

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102874598 A

(43) 申请公布日 2013. 01. 16

(21) 申请号 201210328663. 7

(22) 申请日 2012. 09. 06

(71) 申请人 东莞市五株电子科技有限公司

地址 523000 广东省东莞市石碣镇刘屋科技
中路 161 号

申请人 东莞市威力固电路板设备有限公司

(72) 发明人 冉彦祥 管运刚 罗春泉

(51) Int. Cl.

B65G 49/06 (2006. 01)

B65G 47/91 (2006. 01)

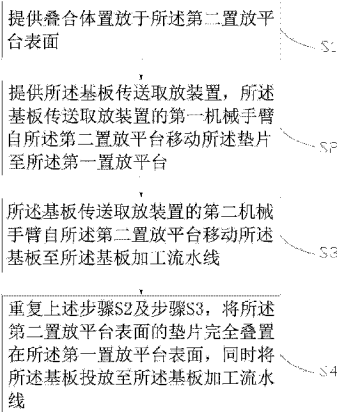
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 11 页

(54) 发明名称

基板投放方法

(57) 摘要

本发明提供一种基板投放方法,其包括如下步骤:提供平行间隔设置的第一置放平台、第二置放平台及基板加工流水线;提供基板与垫片间隔层叠设置的叠合体,并置放于所述第二置放平台表面;提供平行间隔设置的第一机械手臂及第二机械手臂,所述第一机械手臂与所述第二机械手臂同步水平移动;所述第一机械手臂自所述第二置放平台移动所述垫片至所述第一置放平台;所述第二机械手臂自所述第二置放平台移动所述基板至所述基板加工流水线。本发明的基板投放方法具有方便、高效及安全的效果。



1. 一种基板投放方法,其包括如下步骤:

提供平行间隔设置的第一置放平台、第二置放平台及基板加工流水线;

提供基板与垫片间隔层叠设置的叠合体,并置放于所述第二置放平台表面;

提供平行间隔设置的第一机械手臂及第二机械手臂,所述第一机械手臂与所述第二机械手臂同步水平移动;

所述第一机械手臂自所述第二置放平台移动所述垫片至所述第一置放平台;

所述第二机械手臂自所述第二置放平台移动所述基板至所述基板加工流水线。

2. 根据权利要求1所述的基板投放方法,其特征在于:所述第一机械手臂与第二机械手臂在水平方向上同步移动。

3. 根据权利要求2所述的基板投放方法,其特征在于:所述第一机械手臂通过吸盘吸附所述垫片,所述第二机械手臂通过吸盘吸附所述基板。

4. 根据权利要求3所述的基板投放方法,其特征在于:所述第一机械手臂与所述第二机械手臂共同设置在所述水平移动支架上,并随所述水平移动支架在水平方向同步自由移动。

5. 根据权利要求4所述的基板投放方法,其特征在于:所述水平移动支架通过挡板与一垂直移动支架活动连接,并能够相对所述基板加工流水线自由升降。

6. 根据权利要求5所述的基板投放方法,其特征在于:步骤所述第一机械手臂移动所述垫片至第一置放平台与步骤所述第二机械手臂移动所述基板至所述基板加工流水线依次重复。

7. 根据权利要求6所述的基板投放方法,其特征在于:所述第一机械手臂释放所述垫片时,所述第二机械手臂与所述第一机械手臂在竖直方向非同步移动。

8. 根据权利要求7所述的基板投放方法,其特征在于:当所述第一机械手臂释放所述垫片时,所述第二机械手臂上下移动对应吸附所述基板并上下移动该基板至设定高度,进而水平移动至所述基板加工流水线上,最后上下移动释放所述基板至所述基板加工流水线。

9. 根据权利要求7所述的基板投放方法,其特征在于:当所述第二置放平台释放所述基板至基板加工流水线时,所述第一机械手臂对应同步移动至所述第二置放平台上方,接着所述第一机械手臂升降移动吸附所述垫片,然后水平移动至所述第一置放平台上方,最后释放所述垫片至所述第一置放平台。

基板投放方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种采用机械手投放基板至流水线的方法。

背景技术

[0002] 随着电子产业的飞速发展,作为电子产品基本构件的印刷电路板的制作技术显得越来越重要。印刷电路板通常是采用覆铜基板进行加工而成。对于硬性印刷电路板加工工艺而言,印刷电路板一般由覆铜基板经裁切、钻孔、蚀刻、曝光、显影、压合、成型等一系列工艺制作而成。

[0003] 一般地,印刷电路板加工过程中需要在工艺流水线依次经过上述裁切工站、钻孔工站、蚀刻工站、曝光工站、显影工站、压合工站、成型工站等,每一工站加工后的覆铜基板表面对应形成不同的导电路路、防护层等,因此在不同工站之间输送加工过程中的覆铜基板需要提供一取放分类装置,即:基板输送取放装置,用以对各工站加工后的叠置堆放的半成品或者成品取放至流水线,保证高效率、低成本的加工。

[0004] 现有的工艺流水线中,基板的投放通常采用人工手动搬运作业的方式,但该种模式存在如下缺陷:

[0005] 首先,手工搬运效率较低,且人工成本较高;

[0006] 其次,在加工过程中,覆铜基板表面存在多个不同大小的电子元器件,当作业人员手工触碰后容易造成对半成品或者成品的损坏,降低生产良率;

[0007] 再者,就是因为在生产过程中,覆铜基板表面往往存在化学残留液,该类化学液体一旦与皮肤接触,容易对人体产生不同程度的伤害,具危险性。

[0008] 鉴于此,如何改善上述印刷电路板的加工设备和工艺的缺陷是业界亟待解决的问题。

发明内容

[0009] 针对现有技术柔性印刷电路板加工效率低、成本高、良率低及具危险性的技术问题,本发明提供一种加工效率高、成本低、;良率高及安全系数高的基板投放方法实为必要。

[0010] 一种基板投放方法,其包括如下步骤:提供平行间隔设置的第一置放平台、第二置放平台及基板加工流水线;提供基板与垫片间隔层叠设置的叠合体,并置放于所述第二置放平台表面;提供平行间隔设置的第一机械手臂及第二机械手臂,所述第一机械手臂与所述第二机械手臂同步水平移动;所述第一机械手臂自所述第二置放平台移动所述垫片至所述第一置放平台;所述第二机械手臂自所述第二置放平台移动所述基板至所述基板加工流水线。

[0011] 作为上述基板投放方法的进一步改进,所述第一机械手臂与第二机械手臂在水平方向上同步移动。

[0012] 作为上述基板投放方法的进一步改进,所述第一机械手臂通过吸盘吸附所述垫

片,所述第二机械手臂通过吸盘吸附所述基板。

[0013] 作为上述基板投放方法的进一步改进,所述第一机械手臂与所述第二机械手臂共同设置在所述水平移动支架上,并随所述水平移动支架在水平方向同步自由移动。

[0014] 作为上述基板投放方法的进一步改进,所述水平移动支架通过挡板与一垂直移动支架活动连接,并能够相对所述基板加工流水线自由升降。

[0015] 作为上述基板投放方法的进一步改进,步骤所述第一机械手臂移动所述垫片至第一置放平台与步骤所述第二机械手臂移动所述基板至所述基板加工流水线依次重复。

[0016] 作为上述基板投放方法的进一步改进,所述第一机械手臂释放所述垫片时,所述第二机械手臂与所述第一机械手臂在竖直方向非同步移动。

[0017] 作为上述基板投放方法的进一步改进,当所述第一机械手臂释放所述垫片时,所述第二机械手臂上下移动对应吸附所述基板并上下移动该基板至设定高度,进而水平移动至所述基板加工流水线上,最后上下移动释放所述基板至所述基板加工流水线。

[0018] 作为上述基板投放方法的进一步改进,当所述第二置放平台释放所述基板至基板加工流水线时,所述第一机械手臂对应同步移动至所述第二置放平台上方,接着所述第一机械手臂升降移动吸附所述垫片,然后水平移动至所述第一置放平台上方,最后释放所述垫片至所述第一置放平台。

[0019] 相较于现有技术,本发明的基板投放方法中,设置同步水平移动的第一机械手臂及第二机械手臂,通过第一机械手臂、第二机械手臂分别快速高效移动 所述基板、垫片至所述流水线和第一置放平台,快速分离基板自叠合体,取代操作人员手工作业,大大改善工作效率。同时,因为在该过程中,全程采用机械手臂吸盘吸附基板及垫片,避免人手工接触基板,有效保护基板人为操作给基板带来的损坏可能,同时也避免两片基板直接接触造成的刮花,有效保护基板免于损坏,提高产品良率。另一方面,因为采用机械手臂直接接触所述基板的方式实现投放、运送及分类,避免人皮肤与残留在所述基板表面的化学液体直接接触带来的危险,提高安全系数。

