



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112230529 B

(45) 授权公告日 2021.09.24

(21) 申请号 202011159654.0

(22) 申请日 2020.10.26

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112230529 A

(43) 申请公布日 2021.01.15

(73) 专利权人 广东工业大学
地址 510600 广东省广州市东风东路729号
专利权人 巨轮(广州)智能装备有限公司

(72) 发明人 申启访 杨煜俊 李杰诚 肖旺
陈顺成

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202
代理人 颜希文 宋亚楠

(51) Int. Cl.
G04D 1/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 111352334 A, 2020.06.30

CN 111399364 A, 2020.07.10

CN 208861151 U, 2019.05.14

CN 208766469 U, 2019.04.19

CN 109031920 A, 2018.12.18

审查员 刘健

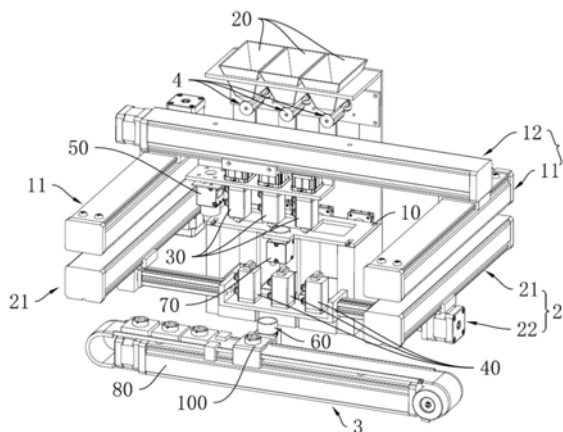
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

一种基于机器视觉的全自动表针装配机

(57) 摘要

本发明涉及自动化装配技术领域,公开了一种基于机器视觉的全自动表针装配机,包括:平台、容器、第一吸针器、第二吸针器、第一驱动机构、第二驱动机构、第一相机、定位元件、以及控制单元。控制单元与第一相机电性连接以接收第一图像特征并将图像特征与第一预定特征比对,控制单元控制第一驱动机构驱动第一吸针器移动并控制第一吸针器吸取位于平台上与第一预定特征相同的表针;控制单元还控制第二驱动机构驱动第二吸针器移动并控制第二吸针器吸取位于第一吸针器上的表针;控制单元还与定位元件电性连接以获取表盘的位置,控制单元控制第二驱动机构驱动第二吸针器移动至表盘上方并将位于第二吸针器上的表针安装至表盘内。



1. 一种基于机器视觉的全自动表针装配机,其特征在于,包括:
平台,所述平台用于承载表针;
容器,所述容器用于存放表针;所述容器具有用于供表针掉落至所述平台上的出口,所述出口位于所述平台的正上方;
第一吸针器;
第二吸针器;
第一驱动机构,所述第一驱动机构驱动所述第一吸针器移动;
第二驱动机构,所述第二驱动机构驱动所述第二吸针器移动;
第一相机,所述第一相机用于拍摄并获取位于所述平台上表针的第一图像特征;
定位元件,所述定位元件用于指示表盘的位置;以及
控制单元,所述控制单元与所述第一相机电性连接以接收所述第一图像特征并将所述图像特征与第一预定特征比对,所述控制单元控制所述第一驱动机构驱动所述第一吸针器移动并控制所述第一吸针器吸取位于所述平台上与所述第一预定特征相同的表针;
所述控制单元还控制所述第二驱动机构驱动所述第二吸针器移动并控制所述第二吸针器吸取位于所述第一吸针器上的表针;
所述控制单元还与所述定位元件电性连接以获取表盘的位置,所述控制单元控制所述第二驱动机构驱动所述第二吸针器移动至表盘上方并将位于所述第二吸针器上的表针安装至表盘内。
2. 如权利要求1所述的基于机器视觉的全自动表针装配机,其特征在于,所述容器的数量、所述第一吸针器的数量、以及所述第二吸针器的数量分别为三个;三个所述容器、三个所述第一吸针器以及三个所述第二吸针器一一对应;
三个所述容器分别用于存放时针、分针和秒针;所述第一驱动机构同步驱动三个所述第一吸针器的移动;所述第二驱动机构同步驱动三个所述第二吸针器的移动。
3. 如权利要求1所述的基于机器视觉的全自动表针装配机,其特征在于,还包括输送机构;
所述输送机构包括带轮、驱动所述带轮转动的第一电机、以及张紧在所述带轮上的输送带;所述输送带用于输送多个表盘,所述第一电机与所述控制单元电性连接。
4. 如权利要求3所述的基于机器视觉的全自动表针装配机,其特征在于,还包括用于夹紧表盘的夹具;
所述夹具设置在所述输送带的输送路径上;所述定位元件固定在所述夹具上。
5. 如权利要求4所述的基于机器视觉的全自动表针装配机,其特征在于,还包括用于限制所述输送带上表盘移动的电动虎钳;所述电动虎钳与所述控制单元电性连接。
6. 如权利要求1所述的基于机器视觉的全自动表针装配机,其特征在于,还包括放料机构;
所述放料机构包括设置在所述出口处的辊筒、以及驱动所述辊筒转动的第二电机;所述辊筒的外侧壁上设置有多个沿所述辊筒周向设置的放料槽;所述第二电机与所述控制单元电性连接。
7. 如权利要求1所述的基于机器视觉的全自动表针装配机,其特征在于,还包括与所述控制单元电性连接的第二相机;

所述第二相机用于拍摄并获取位于所述第一吸针器上表针的第二图像特征,所述控制单元接收所述第二图像特征并将所述第二图像特征与第二预定特征匹对。

8.如权利要求1所述的基于机器视觉的全自动表针装配机,其特征在于,所述平台设置有用于容纳表针的接料槽,所述接料槽的底部开设有排料口,所述接料槽内设置有活动打开或关闭所述排料口的挡板。

