表面振动并滑过筛面,进入下一工序;如有塑料条从第一振动筛521落入到第二振动筛522内,则塑料条也在第二振动筛522表面振动并滑过筛面,进入下一工序。

[0127] 去除第一塑料块、第二塑料块和标签碎片的塑料条进入清洗装置600进行清洗和初步脱水,清洗装置600的输出端处的塑料条进入干燥装置700进行脱水干燥。

[0128] 本实施例的工作过程如下:

[0129] 废弃塑料瓶由投料装置投入第一传送机构100进行传送,每个传送单元110的宽度尺寸的设计只允许废弃塑料瓶纵向或倾斜通过,从而调整废弃塑料瓶的方位,使得各塑料瓶均呈第一方向,为后续沿废弃塑料瓶轴线方向切条提供条件;第一方向排列的废弃塑料瓶进入牵伸装置200,折叠变形的废弃塑料瓶在牵伸装置200牵伸间隙210的牵伸下展开和压扁,同时,由于瓶身和牵伸装置200接触产生的摩擦力的作用下,一方面,瓶身表面的标签纸被预除,一方面,废弃塑料瓶内外表面的污垢也会一定程度松动;比牵伸间隙210更小的喂料间隙330将废弃塑料瓶瓶身进一步压扁,为切条创造切割条件;喂料装置主动辊310和从动辊320的外周面均设有可容纳瓶盖和瓶颈的凹孔340,避免瓶盖、瓶颈圈和瓶身材料不同对瓶身挤压效果的影响;由于废弃塑料瓶纵向进入切条装置400、切条装置400沿废弃塑料瓶的轴线进行切割,瓶身切成塑料条,瓶盖、瓶颈圈被切割成第一塑料块、第二塑料块,标签纸也被切碎成标签碎片;第二传送机构510上每个输送单元511的宽度尺寸设计只允许塑料条纵向或倾斜通过,从而将塑料条的方向都调整为第二方向,便于塑料条以该姿态进入清洗装置600;第一振动盘520利用塑料条和第一塑料块、第二塑料块的不同形态即可将第一塑料块、第二塑料块筛分出来、利用标签碎片质量远小于塑料条和第一塑料块、第二塑料块的质量属性通过抽风装置540将标签碎片分离出来,从而便得到一致纵向排列的塑料条;纵向排列的塑料条进行清洗装置600先进行清洗、清洗后初步除水,避免了后续湿筛的步骤;对清洗和初步脱水后的塑料条进行脱水即可得到洁净干爽的塑料条。本发明的复合处理系统是先利用瓶盖、瓶颈圈和瓶身物理属性将瓶盖和瓶颈圈分离出来得到瓶身塑料条,省去了加热蒸煮去除标签粘性的步骤和浮洗、过滤去除盖杂的步骤,节约能耗、减少污水量;相对现有技术先破碎得到塑料片再从塑料片进行材质筛选、塑料片尺寸细小分选难度大且分选精度低,本发明可获得较高纯度的瓶身塑料条,有助于拓宽回收塑料的用途范围。

[0130] 实施例六

[0131] 本实施例为废弃塑料瓶的复合处理系统的第二实施例,本实施例与实施例五类似,所不同之处在于:

[0132] 牵伸装置200包括第一主动牵伸辊220、第二主动牵伸辊230、第一从动牵伸辊240以及第二从动牵伸辊250,其中,第一主动牵伸辊220和第二主动牵伸辊230均连接有驱动机构。第一主动牵伸辊220与第一从动牵伸辊240纵向并排设置且第一主动牵伸辊220与第一从动牵伸辊240之间差速传送连接,第二主动牵伸辊230与第二从动牵伸辊250纵向并排设

置且第二主动牵伸辊230与第二从动牵伸辊250之间差速传动连接,第一主动牵伸辊220、第二从动牵伸辊250横向并排设置且第一主动牵伸辊220、第二从动牵伸辊250之间设置有牵伸间隙210,第二主动牵伸辊230、第一从动牵伸辊240横向并排设置且第二主动牵伸辊230、第一从动牵伸辊240之间也设置有牵伸间隙210,如图6所示。其中,第一主动牵伸辊220、第二主动牵伸辊230为圆柱形辊,表面粗糙,对于瓶身表面摩擦起主要作用;第一主动牵伸辊220的转动速度大于第一从动牵伸辊240,第二主动牵伸辊230的转动速度大于第二从动牵伸辊250,第一主动牵伸辊220和第二主动牵伸辊230分别位于对角线侧、且两者转速相同、转动方向相反,均向牵伸间隙210所在方向旋转,第一从动牵伸辊240以及第二从动牵伸辊250为表面开有槽口260的梅花型辊,槽口260的大小需可容纳瓶盖,避免硬度较大的瓶盖影响摩擦和牵伸展平的效果。

[0133] 本实施例中,牵伸装置200包括两组差速牵伸辊,废弃塑料瓶在从两组差速牵伸辊之间牵伸间隙210通过时,速度快的牵伸辊对废弃塑料瓶表面的摩擦力大,两组差速牵伸辊的高速辊分别与目标废弃塑料瓶的两相对面接触摩擦,去除标签、松动内外表面的污垢,同时对折叠变形的废弃塑料瓶进行牵伸整形。为了使得目标废弃塑料瓶可顺利地以瓶盖朝下或瓶底朝下的方式竖直进入牵伸间隙210,本实施例在牵伸间隙210的正上方可设置入料斗270,设置入料斗270的直径略大于目标废弃塑料瓶的宽度,以此来限制目标废弃塑料瓶进入喂料辊组300的方位。

[0134] 牵伸装置200与喂料辊组300之间设有分隔板800,分隔板800顶部设有用于目标废弃塑料瓶分流的第一分隔部810,分隔板800底部设有用于目标废弃塑料瓶汇集的第二分隔部820,第一分隔部810位于牵伸间隙210的正下方,第二分隔部820位于喂料间隙330的正上方,如图6所示。本实施例先通过第一分隔部810使得牵伸展平的目标废弃塑料瓶向两侧分流移动至喂料辊组300的两侧,喂料辊组300的两侧是喂料辊组300压力最小的地方,再通过第二分隔部820使目标废弃塑料瓶向喂料间隙330处汇集,由于牵伸间隙210和喂料间隙330都是狭小的间隙,如此设置可以避免牵伸展平后的目标塑料瓶在喂料辊组300的上方堆积影响喂料效果和喂料效率。喂料辊组300的下料处是喂料辊组300压力最大的地方,在喂料时,后方的目标废弃塑料瓶对前方的目标废弃塑料瓶形成挤压,迫使目标废弃塑料瓶在压力作用下进入及通过切条装置400,其中,前方和后方是相对目标废弃塑料瓶的运动方向而言。为了保持目标废弃塑料瓶以竖直的姿态进入切条装置400,本实施例可在喂料间隙330的正下方设置下料斗350,下料斗350开口大出口小,下料斗350出口的最大宽度大于瓶身的宽度而小于目标废弃塑料瓶的高度。

[0135] 切条装置400包括动刀辊410、定刀板420以及弹性保持轮430,动刀辊410包括若干均匀平行排列且设有动刀刀刃的切割片411,切割片411、弹性保持轮430与动刀辊410横向并排设置且弹性保持轮430与动刀辊410以相同的转动速度相向转动,定刀板420开设有交替设置的第一栅格421和第二栅格422,第一栅格421边缘形成与动刀刀刃之间间隙微小、配合产生狭缝剪切应力的定刀刀刃,多组弹性保持轮430可穿过第二栅格422且多点接触挤压于目标废弃塑料瓶的表面,如图6至图9所示。其中,相邻切割片411之间的间距大于瓶盖直径的一半、小于瓶盖的直径,以保证每个切割片411均会切割刀瓶盖和瓶颈圈、而不会出现漏切的情况;且相邻切割片411之间的间距大于目标废弃塑料瓶直径的 $1/4$ 、且小于目标废弃塑料瓶直径的 $1/3$,此时,设置四组弹性保持轮430和四组切割刀即可完成塑料瓶瓶身的

