(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103144954 B
(45)授权公告日 2016.03.30

(21)申请号 201310080384.8

(22)申请日 2013.03.14

(73)专利权人 北京北内发动机零部件有限公司
地址 101108 北京市通州区西集镇杜柳棵村西01号

(72)发明人 张鸿潭 谢新利 宋红伟 王力

(74)专利代理机构 北京市卓华知识产权代理有限公司 11299
代理人 陈子英

(51)Int.Cl.
B65G 47/74(2006.01)
B65G 47/90(2006.01)
B65G 47/248(2006.01)

(56)对比文件
JP 昭53-23795 A,1978.03.04,
CN 202529551 U,2012.11.14,
CN 201249163 Y,2009.06.03,
CN 2045739 U,1989.10.11,
CN 101261844 A,2008.09.10,

审查员 金晓峰

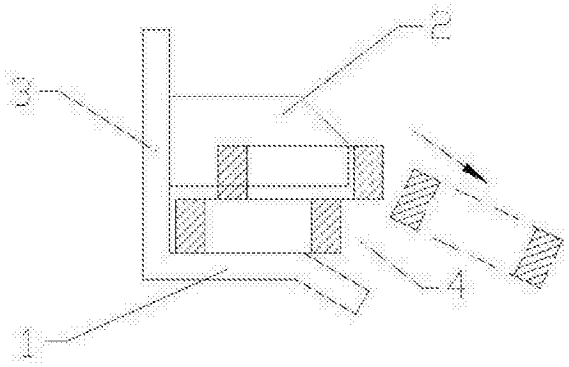
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

凸轮毛坯自动供料系统

(57)摘要

本发明涉及一种凸轮毛坯自动供料系统，包括仿形料道，所述仿形料道配有调整装置，所述仿形料道主要由两条沿传输方向相互平行的仿形轨道构成，所述两仿形轨道上相对的两个侧面的形状与凸轮毛坯的凸缘部的两侧的曲面轮廓相配合，相互之间留有用于容纳所述凸轮毛坯的凸缘部的空间，所述调整装置用于调整在所述仿形料道上传送的凸轮毛坯的轴向前后端指向的方向。本发明实现了凸轮毛坯的自动、准确上下料，可以保证从本发明的出料端输出的凸轮毛坯的轴向前后端及凸缘的顶点指向的方向均符合凸轮毛坯在后续工序中加工时的工艺要求，避免了通过人为调整时的误差对进入后续工序中的凸轮毛坯的形态的影响，有利于保证凸轮产品的形态的一致性。



CN 103144954 B

1. 一种凸轮毛坯自动供料系统，其特征在于包括仿形料道，还包括上料料道，所述仿形料道配有调整装置，所述仿形料道主要由两条沿传输方向相互平行的仿形轨道构成，所述两仿形轨道上相对的两个侧面的形状与凸轮毛坯的凸缘部的两侧的曲面轮廓相配合，相互之间留有用于容纳所述凸轮毛坯的凸缘部的空间，所述调整装置用于调整在所述仿形料道上传送的凸轮毛坯的轴向前后端指向的方向，所述调整装置包括执行机构和识别机构，所述执行机构设有垂直于所述仿形料道的上表面的旋转轴，所述执行机构用于将凸轮毛坯从所述仿形料道上抓起并可携带凸轮毛坯以所述旋转轴为轴实现 180° 旋转，所述识别机构用于识别所述执行机构抓起的凸轮毛坯的轴向前后端指向的方向，所述执行机构的旋转动作由所述识别机构依据识别结果控制，当识别结果为凸轮毛坯的轴向前端的指向方向与传输方向相同时，控制所述执行机构抓起所述凸轮毛坯后不改变凸轮毛坯方向将凸轮毛坯重新放入所述仿形料道，当识别结果为凸轮毛坯的轴向前端的指向方向与传输方向相反时，控制所述执行机构旋转后再将凸轮毛坯重新放入所述仿形料道，所述执行机构包括用于夹持凸轮毛坯的卡爪，所述识别机构为电子识别装置，所述电子识别装置识别所述凸轮毛坯的对应表面上是否具有用于识别正反面的识别孔，以判断所述凸轮毛坯的方向是否需要旋转 180°，所述上料料道的出料端连接所述仿形料道的进料端，所述上料料道与仿形料道的传输方向相同且所述上料料道的上表面与所述仿形料道的上表面处于同一平面内，所述上料料道的进料端与出料端之间设有分料机构，所述分料机构为固定设置在所述上料料道上方的挡块，所述挡块的底端与所述上料料道的上表面之间的间距位于凸轮毛坯的轴向长度与二倍的凸轮毛坯的轴向长度之间，所述上料料道设置所述分料机构处的料道宽度小于二倍且大于一倍的凸轮毛坯横截面的宽度，所述上料料道沿传输方向的两侧分别设有用于防止凸轮毛坯从其上掉落的竖向挡板，所述上料料道上所述分料机构所处位置的一侧的竖向挡板上设有可供凸轮毛坯穿过的豁口。

2. 如权利要求 1 所述的凸轮毛坯自动供料系统，其特征在于所述两仿形轨道的主体部分镜像对称，两仿形轨道的主体部分接触或支撑所述凸轮毛坯在垂直状态时的两个相对的支撑部之间的宽度小于或等于 0.9 倍的凸轮毛坯横截面宽度且大于或等于 0.85 倍的凸轮毛坯横截面的宽度，所述支撑部与所述凸轮毛坯在料道横截面上的接触线长度不大于所述凸轮毛坯周长的 1/20。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的凸轮毛坯自动供料系统，其特征在于所述分料机构与所述上料料道的出料端之间的上料料道的尾部的宽度与凸轮毛坯横截面的宽度相对应。

4. 如权利要求 3 所述的凸轮毛坯自动供料系统，其特征在于所述分料机构与所述上料料道的出料端之间的上料料道的尾部的宽度小于或等于 1.2 倍的凸轮毛坯横截面宽度且大于或等于 1.1 倍的凸轮毛坯横截面的宽度。

