



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110715936 A

(43)申请公布日 2020.01.21

(21)申请号 201911113881.7

(22)申请日 2019.11.14

(71)申请人 北京海研自动化科技有限公司  
地址 100015 北京市朝阳区将台路5号院5  
号楼二层2093室

(72)发明人 苗振海 邓强 刘在启 邓丽君  
王凯胜 梁耘

(74)专利代理机构 北京卫智畅科专利代理事务  
所(普通合伙) 11557  
代理人 朱春野

(51)Int.Cl.  
G01N 21/88(2006.01)  
G01N 21/01(2006.01)

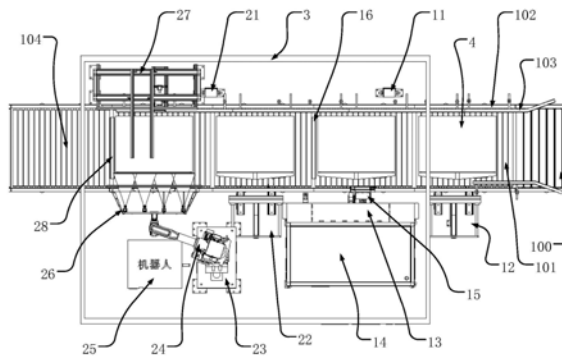
权利要求书2页 说明书10页 附图2页

(54)发明名称

一种基于视觉图像的家用电器壳体外观自动检测系统

(57)摘要

本申请公开了一种基于视觉图像的家用电器壳体外观自动检测系统。家用电器外观自动检测系统包括第一检测系统和/或第二检测系统,依次设置在家用电器生产流水线上;控制组件,用于控制第一检测系统和第二检测系统。家用电器外观自动检测系统将家用电器壳体外观检测项目合理分配到第一检测系统和第二检测系统,提高了第一检测系统和第二检测系统的利用率和检测效率,提高了整体检测效率,能够扫描识别家用电器型号,并准确确定其检测位置,实现了自动定位、自动拍照、自动检测,能够家用电器壳体的多种外观瑕疵进行自动检测,符合家用电器生产流水线要求和对家用电器外观检测要求,适合于家用电器行业智能化生产线,具有良好工业应用前景。



1. 一种基于视觉图像的家用电器壳体外观自动检测系统,其特征在于,包括第一检测系统和/或第二检测系统,依次设置在家用电器生产流水线上;控制组件,用于控制所述第一检测系统和第二检测系统;其中,

第一检测系统包括:

第一扫码枪,设置用于获取家用电器型号信息;

第一侧向定位机构,设置用于限定家用电器在生产流水线上的横向位置;

直角坐标机械组件,设置在家用电器生产流水线侧面;

第一视觉检测组件,设置安装在所述直角坐标机械组件上,设置为在所述直角坐标机械组件的驱动下在三维空间内移动,用于检测家用电器壳体外观;

第二检测系统包括:

第二扫码枪,设置用于获取家用电器型号信息;

第二侧向定位机构,设置用于限定家用电器在生产流水线上的横向位置;

多轴机器人组件;

第二视觉检测组件,设置安装在所述多轴机器人组件上,用于检测家用电器壳体外观;

激光定位组件,设置在于家用电器生产流水线上与所述多轴机器人组件相对的另一侧,用于对家用电器定位。

2. 根据权利要求1所述的基于视觉图像的家用电器壳体外观自动检测系统,其特征在于,所述第一视觉检测组件包括:

第一连接法兰,设置与所述直角坐标机械组件固连;

第一检测支架,设置与所述第一连接法兰固连;

第一工业相机,设置安装在所述第一检测支架上,用于获取家用电器壳体图像;

第一光源部件,设置安装在所述第一检测支架上,用于向所述第一工业相机提供光源;

第一位移传感器,设置与所述第一检测支架固连,用于获取家用电器壳体位置信息。

3. 根据权利要求1所述的基于视觉图像的家用电器壳体外观自动检测系统,其特征在于,所述多轴机器人组件包括:

机器人基座,设置在家用电器生产流水线侧面;

多轴机器人,设置安装在所述机器人基座上,用于安装并驱动所述第二视觉检测组件;

机器人控制器,用于控制所述多轴机器人。

4. 根据权利要求1所述的基于视觉图像的家用电器壳体外观自动检测系统,其特征在于,所述第二视觉检测组件包括:

第二连接法兰,设置与所述多轴机器人固连;

第二检测支架,设置与所述第二连接法兰固连;

多个第二工业相机,设置安装在所述第二检测支架上形成相机阵列,用于获取家用电器壳体图像,所述相机阵列的拍照区域与所述家用电器壳体宽度相当;

第二光源部件,安装在所述第二检测支架上,设置在所述相机阵列周围,用于向所述相机阵列提供光源;

多个第二位移传感器,设置安装在所述第二检测支架上,用于获取家用电器壳体不同部位的位置信息。

5. 根据权利要求1所述的基于视觉图像的家用电器壳体外观自动检测系统,其特征在

于,还包括阻挡机构,所述阻挡机构设置在家用电器生产流水线上,用于限定家用电器的竖向位置。

6.根据权利要求5所述的基于视觉图像的家用电器壳体外观自动检测系统,其特征在于,所述阻挡机构设置为多个。

7.根据权利要求1所述的基于视觉图像的家用电器壳体外观自动检测系统,其特征在于,还包括导向部件,所述导向部件设置在家用电器生产流水线侧边上,用于引导家用电器进入家用电器检测设定区域。

8.根据权利要求2所述的基于视觉图像的家用电器壳体外观自动检测系统,其特征在于,所述第一视觉检测组件还包括第一安全触边,设置安装在所述第一检测支架前端外侧。

9.根据权利要求4所述的基于视觉图像的家用电器壳体外观自动检测系统,其特征在于,所述第二视觉检测系统还包括第二安全触边,设置安装在所述第二检测支架前端外侧。

10.根据权利要求1所述的基于视觉图像的家用电器壳体外观自动检测系统,其特征在于,所述激光定位组件包括:

定位支架,设置固定在生产流水线侧面,所述定位支架包括设置在其上部并向生产流水线延伸的两个延伸部;

顶部激光位移传感器,设置在所述延伸部上,用于测定家用电器顶部位置信息;

背部激光位移传感器,设置在所述定位支架的中部,用于测定家用电器背部的位置信息。

## 一种基于视觉图像的家用电器壳体外观自动检测系统

### 技术领域

[0001] 本申请属于智能工业检测设备领域,具体涉及一种基于视觉图像的家用电器壳体外观自动检测系统。

### 背景技术

[0002] 家用电器生产过程中,家用电器壳体的质量检测是其重要环节,直接关系到家用电器的外观质量。家用电器壳体的质量检测涉及项目多,检测标准要求高。例如家用电器壳体是否平整、多个家用电器壳体之间的距离设置是否均匀、家用电器壳体上设置的标识、能耗标识贴等印刷品是否符合标准、壳体表面是否存在污点、凹凸点、划痕、色差等等,急需一种快速高效准确的检测方法或检测设备,与家用电器生产流水线配合,实现生产需求。

### 发明内容

[0003] 为了至少解决以上提到现有技术存在的技术问题之一,本申请实施例公开了一种基于视觉图像的家用电器壳体外观自动检测系统,包括第一检测系统和/或第二检测系统,依次设置在家用电器生产流水线上;控制组件,用于控制第一检测系统和第二检测系统;其中,

[0004] 第一检测系统包括:

[0005] 第一扫码枪,设置用于获取家用电器型号信息;

[0006] 第一侧向定位机构,设置用于限定家用电器在生产流水线上的横向位置;

[0007] 直角坐标机械组件,设置在家用电器生产流水线侧面;

[0008] 第一视觉检测组件,设置安装在直角坐标机械手组件,设置为在直角坐标机械组件的驱动下在三维空间内移动,用于检测家用电器壳体外观;

[0009] 第二检测系统包括:

[0010] 第二扫码枪,设置用于获取家用电器型号信息;

[0011] 第二侧向定位机构,设置用于限定家用电器在生产流水线上的横向位置;

[0012] 多轴机器人组件;

[0013] 第二视觉检测组件,设置安装在多轴机器人组件上,用于检测家用电器壳体外观;

[0014] 激光定位组件,设置在于家用电器生产流水线上与多轴机器人组件相对的另一侧,用于对家用电器定位。

[0015] 一些实施例公开的基于视觉图像的家用电器壳体外观自动检测系统,第一视觉检测组件包括:

[0016] 第一连接法兰,设置与直角坐标机械组件固连;

[0017] 第一检测支架,设置与第一连接法兰固连;

[0018] 第一工业相机,设置安装在第一检测支架上,用于获取家用电器壳体图像;

[0019] 第一光源部件,设置安装在第一检测支架上,用于向第一工业相机提供光源;

[0020] 第一位移传感器,设置与第一检测支架固连,用于获取家用电器壳体位置信息。

[0021] 一些实施例公开的基于视觉图像的家用电器壳体外观自动检测系统,多轴机器人组件包括:

[0022] 机器人基座,设置在家用电器生产流水线侧面;

[0023] 多轴机器人,设置安装在机器人基座上,用于安装并驱动第二视觉检测组件;

[0024] 机器人控制器,用于控制多轴机器人。

[0025] 一些实施例公开的基于视觉图像的家用电器壳体外观自动检测系统,第二视觉检测组件包括:

[0026] 第二连接法兰,设置与多轴机器人固连;

[0027] 第二检测支架,设置与第二连接法兰固连;

[0028] 多个第二工业相机,设置安装在第二检测支架上形成相机阵列,用于获取家用电器壳体图像,相机阵列的拍照区域与家用电器壳体宽度相当;

[0029] 第二光源部件,安装在第二检测支架上,设置在相机阵列周围,用于向相机阵列提供光源;

[0030] 多个第二位移传感器,设置安装在第二检测支架上,用于获取家用电器壳体不同部位的位置信息。

[0031] 一些实施例公开的基于视觉图像的家用电器壳体外观自动检测系统,还包括阻挡机构,阻挡机构设置在家用电器生产流水线上,用于限定家用电器的竖向位置。

[0032] 一些实施例公开的基于视觉图像的家用电器壳体外观自动检测系统,阻挡机构设置为多个。

[0033] 一些实施例公开的基于视觉图像的家用电器壳体外观自动检测系统,还包括导向部件,导向部件设置在家用电器生产流水线侧边上,用于引导家用电器进入家用电器检测设定区域。

[0034] 一些实施例公开的基于视觉图像的家用电器壳体外观自动检测系统,第一视觉检测组件还包括第一安全触边,设置安装在第一检测支架前端外侧。

[0035] 一些实施例公开的基于视觉图像的家用电器壳体外观自动检测系统,第二视觉检测系统还包括第二安全触边,设置安装在第二检测支架前端外侧。

[0036] 一些实施例公开的基于视觉图像的家用电器壳体外观自动检测系统,激光定位组件包括:

[0037] 定位支架,设置固定在生产流水线侧面,定位支架包括设置在其上部并向生产流水线延伸的两个水平延伸部;

[0038] 顶部激光位移传感器,设置在延伸部上,用于测定家用电器顶部位置信息;

[0039] 背部激光位移传感器,设置在定位支架的中部,用于测定家用电器背部的位置信息。

[0040] 本申请实施例公开的基于视觉图像的家用电器壳体外观自动检测系统,将家用电器壳体外观检测项目合理分配到第一检测系统和第二检测系统,提高了第一检测系统和第二检测系统的利用率和检测效率,提高了整体检测效率,能够扫描识别家用电器型号,并准确确定其检测位置,实现了自动定位、自动拍照、自动检测,能够家用电器壳体的多种外观瑕疵进行自动检测,符合家用电器生产流水线的要求和家用电器外观的检测要求,适合于家用电器行业智能化生产线,具有良好的工业应用前景。

## 附图说明

[0041] 图1实施例1基于视觉图像的家用电器壳体外观自动检测系统平面设置示意图

[0042] 图2实施例1基于视觉图像的家用电器壳体外观自动检测系统立体设置示意图

[0043] 图3实施例2基于视觉图像的家用电器壳体外观自动检测系统侧向定位机构结构示意图

## 具体实施方式

[0044] 在这里专用的词“实施例”，作为“示例性”所说明的任何实施例不必解释为优于或好于其它实施例。本申请实施例中性能指标测试，除非特别说明，采用本领域常规试验方法。应理解，本申请中所述的术语仅仅是为描述特别的实施方式，并非用于限制本申请公开的内容。