切条。其中,切割片411之间的间距可根据废弃塑料瓶的形状尺寸以及塑料条尺寸宽度要求进行设计,上述间距尺寸的限定并不作为本发明的限定。为了防止未完全切割的废弃塑料瓶脱出、保证废弃塑料瓶充分切断,本实施例在定刀板420的底部设有弧形托底423,弧形托底423的一端与定刀板420的底部、弧形托底423的另一端与动刀辊410外周之间的间隙逐渐增加,弧形托底423的另一端几乎延伸至动刀辊410中心的正下方。

[0136] 切割过程中,弹性保持轮430弹力支撑下对瓶身有一定的压力,在压力作用下,目标废弃塑料瓶在切割时不会左右晃动,同时压力作用于瓶身,产生摩擦力,在摩擦力作用下,若干弹性保持轮430与动刀辊410相向转动时,也能带着目标废弃塑料瓶向下匀速滑动,不会因为动刀辊410的动刀刀刃产生摇晃或多次切割或切割停滞的现象;动刀辊410切割片411上动刀刀刃与定刀板420的定刀刀刃之间垂直交错形成狭缝内强大的剪切力,利用剪切力对目标废弃塑料瓶进行剪切,瓶身剪切得到塑料条、瓶盖和瓶颈圈剪切得到第一塑料块和第二塑料块,标签纸被剪切得到标签碎片。

[0137] 需要说明的是,本实施例切条装置400的设置是为了获得规则稳定的塑料条切条效果而做出的优选,并不作为本发明的限制性规定,其他如采用定刀辊和动刀辊410相对旋转的切割方式、或采用动刀辊410和定刀板420相对转动的切割方式均可适用于本发明。

[0138] 实施例七

[0139] 本实施例为废弃塑料瓶的复合处理系统的第三实施例,本实施例与实施例五或实施例六类似,所不同之处在于,清洗装置600包括设有多个清洗框612的输送组件610、清洗组件630以及垂滴组件640,清洗框612顶部设有若干用于盛装塑料条的开口,清洗框612接收来自第一振动筛521分组件的塑料条并在输送组件610的作用下顺序输送至清洗组件630和垂滴组件640,经过清洗和垂滴的清洗框612内的塑料条送至干燥装置700,如图12所示。

[0140] 输送组件610包括输送链611和清洗框612,输送链611用以对清洗框612进行输送。输送链611在输送领域是较为成熟的技术,本实施例并未对输送链611的传动方式做改变,本实施例只是改变了输送链611的布局,具体来说:本实施例将输送链611围成在空间上上下分布的方框式输送回路,上部水平段为第二路径,在第二路径上进行初步干燥,下部水平段为第一路径,在第一路径上进行清洗工序;本实施例的输送组件610采用步进式的输送方式,每一次驱动的输送距离为相邻两清洗框612之间的间距,即每一次驱动,上一位置的清洗框612则移动到下一位置的清洗框612处;另外,本实施例的输送组件610还可以带动清洗框612上下运动,在清洗框612需进入清洗槽内清洗时,输送链611则带动清洗框612下降,在清洗框612需从清洗槽内离开时,输送链611则驱动清洗框612上升,清洗框612上升下降的距离、以及清洗框612在某一高度运动的行程均可以通过对输送链611的控制程序进行设计以实现,这种输送控制方式也是输送领域常见的输送方式,本实施例对输送链611的具体结构不做赘述。向清洗框612内加入塑料条的加料工位及将清洗框612内塑料条倒出的出料工位均位于左侧输送链的旁侧,且出料工位位于加料工位的上方,以便于空的清洗框612及时运送到加料工位进行加料。

[0141] 本实施例的清洗框612设置为顶部开口的立方体结构,以清洗框612在第一路径上的运动方向为右,清洗框612的前后面及底面为网格板,清洗框612的左右面为实心侧板,清洗框612的顶面开口用于第一振动盘520振动理顺后的塑料条滑入清洗框612,塑料条的长度方向与清洗框612的运动方向一致,由于清洗框612的左右面为实心侧板,塑料条不会从

清洗框612内滑出,如图14所示;由于塑料条的密度大于水以及各清洗槽内清洗液的密度,塑料条进入清洗框612后并不会漂浮,而可以随着清洗框612的运动一起运动。其中,清洗框612的前后面为方格板,方格板的设置便于超声或压缩空气产生的气泡进入清洗框612内在塑料条表面或塑料条之间产生空化作用,也便于磨料从清洗框612内流出;而清洗框612的底面为圆孔板,圆孔板可容第二撞击柱663穿过撞击塑料条。本实施例可控制第一振动盘520每次振动的时间以及两次振动之间的时间间隔,以控制每次振动滑入清洗框612内塑料条的大致数量和大致重量,本实施例也可将第一振动盘520的出口延长以便于塑料条的添加。

[0142] 清洗组件630包括顺序设置的粗洗槽631、第一复合洗槽632、第二复合洗槽633、洗涤槽634以及清水槽635,第一复合洗槽632内、第二复合洗槽633内均设有可分别位于清洗框612上方和下方的第一撞击柱653和第二撞击柱663,第一撞击柱653和第二撞击柱663分别连接有第一驱动件651和第二驱动件661,清洗框612的顶部和底部均设有容纳第一撞击柱653和第二撞击柱663进入且撞击塑料条的通道,第一复合洗槽632内设有超声波清洗器,第二复合洗槽633还连接有可将磨料输送至清洗框612内的磨料供应装置670,如图12所示。当然,清洗槽的设置不限于上述五个清洗槽,清洗槽的数量和性质可根据清洗的对象做调整,本实施例以粗洗槽631、第一复合洗槽632、第二复合洗槽633、洗涤槽634以及清水槽635为例做具体说明如下:

[0143] 粗洗槽631:浸泡粗洗,粗洗槽631的结构并无特殊的结构设计;

[0144] 第一复合洗槽632:第一复合洗槽632底部或内壁设有设有超声波清洗器,超声波清洗器产生气泡和振动,振动可以松脱塑料条表面的污垢,产生的气泡向上运动,可从清洗框612前后侧面的方格板进入清洗框内,气流可带动塑料条之间清洗出的杂质。第一复合洗槽632内设有第一撞击组件650和第二撞击组件660,第一撞击组件650包括第一驱动件651、第一安装板652以及若干第一撞击柱653,第一安装板652连接于第一驱动件651的输出端,若干第一撞击柱653均匀分布安装于第一安装板652,第二撞击组件660包括第二驱动件661、第二安装板662以及若干第二撞击柱663,第二安装板662连接于第二驱动件661的输出端,若干第二撞击柱663均匀分布安装于第二安装板662,初始状态下,第一撞击柱653和第二撞击柱663端部之间的距离大于清洗框612的高度,使得清洗框612可以从第一撞击柱653和第二撞击柱663之间通过,如图13所示;当清洗框612运动至第一撞击柱653下方以及运动至第二撞击柱663的上方时,第一驱动件651和第二驱动件661运动分别驱动第一撞击柱653和第二撞击柱663撞击塑料条,使塑料条内外表面的污垢松动;本实施例可通过设置第一撞击柱653和第二撞击柱663的位置实现不同的撞击形式:当设置第一撞击柱653和第二撞击柱663的轴线共线时,第一驱动件651和第二驱动件661行程极限是让第一撞击柱653底端和第二撞击柱663顶端的距离为零,此时,第一撞击柱653和第二撞击柱663分别撞击于塑料条同一位置的上下表面;当设置第一撞击柱653和第二撞击柱663的轴线不共线且交错设置时,第一驱动件651和第二驱动件661行程极限是让第一撞击柱653和第二撞击柱663的距离为负,距离为负指的是该状态下第二撞击柱663的顶端所在的竖直高度高于第一撞击柱653的底端,此时第一撞击柱653和第二撞击柱663上下撞击位置交错,使得塑料条发生扭曲和绕曲,让粘附在塑料制品上的污垢更加容易松动。本实施例的第一驱动件651和第二驱动件661可采用气缸驱动,气缸工作时排出的压缩空气从清洗框612下方排出形成空气泡,空气