附图说明

[0020] 图 1 是本发明第一实施方式所揭示采用基板传送取放装置将基板投放至流水线的整体立体结构示意图。

[0021] 图 2 是图 1 所述印刷电路板加工流水线的立体结构示意图。

[0022] 图 3 是是垫片的叠层结构立体分解示意图。

[0023] 图 4 是叠合体的立体分解示意图。

[0024] 图 5 是本发明图 1 所示基板传送取放装置的立体结构示意图。

[0025] 图 6a-6g 是采用机械手臂移动覆铜基板及垫片的系列动作示意图。

[0026] 图 7 是采用基板传送取放装置对基板投放的工艺流程示意图。

[0027] 图 8 是图 7 所示步骤 S2 的流程示意图。

[0028] 图 9 是图 7 所述步骤 S3 的流程示意图。

[0029] 图 10 是本发明第二实施方式所揭示采用基板传送取放装置投放基板于基板加工流水线的整体平面结构示意图。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图对本发明进行详细说明。

[0031] 请参阅图 1, 是本发明所揭示第一实施方式采用基板传送取放装置投放基板至加工流水线的立体结构示意图。所述加工流水线 1 用以传送对应工站待加工的基板 10。同时提供一基板传送取放装置 2 设置在所述加工流水线 1 的侧面, 并与所述加工流水线 1 相邻设置。所述基板传送取放装置 2 用以将叠置设置的基板 10 投放至所述加工流水线 1 以进行加工, 叠置设置的基板 10 形成叠合体 30, 并置放在设定位置。在本实施方式中, 所述基板 10 可以是覆铜基板 或者印刷电路板的加工过程中半成品。

[0032] 请参阅图 2, 是图 1 所述基板加工流水线的立体结构示意图。所述基板加工流水线 1 包括一传送支撑台 11、多个传送滚轮 13、一传送马达 14、二平行间隔设置的传送带 15、一传送控制模组 17、第一置放平台 18 及第二置放平台 19。

[0033] 所述传送支撑台 11 是一支撑框架, 其支撑所述传送滚轮 13 及所述传送带 15 至设定高度。所述支撑台 11 包括二间隔设置的边框 111、113 及一支撑所述二边框 111、113 的支撑柱 115。所述边框 111、113 平行间隔设置。

[0034] 所述多个传送滚轮 13 均匀间隔设置在所述支撑台 11 的二边框 111、113 之间的间隔内, 其延伸方向垂直于边框 111、113。每一传送滚轮 13 的两端均套设在所述边框 111、113 上, 且所述传送滚轮 13 能够相对所述边框 111、113 自由旋转。

[0035] 所述传送马达 14 与所述传送滚轮 13 机械相接设置, 所述传送马达 14 转动带动所述多个传送滚轮 13 沿着设定方向相对边框 111、113 做同步圆周转动。

[0036] 所述传送带 15 同样铺设在所述边框 111、113 之间, 且所述传送带 15 的一侧表面直接抵接所述传送滚轮 13, 所述传送带 15 在所述传送滚轮 13 的支撑下于所述边框 111、113 之间的空间形成平行于水平面的传送平面。所述传送带 15 相对所述传送滚轮 13 通过静摩擦力作用同步移动。也就是说, 所述传送滚轮 13 做圆周运动的同时, 所述传送带 15 在存在于所述传送带 15 与所述传送滚轮 13 之间的静摩擦力作用下同步向设定方向移动。具体而言, 如箭头所示, 当所述传送滚轮 13 沿着其轴心做顺时针圆周运动时, 所述传送带 15 朝着右侧方向移动, 所述传送带 15 移动的距离等于所述传送滚轮 13 旋转产生的圆弧长度。所述传送带 15 采用抗静电、耐腐蚀的材质加工而成。

[0037] 所述传送控制模组 17 是一电气控制开关, 其与所述传送马达 14 对应电连接设置。所述传送控制模组 17 产生驱动控制信号施加至所述传送马达 14。所述传送马达 14 在该驱动控制信号作用下产生机械旋转作用力, 并传递至所述传送滚轮 13。所述传送滚轮 13 在该旋转作用力的作用下, 产生旋转运动, 从而带动所述传送带 15 朝着右侧方向移动。

[0038] 所述第一置放平台 18 用以置放包装垫片 40, 具体如图 3 所示。所述第二置放平台 19 用以置放待加工的基板 10 与垫片 40 间隔层叠设置的叠合体 30, 具体如图 4 所示。

[0039] 所述第一置放平台 18、第二置放平台 19 设置在所述支撑台 11 的同一侧, 且临近其端部设置, 如图 2 所示。所述第二置放平台 19 夹设在所述支撑台 11 的端部与所述第一置放平台 18 之间。所述叠合体 30 包括多片基板 10、多片垫片 40, 其中, 所述垫片 40 抵接所述第一置放平台 18 的表面, 所述基板 10 夹设二相邻垫片 40 之间, 也就是说, 每二相邻垫片 40 之间由一基板 10 间隔。

[0040] 在图 2 中, 提供待加工的基板 10 置放于所述传送带 15 表面, 并随所述传送带 15

传送至所述基板加工流水线 1 的端部方便加工作业。

[0041] 在所述加工流水线 1 工作过程中,可以根据需要设定所述传送控制模组 17 产生控制信号,以控制所述驱动马达 14 间歇性工作,进而带动所述传送带 15 周期性间歇移动,保证每当所述基板 10 移动至所述基板加工流水线 1 的端部时,所述传送带 15 停止移动。

[0042] 请结合参阅图 1 及图 5,图 5 是本发明图 1 所示基板传送取放装置的立体结构示意图。所述基板传送取放装置 2 包括一支撑体 21、一垂直移动支架 23、垂直驱动马达 24、一水平移动支架 25、水平驱动马达 26、一连接挡板 27、第一机械手臂 28 及第二机械手臂 29。

[0043] 所述支撑体 21 是一支撑框架,其支撑所述第一机械手臂 28 及第二机械手臂 29 于设定高度,同时在三维空间内自由移动。所述支撑体 21 临近所述加工流水线 1 的端部设置。

[0044] 所述垂直移动支架 23 一端垂直设置在所述支撑体 21 上,另一端朝远离所述支撑体 21 方向延伸设置,形成一竖直方向的导轨。所述水平移动支架 25 一端垂直活动连接于所述垂直移动支架 23,并平行于所述传送表面设置。其中,所述水平移动支架 25 沿着所述垂直移动支架 23 所形成的导轨自由升降移动,进而调整所述水平移动支架 25 与所述传送带 15 之间的垂直高度。

[0045] 所述垂直驱动马达 24 与所述垂直移动支架 23 相接设置,其驱动所述垂直移动支架 23 在竖直方向上自由升降。

[0046] 所述水平驱动马达 26 与所述水平移动支架 25 相接设置,其驱动所述水平移动支架 25 在平行于水平面方向自由移动。

[0047] 所述连接挡板 27 包括第一连接挡板 271 及第二连接挡板 273。所述第一连接挡板 271 连接支撑所述第一机械手臂 28,所述第二连接挡板 273 与所述第二机械手臂 29 相接固定在一起,所述第一机械手臂 28 与所述第二机械手臂 29 平行间隔设置。

[0048] 所述第一机械手臂 28 包括四个第一真空吸盘 281,所述四个第一真空吸盘 281 呈矩阵设置,所述第一真空吸盘 281 的开口方向相对所述传送带 15 所在侧设置。

[0049] 同样,所述第二机械手臂 29 也包括四个第二真空吸盘 291,所述四个第二真空吸盘 291 呈矩阵设置,所述第二真空吸盘 291 的开口方向相对所述传送带 15 所在侧表面设置。

[0050] 所述真空吸盘 281、291 是采用真空吸附方式对基板 10 进行吸附,并在所述机械手臂 28、29 的带动作用下随其同步移动。

[0051] 在所述基板传送取放装置 2 中,因为所述第一机械手臂 28 与所述第二机械手臂 29 分别通过所述连接挡板 271、273 与所述水平移动支架 25 相接设置,所以所述第一机械手臂 28 及第二机械手臂 29 能够在所述水平移动支架 25 的带动下在平行于所述传送带 15 所在平面内自由移动。另一方面,因为所述水平移动支架 25 一端滑动固定在所述垂直移动支架 23 上,所以所述水平移动支架 25 能够在竖直方向自由上升或者下降,同时因为所述第一机械手臂 28、第二机械手臂 29、所述连接挡板 27 固定至所述水平移动支架 25 上,所以当所述水平移动支架 25 在高度方向沿着所述垂直移动支架 23 上升或者下降的同时,带动所述机械手臂 28、29 在高度方向自由升降。