[0045] 除非另有说明，否则本文使用的技术和科学术语具有本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解的含义；作为本申请中其它未特别注明的试验方法和技术手段均指本领域内普通技术人员通常采用的实验方法和技术手段。本申请中述及的第一、第二仅仅为区别不同的部件或组件，并不严格限定其前后次序，例如，第一工业相机和第二工业相机，仅仅表示两个设置在不同部位的工业相机，并不表示其设置的前后位置或次序。本申请述及的横向和竖向，通常是指在生产流水线平面内相对于其前行方向的方向，竖向与其方向相同，横向与其方向垂直。本申请述及的家用电器包括冰箱、洗衣机、空调等。

[0046] 本公开所用的术语“基本”和“大约”用于描述小的波动。例如，它们可以是指小于或等于 $\pm 5\%$ ，如小于或等于 $\pm 2\%$ ，如小于或等于 $\pm 1\%$ ，如小于或等于 $\pm 0.5\%$ ，如小于或等于 $\pm 0.2\%$ ，如小于或等于 $\pm 0.1\%$ ，如小于或等于 $\pm 0.05\%$ 。浓度、量和其它数值数据在本文中可以用范围格式表示或呈现。这样的范围格式仅为方便和简要起见使用，因此应灵活解释为不仅包括作为该范围的界限明确列举的数值，还包括该范围内包含的所有独立的数值或子范围。例如，“1~5%”的数值范围应被解释为不仅包括1%至5%的明确列举的值，还包括在所示范范围内的独立值和子范围。因此，在这一数值范围中包括独立值，如2%、3.5%和4%，和子范围，如1%~3%、2%~4%和3%~5%等。这一原理同样适用于仅列举一个数值的范围。此外，无论该范围的宽度或所述特征如何，这样的解释都适用。

[0047] 在本公开，包括权利要求书中，所有连接词，如“包含”、“包括”、“带有”、“具有”、“含有”、“涉及”、“容纳”等被理解为是开放性的，即是指“包括但不限于”。只有连接词“由...构成”和“由...组成”是封闭连接词。

[0048] 为了更好的说明本申请内容，在下文的具体实施例中给出了众多的具体细节。本领域技术人员应当理解，没有某些具体细节，本申请同样可以实施。在实施例中，对于本领域技术人员熟知的一些方法、手段、仪器、设备等未作详细描述，以便凸显本申请的主旨。在不冲突的前提下，本申请实施例公开的技术特征可以任意组合，得到的技术方案属于本申请实施例公开的内容。

[0049] 通常家用电器生产流水线为连续作业以提高生产效率，为了实现家用电器壳体外观检测准确高效进行，与家用电器生产流水线的速度保持一致，不影响生产效率，通常需要根据家用电器生产流水线的生产节拍设置基于视觉图像的家用电器壳体外观自动检测系统的工作节拍。

[0050] 作为可选实施方式,可以在生产流水线上设置家用电器壳体外观检测区段,该区段内的生产流水线设置为三个阶段,即快速进入阶段、停止检测阶段和快速驶出阶段。在通过设置三个阶段的生产区段,能够与生产流水线保持相同的工作节拍,不影响家用电器生产流水线的正常生产节奏和效率。在快速进入阶段,设置家用电器以快于正常流水线的速度进入,在该阶段,获取并识别家用电器型号信息,以便控制系统确定对应的家用电器信息和该家用电器在停止检测阶段的设置位置,进而将家用电器送入设定的位置,进入停止检测阶段;在停止检测阶段,检测组件进行设定的项目检测,完成检测之后进入快速驶出阶段;快速驶出阶段,家用电器获得移动速度,与生产流水线同步后进入之后的生产环节,家用电器壳体外观检测作业结束。

[0051] 作为可选实施方式,家用电器壳体外观自动检测的三个阶段,生产滚筒线采用独立电机驱动,通过独立设置的变频器独立调速控制每一个独立电机。

[0052] 作为可选实施方式,家用电器壳体外观自动检测区段的生产流水线设置为滚筒式流水线,与家用电器生产流水线的板链线之间设置积放滚筒,用于接收连续输送的家用电器的,不影响家用电器的正常生产节拍。通常积放滚筒设置在家用电器壳体外观自动检测区段的上游段。