9.如权利要求1-8任一项所述的基于机器视觉的全自动表针装配机,其特征在于,所述第一驱动机构包括第一直线模组、以及第二直线模组;

所述第一直线模组包括第一滑块、以及驱动所述第一滑块沿第一预定直线往复移动的第一致动组件;

所述第二直线模块包括与所述第一滑块固定连接的第二滑座、第二滑块、以及驱动所述第二滑块沿第二预定直线往复移动的第二致动组件;所述第二滑块设置于所述第二滑座上;所述第一相机和所述第一吸针器分别固定在所述第二滑块上;

所述第一预定直线方向与所述第二预定直线方向相互垂直。

10.如权利要求9所述的基于机器视觉的全自动表针装配机,其特征在于,所述第二驱动机构包括第三直线模组、以及第三电机;

所述第三直线模组包括与所述第三电机固定连接的第三滑块、以及驱动所述第三滑块沿第三预定直线往复移动的第三致动组件;

所述第三预定直线与所述第一预定直线相互平行,所述第三电机的输出端的轴线与所述第三预定直线相互垂直;

所述第二吸针器设置在所述第三电机的输出端上,所述第三电机与所述控制单元电性连接。

一种基于机器视觉的全自动表针装配机

技术领域

[0001] 本发明涉及自动化装配技术领域,特别是涉及一种基于机器视觉的全自动表针装配机。

背景技术

[0002] 钟表作为一种计量和指示时间的装置,在日常生活中有着广泛应用。钟表根据使用场景主要分为时钟和手表两种,其中,手表因具有体积小、便于携带的特点,广受人们喜爱,因此手表的更新换代速度较快,制造量和销售量也较大。

[0003] 传统的手表制作工艺均需要人工操作,但随着手表需求日益增大,智能自动化生产也逐步应用在手表制造上,大大提高了手表的生产效率及降低了劳动成本。但是,由于手表的体积较小,使得手表内部的组件(如表针及齿轮等)十分微小,因此对表针的装配均需要人工借助镊子和放大镜来完成,该装配方式存在效率低且操作困难的问题,且工作人员长时间装配表针的过程中,眼睛容易疲倦,对眼睛的创伤较大。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种基于机器视觉的全自动表针装配机,其能自动化地将表针装配到表盘上,提高了钟表的装配效率,同时降低了工作人员的工作强度。

[0005] 为了实现上述目的,本发明提供了一种基于机器视觉的全自动表针装配机,包括:

[0006] 平台,所述平台用于承载表针;

[0007] 容器,所述容器用于存放表针;所述容器具有用于供表针掉落至所述平台上的出口,所述出口位于所述平台的正上方;

[0008] 第一吸针器;

[0009] 第二吸针器;

[0010] 第一驱动机构,所述第一驱动机构驱动所述第一吸针器移动;

[0011] 第二驱动机构,所述第二驱动机构驱动所述第二吸针器移动;

[0012] 第一相机,所述第一相机用于拍摄并获取位于所述平台上表针的第一图像特征;

[0013] 定位元件,所述定位元件用于指示表盘的位置;以及

[0014] 控制单元,所述控制单元与所述第一相机电性连接以接收所述第一图像特征并将所述图像特征与第一预定特征比对,所述控制单元控制所述第一驱动机构驱动所述第一吸针器移动并控制所述第一吸针器吸取位于所述平台上与所述第一预定特征相同的表针;

[0015] 所述控制单元还控制所述第二驱动机构驱动所述第二吸针器移动并控制所述第二吸针器吸取位于所述第一吸针器上的表针;

[0016] 所述控制单元还与所述定位元件电性连接以获取表盘的位置,所述控制单元控制所述第二驱动机构驱动所述第二吸针器移动至表盘上方并将位于所述第二吸针器上的表针安装至表盘内。

[0017] 进一步地,所述容器的数量、所述第一吸针器的数量、以及所述第二吸针器的数量

分别为三个；三个所述容器、三个所述第一吸针器以及三个所述第二吸针器一一对应；

[0018] 三个所述容器分别用于存放时针、分针和秒针；所述第一驱动机构同步驱动三个所述第一吸针器的移动；所述第二驱动机构同步驱动三个所述第二吸针器的移动。

[0019] 进一步地，还包括输送机构；

[0020] 所述输送机构包括带轮、驱动所述带轮转动的第一电机、以及张紧在所述带轮上的输送带；所述输送带用于输送多个表盘，所述第一电机与所述控制单元电性连接。

[0021] 进一步地，还包括用于夹紧表盘的夹具；

[0022] 所述夹具设置在所述输送带的输送路径上；所述定位元件固定在所述夹具上。

[0023] 进一步地，还包括用于限制所述输送带上表盘移动的电动虎钳；所述电动虎钳与所述控制单元电性连接。

[0024] 进一步地，还包括放料机构；

[0025] 所述放料机构包括设置在所述出口处的辊筒、以及驱动所述辊筒转动的第二电机；所述辊筒的外侧壁上设置有多个沿所述辊筒周向设置的放料槽；所述第二电机与所述控制单元电性连接。

[0026] 进一步地，还包括与所述控制单元电性连接的第二相机；

[0027] 所述第二相机用于拍摄并获取位于所述第一吸针器上表针的第二图像特征，所述控制单元接收所述第二图像特征并将所述第二图像特征与第二预定特征匹配。

[0028] 进一步地，所述平台设置有用于容纳表针的接料槽，所述接料槽的底部开设有排料口，所述接料槽内设置有活动打开或关闭所述排料口的挡板。

[0029] 进一步地，所述第一驱动机构包括第一直线模组、以及第二直线模组；

[0030] 所述第一直线模组包括第一滑块、以及驱动所述第一滑块沿第一预定直线往复移动的第一致动组件；

[0031] 所述第二直线模块包括与所述第一滑块固定连接的所述第二滑座、第二滑块、以及驱动所述第二滑块沿第二预定直线往复移动的第二致动组件；所述第一相机和所述第一吸针器分别固定在所述第二滑块上；