5. 如权利要求 3 所述的凸轮毛坯自动供料系统，其特征在于还包括刮板输送机和机械手，所述刮板输送机的出料端连接所述上料料道的进料端，所述刮板输送机的进料端连接料仓，所述料仓设置在所述豁口的下方或者通过传送带连接所述豁口，所述机械手用于在所述仿形料道的出料端与后续加工工序之间及后续各加工工序之间运送凸轮毛坯，所述机械手在运送凸轮毛坯的过程中，抓取凸轮毛坯的时机及一次抓取凸轮毛坯的个数通过工控机控制。

6. 如权利要求 4 所述的凸轮毛坯自动供料系统，其特征在于还包括刮板输送机和机械

手，所述刮板输送机的出料端连接所述上料料道的进料端，所述刮板输送机的进料端连接料仓，所述料仓设置在所述豁口的下方或者通过传送带连接所述豁口，所述机械手用于在所述仿形料道的出料端与后续加工工序之间及后续各加工工序之间运送凸轮毛坯，所述机械手在运送凸轮毛坯的过程中，抓取凸轮毛坯的时机及一次抓取凸轮毛坯的个数通过工控机控制。

凸轮毛坯自动供料系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种自动供料系统，尤其涉及一种凸轮毛坯在淬火、镗孔及拉花键三道工序之前的自动供料系统。

背景技术

[0002] 在装配式凸轮轴生产中，因为各部件毛坯分别加工制造，凸轮毛坯的预制时凸轮轴生产的一个重要环节，凸轮毛坯经精锻厂精锻而成，后经过球化退火，按照工艺要求，在装配前需对凸轮进行淬火、镗孔及拉花键工艺处理。现有技术中，这三种加工工序均采用手动上下料，在大批量生产中，人力耗费巨大，同时，零件的生产误差受人为误差影响较大，工件生产的统一性不能很好的保证。

发明内容

[0003] 为克服现有技术的上述方案：本发明的目的在于提供一种凸轮毛坯自动供料系统，可实现凸轮毛坯自动、准确地上下料。

[0004] 本发明采用的技术方案为：一种凸轮毛坯自动供料系统，包括仿形料道，所述仿形料道配有调整装置，所述仿形料道主要由两条沿传输方向相互平行的仿形轨道构成，所述两仿形轨道上相对的两个侧面的形状与凸轮毛坯的凸缘部的两侧的曲面轮廓相配合，相互之间留有用于容纳所述凸轮毛坯的凸缘部的空间，所述调整装置用于调整在所述仿形料道上传送的凸轮毛坯的轴向前后端指向的方向。

[0005] 优选地，所述两仿形轨道的主体部分镜像对称，两仿形轨道的主体部分接触或支撑所述凸轮毛坯(在垂直状态时)的两相对支撑部之间的宽度优选为小于等于0.9倍的凸轮毛坯横截面宽度且大于等于0.85倍的凸轮毛坯横截面的宽度，并可以根据所述凸轮轮廓的形状，设计所述支撑部与所述凸轮毛坯在料道横截面上的接触线长度不大于所述凸轮毛坯周长的1/20。

[0006] 所述调整装置可以包括执行机构和识别机构，所述执行机构可以设有垂直于所述仿形料道的上表面的旋转轴，所述执行机构用于将凸轮毛坯从所述仿形料道上抓起并可携带凸轮毛坯以所述旋转轴为轴实现180°旋转，所述识别机构用于识别所述执行机构抓起的凸轮毛坯的轴向前、后端指向的方向，所述执行机构的旋转动作优选由所述识别机构依据识别结果控制，当识别结果为凸轮毛坯的轴向前端的指向方向与传输方向相同时，控制所述执行机构不抓起所述凸轮毛坯或者抓起所述凸轮毛坯后不改变凸轮毛坯方向将凸轮毛坯重新放入所述仿形料道，当识别结果为凸轮毛坯的轴向前端的指向方向与传输方向相反时，控制所述执行机构旋转后再将凸轮毛坯重新放入所述仿形料道。

[0007] 所述执行机构可以包括控制所述执行机构不抓起所述凸轮毛坯或者抓起所述凸轮毛坯后不改变凸轮毛坯方向将凸轮毛坯重新放入所述仿形料道，用于夹持凸轮毛坯的卡爪，所述卡爪可以为两个，且两所述卡爪的相对的夹持面的形状优选与凸轮毛坯两侧的曲面轮廓相配合，所述识别机构电子识别装置，所述电子识别装置识别所述凸轮毛坯的对

应表面上是否具有用于识别正反面的识别孔，以判断所述凸轮毛坯的方向是否需要旋转180°。例如所述电子识别装置可以为多点激光测距仪，通过测量自身与凸轮毛坯上的多个测量位置之间的距离(其中所述多个测量位置中包括对应于识别孔的一个或多个测量位置以及对应于识别孔位置之外的一个或多个测量位置，并通过这些测量位置在同一时刻的距离判断出这些测量位置是否在同一平面上，由此判断出是否具有识别孔，所述识别孔通常可以为盲孔／凹槽)，识别出凸轮毛坯的对应面上设有具有所述识别孔，以判断所述凸轮的轴向前、后端指向的方向，凸轮毛坯上的测量位置优选为其轴向前端表面设有工艺孔、后端表面为平面的位置。

[0008] 所述的凸轮毛坯自动供料系统还可以包括上料料道，所述上料料道的出料端连接所述仿形料道的进料端，所述上料料道通常优选与仿形料道的传输方向相同且所述上料料道的上表面与所述仿形料道的上表面处于同一平面内，所述上料料道的进料端与出料端之间可以设有分料机构，所述分料机构可以为固定设置在所述上料料道上方的挡块，所述挡块的底端与所述上料料道的上表面之间的间距优选位于凸轮毛坯的轴向长度与二倍的凸轮毛坯的轴向长度之间。

[0009] 所述上料料道设置所述分料机构处的料道宽度允许一个所述凸轮毛坯通过且不允许两个所述凸轮毛坯并列通过的宽度，优选为小于二倍且大于一倍的凸轮毛坯横截面的宽度。由于本发明涉及的凸轮通常呈镜像对称的桃心形(由此这种凸轮可简称为桃心或与桃心类似的术语)，所述凸轮毛坯(或凸轮)横截面宽度通常是指与其对称轴(面)垂直的方向上的最大宽度。