泡向上运动,可从清洗框612前后侧面的方格板进入清洗框内,气流可带动塑料条之间清洗出的杂质。

[0145] 第二复合洗槽633:第二复合洗槽633内的清洗液为热碱,第二复合洗槽633内处设置与第一复合洗槽632内结构相同的第一撞击组件650和第二撞击组件660外,第二复合洗槽633内还设有磨料供应装置670,磨料供应装置670的出口应位于清洗框612在第二复合洗槽633内停留位置的正上方、且应位于第一撞击组件650之上或位于第一撞击组件650之前,以保证在第一撞击组件650和第二撞击组件660在工作时,清洗框612内填充有磨料;其中,磨料为直径为3mm~8mm的颗粒状结构,磨料材质可以为不锈钢、铝合金、填充改性塑料等,且磨料呈泥沙状且磨料的比重大于水。磨料从清洗框612上方加入,滞留在塑料条的上层和塑料条之间的空间,后采用第一撞击组件650和第二撞击组件660对塑料条进行上下撞击,在持续撞击的过程中,塑料条的发生扭曲和移动,塑料条间的空间持续发生变化,磨料与塑料条表面发生持续的有效摩擦,高浓度磨料也持续在清洗框612的空间内从上方向下方及两侧流动,使磨料流动如携带大量泥沙的河水,覆盖了清洗框612内的空间。高浓度的磨料与塑料条表面的大面积摩擦而且持续流动剥离和移走柔性塑料塑料条表面污垢,实现塑料塑料条表面的更新和持续的摩擦清洁,在配合热碱的化学清洗对顽固污垢和塑料塑料条表面的协同作用,使顽固性污垢和油墨在短的时间内被清除。

[0146] 洗涤槽634:洗涤槽634为常温槽,洗涤槽634内采用的清洗液可为水、弱酸性清洗液或其他可降低碱/化学品含量的清洗液,该洗涤槽634可降低碱/化学品含量,洗涤分离塑料条中夹带的少量磨料。

[0147] 清水槽635:清水槽635为常温槽,清水槽635内采用的清洗液为水,该清水槽635使得塑料条表面的碱/化学品残留符合要求,无可见磨料残留。对于清洗后仍可能残留的少量磨料,在干燥装置700中,通过间歇喷水加高速旋转,可实现完全去除。

[0148] 本实施例中粗洗槽631、第一复合洗槽632、第二复合洗槽633、洗涤槽634以及清水槽635采用阶梯补水的方式进行补水,即向清水槽635内补入清水,清水槽635内的水流向洗涤槽634,洗涤槽634内的清洗液流向第二复合洗槽633,第二复合洗槽633流向第一复合洗槽632,第一复合洗槽632的清洗液可流向粗洗槽631,粗洗槽631内清洗液的浓度最高,其内的清洗液作为污水排出。如此补水,可以节约能耗,减少污水排出。

[0149] 本实施例第二复合洗槽633内的磨料可进行回收,具体地:磨料供应装置670包括一动力装置671、一进水管672以及一出水管673,进水管672和出水管673连接于动力装置671,且进水管672连接于第二复合洗槽633的底部,出水管673位于清洗框612的上方。过量的磨料持续加入,通过清洗框612底面和左右两侧面漏向第二复合洗槽633的凹底,后磨料被动力装置671泵送到清洗框612上方进行循环,如图12所示。

[0150] 另外,本实施例还设置有一种水循环装置680,包括膜过滤器681,膜过滤器681的进水口682与第一复合洗槽632和第二复合洗槽633连通,膜过滤器681的清液出口683与第一复合洗槽632和第二复合洗槽633连通,膜过滤器681的浊液出口684与粗洗槽631连通,粗洗槽631内形成的污水则排出,如图12所示。

[0151] 垂滴组件640包括位于第二路径上清洗框612底部的接水盘641。塑料条表面的水分从清洗框612的底面及左右侧面流出至接水盘641内实现初步脱水。

[0152] 实施例八

[0153] 本实施例为废弃塑料瓶的复合处理系统的第四实施例,本实施例与实施例五至实施例七任一实施例类似,所不同之处在于,干燥装置700设有出料口760,出料口760处设有用于将瓶身塑料条传送至包装工序的第三传送机构900,第三传送机构900上方设有近红外检测器910,第三传送机构900开设有落料口,落料口处设有抽板机构920,近红外检测器910、抽板机构920均连接于控制器,如图16所示。

[0154] 干燥装置700的顶部开口或顶部设有可打开和关闭的盖体,经过初步干燥的清洗框612围绕轴承翻转,将清洗框612内的塑料条倒入干燥装置、或倒入滑道由滑道滑向至干燥装置700内。清洗框612与输送链之间可转动的连接方式在传送输送领域属于成熟的常规设置,本实施例不再赘述。

[0155] 如图15所示,干燥装置700包括离心驱动机构710、内筛网720、外壳体730以及升降气缸740,内筛网720可连接于离心驱动机构710的输出端,内筛网720、外壳体730之间有一空腔,空腔连通设置有一排水口750和一出料口760,内筛网720连接于升降气缸740的输出端、且两者连接处以环形凹槽、环形凸块的形式连接,使得内筛网720的升降运动不影响内筛网720围绕自身轴线的转动。当升降气缸740驱动内筛网720下降至内筛网720连接至连接于离心驱动机构710的输出端时,内筛网720高速转动,实现塑料条的脱水;在脱水过程中,塑料条中可能残留的微量磨料也通过内筛网高速脱除;为了确保磨料的完全脱除,可以在脱水完成后,再次对塑料条进行间歇喷水,然后继续高速脱水,在离心力的作用下,水滴与塑料条的作用,使得之前在死角部位的磨料完全脱除;当升降气缸740驱动内筛网720上升至内筛网720与离心驱动机构710的输出端脱离时,内筛网720的转速缓慢下降,此时可打开排水口750排水、打开出料口760出料,在离心力的作用下,洁净干爽的塑料条从出料口760甩出。塑料条从出料口760甩至第三传送机构900,第三传送机构900可设置为由高处向低处倾斜的不锈钢滑道,在滑道上方设有近红外检测器910,且滑道上设置有开口,开口处设有抽板机构920,抽板机构920包括驱动机构和挡板,驱动机构可驱动挡板滑动或转动从而实现开口的打开和关闭。

[0156] 由于塑料条中可能存在不同材质、外形相同且均透明的塑料条,如PET塑料条中可能混有PMMA、PC等透明的塑料条,虽然这种杂质含量非常少,但这样的杂质对PET的质量影响巨大。因此,本实施例,增设近红外检测器910对瓶身塑料条进行材质识别得到目标塑料条和非目标塑料条,目标塑料条进入包装工序,非目标塑料条经过开口时控制驱动组件动作打开开口将非目标塑料条筛分收集,对材质进一步筛选后的塑料条产品纯度高,其经济价值也会高出不少。

[0157] 在上述具体实施方式的具体内容中,各技术特征可以进行任意不矛盾的组合,为使描述简洁,未对上述各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0158] 显然,本发明的上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例,而并非是对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明权利要求的保护范围之内。

