



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107814157 A

(43)申请公布日 2018.03.20

(21)申请号 201711257270.0

(22)申请日 2017.12.04

(71)申请人 广东科达洁能股份有限公司

地址 528313 广东省佛山市陈村镇广隆工业园环镇西路1号

(72)发明人 李庆民 张中文 程勇军

(74)专利代理机构 广州圣理华知识产权代理有限公司 44302

代理人 顿海舟 李唐明

(51) Int. Cl.

B65G 35/00(2006.01)

B65G 47/90(2006.01)

B65B 25/24(2006.01)

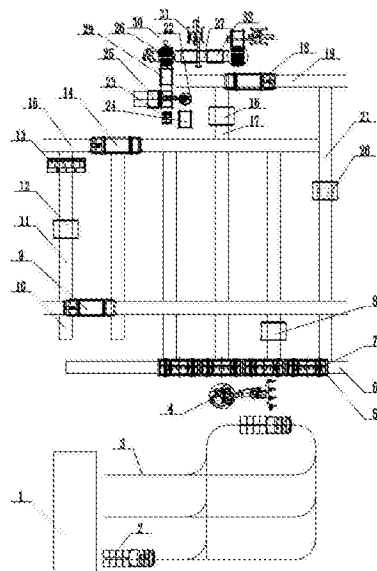
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

## (54)发明名称

一种丝饼智能分拣、包装系统及其方法

## (57)摘要

本发明提供了一种丝饼智能分拣、包装系统及其方法,包括AGV小车,丝车,穿梭车,摆渡车,机器人手、横向轨道、竖向轨道以及包装系统,所述AGV小车上设置有丝饼承接装置,用于承接丝饼;所述穿梭车上设置有可上下升降的顶升器,用于带动丝车在竖向轨道上移动;所述摆渡车上设置有供穿梭车通过的轨道,用于带动穿梭车在横向轨道上移动;所述包装系统用于将丝饼进行称重、缠膜、打标以及包装。本发明所提供的丝饼包装方法,结构简单,维护方便,同时避免人为操作失误造成损坏及分类包装错误,节省了人力成本,提高了生产效率。



1. 一种丝饼智能分拣、包装系统,其特征在于:包括分拣子系统和包装子系统,所述分拣系统包括AGV小车、丝车、移动平台、穿梭车、摆渡车、机器人、轨道,所述轨道包括横向轨道和竖向轨道,所述AGV小车上设置有丝饼承接装置,用于分类承接丝饼;所述丝车上设置有挂杆,用于承接AGV小车上的丝饼;所述移动平台用于固定空丝车;所述穿梭车用于带动所述丝车在所述竖向轨道上移动;所述摆渡车上设置有供穿梭车通过的导轨,所述摆渡车用于带动所述穿梭车在横向轨道上移动;所述丝饼经过所述分拣系统分拣后进入所述包装系统进行包装。

2. 如权利要求1所述的智能分拣、包装系统,其特征在于:所述穿梭车上设置有顶升器,所述顶升器可相对所述穿梭车上下升降。

3. 如权利要求2所述的智能分拣、包装系统,其特征在于:所述丝饼智能分拣、包装系统包括至少一个人工检验位。

4. 如权利要求3所述的智能分拣、包装系统,其特征在于:所述穿梭车包括第一穿梭车、第二穿梭车、第三穿梭车以及第四穿梭车,所述第一穿梭车用于将丝车运送至所述人工检验位,第二穿梭车用于将成品丝车进行存储,第三穿梭车用于将成品丝车进行包装,第四穿梭车用于将空丝车运送回所述移动平台。

5. 如权利要求4所述的智能分拣、包装系统,其特征在于:所述机器人包括第一机器人和第二机器人,所述第一机器人用于将所述AGV小车上的丝饼拿取并放到相应的丝车上,所述第二机器人用于将丝饼进行包装。

6. 如权利要求5所述的智能分拣、包装系统,其特征在于:所述摆渡车包括第一摆渡车和第二摆渡车,所述第一摆渡车用于带动第一穿梭车在所述横向轨道上移动,所述第二摆渡车用于带动第三穿梭车在所述横向轨道上移动。

7. 如权利要求6所述的智能分拣、包装系统,其特征在于:所述包装子系统包括静态称重输送机、自动缠膜机、自动打标机以及自动包装机,所述丝饼先进行称重,然后自动缠膜,然后进行打标,最后进行包装。

8. 一种应用权利要求7所述的丝饼智能分拣、包装系统的丝饼智能分拣、包装方法,还包括:存储通道和摆渡平台,所述存储通道用于存储检验完成后的丝车,所述第二穿梭车在所述存储通道上来回运动,所述摆渡平台用于承接待码垛的丝车;其特征在于包括以下步骤:

(1) 丝饼自动落筒,所述AGV小车根据指令自动对接,装上丝饼,按指定路线运至定点装丝车位;

(2) 所述第一机器人将AGV小车上的丝饼取下,根据不同的分类,装在所述移动平台上相应的空丝车上;

(3) 所述第一穿梭车将装满的丝车通过所述第一摆渡车运至所述人工检验位,人工进行检查处理,得到成品丝车;

(4) 所述第二机器人将成品丝车上的丝饼进行码垛,码垛完成后的成品丝车进入自动称重、缠膜、打标、包装子系统;

(5) 所述摆渡平台上的空丝车通过所述第四穿梭车运送至移动平台。

9. 如权利要求8所述的丝饼智能分拣、包装系统的丝饼智能分拣、包装方法,其特征在于:所述步骤(3)中,检查完成后的成品丝车通过第二穿梭车运送至所述存储通道中的指定

位置进行存储。

10. 如权利要求9所述的丝饼智能分拣、包装系统的丝饼智能分拣、包装方法,其特征在  
于:第三穿梭车通过第二摆渡车将存储通道中存储的成品丝车运送至所述摆渡平台。

## 一种丝饼智能分拣、包装系统及其方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及包装领域,尤其涉及一种丝饼智能分拣、包装的方法。

### 背景技术

[0002] 在现有的丝饼包装技术中,丝饼的输送、存储、包装需要大量的人力参与,包括人工落筒、装丝车,人工用手推丝车输送,人工检测、存储、包装,自动化程度低,随着现代化技术的发展,也有一些自动化技术的出现,如采用铺设空中轨道自动装置,实现自动落筒,临时存储,或装上固定的手推丝车,人工转运,或采用承接盘及输送线输送至码垛包装,但是在这些现有技术中,当多工位、多型号产品同时生成时,产品的自动分类、存储、包装不易实现,纺丝机检修时会影响其它工位的正常生产,并且成本较高,施工难度大,维护检修不方便。

### 发明内容

[0003] 为解决上述问题,本发明提供一种丝饼智能分拣、包装系统及其方法,能够实现产品的自动分类,并且自动进行存储和包装。

[0004] 一种丝饼智能分拣、包装系统,包括分拣系统和包装系统,所述分拣系统包括AGV小车、丝车、穿梭车、摆渡车、机器人、轨道,所述轨道包括横向轨道和竖向轨道,所述AGV小车上设置有丝饼承接装置,用于分类承接丝饼;所述丝车上设置有挂杆,用于承接AGV小车上的丝饼;所述穿梭车用于带动所述丝车在所述竖向轨道上移动;所述摆渡车上设置有供穿梭车通过的导轨,所述摆渡车用于带动所述穿梭车在横向轨道上移动;所述丝饼经过所述分拣系统分拣后进入所述包装系统进行包装。

[0005] 优选的,所述穿梭车上设置有顶升器,所述顶升器可相对所述穿梭车上下升降。在工作时,所述穿梭车移动至所述丝车的正下方,顶升器升起将所述丝车托起,然后带动所述丝车在竖向轨道上移动。

[0006] 优选的,所述丝饼智能分拣、包装系统包括至少一个人工检验位,该人工检验位用于将所述丝车上的丝饼进行分拣,留下好的丝饼,剔除坏的丝饼。

[0007] 优选的,所述穿梭车包括第一穿梭车、第二穿梭车、第三穿梭车以及第四穿梭车。所述第一穿梭车、第二穿梭车、第三穿梭车、第四穿梭车的结构相同,所起的作用不同,第一穿梭车用于将丝车运送至人工检验位,第二穿梭车用于将成品丝车在存储通道上进行存储,第三穿梭车用于将成品丝垛进行包装,第四穿梭车用于将空丝车运送回移动平台。

[0008] 优选的,所述机器人包括第一机器人和第二机器人,第一机器人和第二机器人的结构相同,作用不同,所述第一机器人用于将AGV小车上的拿取并放到相应的丝车上,所述第二机器人用于将丝饼进行包装。

[0009] 优选的,所述摆渡车包括第一摆渡车和第二摆渡车;所述第一摆渡车和第二摆渡车的结构相同,作用不同;所述第一摆渡车用于带动第一穿梭车在横向轨道上移动,所述第二摆渡车用于带动第三穿梭车在横向轨道上移动。

[0010] 优选的,所述包装系统包括静态称重输送机、自动缠膜机、自动打标机以及自动包装机。

[0011] 一种丝饼智能分拣、包装的方法,还包括:存储通道和摆渡平台,所述存储通道用于存储检验完成后的丝车,所述第二穿梭车在所述存储通道上来回运动,所述摆渡平台用于承接待码垛的丝车,其特征在于包括以下步骤:

[0012] (1) 纤维缠绕机自动落筒,AGV小车根据系统指令自动对接,装上丝饼,按指定路线运至定点装丝车位;

[0013] (2) 第一机器人将AGV小车上的丝饼取下,根据不同的分类,装在移动平台上相应的空丝车;

[0014] (3) 第一穿梭车将装满的丝车通过第一摆渡车运至人工检验位,人工进行检查处理,得到成品丝车;

[0015] (4) 第二机器人将成品丝车上的丝饼进行码垛,码垛完成后的成品丝车进入自动称重、缠膜、打标、包装系统;

[0016] (5) 空丝车通过摆渡平台运送至空丝车通道,然后通过第四穿梭车运送至移动平台。

[0017] 优选的,所述步骤(3)中的第一穿梭车的数量至少为一台,当第一穿梭车的数量为多台时,在人工检修的间隙,第一穿梭车可以通过第一摆渡车将空丝车通道内的空丝车运送至移动平台。

[0018] 优选的,所述步骤(3)中,检查完成后的成品丝车通过第二穿梭车运送至存储通道中的指定位置进行存储。

[0019] 优选的,第三穿梭车通过第二摆渡车将存储同道中存储的成品丝车运送至摆渡平台。

[0020] 优选的,所述人工检验位至少为1个,该人工检验位是供成品丝车放置、人工检验处理的工位,人工检验位上设置有导轨、丝车托架、手动控制按钮。

[0021] 本发明所提供的丝饼包装方法,结构简单,维护方便,能够实现纤维丝饼从落筒到输送到包装的自动化控制,同时避免人为操作失误造成损坏及分类包装错误,节省了人力成本,提高了生产效率,具有较好的经济效益。

## 附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图做简单的介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0023] 图1为本发明平面布置示意图;

[0024] 图2为AGV小车结构图;

[0025] 图3为移动平台的结构图;

[0026] 图4为丝车的结构图;

[0027] 图5为穿梭车的结构图;

[0028] 图6为存储通道示意图;

[0029] 图7为摆渡平台示意图；

### 具体实施方式

[0030] 下面详细描述本发明的实施方式,所述实施方式的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施方式是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0031] 下面结合具体的实施方式对本发明做进一步的解释说明。

[0032] 图1为一种丝饼包装方法的平面示意图,包括纤维缠绕机1、AGV小车2、AGV运动路线3、第一机器人4、移动平台5、第一横向轨道6、丝车7、第一穿梭车8、第一摆渡车9、人工检验位10、存储通道11、第二穿梭车12、成品丝车13、第二摆渡车14、第二横向轨道15、第三穿梭车16、待码垛区17、摆渡平台18、第三横向轨道19、第四穿梭车20、空丝车通道21、第二机器人22、自动供托盘机23、隔板自动输送机24、自动覆膜机25、自动缠膜机26、第二自动包装机27、静态称重输送机29、自动打标机30、输送线32、第一自动包装机31。第一横向轨道6、第二横向轨道15、第三横向轨道19统称为横向轨道,存储通道11以及空丝车通道21统称为竖向轨道。

[0033] AGV小车1的结构图如图2所示,AGV是Automated Guided Vehicle的缩写,是指装备有电磁或光学等自动导引装置,能够沿规定的路径行驶,具有安全保护以及各种移载功能的运输车。所述AGV小车包括车体、在所述车体上设置驱动装置34,所述驱动装置有两套,所述驱动装置装有链轮,所述链轮通过链条与主动电机相连,所述电机采用可充电电池供电,所述电池采用在线充电。所述AGV上装有丝饼承接装置,所述丝饼承接装置有两套,所述丝饼承接装置包括承接杆35,驱动装置36,所述驱动装置包括驱动电机减速机,所述电机减速机驱动丝杠37,丝杠带动推板38,推板装在滑轨39上,所述承接杆上装有条码检查装置40,所述AGV设置控制系统,与主控制系统无线通信,实现集中控制,所述AGV设置导航装置,按系统指令自动到达需要落筒机位,承接丝饼落筒,装上丝饼,按指定路线3运至定点装丝车位,安全可靠,不影响其它工位机器检修,所述AGV根据产量需求可多台同时运行,系统集中控制,实现产品可追溯、可复检。