[0052] 综上,所述机械手臂 28、29 在所述水平移动支架 25 及垂直移动支架 23 的带动下,能够相对所述传送带 15 所在传送平面在三维空间内自由移动。也就是说,所述基板传送取

放装置 2 的真空吸盘 281、291 能够在所述垂直移动支架 23、水平移动支架 25 的作用下在所述传送带 15 上方的空间内自由移动。

[0053] 请再次参阅图 1, 所述基板传送取放装置 2 的真空吸盘 291 对应吸附所述基板 10 并移动至所述基板加工流水线 1, 同时, 所述真空吸盘 281 对应吸附垫片 40 并对应置放在所述第一置放平台 18 上, 如此, 分离所述叠合体 30 的垫片 40 与所述基板 10。

[0054] 当所述基板传送取放装置 2 的机械手臂 28、29 投放所述覆铜基板 10 至所述基板加工流水线 1, 以及将所述基板 10 投放在所述基板加工流水线 1 的工作原理如图 6a 至图 6g 所示。

[0055] 当采用所述基板传送取放装置 2 实现对所述覆铜基板 10 投放至流水线 1 时, 其包括的步骤如图 7 所示, 具体如下:

[0056] 步骤 S1, 提供叠合体 30 置放于所述第二置放平台 19 表面。

[0057] 所述叠合体 30 是由基板 10 与所述垫片 40 相互间隔叠置形成, 所述垫片 40 直接抵接所述第二置放平台 19 表面。

[0058] 步骤 S2, 提供所述基板传送取放装置 2, 所述基板传送取放装置 2 的第一机械手臂 28 自所述第二置放平台 19 移动所述垫片 40 至所述第一置放平台 18。

[0059] 步骤 S3, 所述基板传送取放装置 2 的第二机械手臂 29 自所述第二置放平台 19 移动所述覆铜基板 10 至所述基板加工流水线 1。

[0060] 所述加工流水线 1 可以是裁切工站、钻孔工站、蚀刻工站、曝光工站、显影工站、压合工站、成型工站等, 所述基板 10 随同所述传送带 15 在所述基板加工流水线 1 上同步移动至所述基板加工流水线 1 的端部实现加工作业。

[0061] 步骤 S4, 重复上述步骤 S2 及步骤 S3, 将所述第二置放平台 19 表面的垫片完全叠置在所述第一置放平台 18 表面, 同时将所述覆铜基板 10 投放至所述基板加工流水线 1。

[0062] 其中在步骤 S2 中, 请参阅图 8, 首先, 提供垫片 40 与基板 10 间隔叠置的叠合体 30 置放于所述第二置放平台 19 表面, 然后采用所述第一机械手臂 28 自所述第二置放平台 19 移动所述垫片 40 至所述第一置放平台 18, 具体包括如下步骤:

[0063] 步骤 S21, 开启所述垂直驱动马达 24 及水平驱动马达 25;

[0064] 步骤 S22, 调整所述第一机械手臂 28 的高度位置及水平位置, 使其移动至所述第二置放平台 19 上方, 如图 6a 所示;

[0065] 步骤 S23, 所述第一真空吸盘 281 吸附其中一垫片 40, 如图 6b 所示;

[0066] 步骤 S24, 调整所述第一机械手臂 28 的高度位置及水平位置, 使其移动至所述第一置放平台 18 上方, 如图 6c 所示;

[0067] 步骤 S25, 释放所述垫片 40 置放于所述第一置放平台 18 表面, 如图 6d 所示。

[0068] 同样, 在步骤 S3 中, 请参阅图 6d 至 6g, 首先, 提供叠合体 30 至所述第二置放平台 19 表面, 然后再采用所述基板传送取放装置 2 的第二机械手臂 29 自所述第二置放平台 19 移动所述基板 10 至所述基板加工流水线 1, 具体如图 8 所示, 包括如下步骤:

[0069] 步骤 S31, 开启所述垂直驱动马达 24 及水平驱动马达 25;

[0070] 步骤 S32, 调整所述第二机械手臂 29 的高度位置及水平位置, 使其移动至所述第二置放平台 19 的上方, 如图 6d 所示;

[0071] 步骤 S33, 所述第二真空吸盘 291 吸附其中一基板 10, 如图 6e 所示;

[0072] 步骤 S34, 调整所述第二机械手臂 29 的高度位置及水平位置, 使其移动至所述基板加工流水线 1 上方, 如图 6f 所示;

[0073] 步骤 S35, 释放所述基板 10 投放于所述基板加工流水线 1 上, 如图 6g 所示。

[0074] 至此, 实现所述基板 10 投放至所述传送带 15 上。

[0075] 在上述分离所述覆铜基板 10、垫片 40, 拆分所述叠合体 30 时, 也就是在步骤 S2、步骤 S3 中, 于水平方向上, 所述第一机械手臂 28 与所述第二机械手臂 29 同时同步水平移动。

[0076] 在上述采用基板传送取放装置 2 对所述基板加工流水线 1 待加工的基板 10 进行投放动作时, 通过所述第一机械手臂 28 与第二机械手臂 29 分别同步移动, 实现所述基板 10 投放于基板加工流水线 1, 大大提高作业效率, 且提高操作的精度及便捷性。

[0077] 相较于现有技术, 采用机械手臂 28、29 取代手工作业, 具有如下效果:

[0078] 首先, 采用机械手臂 28、29 同时依次移动所述基板 10 及所述垫片 40 在三维空间内自由移动, 拆分叠合体 30, 大大提高作业效率, 且提高操作精度, 避免人为操作失误给基板 10 带来损坏的可能, 提高产品可靠度。

[0079] 其次, 因为所述机械手臂 28、29 采用吸盘吸附的方式移动, 避免操作人员皮肤直接接触基板 10 表面的可能, 降低作业危险系数, 简化作业程序。

[0080] 再请参阅图 9, 是本发明第二实施方式所揭示采用基板传送取放装置转移基板至基板加工流水线的整体平面结构示意图。

[0081] 在本实施方式中, 其提供多条并行设置的加工基板材料的基板加工流水线 5, 每一流水线 5 包括临近其端部并行设置的第一置放平台 58、第二置放平台 59, 所述第二置放平台 59 夹设于所述第一置放平台 58 与流水线 5 端部之间。

[0082] 同时, 本实施方式中的基板传送取放装置 6 包括多个并行间隔设置的第一机械手臂 68、第二机械手臂 69。每二相邻第一机械手臂 28 之间的间隔等于二相邻流水线 5 之间的间隔距离。

[0083] 当本实施方式所揭示的所述基板传送取放装置 6 用于投放所述基板 50 于所述基板加工流水线 5 时, 其操作步骤与上一实施方式所揭示的工作流程和原理一致, 唯区别在于: 本实施方式整合多个并行间隔设置的第一机械手臂 68、第二机械手臂 69, 同时对多条流水线 5 进行投放基板 50 的动作, 使得在同样的时间段内形成多个叠合体。进一步提高传送分类效率, 减少人工作业工作量, 降低人工成本。

[0084] 其中, 作为上述实施方式的进一步改进, 所述基板加工流水线 1、5 除了加工印刷电路板 10 外, 还可以是对其他板材进行加工的流水线, 如玻璃基板加工、包装材料等等, 凡是采用流水线方式对板材加工的方式皆可运用本发明的技术方案。

[0085] 另, 在上述基板加工流水线 5 中, 为控制所述传送带 55 的周期性间隔移动, 可以在所述流水线 5 的端部增加设置红外感应器, 当其感应到有基板 50 流动至所述流水线 5 的端部时, 其反馈该感应结果信号至对应的传送控制模组, 施加驱动信号使得所述传送带停止传送。反之, 当所述感应器感应到没有基板 50 流动至所述流水线 5 的端部时, 其反馈另一感应结果信号至对应的传送控制模组; 所述传送控制模组施加另一驱动信号, 使得所述传送带 55 继续传送。当然, 也不局限于上述方式, 凡是旨在满足所述流水线在设定的周期内间歇性移动的模式, 皆属于本发明的宗旨。