[0053] 通常家用电器壳体外观检测系统的第一检测系统和\或第二检测系统连续设置在家用电器生产流水线上,即,家用电器壳体外观检测区段中可以设置有两个相互独立的第一检测区段和第二检测区段,分别对应设置第一检测系统和第二检测系统,两个检测系统同时工作,提高检测系统的工作节拍和检测效率;也可以根据具体检测需求,只设置其中一个检测系统,例如只设置第一检测系统,或者只设置第二检测系统。

[0054] 作为可选实施方式,第一检测系统对应的第一检测区段与第二检测系统对应的第二检测区段的相互协调配合,第一检测区段的快速驶出阶段与第二检测区段的快速驶入阶段合为一个阶段,以整体减少壳体外观检测区段的时间。相互配合设置的第一检测系统和第二检测系统可以同时进行检测作业,各自执行不同的检测项目,提高检测作业效率。

[0055] 作为可选实施方式,第一检测区段与第二检测区段的检测项目合理分配,提高两个检测区段各自的检测效率和利用率,提高检测系统的整体工作效率。作为可选实施方式,可以设置第一检测区段检测家用电器壳体上印刷品的质量,例如能效标识、商标、服务二维码、贴纸等的种类和位置是否正确张贴,以及壳体高低是否不平、壳体中缝是否均匀等;设置第二检测区段进行外观精细化检测,例如是否有脏污、划痕、掉漆、凹凸点、色差等,以及壳体前后是否水平等等。

[0056] 在一些实施方式中,基于视觉图像的家用电器壳体外观自动检测系统,包括第一检测系统、第二检测系统和控制组件;其中,

[0057] 第一检测系统包括:第一扫码枪,设置用于获取家用电器型号信息;第一侧向定位机构,设置用于限定家用电器在生产流水线上的横向位置;直角坐标机械组件,设置在家用电器生产流水线侧面;第一视觉检测组件,设置安装在直角坐标机械手组件上,设置为在直角坐标机械组件的驱动下在三维空间内移动,用于检测家用电器壳体外观;

[0058] 第二检测系统包括:第二扫码枪,设置用于获取家用电器型号信息;第二侧向定位机构,设置用于限定家用电器在生产流水线上的横向位置;多轴机器人组件;第二视觉检测组件,设置安装在多轴机器人组件上,用于检测家用电器壳体外观;激光定位组件,设置在

于家用电器生产流水线上与多轴机器人相对的另一侧,用于对家用电器定位。

[0059] 扫码枪,又称扫码器,通常能够识别家用电器上的条形码、二维码等信息,这些信息通常包含了该家用电器所代表的特定型号所具有的关键技术和性能指标信息,根据这些信息可以判断该家用电器型号,因此通常设置扫码枪识别家用电器型号信息,以便识别家用电器生产流水线上连续生产的不同型号的家用电器的信息。通常家用电器上标示的型号信息都设置在家用电器的后侧面,所以,扫码枪通常配套设置在流水线上时,通常与家用电器型号信息设置在同一侧,便于进行扫描识别。作为可选实施方式,可选择摆动式激光扫码枪或视觉式扫码枪。

[0060] 通常第一扫码枪和第二扫码枪选择设置相同的扫码枪。作为可选实施方式,第二扫码枪和第二扫码枪选择设置不同的扫码枪。

[0061] 一些实施例公开的基于视觉图像的家用电器的壳体外观自动检测系统,还包括侧向定位机构,该侧向定位机构设置在家用电器生产流水线侧面,用于限定家用电器在流水线平面上的横向位置。

[0062] 在一些实施方式中,侧向定位机构包括:基座,包括水平设置的基座平台和竖直设置的基座支架,设置固定于家用电器生产流水线侧面,基座支架通过可拆卸连接件固定在流水线地面上;固定架,水平设置固连在基座平台上;气缸,水平设置固连在固定架上;定位部件,与气缸固连,设置在气缸的驱动下沿家用电器检测流水线横向水平移动,以便移动家用电器至生产流水线上的设定位置。通常家用电器在生产流水线上移动的过程中,在流水线上的位置并不是固定不变的,会因为多种原因而处于流水线的不同位置上,尤其是家用电器距离流水线侧面的距离不相同会给定位和准确检测带来障碍,延长外观检测时间。作为可选实施方式,在家用电器生产流水线侧面设置侧向定位机构,将家用电器在流水线平面内的位置进行定位。例如,可以设置侧向定位机构的定位部件移动到设定的固定位置,通过其横向移动,将家用电器移动到该固定位置,即可实现家用电器在流水线平面内的定位。