[0032] 所述第一预定直线方向与所述第二预定直线方向相互垂直。

[0033] 进一步地，所述第二驱动机构包括第三直线模组、以及第三电机；

[0034] 所述第三直线模组包括与所述第三电机固定连接的第三滑块、以及驱动所述第三滑块沿第三预定直线往复移动的第三致动组件；

[0035] 所述第三预定直线与所述第一预定直线相互平行，所述第三电机的输出端的轴线与所述第三预定直线相互垂直；

[0036] 所述第二吸针器设置在所述第三电机的输出端上，所述第三电机与所述控制单元电性连接。

[0037] 本发明实施例一种基于机器视觉的全自动表针装配机与现有技术相比，其有益效果在于：

[0038] 本发明利用容器装载大量表针，容器内的表针通过自由落体运动至平台上，经大量实验发现，掉落在平台上表针反面朝上的数量较多，因此通过第一相机识别平台上反面朝上的表针作为目标表针，控制第一吸针器吸取目标表针并使第一吸针器吸附目标表针的反面，再通过第二吸针器吸取第一吸针器上的目标表针以对目标表针翻转，使得目标表针

在安装至表盘前,目标表针的反面作为安装面,最后第二驱动机构驱动第二吸针器移动并将目标表针自动化安装至表盘内,至此完成表针的自动化装配。上述方案在结合机器视觉技术识别无序的表针后并自动吸取目标表针,避免人工识别表针正反面及装配定位的麻烦,装配效率高且精准性好,降低工作人员的工作强度,有效降低钟表表针的装配成本,给钟表生产商带来更大的经济效益。

附图说明

[0039] 图1是本发明的基于机器视觉的全自动表针装配机的结构示意图;

[0040] 图2是本发明的容器、平台、第二相机和放料机构的结构示意图;

[0041] 图3是本发明的辊筒的结构示意图;

[0042] 图4是本发明的第一驱动机构、第二驱动机构、第一吸针器、第一相机和第二吸针器的结构示意图;

[0043] 图5是本发明的送料机构的结构示意图;

[0044] 图6是本发明的第一吸针器的结构示意图;

[0045] 图7是本发明的第一吸针器的半剖截面图;

[0046] 图中,1—第一驱动机构、11—第一直线模组、111—第一滑块、12—第二直线模组、121—第二滑块、122—第二滑座、13—第一固定座;

[0047] 2—第二驱动机构、21—第三直线模组、211—第三滑块、22—第三电机、23—第二固定座;

[0048] 3—输送机构、31—带轮、32—输送带、33—夹具、34—电动虎钳;

[0049] 4—放料机构、41—辊筒、411—放料槽;

[0050] 10—平台、101—接料槽、102—挡板;

[0051] 20—容器、201—出口;

[0052] 30—第一吸针器、301—缸筒、301a—容腔、302—活塞体、302a—气腔、303—第一气管接头、304—第二气管接头、305—海绵吸盘、306—弹簧;

[0053] 40—第二吸针器;

[0054] 50—第一相机;60—定位元件;70—第二相机;80—第四直线模组;90—回收盒;100—目标表盘。

具体实施方式

[0055] 下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0056] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”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,因此不能理解为对本发明的限制。

[0057] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者

隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

[0058] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。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在本发明中的具体含义。

[0059] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触，也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0060] 如图1所示，其为本发明优选的一种基于机器视觉的全自动表针装配机的结构示意图。具体地，本发明的基于机器视觉的全自动表针装配机包括平台10、容器20、第一吸针器30、第二吸针器40、第一驱动机构1、第二驱动机构2、第一相机50、定位元件60、以及控制单元（图中未显示）。其中，平台10用于承载表针；容器20用于存放表针；容器20具有用于供表针掉落至平台10上的出口201，出口201位于平台10的正上方；第一驱动机构1驱动第一吸针器30移动；第二驱动机构2驱动第二吸针器40移动；第一相机50用于拍摄并获取位于平台10上表针的第一图像特征；定位元件60用于指示表盘的位置；控制单元与第一相机50电性连接以接收第一图像特征并将图像特征与第一预定特征匹对，控制单元控制第一驱动机构1驱动第一吸针器30移动并控制第一吸针器30吸取位于平台10上与第一预定特征相同的表针；控制单元还控制第二驱动机构2驱动第二吸针器40移动并控制第二吸针器40吸取位于第一吸针器30上的表针；控制单元还与定位元件60电性连接以获取表盘的位置，控制单元控制第二驱动机构2驱动第二吸针器40移动至表盘上方并将位于第二吸针器40上的表针安装至表盘内。

[0061] 基于上述方案，通过利用容器20装载大量表针，容器20内的表针通过自由落体运动至平台10上，经大量实验发现，掉落在平台10上表针反面朝上的数量较多，因此通过第一相机50识别平台10上反面朝上的表针作为目标表针，控制第一吸针器30吸取目标表针并使第一吸针器30吸附目标表针的反面，再通过第二吸针器40吸取第一吸针器30上的目标表针以对目标表针翻转，使得目标表针在安装至表盘前，目标表针的反面作为安装面，最后第二驱动机构2驱动第二吸针器40移动并将目标表针自动化安装至表盘内，至此完成表针的自动化装配。在结合机器视觉技术识别无序的表针后并自动吸取目标表针，避免人工识别表针正反面及装配定位的麻烦，装配效率高且精准性好，降低工作人员的工作强度，有效降低钟表表针的装配成本，给钟表生产商带来更大的经济效益。

[0062] 进一步需要说明的是，本发明的第一吸针器30的结构可以满足吸附表针或排斥被吸附在第一吸针器30上的表针，第一吸针器30可以为磁吸或气吸，如第一吸针器30是电磁铁，第一吸针器30通电后带有磁性，可以对铁质或钢质或者合金材质的表针进行吸附，第一吸针器30断电后磁性消失，即可排斥被吸附在第一吸针器30上的表针。但是，随着厂家对表针