[0086] 以上仅为本发明的较佳实施案例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

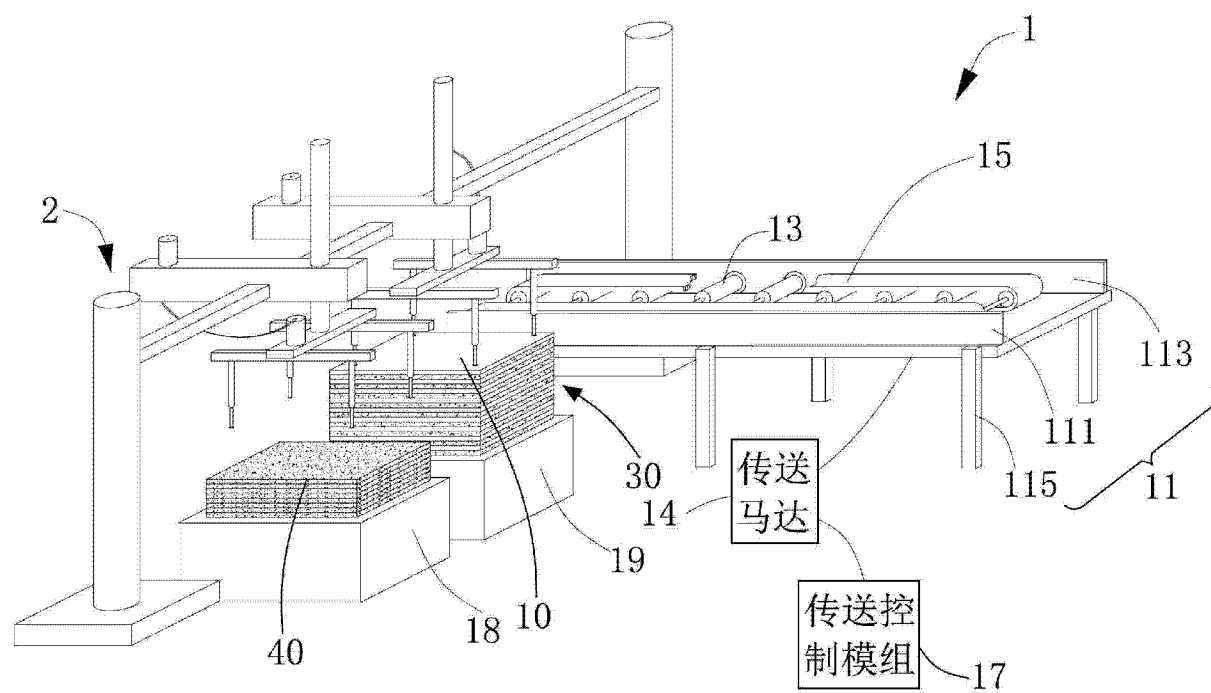


图 1

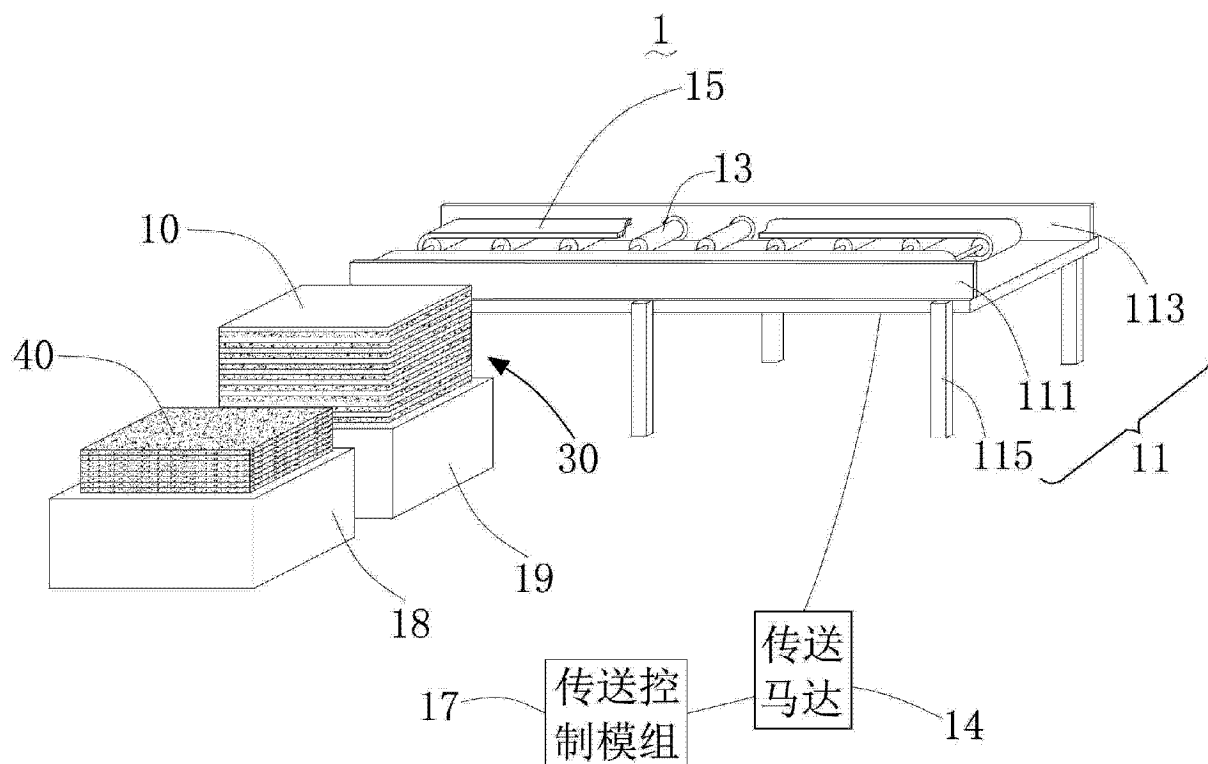


图 2

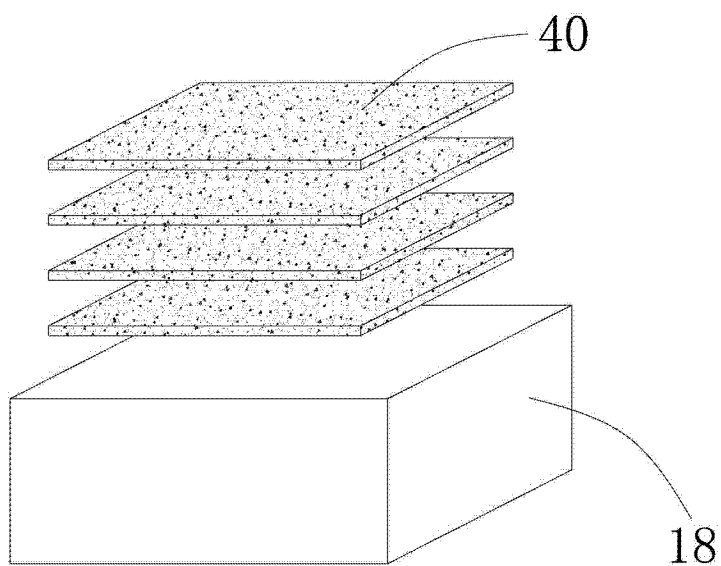


图 3