[0034] 移动平台的结构如图3所示,所述移动平台是承接丝饼装丝车的移动载体,空丝车被固定在上面,依据产品的种类型号不同,实现在此分类装丝车,所述移动平台设置有平台车体401,所述平台车体是由型钢与板材焊接加工而成,所述平台车体上设置丝车托架417四套,用于放置丝车,所述移动平台上装有从动轨道轮组402三组、主动轴组403、驱动装置404,上导轨416,所述上导轨416是用于穿梭车RGV01的运动路径,所述主动轴组403上两侧装有传动齿轮408,所述移动平台下面设置有两组相平行地面导轨405,所述导轨安装在地面406上,所述地面为下沉式,低于 $\pm 0.000$ 地面,所述地面上部设置齿条407,所述齿条与传动齿轮408啮合,驱动装置通过驱动主动轴组403带动齿轮旋转,通过反作用力驱动移动平台5整体在导轨405上移动,所述驱动装置上装有绝对值编码器,所述绝对值编码器与主控制系统通信,实现所述平台自动移动的重复定位精度误差更小。所述移动平台上设置有4个固定丝车位,所述固定丝车位上设置四个定位装置,所述定位装置是由气缸409、410各两个、连杆411、414各两组、关节轴承413两组、推板412、定位检测装置415组成,所述检测装置与控制系统通信,实现所述定位装置在气缸的驱动下,通过所述连杆与关节轴承带动推板,

保证所述丝车X、Y轴的准确自动定位。

[0035] 第一机器手4和第二机器手22的结构类似,第一机器手4与第二机器手22上设置有夹具,夹具由铝型材固定架、4个气爪组成,气爪用螺栓固定在铝型材固定架上,4个气爪的间隔距离与丝车挂杆距离相等。所述气爪为三爪式,在压缩空气驱动下实现张合,抓取丝饼,将AGV小车1上的丝饼卸下,防止在对应的空丝车上。

[0036] 本实施例中,所述没有装有丝饼的丝车为空丝车,检验完成后的的丝车为成品丝车,所述丝车7的结构如图4所示,所述丝车设有底架501、立柱502、横梁503、挂杆504、垫板505。所述垫板505装在挂杆504底部,与所述横梁503点焊,横梁与挂杆焊接,每条横梁上设置有四个挂杆,所述挂杆与横梁焊接面垂直,按规定尺寸均匀分布在横梁上,所述横梁设置有四条,沿立柱高度方向上下按规定尺寸用螺栓固定在立柱上,每条横梁宽面与立柱立面成一定夹角,所述立柱502用螺栓固定在底架501上。所述丝车7是承接丝饼的载体,靠RGV小车移动到达指定位置实现丝饼的输送。

[0037] 本实施例中所述的第一穿梭车8、第二穿梭车12、第三穿梭车16以及第四穿梭车20都指的是RGV小车,结构相同,只是每种穿梭车的具体作用不同。RGV是Rail Guided Vehicle的缩写,即有轨制导车辆,又叫有轨穿梭小车,是与地面导轨接触式的运输车。穿梭车只能在竖向轨道上移动,如前所述,竖向轨道包括存储通道11以及空丝车通道21,其中,存储通道11可设置为多个,在本实施例中,存储通道11设置成4个。穿梭车的结构如图5所述穿梭车设置有车体601,所述车体上有从动轮组602、主动轮组603、驱动电机及减速机604、顶升装置、供电装置605、控制装置。所述主动轮组设置有主动轴,主动轴两端设置轨道轮、固定轴承座,所述主动轴与驱动电机及减速机相连,所述驱动电机减速机驱动主动轴旋转,主动轴两端轨道轮与主动轴同时旋转,轨道轮在导轨上与导轨产生摩擦,从而推动穿梭车整体移动。穿梭车下部设置有两条平行的导轨,导轨间距与所述穿梭车车轮间距相符。所述顶升装置是由台面、第一顶升器606、第二顶升器607、第三顶升器608、第四顶升器609、主动轴610、连接轴611、联轴器612、电机及减速机613及组成,所述电机减速机与主动轴相连,所述主动轴两端与通过联轴器与第一、第二顶升器输入轴相连,第一、第二顶升器输出轴通过联轴器、连接轴分别与第三、第四顶升器输入轴相连。电机驱动减速机带动主动轴旋转,主动轴驱动第一、第二顶升器、第一、第二顶升器分别驱动第三、第四顶升器,实现四个顶升器同时带动台面整体升降;当穿梭车运行至丝车的正下方时,顶升器升起,从而将丝车顶起,然后带动丝车一起移动。

[0038] 所述第一穿梭车8是用于输送丝车的小车,在总控制系统的指令下运动搬运丝车;所述第二穿梭车12在存储通道上移动,用于移动成品丝车;所述第三穿梭车16用于将成品丝车运送至摆渡平台18上;所述第四穿梭车20在空丝车通道上移动,用于将空丝车运送回移动平台上。