材质的不断改良,目前表针大多为铜质或铝质,因此该类表针难以被磁吸。参考图6—7,本发明的第一吸针器30可以利用气吸原理对表针进行吸取或排斥,其结构与气缸相似。第一吸针器30包括具有容腔301a的缸筒301、以及设置在容腔301a内的活塞体302,其中,缸筒301的侧面设置有连通容腔301a的第一气管接头303,通过第一气管接头303外接充气设备或抽气设备往容腔301a内充气或抽气,改变容腔301a内气压以使活塞体302在容腔301a内往复伸缩运动,进而改变活塞体302相对缸筒301的伸缩量;活塞体302的内部设置有一个气腔302a,活塞体302的侧壁设置有连通气腔302a的第二气管接头304,第二气管接头304外接充气设备或抽气设备往气腔302a内充气或抽气,改变气腔302a内的气压以使活塞体302的伸出端端面形成真空吸附或吹气,以完成对表针的吸取或排斥。作为优选地,活塞体302的伸出端端面设置有海绵吸盘305,海绵吸盘305具有一定柔软性,活塞体302伸出吸取表针时可以避免表针压坏变形。活塞体302的外侧壁上套设有弹簧306,弹簧306对活塞杆伸出时起缓冲、以及对活塞杆收缩时加快收缩速度的作用。

[0063] 同理地,第二吸针器40的结构及原理与第一吸针器30相同,为此省略说明。

[0064] 进一步需要说明的是,本发明的第一驱动机构1用于驱动第一吸针器30移动以使第一吸针器30吸取平台10上的表针,第二驱动机构2用于驱动第二吸针器40移动吸取第一吸针器30上的表针,因此第一驱动机构1和第二驱动机构2可以为现有机械领域中的一般驱动装置,包括机械臂、直线模组、丝杠副、电缸、气缸中一种或多种。进一步优选地,第二驱动机构2驱动第二吸针器40移动时,第一驱动机构1同步可以第一吸针器30移动,以实现第一吸针器30与第二吸针器40对接,有效提高第二吸针器40的工作效率,同时也简化第一驱动机构1或第二驱动机构2的复杂程度。

[0065] 在本发明的实施例中,参考图1、4,第一驱动机构1包括第一直线模组11、以及第二直线模组12;第一直线模组11包括第一滑块111、以及驱动第一滑块111沿第一预定直线往复移动的第一致动组件;第二直线模组12包括与第一滑块111固定连接的第三滑块121、第二滑块121、以及驱动第二滑块121沿第二预定直线往复移动的第二致动组件;第一相机50和第一吸针器30分别固定在第二滑块121上;第一预定直线方向与第二预定直线方向相互垂直。其中,第一致动组件和第二致动组件为现有技术中直线模组的动力组件,可以为电机驱动丝杆、电机驱动皮带等结构,为此省略说明。优选地,参考图4,第一直线模组11的数量优选为两个,两个第一直线模组11相对平行且间隔设置在第二直线模组12的第二滑座122的两端,提高第二直线模组12的移动稳定性。其中,两个第一直线模组11中的一个作主动驱动第二直线模组12移动,另一个作从动支撑第二支撑模组的移动;也可以为两个接收同一个信号源后主动驱动第二直线模组12移动。

[0066] 通过第一直线模组11控制第二直线模组12沿第一预定直线往复移动(可以视为在Y轴上往复移动),第二直线模组12控制第一吸针器30沿第二预定直线往复移动(可以视为在X轴上往复移动),进而实现第一吸针器30在平面上的位置调整(可以视为由X轴和Y轴构成的水平面上位置调整),随后通过第一吸针器30控制活塞体302的伸缩运动(可以视为Z轴上往复移动),进而实现第一吸针器30在三维立体空间的位置改变,以实现第一吸针器30吸取平台10上的表针。

[0067] 本发明的实施例中,第二驱动机构2包括第三直线模组21、以及第三电机22;第三直线模组21包括与第三电机22固定连接的第三滑块211、以及驱动第三滑块211沿第三预定

直线往复移动的第三致动组件;第三预定直线与第一预定直线相互平行,第三电机22的输出端的轴线与第三预定直线相互垂直;第二吸针器40设置在第三电机22的输出端上,第三电机22与控制单元电性连接。其中,第三致动组件为现有技术中直线模组的动力组件,可以为电机驱动丝杆、电机驱动皮带等结构,为此省略说明。优选地,参考图4,第三直线模组21的数量为两个,两个第三直线模组21相对间隔且平行设置。

[0068] 第三直线模组21驱动第二吸针器40沿第三预定直线往复移动(可以视为在Y轴上往复移动),并通过第二直线模组12控制第一吸针器30沿第二预定直线往复移动(可以视为在X轴上往复移动),即可完成第二吸针器40和第一吸针器30对接,其可省略对第二吸针器40在Y轴上往复移动的驱动装置,使本发明整体结构更加精简。由于第一吸针器30的吸盘朝下,使得第二吸针器40与第一吸针器30对接时,第二吸针器40的吸盘朝上,而表针在表盘安装时,第二吸针器40的吸盘应该朝下,因此第二吸针器40通过第三电机22驱动第二吸针器40转动后使第二吸针器40的吸盘朝下,为后续第二吸针器40上的表针安装至表盘前作准备。

[0069] 为了进一步提高表针装配的全自动化,本发明的基于机器视觉的全自动表针装配机还包括用于输送表盘的输送机构3,以使表盘和表针以输送线方式进行装配,实现表针的全自动化装配。

[0070] 参考图1、5,输送机构3包括带轮31、驱动带轮31转动的第一电机(图中未显示)、以及张紧在带轮31上的输送带32;输送带32用于输送多个表盘,第一电机与控制单元电性连接。多个待装配表针的表盘依次排列在输送带32上,第一电机驱动输送带32运动,从而将下一个目标表盘100移动至定位元件60的指示位置,第二吸针器40根据定位元件60的信号移动到目标表盘100的上方并完成对目标表盘100的表针装配。