[0010] 所述上料料道沿传输方向的两侧可以分别设有用于防止凸轮毛坯从其上掉落的竖向挡板。

[0011] 所述上料料道上所述分料机构所处位置的一侧的竖向挡板上可以设有可供凸轮毛坯穿过的豁口。

[0012] 所述分料机构与所述上料料道的出料端之间的上料料道的尾部的宽度优选与凸轮毛坯横截面的宽度相对应，例如为小于等于1.2倍的凸轮毛坯横截面宽度且大于等于1.1倍的凸轮毛坯横截面的宽度。

[0013] 位于所述上料料道的尾部前面的上料料道可以呈逐渐变窄的斜边梯形，由此使得需要改变方向的凸轮毛坯在该斜边梯形的作用下，逐渐转变方向直至在所述上料料道的尾部时，其顶端朝向或基本朝向所述上料料道的前方或后方。

[0014] 所述的凸轮毛坯自动供料系统还可以包括刮板输送机和机械手，所述刮板输送机的出料端可以连接所述上料料道的进料端，所述刮板输送机的进料端可以连接料仓，所述料仓可以设置在所述豁口的下方，或者所述料仓可以通过传送带连接所述竖向挡板上的豁口，所述传送带的传送方向为从所述豁口至所述料仓的方向，所述机械手用于在所述仿形料道的出料端与后续加工工序之间及后续各加工工序之间运送凸轮毛坯，所述机械手在运送凸轮毛坯的过程中，抓取凸轮毛坯的时机及一次抓取凸轮毛坯的个数可以通过工控机控制。

[0015] 本发明的有益效果：本发明可以实现凸轮毛坯在淬火、镗孔及拉花键加工工序前的自动、准确上下料，在待加工的凸轮毛坯的形状大小相同的前提下，可以保证先后从本发明的出料端输出的凸轮毛坯的轴向前、后端及凸缘的顶点指向的方向完全一致，并且符合

凸轮毛坯在后续工序中加工时的轴向前、后端及凸缘的凸点指向的方向，再配合机械手在本发明的出料端与后续加工工序之间及后续各加工工序之间运送凸轮毛坯，有效地实现了凸轮毛坯整个加工过程中的自动上下料，节省了生产过程中的人力投入，由于对从本发明的出料端输出的凸轮毛坯的形态的调整是采用相应的设备在凸轮毛坯的运送过程中完成的，避免了人为调整的误差对进入后续工序中的凸轮毛坯的形态的影响，有利于保证生产出的凸轮产品的形态的一致性。

[0016] 两仿形轨道的主体部分接触或支撑所述凸轮毛坯（在垂直状态时）的两相对支撑部之间的宽度为小于等于 0.9 倍的凸轮毛坯横截面宽度且大于等于 0.85 倍的凸轮毛坯横截面的宽度，有效地保证了凸轮毛坯在进入仿形料道后，能够在自身重力的作用下实现由水平状态向垂直状态的翻转，并且顶端在垂直方向上的角度完全符合后续的工艺要求，使得后续只要能够识别并调整凸轮毛坯在料道方向上的正反面，将凸轮毛坯在三个旋转自由度上的任意角度的调整变为在一个旋转自由度上的 180° 的单一角度的调整，同时还有效地保证在垂直状态下的稳定。

[0017] 挡块的高度设置，特别是 1.1-1.3 倍的凸轮毛坯的轴向长度之间的高度，可有效地实现对通过其在上料料道上的位置处的叠加在一起的凸轮毛坯的自动分料，通过挡块的阻挡作用，使位于最下层凸轮毛坯上面的其他凸轮毛坯因被挡而滑落下来，仅使最下层的凸轮毛坯通过，配合挡块设置处的上料料道的宽度，可以有效地保证同一时间只有一个凸轮毛坯通过该位置。挡块的一侧的竖向挡板上设有豁口，可使从最下层凸轮毛坯上滑落下来的凸轮毛坯以及在行进过程中堆积在此处的凸轮毛坯从此豁口返回料仓，再次进行上料，防止由于凸轮毛坯的堆积堵死上料料道。

[0018] 上料料道尾部的宽度设置，特别是小于等于 1.2 倍的凸轮毛坯横截面宽度且大于等于 1.1 倍的凸轮毛坯横截面的宽度，使凸轮毛坯在进入该段时，如果凸轮毛坯的顶端不朝向料道的前或后方向，则其两侧的曲面轮廓受该段入口处两侧的竖向挡板阻挡，产生相对滑动，使凸轮毛坯在该段的入口处转动直至进入该段，可保证进入仿形料道的凸轮毛坯的横截面中心线方向（凸轮毛坯或凸轮的对称线方向或者说长轴方向）与传输方向相同或基本相同（凸轮毛坯的凸缘的顶点沿传输方向指向前或指向后）。仿形料道采用两条仿形轨道的结构设置，特别是两条仿形轨道对凸轮毛坯的接触 / 支撑部位之间的优化距离设置，使传送至其上的凸轮毛坯，无论凸缘的顶点沿传输方向指向前或指向后，在自身重力的作用下配合两条仿形轨道对凸轮毛坯两侧的支撑，均会调整为凸缘的顶点指向下的竖直状态，两条仿形轨道的相对的侧面形状与凸轮毛坯的凸缘的两侧的曲面轮廓相配合，在凸轮毛坯调整为竖直状态后，可对凸轮毛坯在径向方向（凸轮毛坯或凸轮的对称线方向或者说长轴方向）上有效地定位，防止其转动，确保凸轮毛坯的凸缘的顶点始终指向下，符合后续加工中要求的凸轮毛坯的凸缘的顶点指向的方向，并使得凸轮的正面或背面朝向电子识别装置的识别方向。采用通过激光测距仪等通过测量自身与凸轮毛坯的测量位置之间距离的方式或图像识别等各种适宜方式识别凸轮毛坯的轴向前、后端指向的方向并控制执行机构动作，可快速、准确地实现对轴向前、后端指向的方向不符合要求的凸轮毛坯的翻转，从而使从仿形料道出料端输出的凸轮毛坯的轴向前、后端及凸缘的顶点指向的方向均符合后续工序的加工要求。为便于识别装置的识别，通常可以先通过所述卡爪将凸轮毛坯抓起，使所述凸轮毛坯位于设定的识别位置，在该识别位置下通过所述电子识别装置对所述凸轮毛坯