[0039] 本实施例中第一摆渡车和第二摆渡车的结构相同,只是各自发挥的作用不同,所述摆渡车是用于穿梭车RGV运动过渡的载体,所述摆渡车均设置主动轮组701、从动轮组702、车体703、导轨704、驱动电机减速机705、检测装置706、电气控制装置。所述导轨704为两条装在车体上,供穿梭车RGV通过,所述摆渡车下面设置有两条相平行导轨6,且与导轨704垂直,所述导轨安装在地面上,所述地面为下沉式,低于 $\pm 0.000$ 地面,所述驱动电机减速机705驱动主动轮707,所述主动轮707与第一横向导轨6接触产生摩擦,从而实现驱动整

个车体在第一横向导轨6上移动。第一摆渡车和第二摆渡车只能在横向轨道上移动,如前所述,横向轨道包括第一横向轨道6、第二横向轨道15以及第三横向轨道19,摆渡车可带动穿梭车在横向轨道上移动。

[0040] 本实施例所述设置人工检验位10,所述检验位是供成品丝车放置、人工检验处理的工位,所述人工检验位根据产量设置一个或多个,所述人工检验位设置有导轨、丝车托架、手动控制按钮,所述导轨是供穿梭车运动的路径,所述导轨设置有垫板、压紧板、安装螺栓,所述导轨用螺栓、压紧板固定在垫板上,所述垫板设置在地面上,所述地面为 $\pm 0.000$ 地面,所述丝车托架是用于待检验的成品丝车放置的支架,其由型钢立柱、横梁、底板焊接组成,所述立柱焊接在底板上,底板装在地面上,所述丝车托架设置在导轨两侧外面,且与导轨平行,托架顶面高于穿梭车顶升装置台面上平面一定距离,所述人工检验位设置手动控制按钮,所述手动控制按钮信号与主控制系统通信,检验完成后人工给出信号,系统指令第一穿梭车8通过第一摆渡车9运动搬运检验完成的成品丝车至储存通道11合适位置。

[0041] 本实施例还设置有存储通道11,存储通道11的结构如图6所示,所述存储通道设置两条平行导轨801、802、两条平行丝车托架803、804,所述导轨用螺栓805、压紧板806固定在垫板807上,所述垫板设置在地面808上,地面标高为 $\pm 0.000$ 地面,所述导轨是用于第一穿梭车8、第二穿梭车12、第三穿梭车16运动的路径,所述丝车托架是由型钢立柱、横梁、底板焊接组成,所述立柱焊接在底板上,底板装在地面上,所述丝车托架设置在导轨两侧外面,且与导轨平行,托架顶面高于第一穿梭车8顶升装置台面上平面一定距离,所述丝车托架是用于放置检验合格的成品丝车的支架,所述存储通道,根据产品生产工艺要求可设置多条,且相互平行。

[0042] 本实施例所设置的摆渡平台18,如图7所示,设置有平台车体901,所述平台车体是由型钢与板材焊接加工而成,所述移动平台设置从动轨道轮组902、主动轴组903、驱动装置904、导轨905、定位装置906,所述主动轴组上两侧装有传动齿轮907。所述驱动装置装在主动轴组903主动轴上,所述定位装置是由气缸908、909各两个、连杆910、关节轴承911、推板912、定位检测装置913组成,所述检测装置913与控制系统通信,实现所述定位装置在气缸的驱动下,通过所述连杆与关节轴承带动推板,保证所述丝车X、Y轴的准确自动定位。所述摆渡平台是供成品丝车至码垛区的移动载体,第三穿梭车16将成品丝车运至摆渡平台18上,摆渡平台18定位装置动作将丝车固定,同时摆渡平台18整体移动到码垛固定位,供机器人抓取丝饼码垛。

[0043] 在本实施例中,还设置有自动供托盘机23,第二机器手22、隔板自动输送机24,自动覆膜机25,所述自动供托盘机23在系统指令下自动输送托盘到码垛工位,自动覆膜机25自动覆膜,第二机器手22抓取摆渡平台18上的成品丝车上的丝饼,并自动码垛,隔板自动输送机24自动输送隔板到固定位,第二机器手22自动抓取。码垛完成的成品丝垛进入自动包装线。本实施例中还设置有静态称重输送机29,自动缠膜机26、自动打标机30、第一自动包装机31,第二自动包装机27,输送线32,在系统控制下,成品丝垛进入静态称重输送机29实现在线自动称重,实时将数据传输到控制系统,进行处理,成品丝垛称重完成后输送到自动缠膜机26进行自动缠膜,自动缠膜完成后自动打标机30进行自动打标,自动打标机30与控制系统通信,相关数据、产品信息被实时传输打在成品丝垛上,达标完成的成品丝垛经过输送线32到第一自动包装机31、再输送至第二自动包装机27完成自动包装,运送到成品仓库。