[0071] 为了提高表针在目标表盘100上的稳定性和精准性,本发明的输送机构3还包括夹紧目标表盘100的夹具33,在表针装配时夹具33对目标表盘100起到夹紧固定作用。夹具33设置在输送带32的输送路径上;且定位元件60固定在夹具33上。夹具33的结构类似电动虎钳结构,夹具33接收电信号后控制夹紧或放松,夹具33通过第四直线模组80控制位移后夹紧目标表盘100。定位元件60可以为位置传感器元件,也可以为相机结构,指示夹具33的位置并控制第二吸针器40移动到目标表盘100的上方,以完成表针的装配工作。

[0072] 在目标表盘100完成表针装配后,需要将目标表盘100移出至输送带32外部,但输送带32上在驱动目标表盘100移动时,其它表盘也同步移动,因此本发明的输送机构3还包括用于限制输送带32上表盘移动的电动虎钳34;电动虎钳34与控制单元电性连接。其中,电动虎钳34的结构为现有一般的电控夹具33,此处省略说明。

[0073] 第二吸针器40上的表针在表盘的工作过程:第四直线模组80驱动夹具33运动到电动虎钳34附近(初始位置),电动虎钳34打开,输送带32带动目标表盘100滑动到夹具33中,夹具33抓紧目标表盘100,电动虎钳34回锁并阻挡其它表盘不随输送带32移动,第四直线模组80带动目标表盘100运动到指定位置,控制单元接收定位元件60的指示位置后控制第二吸针器40移动至目标表盘100的上方,定位校准,第二吸针器40将表针装配至目标表盘100内。表针装配结束后,夹具33打开,目标表盘100随输送带32移出。夹具33在第四直线模组80驱动下复位至初始位置,同时等下一轮第二吸针器40取针就绪后,电动虎钳34打开并使夹具33夹紧下一轮的目标表盘100。

[0074] 本发明的基于机器视觉的全自动表针装配机还包括用于控制容器20内表针掉落至平台10速度的放料机构4。参考图1-3,放料机构4包括设置在出口201处的辊筒41、以及驱动辊筒41转动的第二电机;辊筒41的外侧壁上设置有多个沿辊筒41周向设置的放料槽411;第二电机与控制单元电性连接。容器20内的表针从出口201掉落至放料槽411内,第二电机接收控制单元的控制信号后转动,放料槽411内的表针依靠自身的重力自由落体至平台10上,以间断性地向平台10补充表针。

[0075] 参考图1-2,本发明的基于机器视觉的全自动表针装配机还包括与控制单元电性连接的第二相机70;第二相机70用于拍摄并获取位于第一吸针器30上表针的第二图像特征,控制单元接收第二图像特征并将第二图像特征与第二预定特征匹对。本发明的第二相机70固定在平台10上。由于第一吸针器30在吸取平台10上的目标表针后,也会存在缺料或叠料等情况,因此采用第二相机70识别并检验第一吸针器30上的目标表针,当发现第一吸针器30上没有成功吸取表针时重新吸取新的目标表针,当发现第一吸针器30上的表针是叠料时对该表针排斥后重新吸取新的目标表针,确保第一吸针器30上的目标表针准确无误的。

[0076] 参考图2,本发明的平台10设置有用以容纳表针的接料槽101,接料槽101的底部开设有排料口(图中未显示),接料槽101内设置有活动打开或关闭排料口的挡板102。由于容器20内的表针自由落体至平台10后,平台10上的表针存在正面朝上和反面朝上的情况,而第一吸针器30是吸取反面朝上的表针,因此需要对正面朝上的表针进行回收处理,避免对干扰第一相机50的识别工作。其中,挡板102可以电机驱动的方式进行滑动打开或滚动打开排料口,此处省略其具体结构的描述。当第一相机50识别到平台10上不存在目标表针时,控制挡板102打开排料口后,排出接料槽101内的表针后,控制挡板102关闭排料口,同时控制放料机构4将容器20中的表针掉落至接料槽101内,进行新一轮的补料。进一步地,在排料口的正下方设置有回收盒90,可重复使用没有装配的表针。

[0077] 进一步需要说明的是,本领域技术人员可根据上述的基于机器视觉的全自动表针装配机的设计方案,根据表针装配种类自主选择容器20、第一吸针器30以及第二吸针器40的数量,容器20、第一吸针器30以及第二吸针器40的数量变化均在本发明的保护范围内。作为优选地,参考图1,根据现有的机械表包括时针、分针和秒针三种,本发明的容器20的数量、第一吸针器30的数量、以及第二吸针器40的数量分别为三个;三个容器20、三个第一吸针器30以及三个第二吸针器40一一对应;三个容器20分别用于存放时针、分针和秒针。相应地,上述放料机构4、平台10上接料槽101的数量也相应设计成三个。同时,为了使基于机器视觉的全自动表针装配机的整体结构更为紧凑,本发明将三个容器20依次排列在一起,同时将三个第一吸针器30集成设计第一固定座13上,三个第二吸针器集成设计第二固定座23上,第一驱动机构1通过驱动第一固定座13的移动以同步驱动三个第一吸针器30的移动;第二驱动机构2通过驱动第二固定座23的移动以同步驱动三个第二吸针器40的移动。

[0078] 进一步说明的是,本发明第一相机50和第二相机70均为现有技术中应用在机器视觉的2D相机,第一相机50和第二相机70用于拍摄并获取表针的图像特征,并将获取的图像特征传递至控制单元。本发明的第一相机50和第二相机70均可以为大恒图像水星MER-130-30GM。本发明还包括对上述机构或元件起固定作用的支撑架(图中未显示),此处省略说明支撑架与上述机构或元件的连接关系。