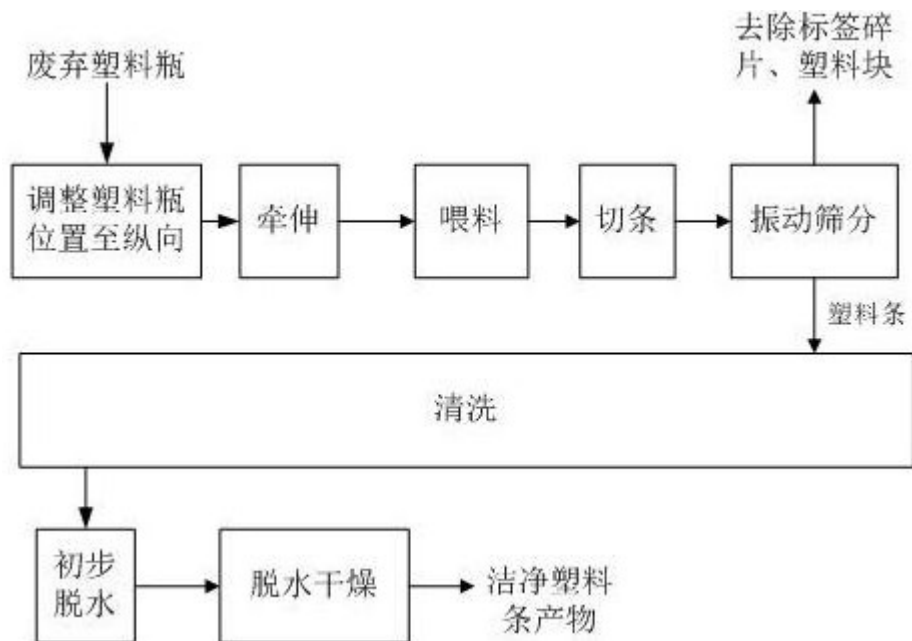


图1

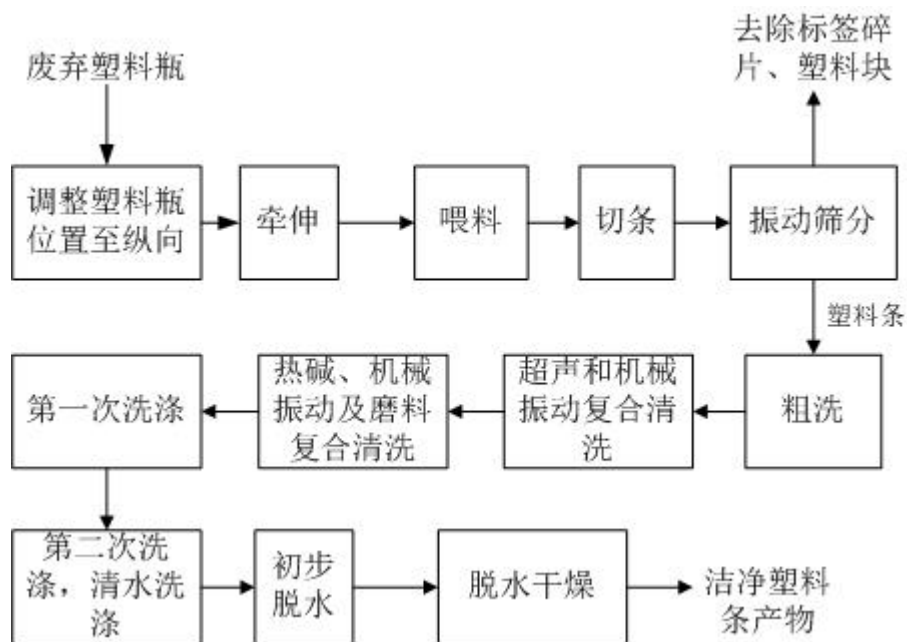


图2

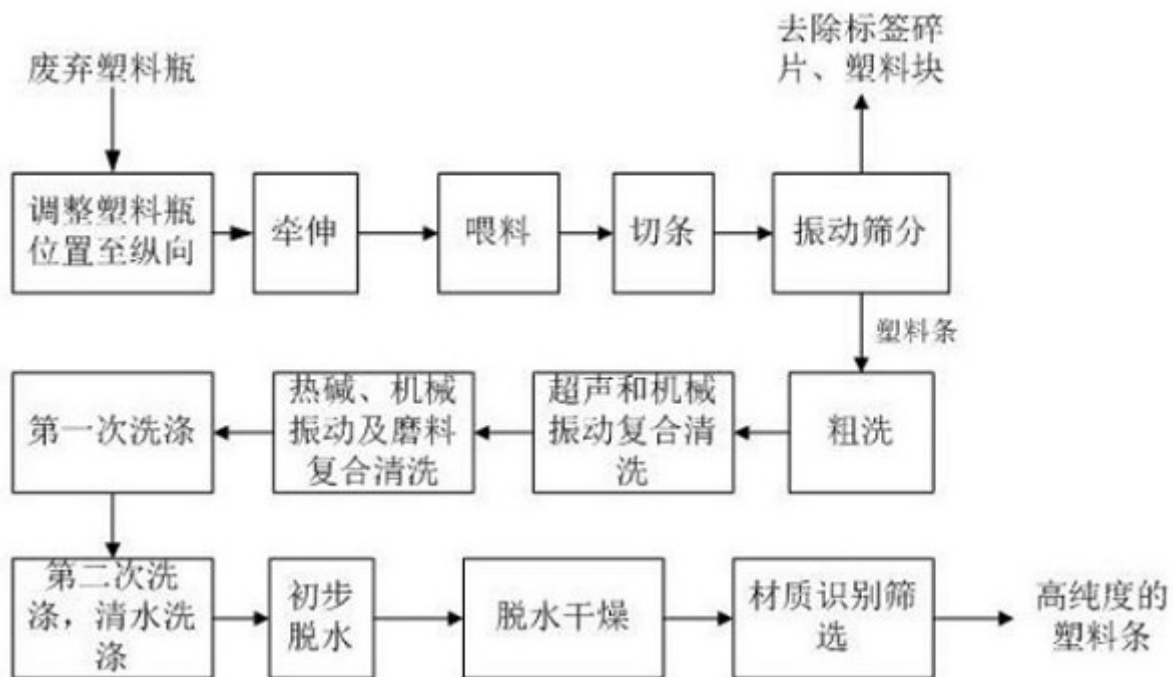


图3