[0044] 本实施例提供一种纤维丝饼智能落筒、输送、包装的方法,包括如下步骤:

[0045] 1. 纤维缠绕机1自动落筒,AGV小车2根据系统指令自动对接,装上丝饼,按指定路线3运至定点装丝车位。

[0046] 2. 第一机器人4将AGV小车2上的丝饼取下,装在移动平台上相应的丝车内。

[0047] 3. 第一穿梭车8运动至丝车的正下方,第一穿梭车8的顶升器升起,将丝车抬起,然后第一穿梭车8移动,从而将丝车带动一起移动。

[0048] 4. 步骤3中的第一穿梭车8运动至第一摆渡车9上,从而摆渡车9将第一穿梭车8输送至人工检验位10。

[0049] 5. 第一穿梭车8将丝车卸下,进行人工检验。

[0050] 6. 在人工检验的间隙,第一穿梭车8通过第一摆渡车9输送至空丝车通道21上,接替第四穿梭车20,将空丝车通道21上的丝车运送至移动平台7上。

[0051] 7. 待检验完成后,根据接收到的检验完成的信号,第一穿梭车8通过第一摆渡车9,输送至人工检验位10,将人工检验位10上检验完成的成品丝车装上第一穿梭车8,第一穿梭车8通过第一摆渡车9运送至存储通道11,然后卸下成品丝车,将成品丝车存储在相应的位置。