的正反面进行识别，然后根据识别获得的结果确定所述凸轮毛坯是否需要被旋转 180°，如需要则通过卡爪将所述凸轮毛坯旋转 180° 后重新放入所述仿形轨道的相应位置，如果不需要则不旋转所述凸轮毛坯而依据原有方向将所述凸轮毛坯重新放入所述的仿形轨道的相应位置，由于每个凸轮毛坯都被抓起和重新放入，并且重新放入仿形轨道的相应位置可以为设定的固定位置，由此可以通过控制每个凸轮毛坯被重新放入的时间，以控制相邻凸轮毛坯在后续传动轨道上的间距或者凸轮毛坯进入下一工位的时间，由此在不增加设备的条件下，有利于后续自动化作业的顺利进行。由于采用了工艺孔作为识别孔或者说识别标志，将该工艺孔设置为位于所述凸轮正面和背面（凸轮上的两个大面）中的任意一面特定位置上的盲孔 / 凹槽，通过现有的多点测距或图像识别等技术，用电子识别装置识别凸轮毛坯的任意一面，可以方便了确定这个被识别的面是否位于所需的方向上，由此决定所述凸轮毛坯是否要旋转 180° 以改变其现有的前后朝向。

[0019] 在仿形料道的出料端与后续工序之间及后续各工序之间通过工控机控制机械手进行上下料，可以根据工艺要求同时控制多个机械手在不同的工序之间实现上下料，还可以通过控制机械手的抓取时机来同时抓取多个凸轮毛坯，以达到某些工序可对多个凸轮毛坯同时进行加工的目的，使凸轮毛坯的整个加工过程连贯化，缩短了生产周期，从长远的角度看，有利于节省生产成本。

附图说明

[0020] 图 1 是本发明的上料料道的垂直于传输方向的截面示意图；

[0021] 图 2 是本发明的上料料道的沿传输方向的截面示意图；

[0022] 图 3 是本发明的上料料道的尾部的俯视图；

[0023] 图 4 是本发明的仿形料道的垂直于传输方向的截面示意图；

[0024] 图 5 是本发明的执行机构的结构示意图；

[0025] 图 6 是本发明的调整装置的原理图；

[0026] 图 7 是本发明的刮板输送机和料仓的结构示意图。

具体实施方式

[0027] 本发明提供了一种凸轮毛坯自动供料系统，包括上料料道、仿形料道，所述仿形料道配有调整装置，所述上料料道的出料端连接所述仿形料道的进料端，所述上料料道与仿形料道的传输方向相同，且所述上料料道的上表面与所述仿形料道的上表面处于同一平面内，使来自所述上料料道的凸轮毛坯可直接进入所述仿形料道，所述上料料道用于限定每次进入所述仿形料道的凸轮毛坯的数量为一个及凸轮毛坯的横截面的中心线方向与传输方向相同，所述仿形料道用于将在其上传送的凸轮毛坯调整为凸缘的顶点朝下的竖直状态，所述调整装置设置于所述仿形料道的进料端与出料端之间，用于调整在所述仿形料道上行进的凸轮毛坯的轴向前后端指向的方向。通过本发明可以实现凸轮毛坯在淬火、镗孔及拉花键加工工序前的自动、准确上下料，在待加工的凸轮毛坯的形状大小相同的前提下，可以保证先后从本发明的出料端输出的凸轮毛坯的轴向前后端及凸缘的凸点指向的方向完全一致，并且符合凸轮毛坯在后续工序中加工时的轴向前后端及凸缘的凸点指向的方向。

[0028] 参见图 1、2 和 3，所述上料料道 1 的进料端与出料端之间可以设有分料机构，通过所述分料机构与所述上料料道上设置所述分料机构处的料道宽度相互配合确保同一时间只允许一个凸轮毛坯通过所述上料料道上设置所述分料机构的位置，所述分料机构优选采用限制通过其所在位置的凸轮毛坯的高度的方式进行分料。

[0029] 所述分料机构可以为固定设置在所述上料料道上方的挡块 2，所述挡块的底端与所述上料料道的上表面之间的间距优选位于凸轮毛坯的轴向长度与二倍的凸轮毛坯的轴向长度之间，挡块的高度的设置，可限制通过其在所述上料料道上的位置处的凸轮毛坯的高度，即只允许单层的凸轮毛坯通过，对于叠加在一起的凸轮毛坯，通过所述挡块的阻挡作用，使位于最下层凸轮毛坯上面的凸轮毛坯滑落下来，仅使最下层的凸轮毛坯通过。所述上料料道设置所述分料机构处的料道宽度优选小于二倍的凸轮毛坯横截面的宽度，所述挡块距离所述上料料道的高度配合所述上料料道设置所述挡块的位置处的宽度限制了该处的物料通过口的大小，从而有效地保证同一时间只有一个凸轮毛坯能够通过该位置。所述上料料道可以配有震动装置，通过自身的震动，使位于其上的凸轮毛坯沿传输方向行进，凸轮毛坯在所述上料料道上的传送过程中的状态为平置状态，即其轴线垂直与所述上料料道的上表面的状态。

[0030] 所述上料料道沿传输方向的两侧可以分别设有用于防止凸轮毛坯从其上掉落的竖向挡板 3，所述分料机构的一侧的竖向挡板上可以设有可供凸轮毛坯穿过的豁口 4，所述豁口优选设置于所述上料料道的进料端与所述分料机构之间靠近所述分料机构的位置。所述豁口的设置，可使从最下层凸轮毛坯上滑落下来的凸轮毛坯以及在行进过程中堆积在所述分料机构处的凸轮毛坯从所述豁口穿过，从而从所述上料料道上滑落，防止凸轮毛坯在所述分料机构的位置处堆积数量过多堵死所述上料料道。

[0031] 所述分料机构与所述上料料道的出料端之间的上料料道的尾部 5 的宽度优选与凸轮毛坯横截面的宽度相对应，使传输过程中的凸缘的顶点沿传输方向指向前或指向后的凸轮毛坯可直接进入该段，使凸缘的顶点的指向方向不是传输方向的前后的凸轮毛坯在进入该段时，两侧的曲面轮廓与该段入口处两侧的竖向挡板产生相对滑动，使凸轮毛坯在该段的入口处转动直至凸缘的顶点沿传输方向指向前或指向后以后进入该段，从而保证通过该段后进入所述仿形料道的凸轮毛坯的横截面中心线方向与传输方向相同，即凸轮毛坯的凸缘的顶点沿传输方向指向前或指向后。