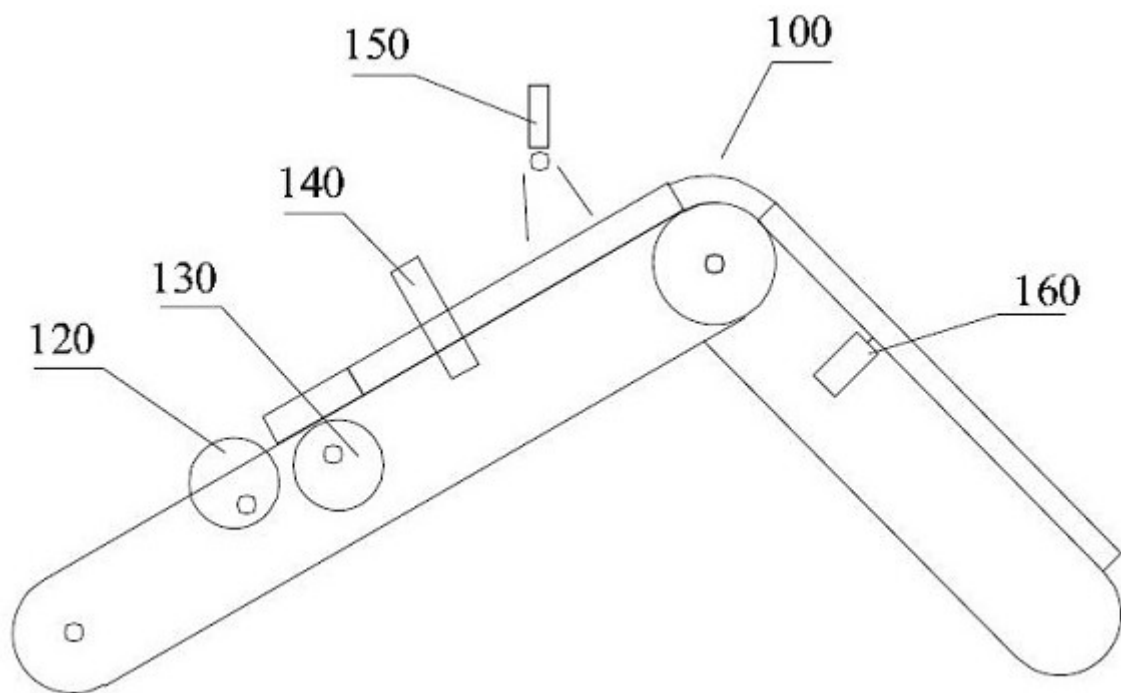


图4

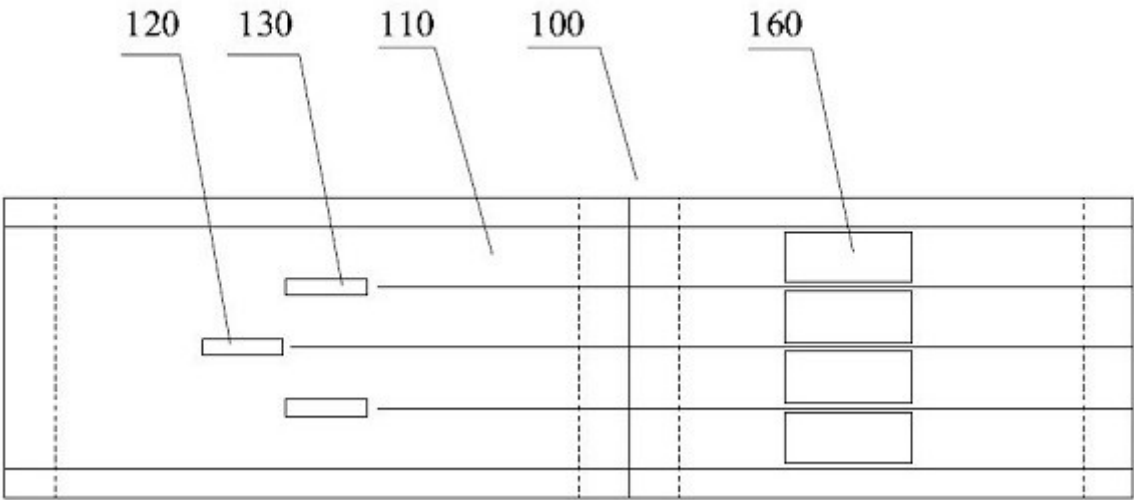


图5

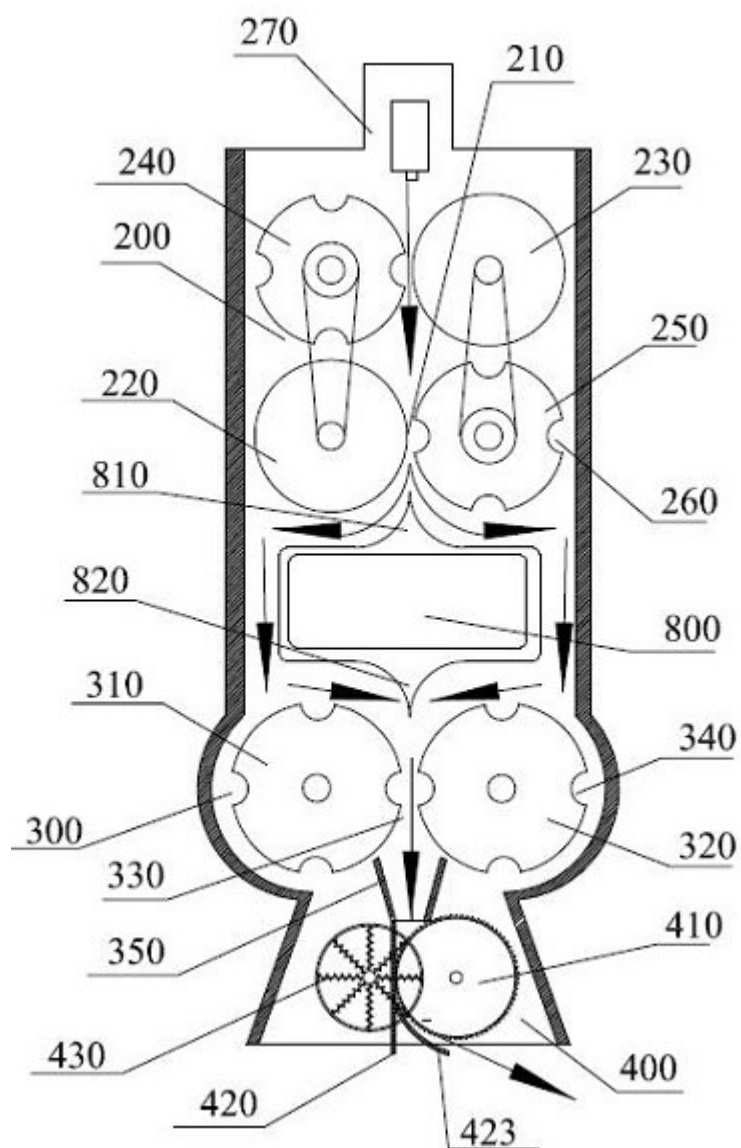


图6