[0079] 综上,本发明实施例提供一种基于机器视觉的全自动表针装配机,其利用容器20装载大量表针,容器20内的表针通过自由落体运动至平台10上,经大量实验发现,掉落在平台10上表针反面朝上的数量较多,因此通过第一相机50识别平台10上反面朝上的表针作为目标表针,控制第一吸针器30吸取目标表针并使第一吸针器30吸附目标表针的反面,再通过第二吸针器40吸取第一吸针器30上的目标表针以对目标表针翻转,使得目标表针在安装至表盘前,目标表针的反面作为安装面,最后第二驱动机构2驱动第二吸针器40移动并将目标表针自动化安装至表盘内,至此完成表针的自动化装配。上述方案在结合机器视觉技术识别无序的表针后并自动吸取目标表针,避免人工识别表针正反面及装配定位的麻烦,装配效率高且精准性好,降低工作人员的工作强度,有效降低钟表表针的装配成本,给钟表生产商带来更大的经济效益。

[0080] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0081] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

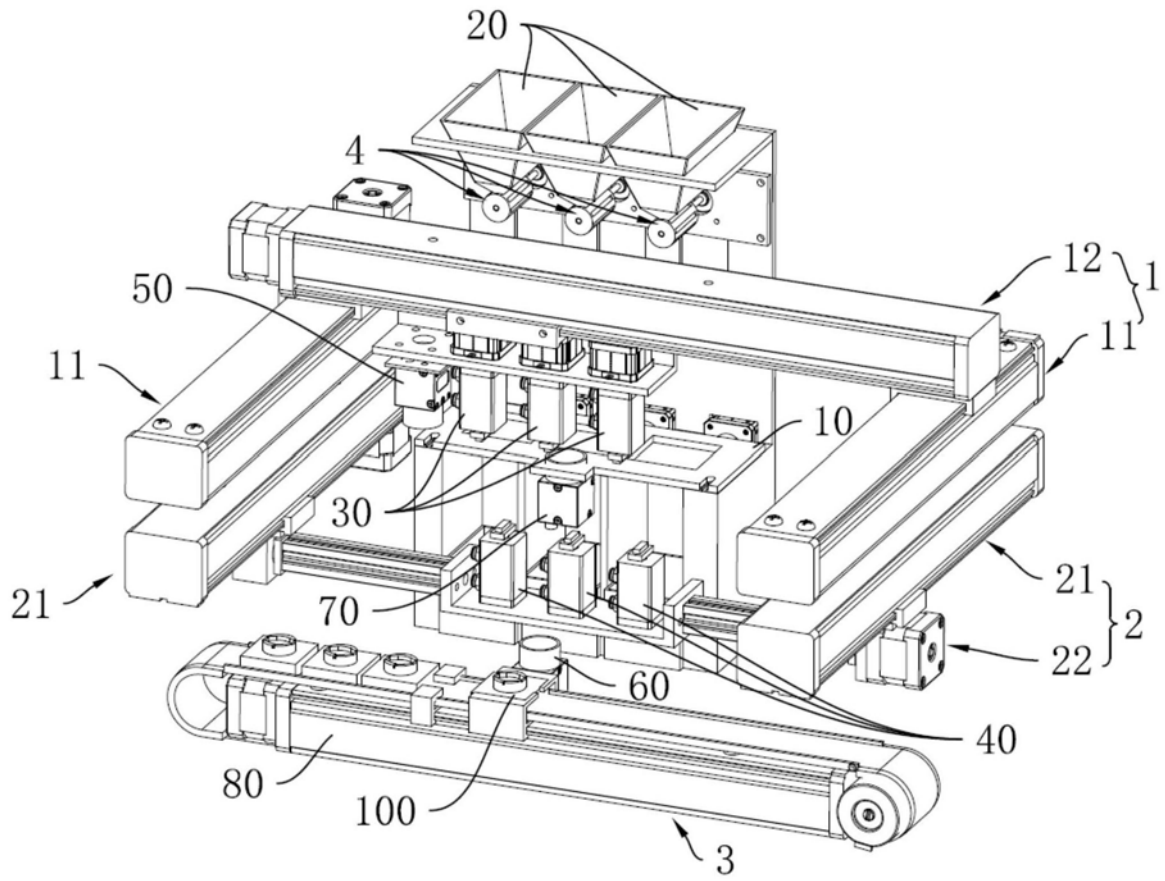


图1