[0032] 参见图 4，所述仿形料道主要由两条沿传输方向相互平行且高度相同的仿形轨道 6 构成，优选地，两条所述仿形轨道的主体部分镜像对称，两条所述仿形轨道上相对的两个侧面的形状优选与凸轮毛坯的凸缘部（凸缘的顶点朝下时）的两侧的曲面轮廓相配合，相互之间留有用于容纳所述凸轮毛坯的凸缘部的空间，两条所述仿形轨道的上表面之间的距离优选与凸轮毛坯的横截面的宽度相对应，传送至两条所述仿形轨道上的凸轮毛坯无论凸缘的顶点沿传输方向指向前或指向后，在自身重力的作用下配合两条所述仿形轨道对其两侧的曲面轮廓的支撑，均会调整为凸缘的顶点指向下的竖直状态，两条所述仿形轨道的相对的侧面的形状设计，可以在凸轮毛坯调整为竖直状态后，在其径向方向上对其定位，防止其径向转动，确保凸轮毛坯的凸缘的顶点始终指向下，符合后续加工中要求的凸轮毛坯的凸缘的顶点的指向的方向，两条所述仿形轨道的上表面之间的宽度设置，可保证两条所述仿形轨道对凸轮毛坯起到稳固的支撑，防止凸轮毛坯在运送过程中掉落，所述仿形轨道通过

相对的侧面对凸轮毛坯两侧的支撑携带凸轮毛坯沿传输方向传送，两条所述仿形轨道可以配有震动器，通过自身的震动，使其上的凸轮毛坯行进。

[0033] 参见图 5 和 6，所述调整装置可以包括执行机构和识别机构，所述执行机构可以设有垂直于所述仿形料道的上表面的旋转轴 7，所述执行机构用于将凸轮毛坯从所述仿形料道上抓起并可携带凸轮毛坯以所述旋转轴为轴实现 180° 旋转，所述识别机构用于识别所述执行机构抓起的凸轮毛坯的轴向前、后端指向的方向，所述执行机构的旋转动作优选由所述识别机构依据识别结果控制，当识别结果为凸轮毛坯的轴向前端的指向方向与传输方向相同时，所述识别机构控制所述执行机构将凸轮毛坯重新放入所述仿形料道，当识别结果为凸轮毛坯的轴向前端的指向方向与传输方向相反时，所述识别机构控制所述执行机构旋转后再将凸轮毛坯重新放入所述仿形料道。

[0034] 所述执行机构可以包括两个用于夹持凸轮毛坯的卡爪 8，两个所述卡爪的相对的夹持面的形状优选与凸轮毛坯两侧的曲面轮廓相配合，以使所述卡爪能够稳固地抓取凸轮毛坯，防止凸轮毛坯在抓取过程中掉落或位置偏移，所述识别机构可以为激光测距仪 9，通过测量自身与凸轮毛坯上的测量位置之间的距离识别凸轮毛坯的轴向前后端指向的方向，凸轮毛坯上的测量位置优选为其轴向前端表面设有工艺孔、后端表面为平面的位置。当凸轮毛坯行进到所述执行机构的位置时，所述卡爪抓起凸轮毛坯，通过所述激光测距仪测量自身距凸轮毛坯的所述测量位置的距离（如距凸轮的凸缘间的距离），通过测量得到的数据判断所述测量位置面向所述激光测距仪的一侧是否具有工艺孔，如有工艺孔，则控制所述卡爪将凸轮毛坯再次放入所述仿形料道，如无工艺孔，则控制所述执行机构携带凸轮毛坯旋转 180° 后，再将凸轮毛坯放入所述仿形料道，从而使从所述仿形料道出料端输出的凸轮毛坯的轴向前、后端及凸缘的顶点指向的方向均符合后续工艺的加工要求。

[0035] 参见图 7，所述的凸轮毛坯自动供料系统还可以包括刮板输送机 10 和机械手，所述刮板输送机的出料端可以连接所述上料料道的进料端，所述刮板输送机的进料端可以连接料仓 11，所述刮板输送机用于将散乱放置于所述料仓内的凸轮毛坯通过刮板传送的方式传送至所述上料料道上，传送过程中不需要人工辅助。所述料仓可以设置在所述竖向挡板上的豁口的下方，或者所述料仓可以通过传送带连接所述竖向挡板上的豁口，所述传送带的传送方向为从所述豁口至所述料仓的方向，可以使从所述豁口滑落的凸轮毛坯直接返回料仓，再次通过所述刮板输送机进入所述上料料道。所述机械手用于在所述仿形料道的出料端与后续加工工序之间及后续各加工工序之间运送凸轮毛坯，可以通过工控机控制，所述机械手在运送凸轮毛坯的过程中，可以根据工艺要求同时控制多个机械手在不同的工序之间实现上下料，还可以通过控制机械手的抓取时机来同时抓取多个凸轮毛坯，以达到某些工序可对多个凸轮毛坯同时进行加工的目的。如：当从本发明的出料端输出的凸轮毛坯到达淬火工位的上料位时，由机械手抓取放置于淬火位置，同时另一个机械手将已淬火的凸轮毛坯取下，置于淬火工位下料道，同一时间，相应的机械手还可以将位于淬火下料道内的凸轮毛坯抓取放置于镗孔位置，将已镗孔的凸轮毛坯抓取放置于拉花键位置；又如：通过控制机械手将已淬火的凸轮毛坯放入淬火工位下料道的时间间隔，使位于淬火工位下料道上的相邻凸轮毛坯之间形成固定间距，每四个凸轮毛坯为一组，行进到指定位置后，由相应的机械手一次抓取，放置与镗孔机床上，镗孔结束后，再由相应的机械手一次抓取放置于拉床拉削卡具内进行拉花键。