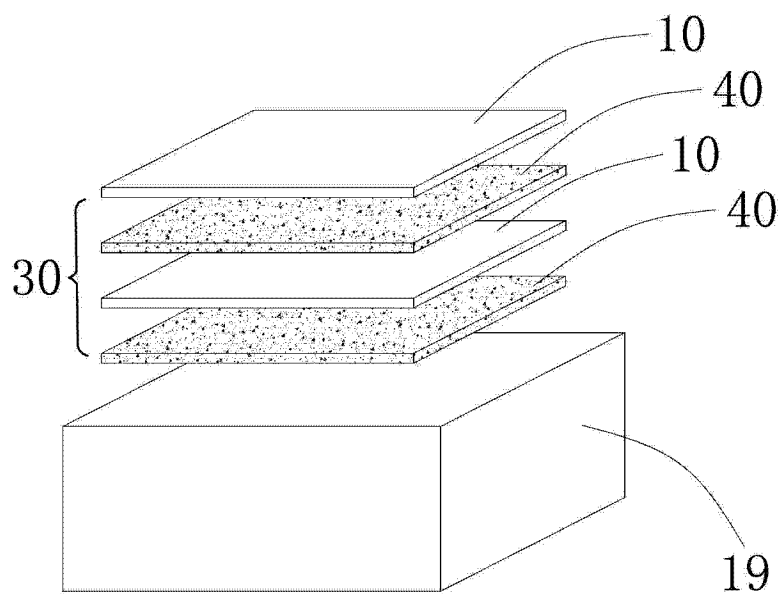


图 4

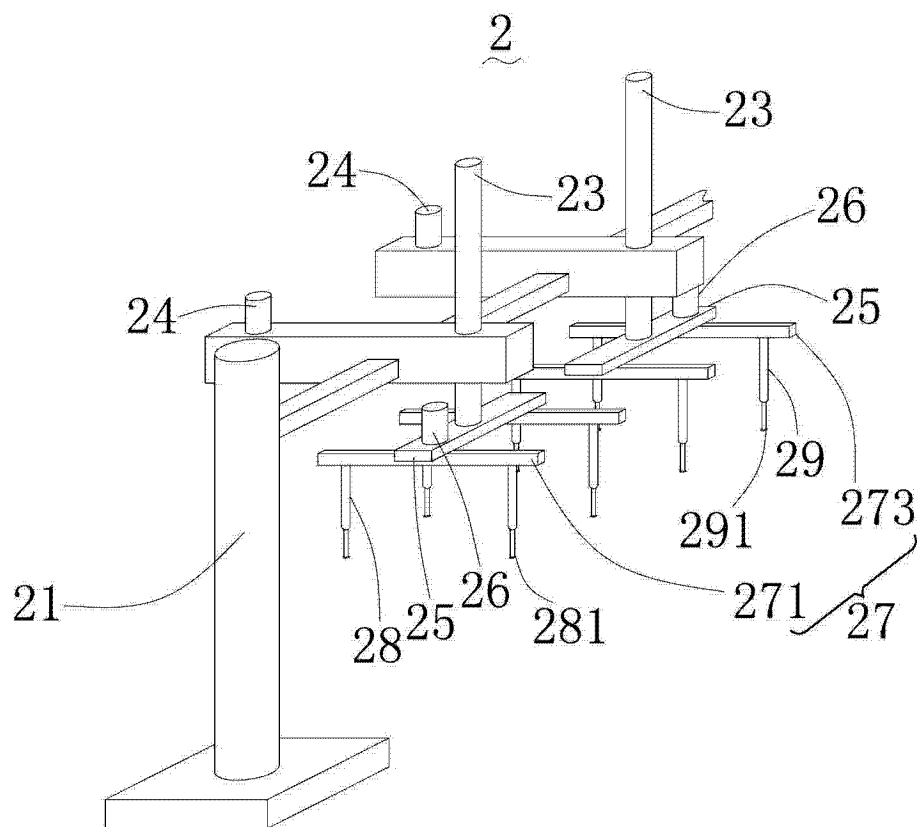


图 5

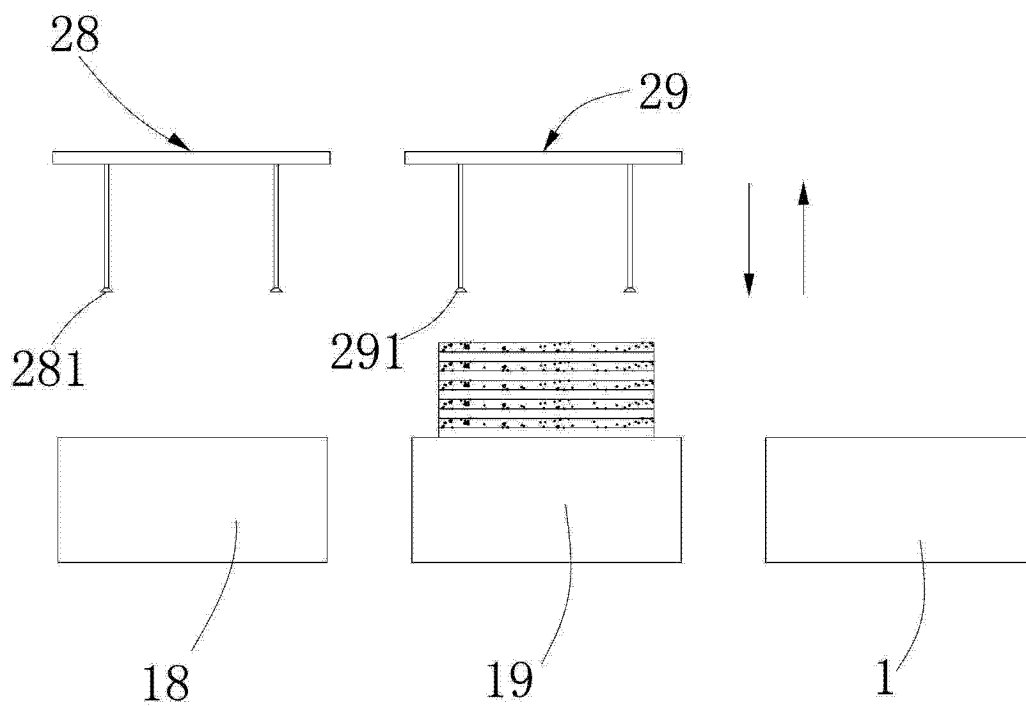


图 6(a)

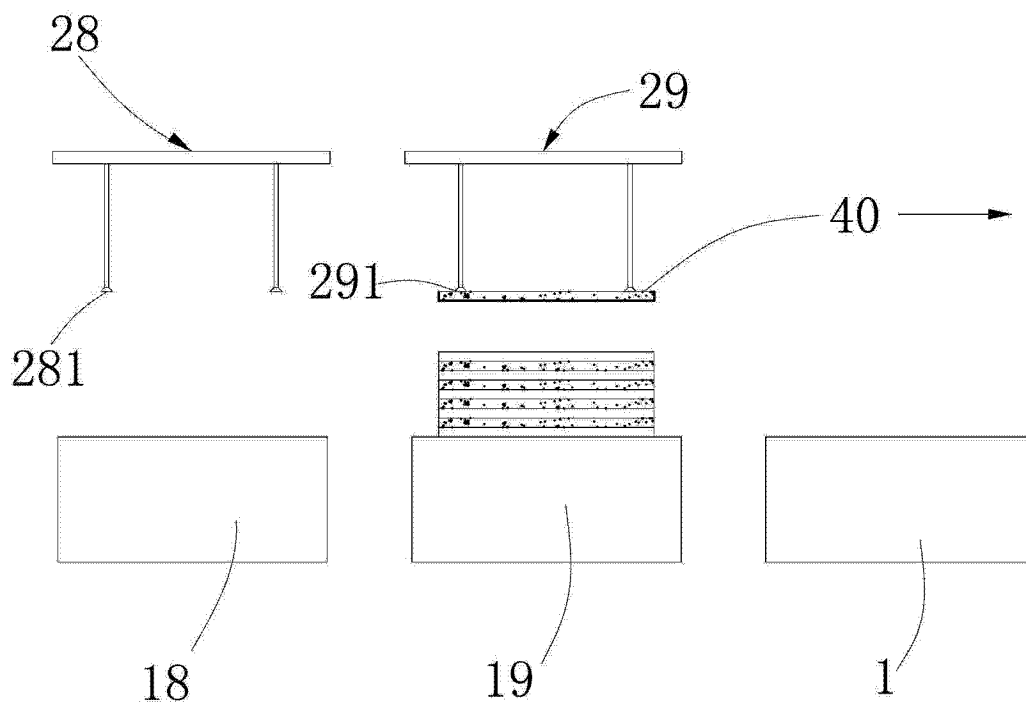


图 6(b)

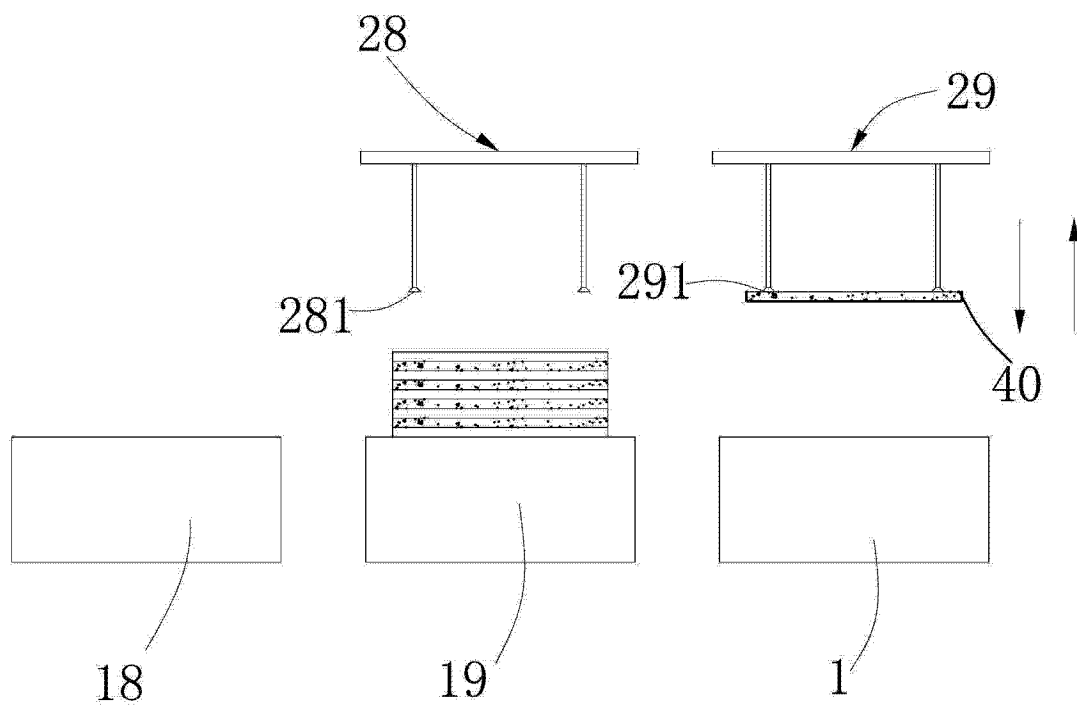


图 6(c)