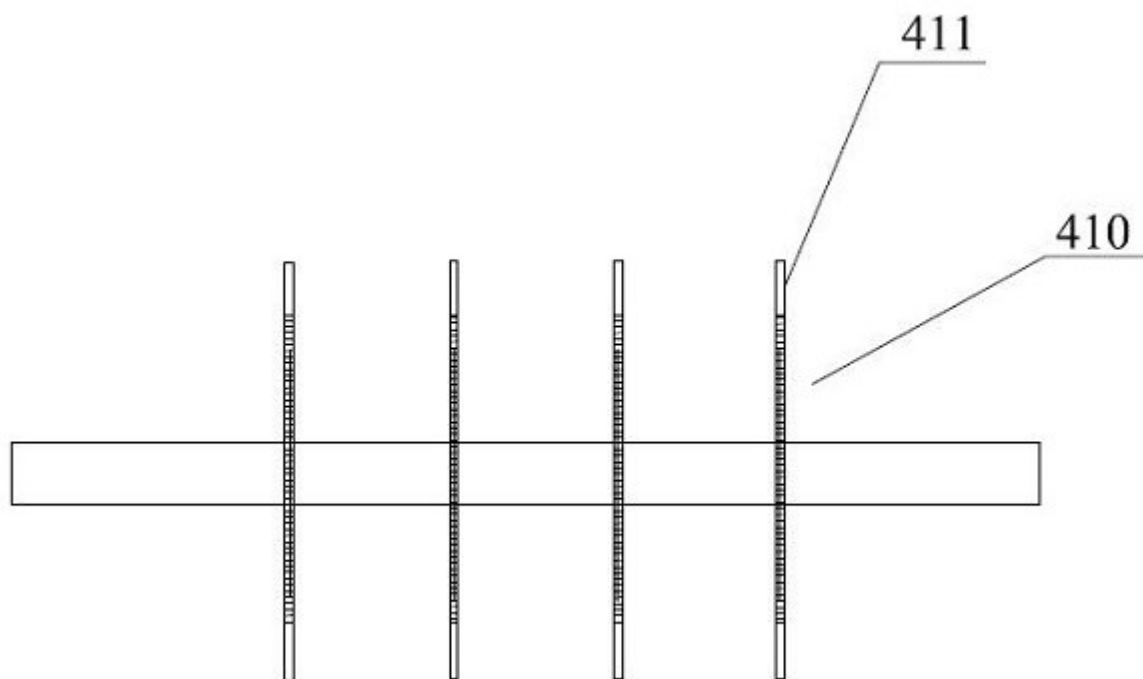


图7

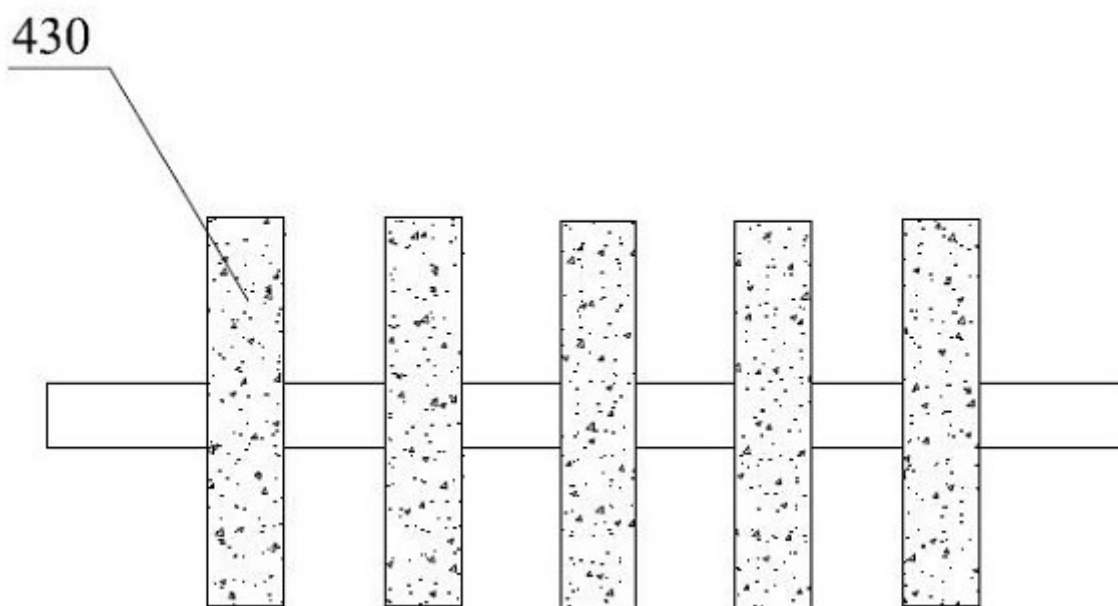


图8

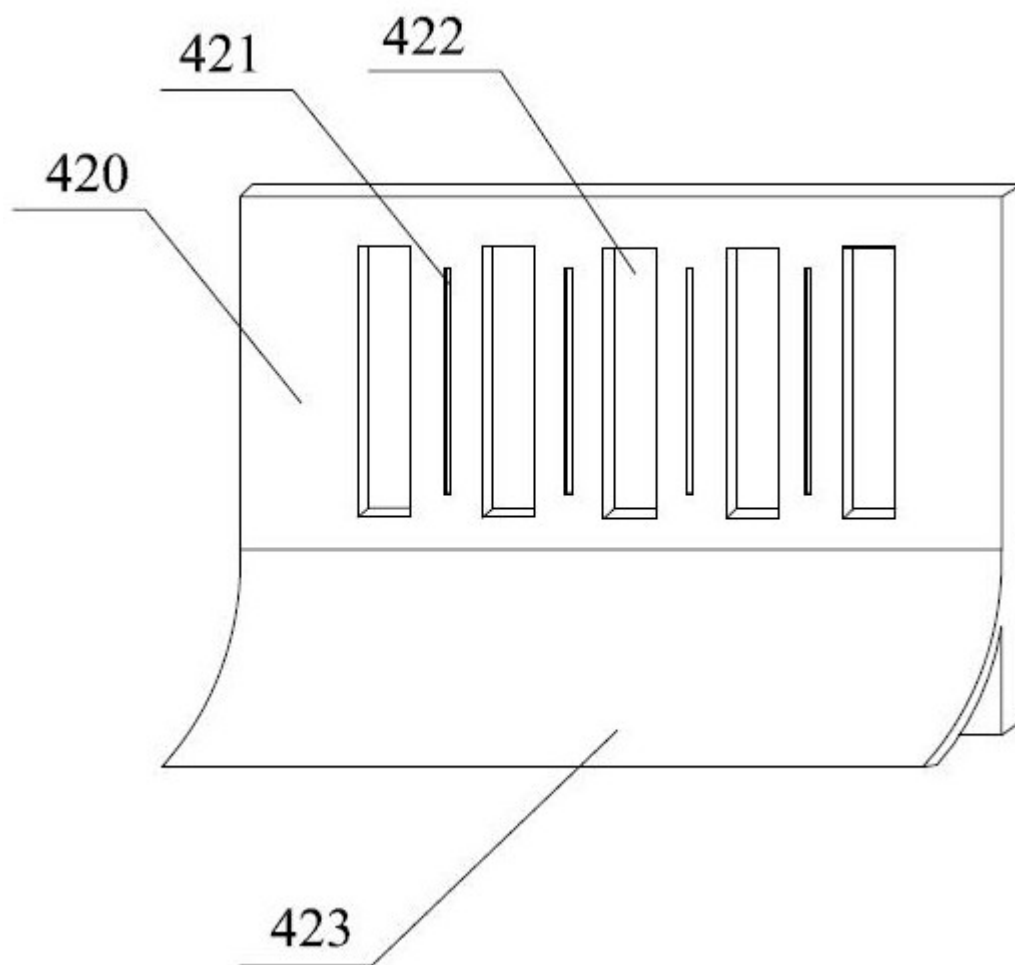


图9

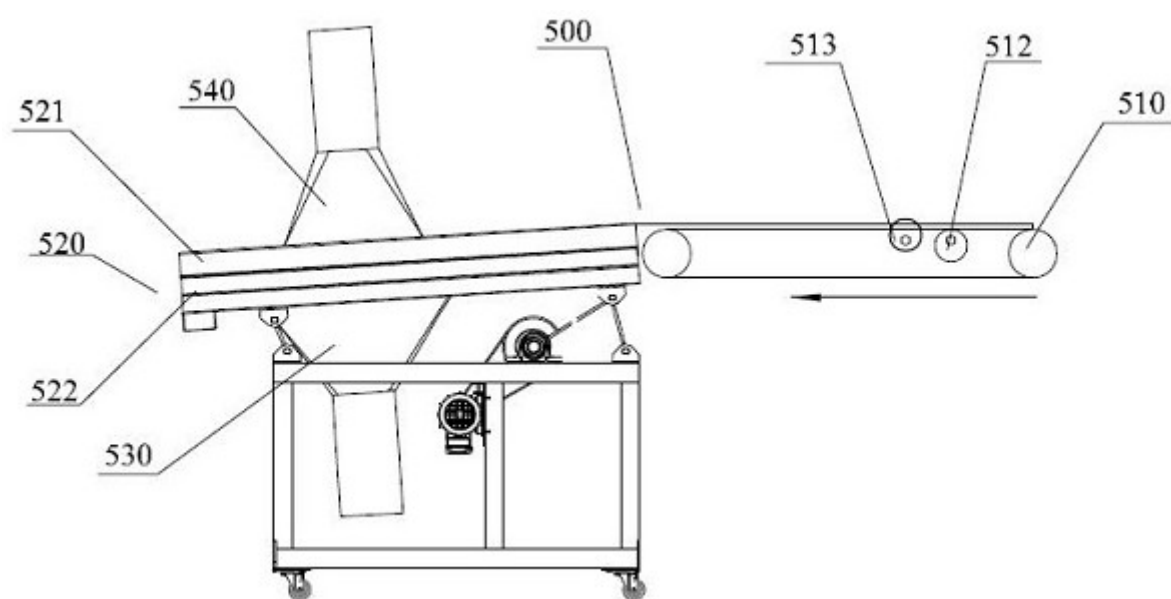