[0036] 本发明使凸轮毛坯的整个加工过程中不需要人为操作，自动完成各工序的上下料，使生产连贯化，缩短了生产周期，从长远的角度看，有利于节省生产成本。

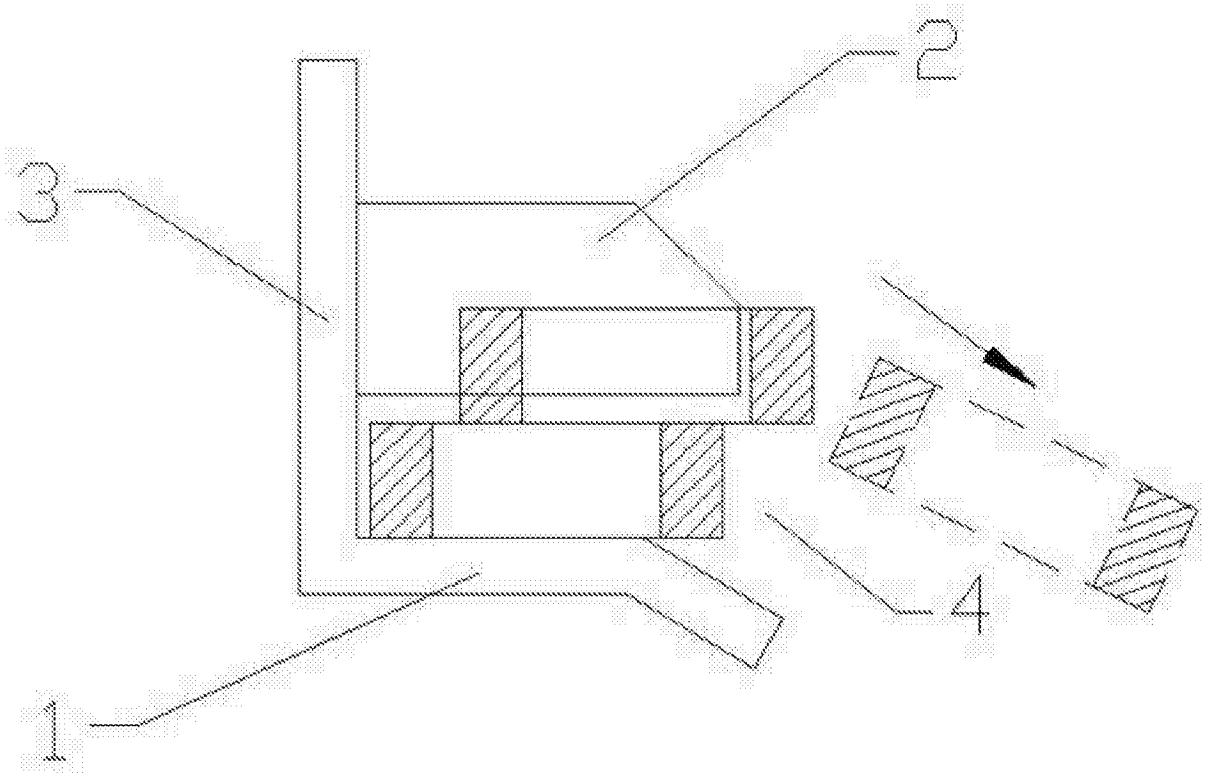


图 1