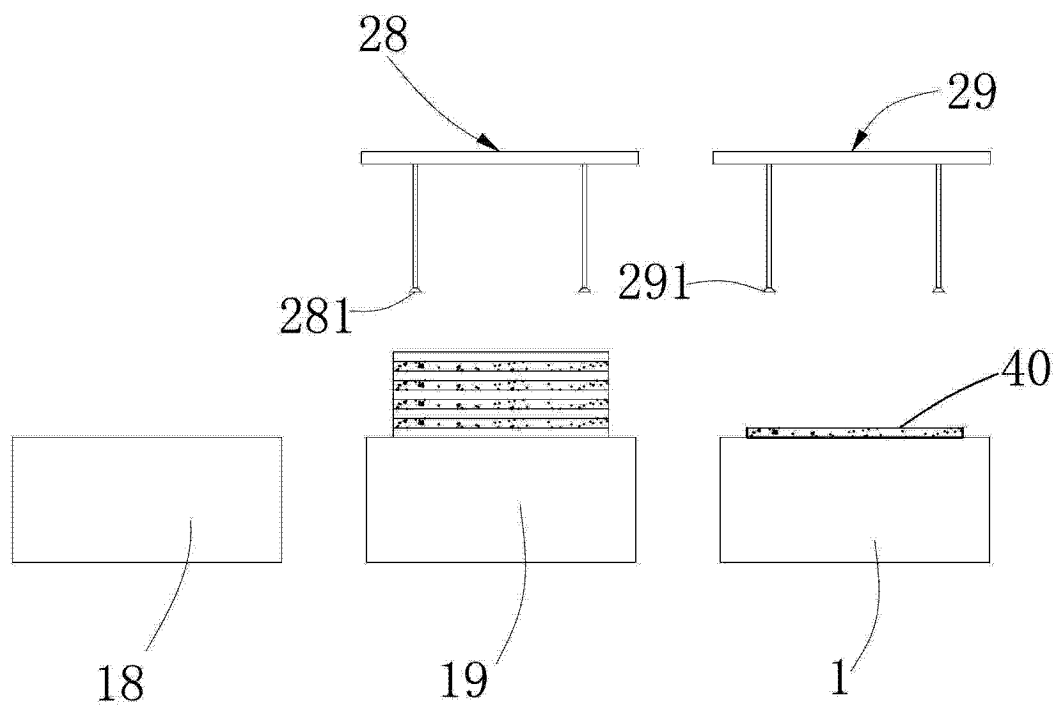


图 6(d)

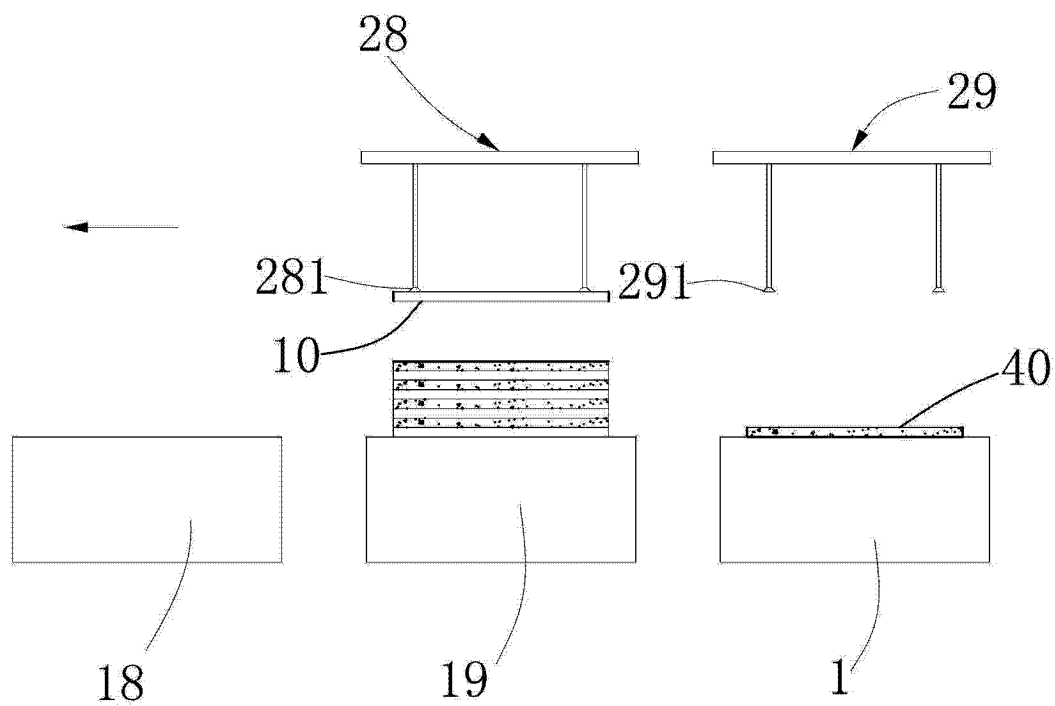


图 6(e)

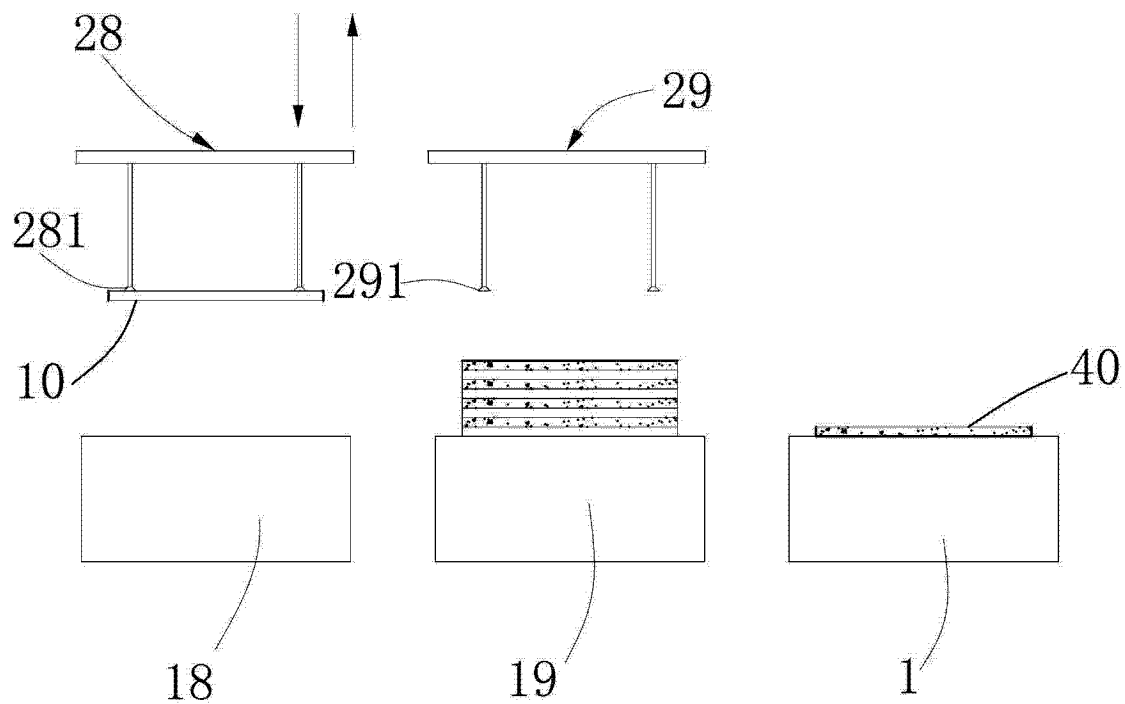


图 6(f)