图10

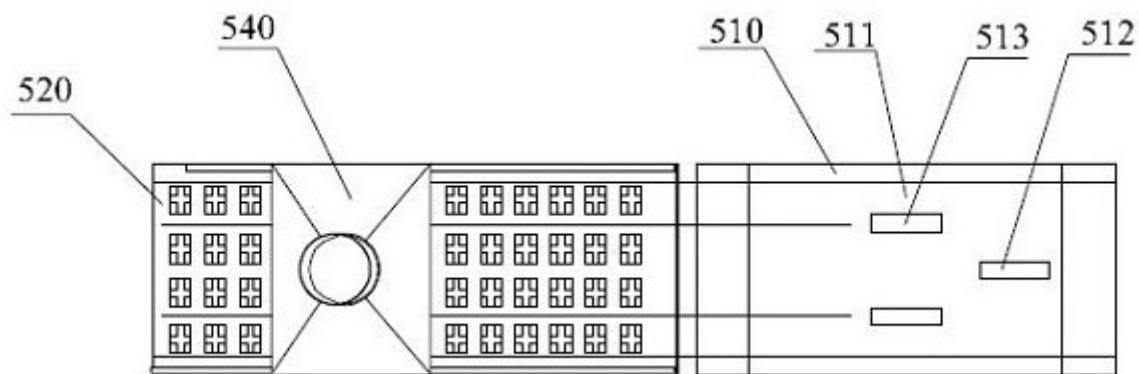


图11

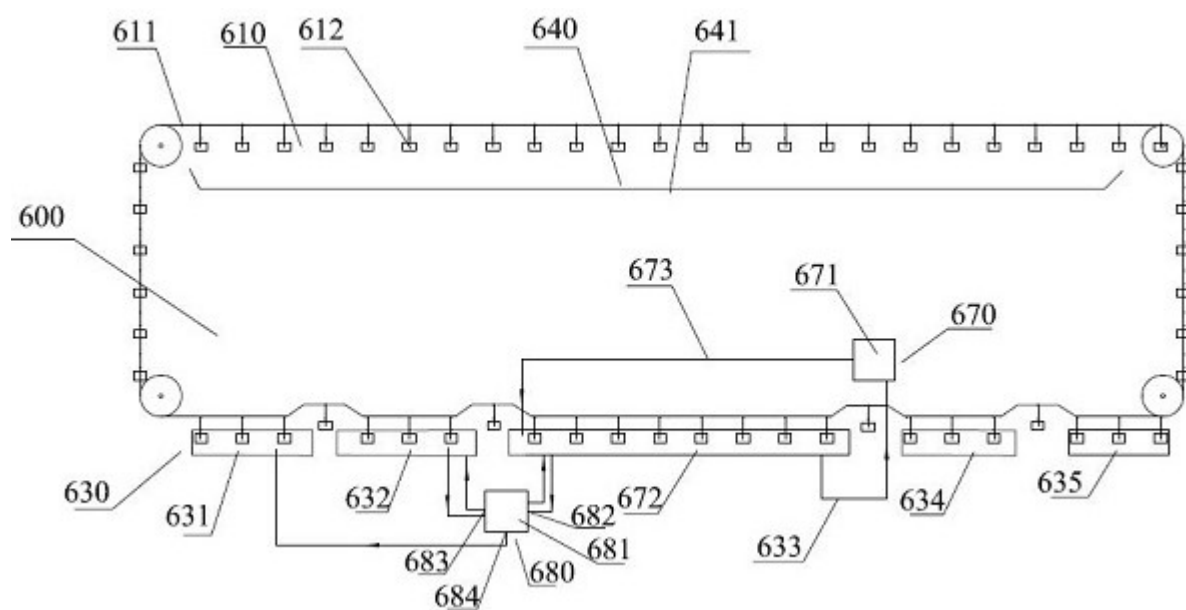


图12

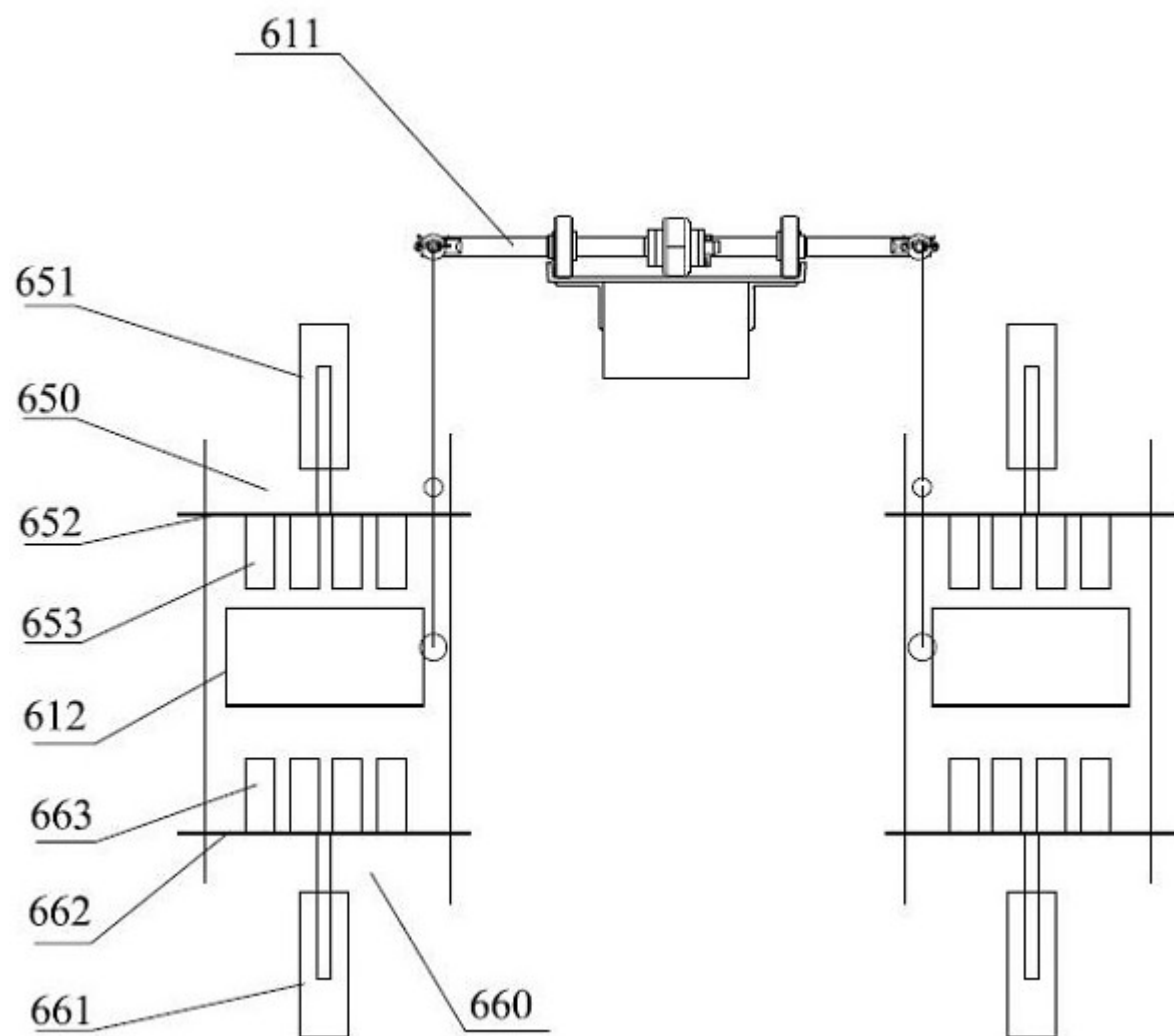