[0052] 8. 在存储通道11上的成品丝车通过第二穿梭车12不断往前输送。

[0053] 9. 第二摆渡车14将第三穿梭车16运送至存储通道11上,在第三穿梭车16上装上成品丝车,然后第二摆渡车14将第三穿梭车16运送至摆渡平台18上。

[0054] 10. 第二机器人22将摆渡平台18上的成品丝车上的丝饼进行码垛,同时,自动供托盘机23自动输送托盘。

[0055] 11. 第三穿梭车16上的空丝车通过摆渡平台18运送至空丝车通道21上,由第四穿梭车将空丝车运送至移动平台7,然后循环利用。

[0056] 12. 码垛完成的成品丝垛进入自动称重、缠膜、打标、包装系统。

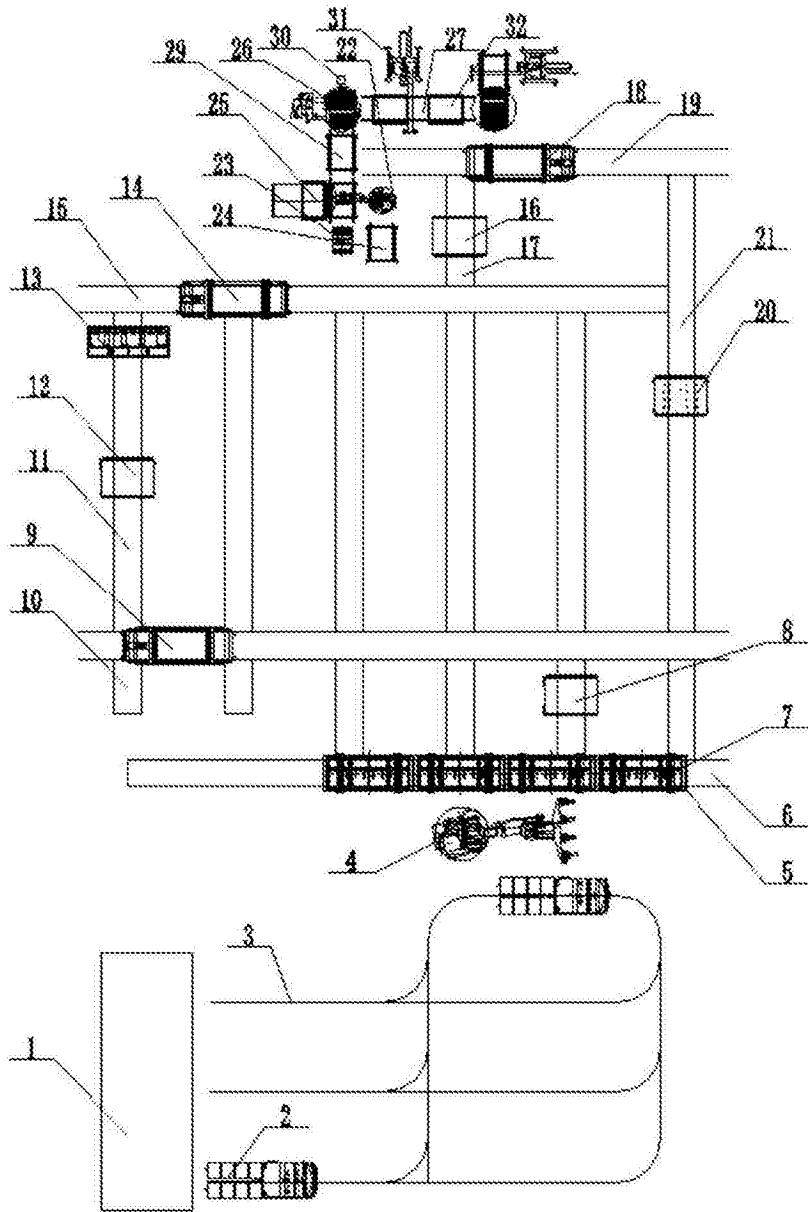


图1

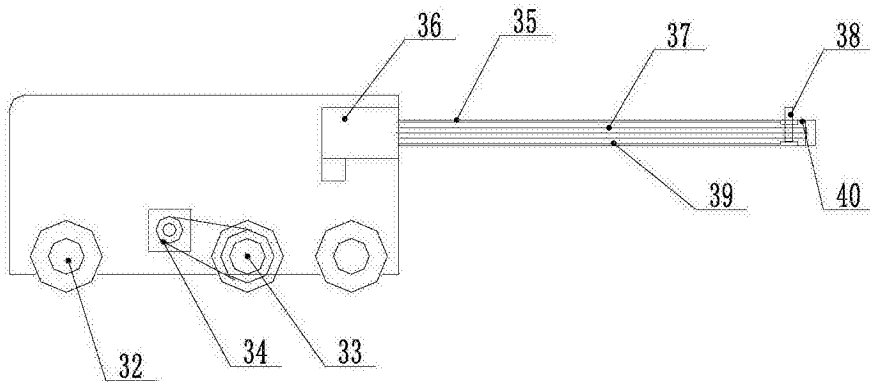


图2

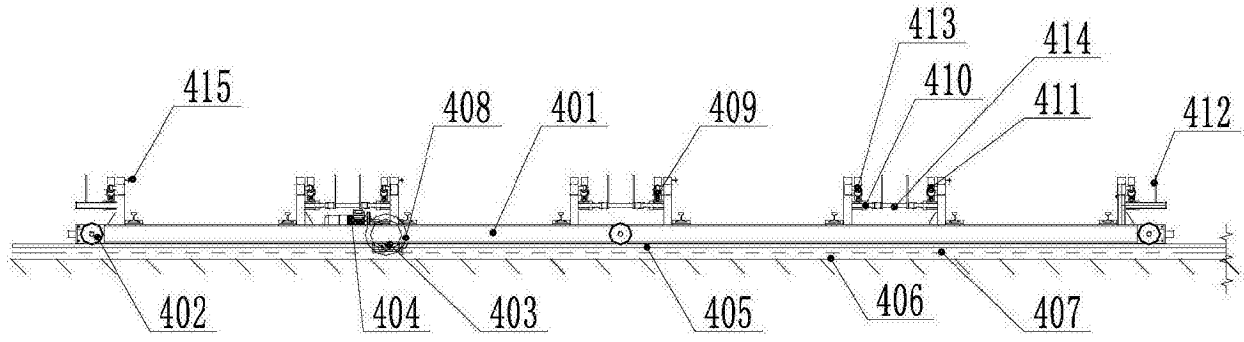


图3

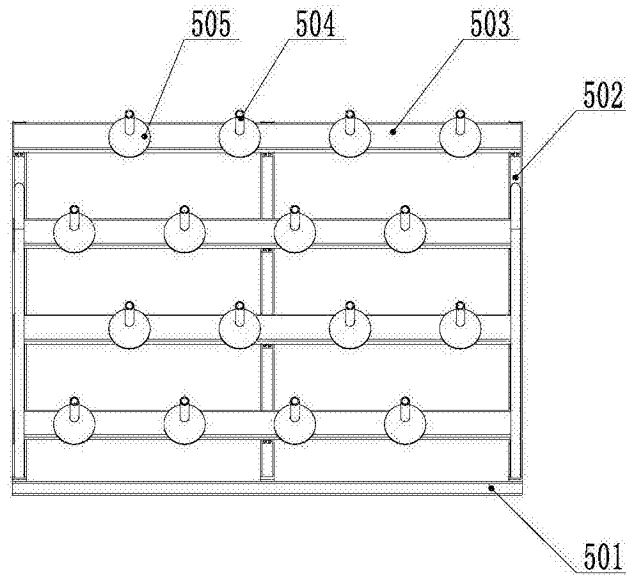


图4

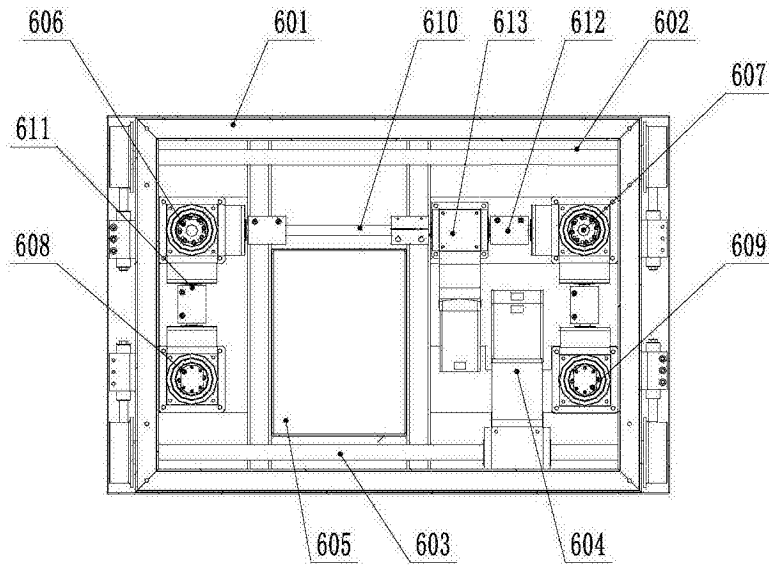


图5

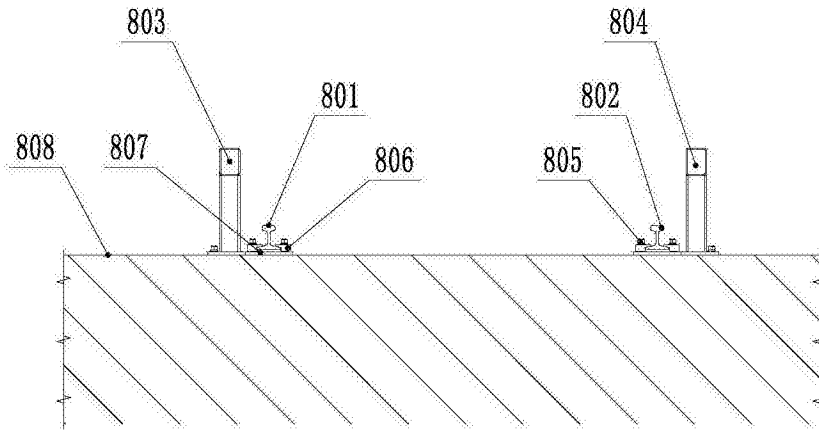


图6

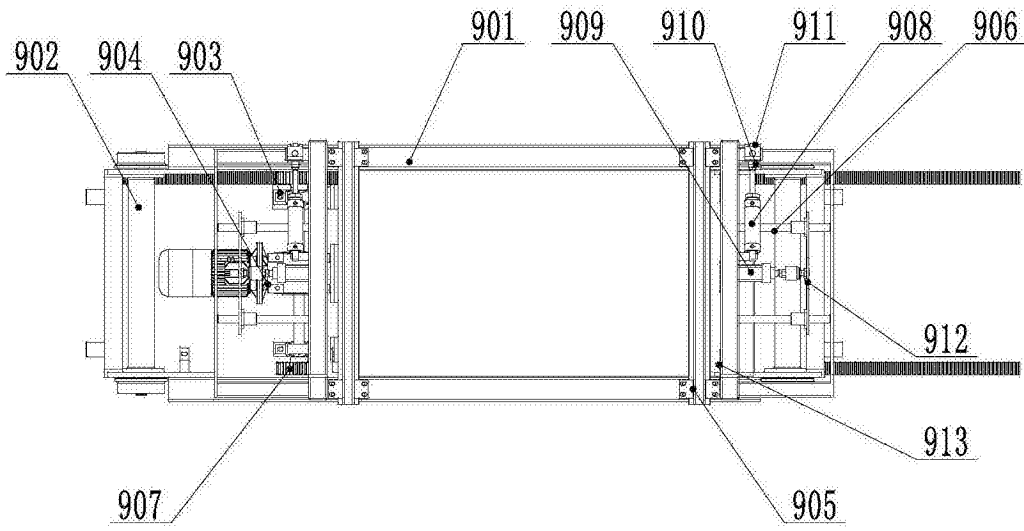


图7