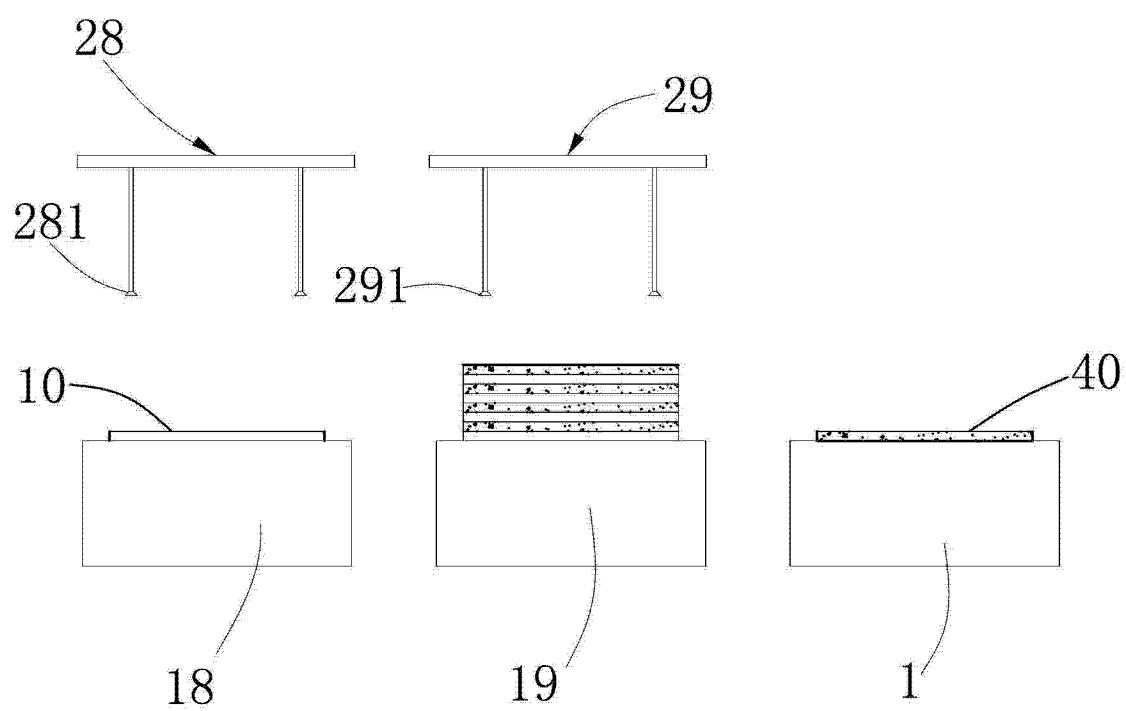


图 6(g)