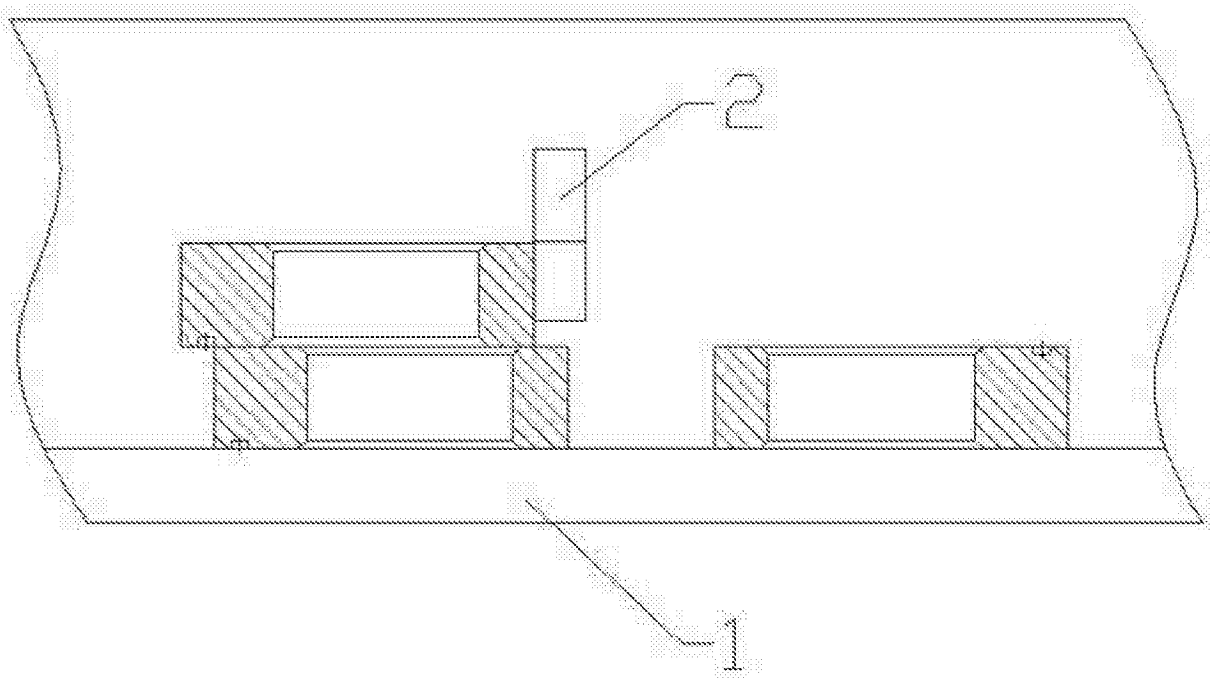


图 2

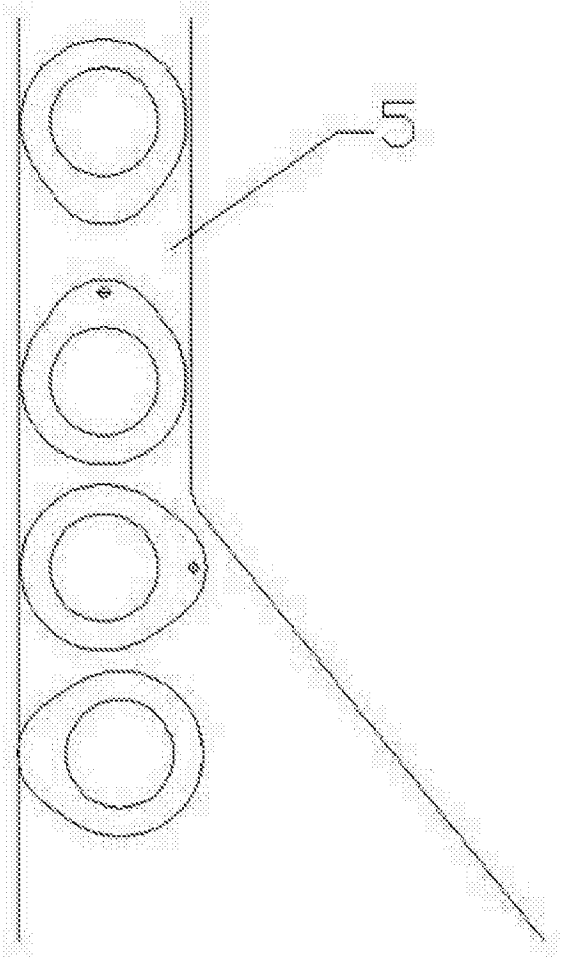


图 3

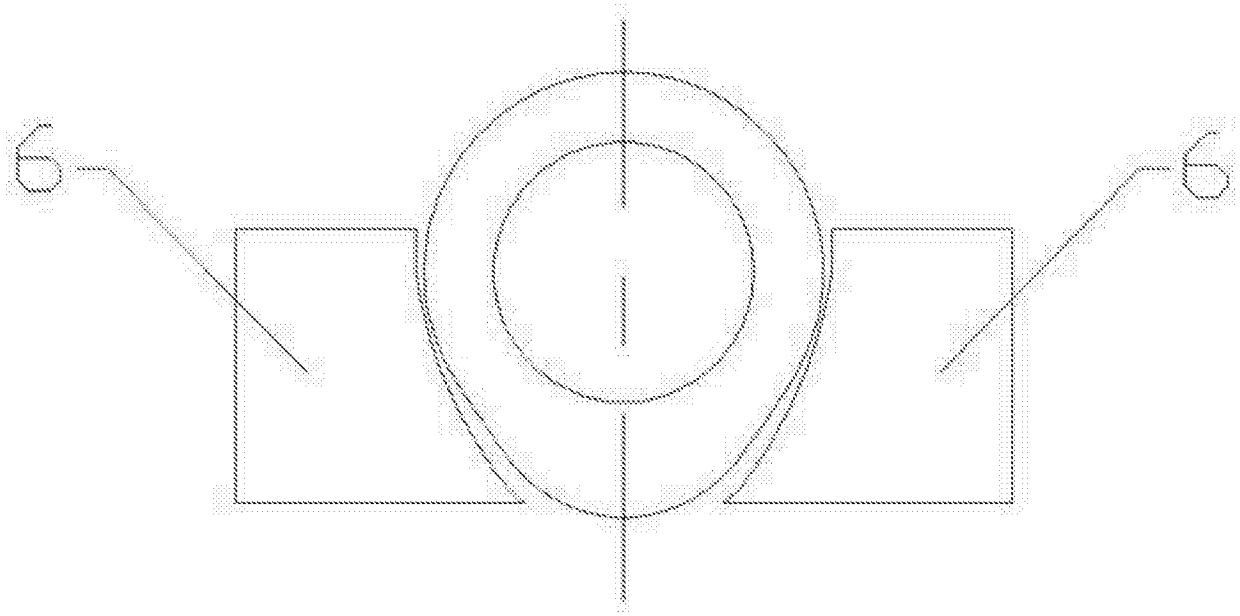


图 4