图13

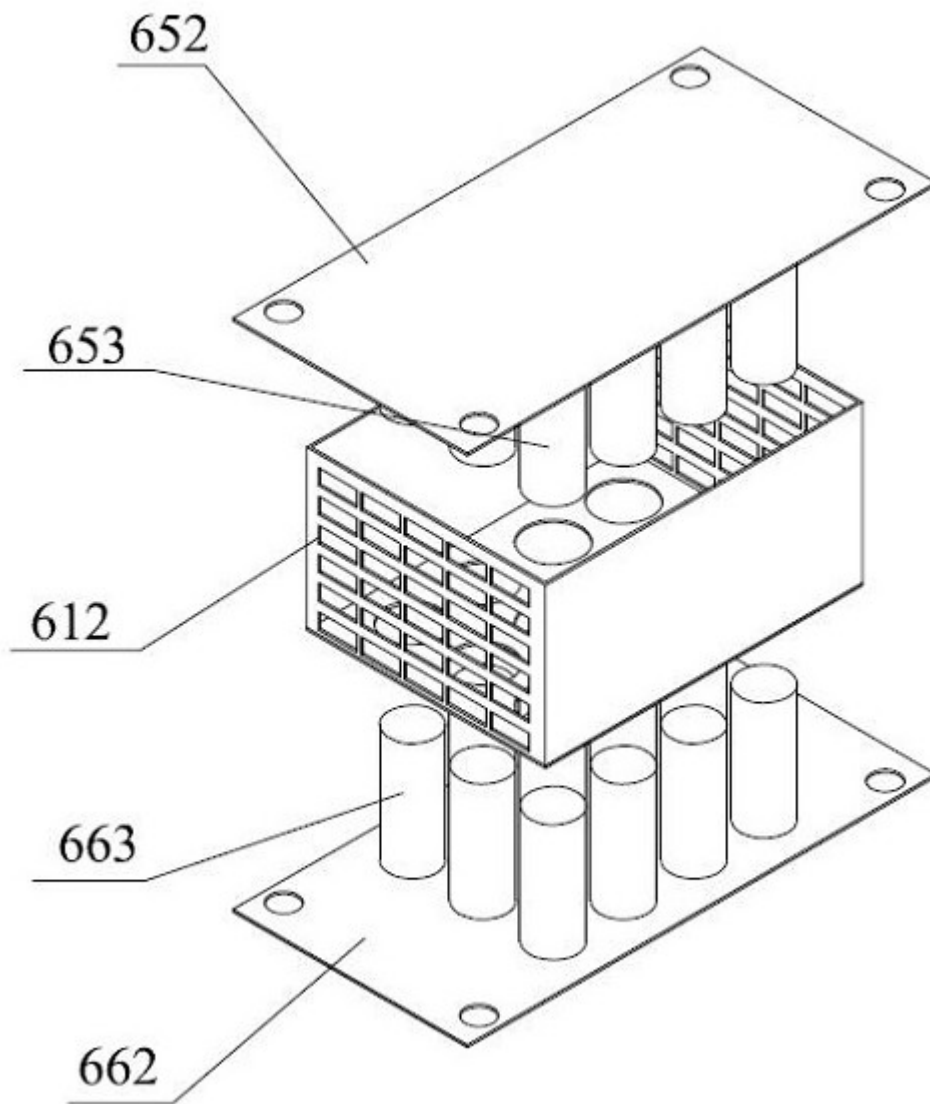


图14

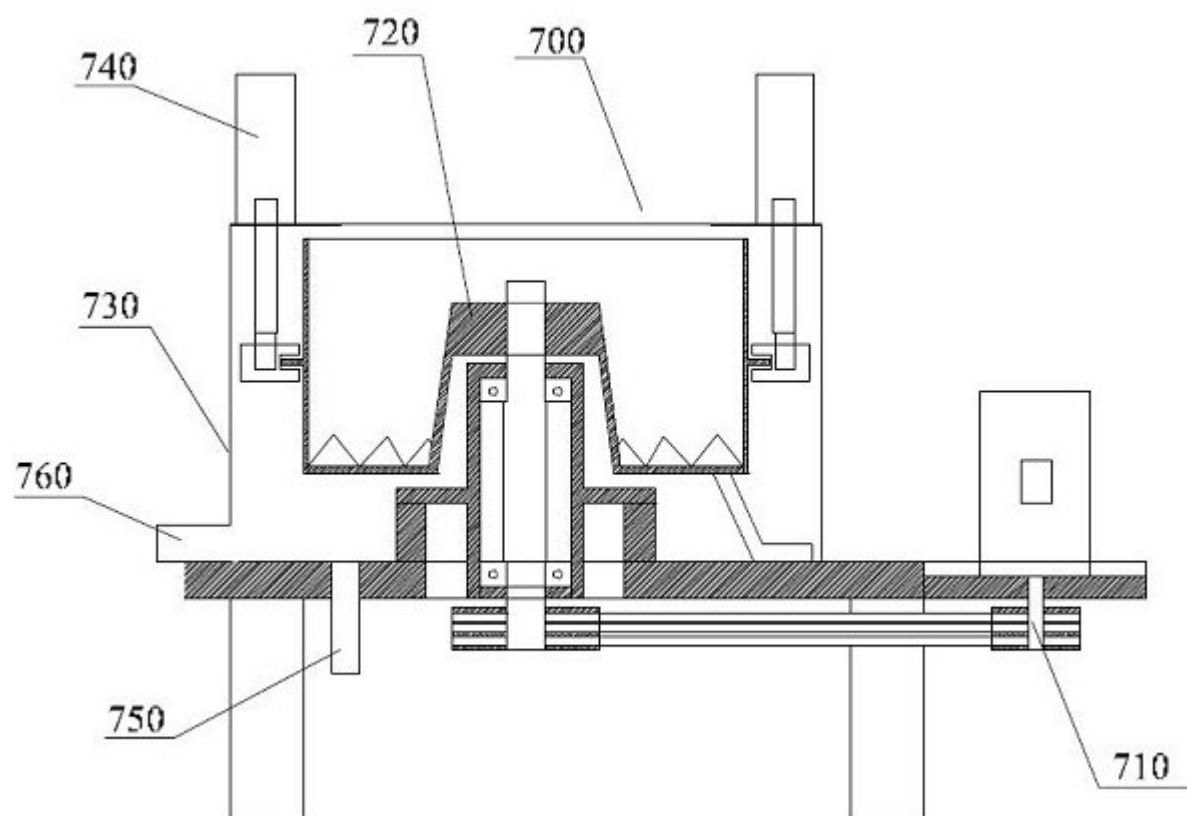


图15

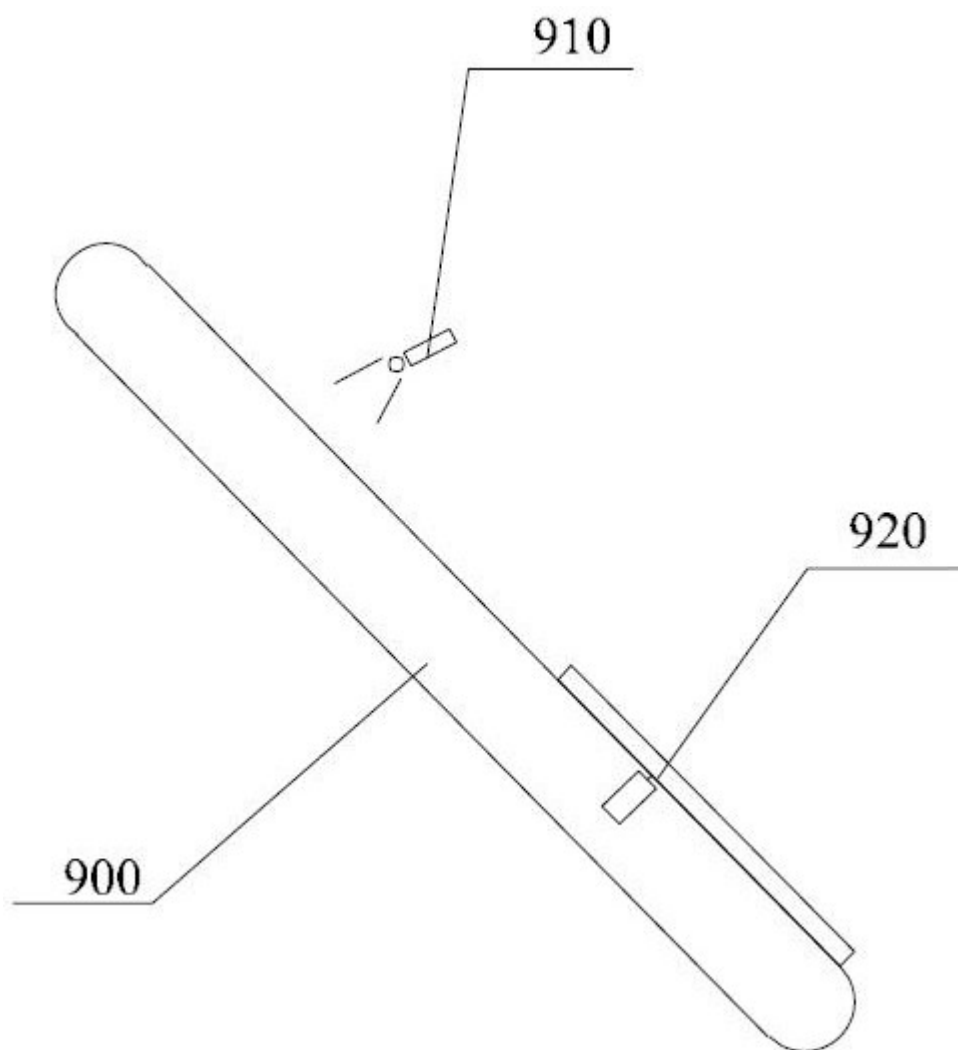


图16