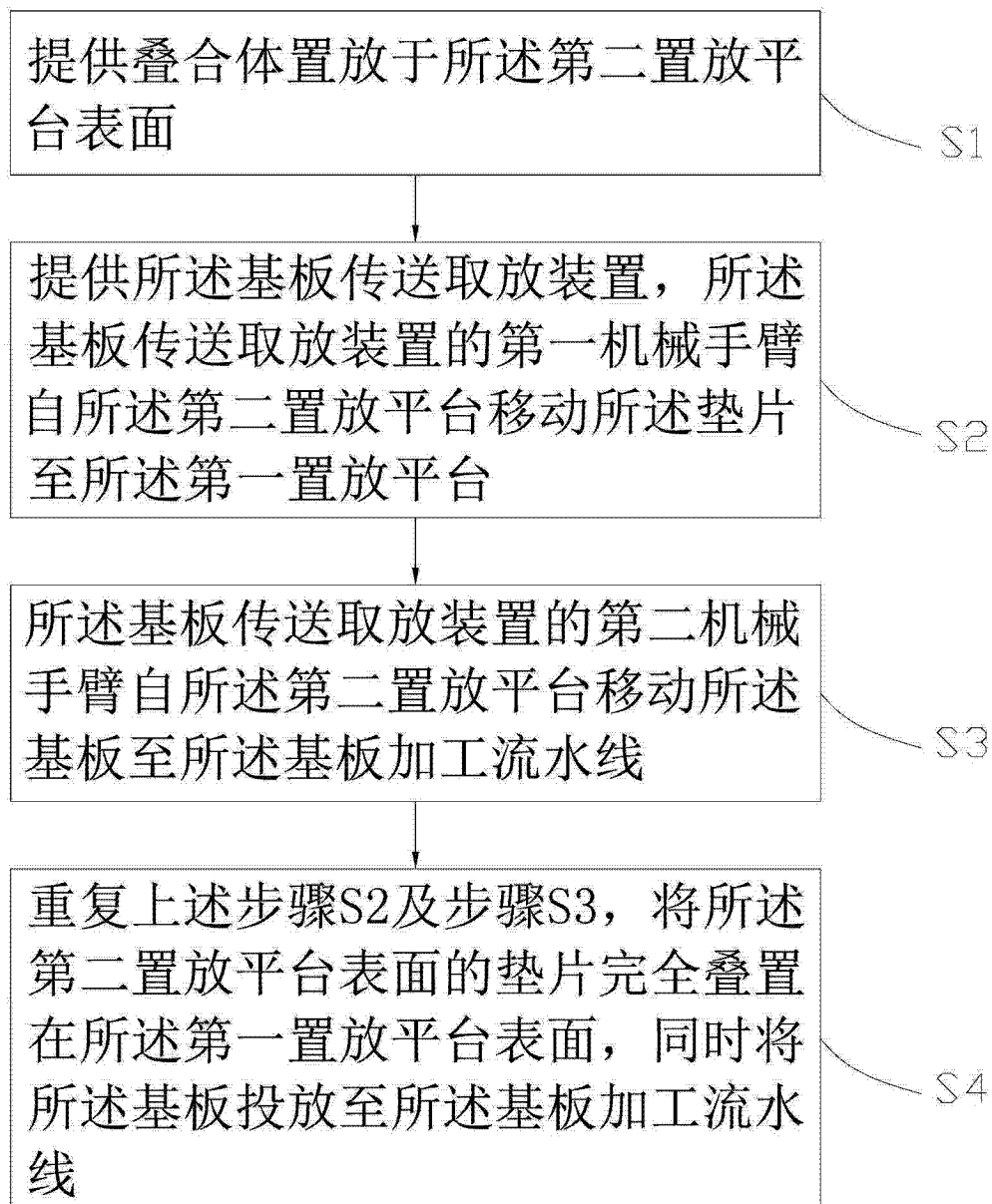


图 7

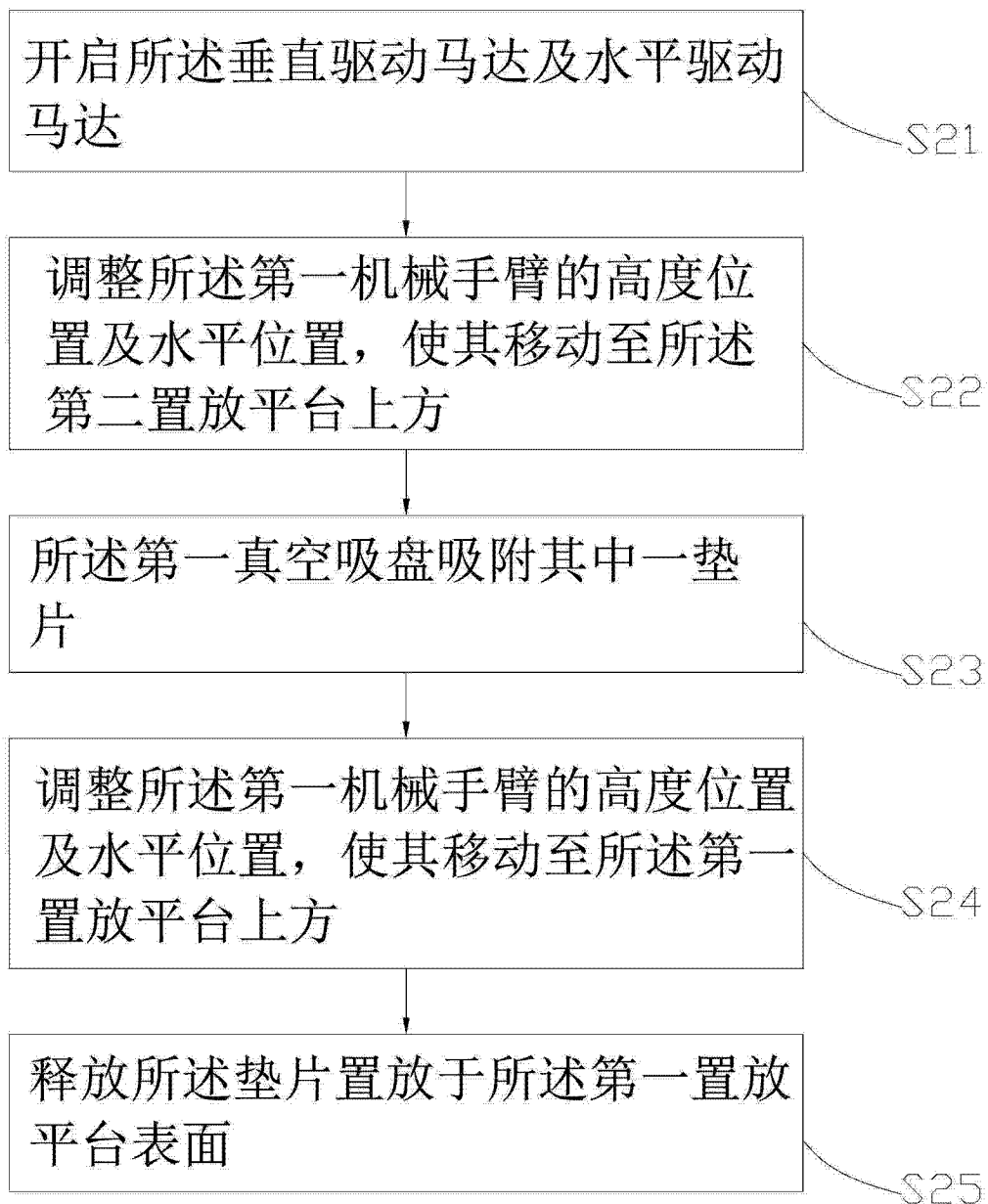


图 8

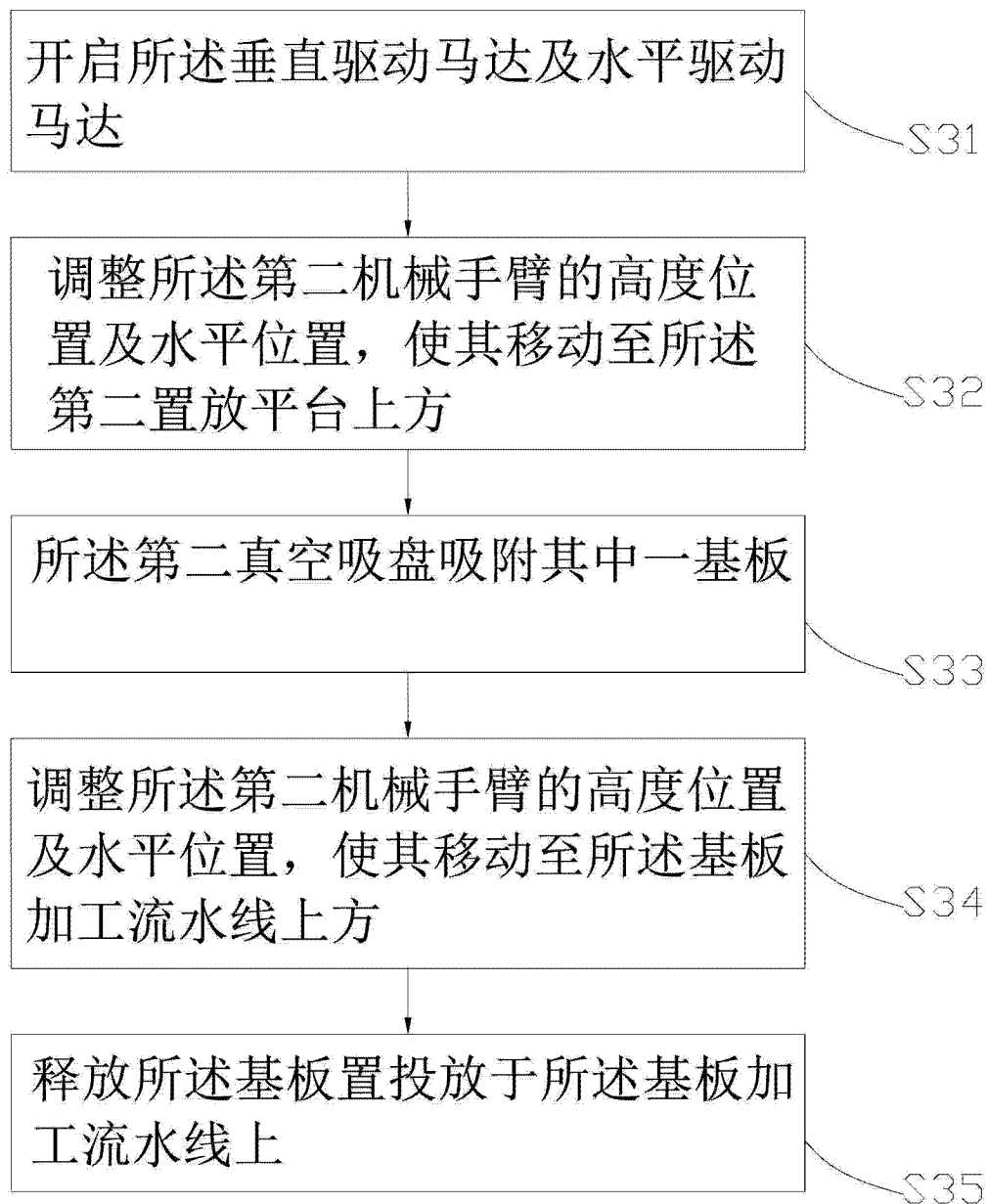


图 9

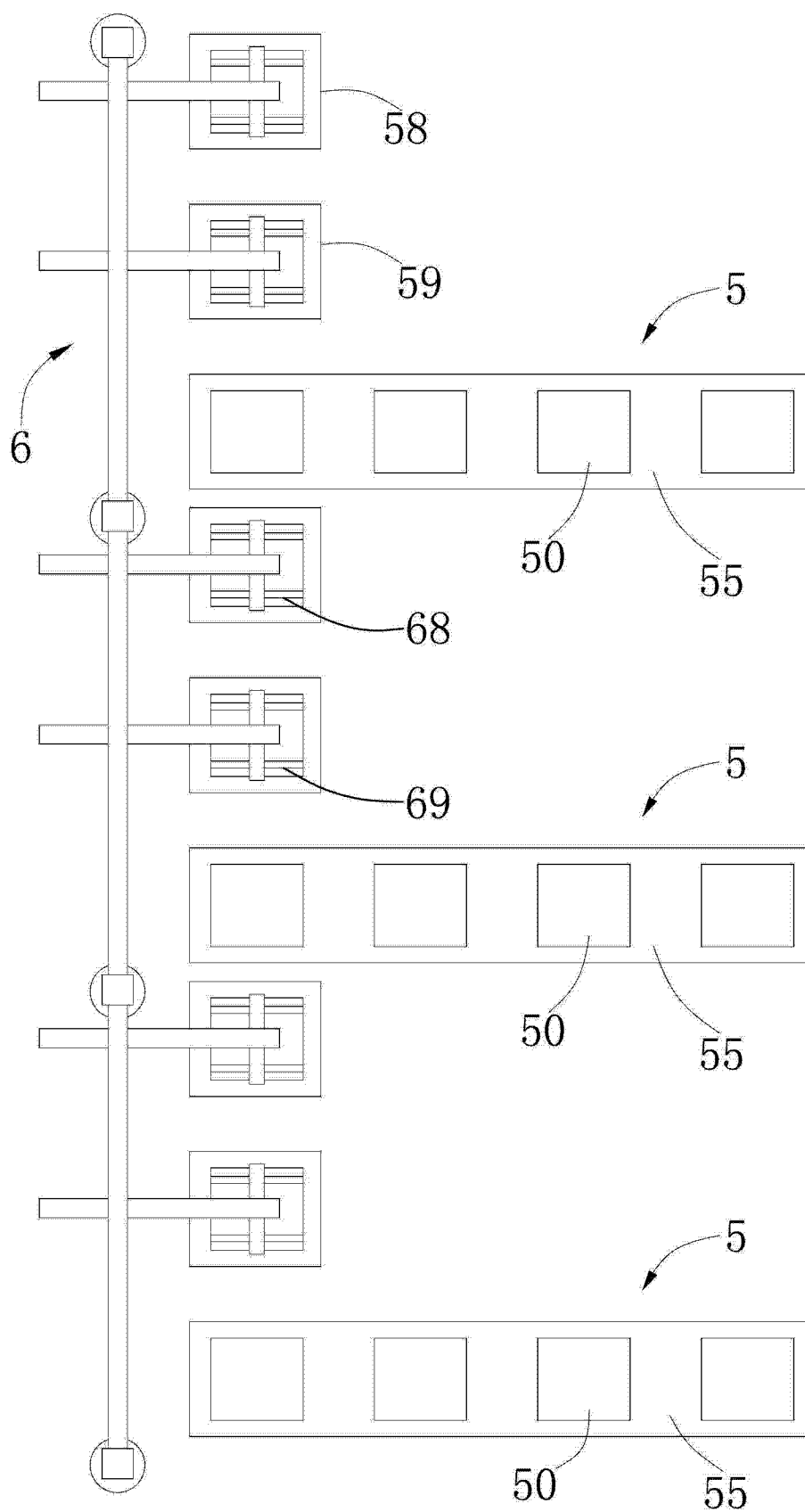


图 10