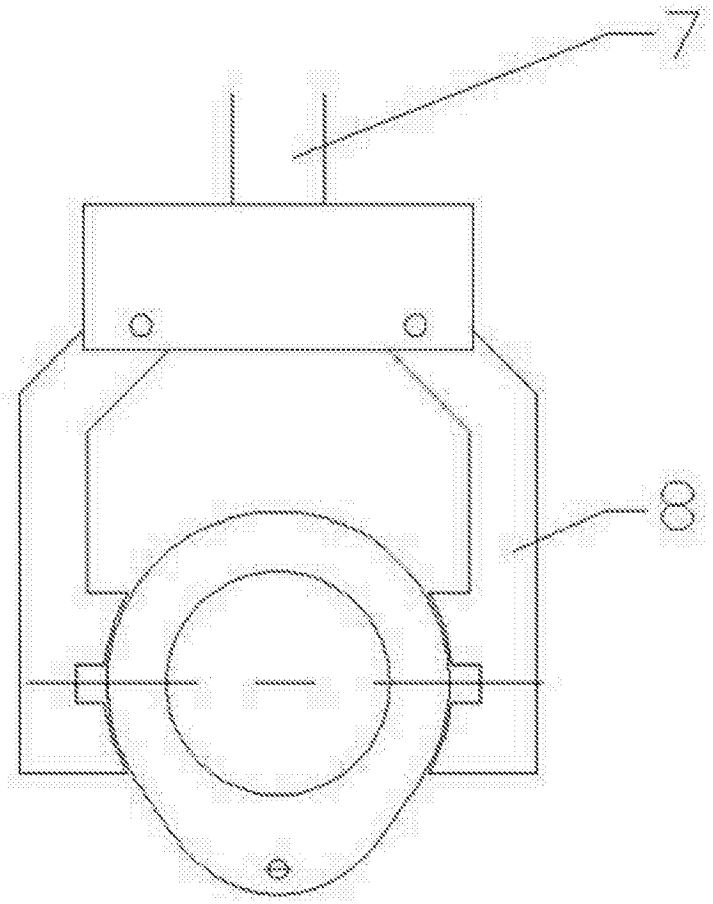


图 5

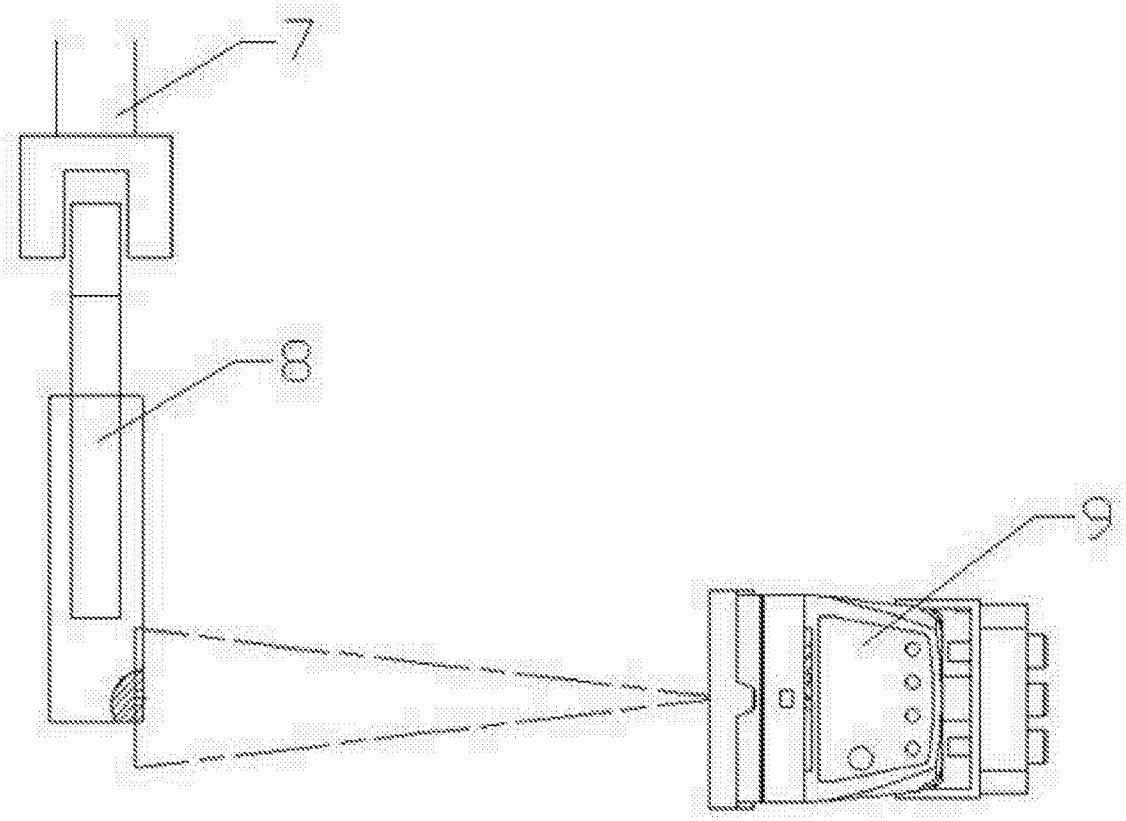


图 6

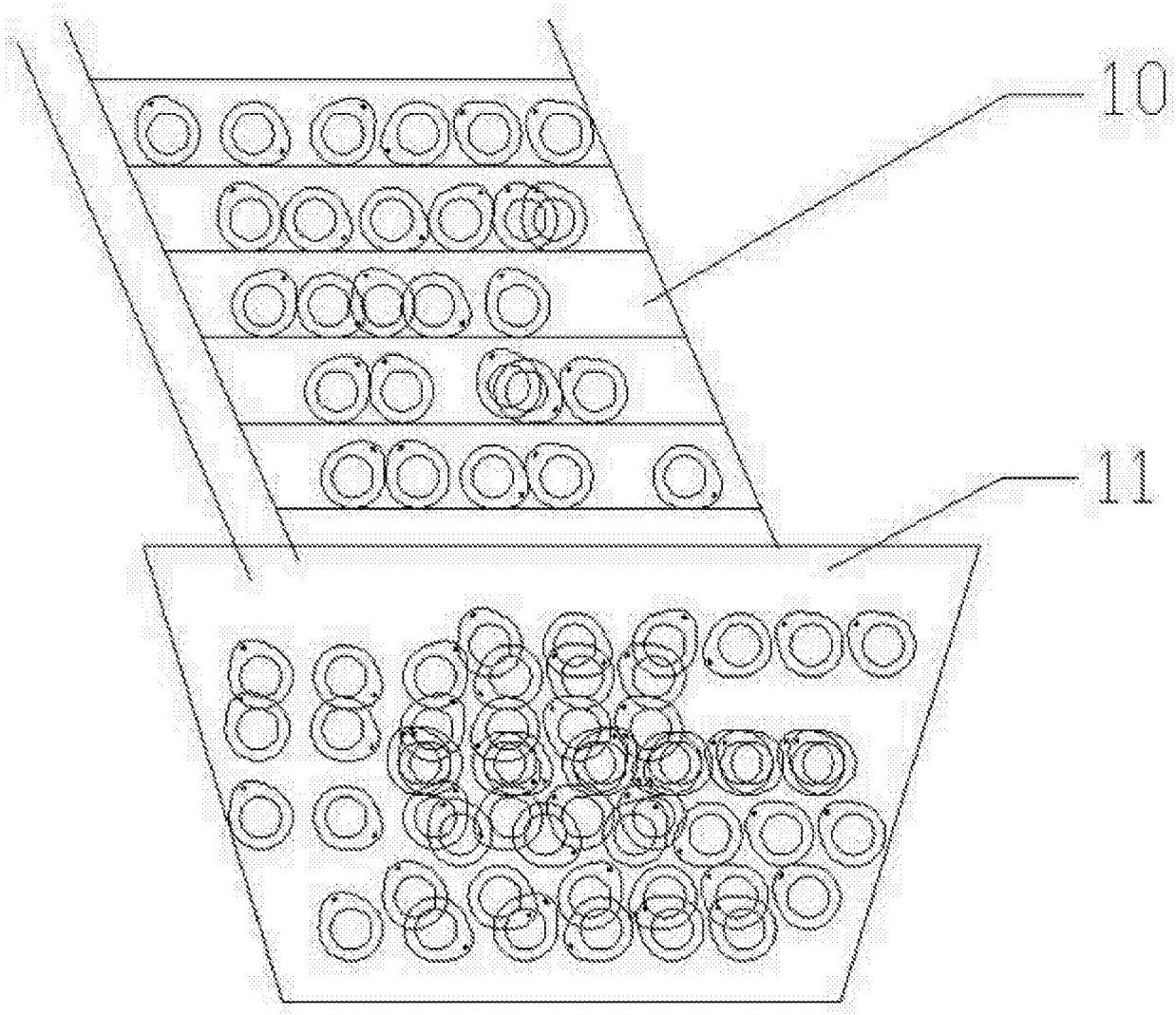


图 7