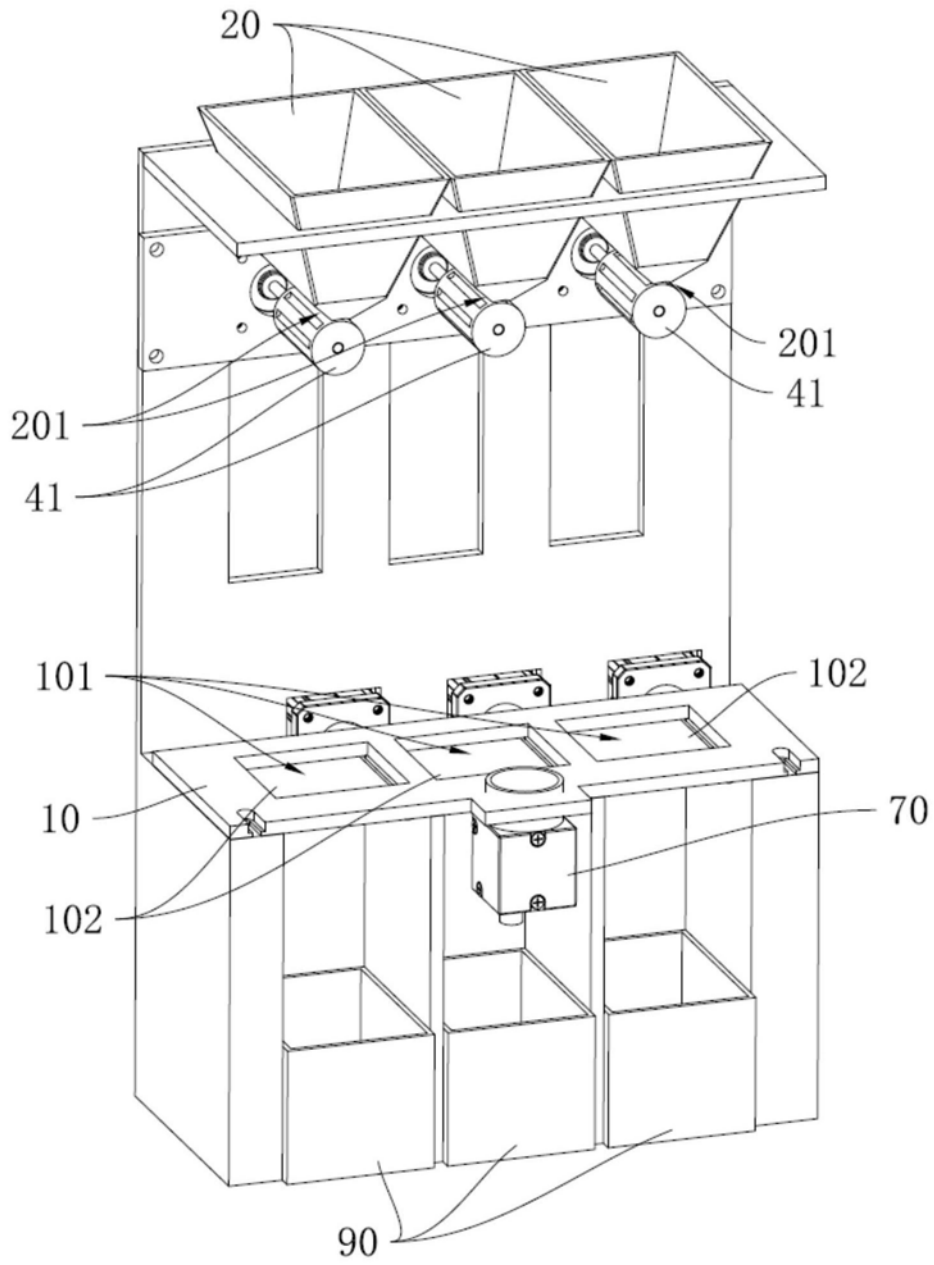


图2

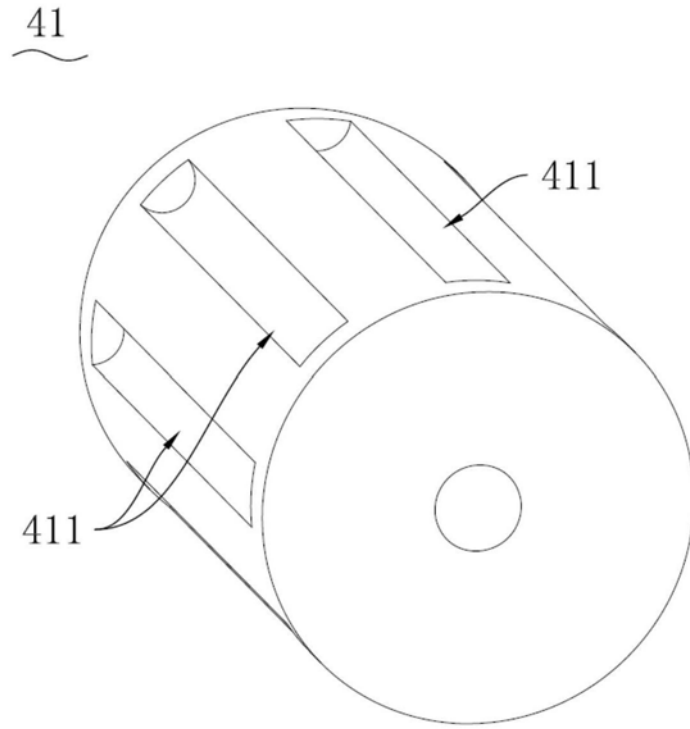


图3

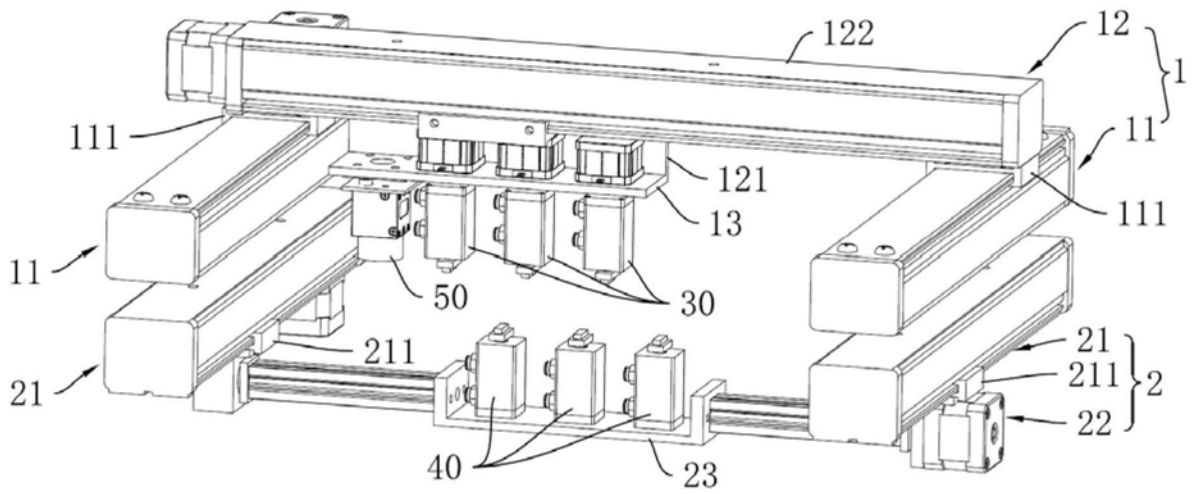


图4

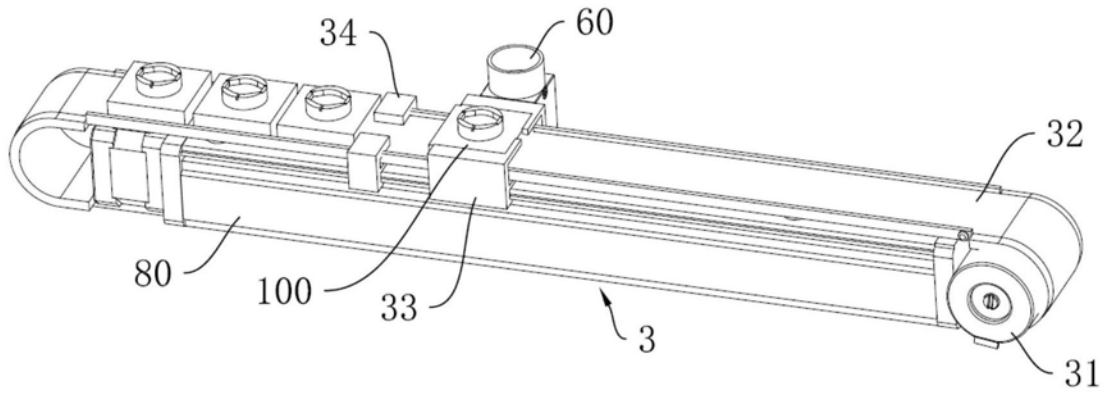


图5

30

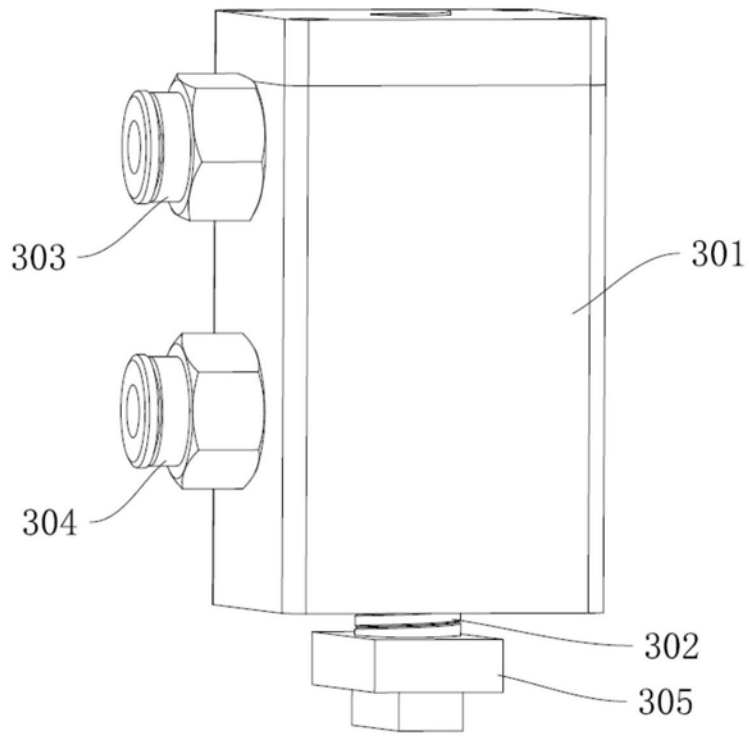


图6

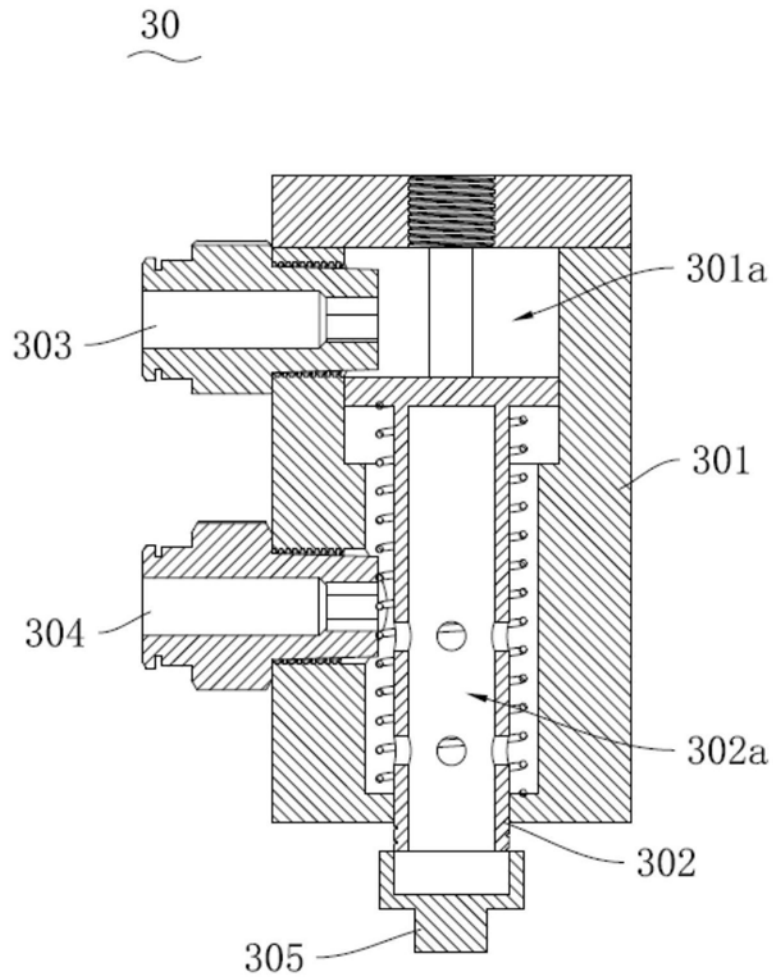


图7