[0063] 作为可选实施方式,侧向定位机构的基座支架上设置有高度可调节部件,可以通过该部件调节基座支架的高度,以实现定位部件在不同的高度移动家用电器,例如在较低的位置上作用于底托来移动家用电器,或者在较高的位置上作用于家用电器侧面来移动家用电器。作为可选实施方式,基座支架的底部设置可调节底座。

[0064] 作为可选实施方式,可以将侧向定位机构的定位部件作用于家用电器的底托,移动该底托至固定位置,实现家用电器在流水线平面内的定位。通常家用电器在流水线上移动时,其底部设置有底托,所以可以通过移动底托到固定位置从而实现家用电器的定位。

[0065] 作为可选实施方式,可以设置将侧向定位机构的定位部件作用于家用电器的表面部位,横向移动家用电器至固定位置,实现家用电器在流水线平面内的定位。直接作用在家用电器上的侧面位置对其进行定位,定位准确性会更高一些,通常在此情况下,需要对侧向定位机构的定位机构进行特定设置,例如在定位机构与家用电器接触的部位上,设置柔性接触表面,以减少对家用电器表面的损害,影响其美观。

[0066] 作为可选,第一检测系统和第二检测系统分别配置第一侧向定位机构和第二侧向定位机构。第一侧向定位机构与第二侧向定位机构可以采用相同的结构组成,也可以采用不相同的结构组成。

[0067] 在一些实施方式中,第一检测系统的直角坐标机械组件包括:竖向导轨,通常设置



为两个平行的导轨,垂直设置在其固定框架上;横向导轨,其两端分别设置与两个竖向导轨可活动连接,能够沿着竖向导轨在竖直方向上、下移动;竖向移动电机,用于驱动横向导轨在竖向的移动;机械手,水平设置在横向导轨水平面内并与其垂直连接,机械手与横向导轨之间可活动连接;横向移动电机,用于驱动机械手沿着横向导轨移动;其中,机械手包括固定部件和可移动部件,固定部件设置用于与横向导轨相连接,可移动部件与固定部件之间设置安装有气缸组件,用于可移动部件与固定部件之间的相对移动;可移动部件用于设置安装第一视觉检测组件。

[0068] 在一些实施方式中,第一视觉检测组件包括:第一连接法兰,设置与直角坐标机械组件固连;第一检测支架,设置与第一连接法兰固连;第一工业相机,设置安装在第一检测支架上,用于获取家用电器壳体图像;第一光源部件,设置安装在第一检测支架上,用于向第一工业相机提供光源;第一位移传感器,设置与第一检测支架固连,用于获取家用电器壳体位置信息。

[0069] 作为可选实施方式,第一视觉检测组件还包括第一安全触边,设置安装在第一检测支架前端外侧。安装在第一视觉检测组件前端外侧的安全触边,接触到任何部件或受到外部阻力后,机械手会停止移动,以保护第一视觉检测组件的安全。

[0070] 作为可选实施方式,第一连接法兰设置为长颈法兰,以便通过长颈连接法兰将第一检测支架与直角坐标机械手组件的机械手固连,利用机械手的移动控制第一检测支架的移动。

[0071] 在一些实施方式中,第二检测系统的多轴机器人组件包括:机器人基座,设置在家用电器生产流水线侧面;多轴机器人,设置安装在机器人基座上,用于安装并驱动第二视觉检测组件;机器人控制器,用于控制多轴机器人。通常多轴机器人可以选用四轴机器人、六轴机器人。

[0072] 六轴机器人是一种人机协作机器人,能够在三维方向、每个方向360度转动,通常具有六自由度的活动空间,例如安川50公斤机器人MH50 II,重复精度 $\pm 0.07\text{mm}$ ,臂展2061mm,能够满足家用电器壳体外观检测需求。

[0073] 在一些实施方式中,设置有机器人基座,用于安装选定的多轴机器人,将其固定在合适的位置。通常设置在家用电器生产流水线侧面。

[0074] 在一些实施方式中,设置有多轴机器人控制器,与选定的多轴机器人配套,通过预设的控制指令对多轴机器人进行控制。

[0075] 在一些实施方式中,第二视觉检测组件包括:第二连接法兰,设置与多轴机器人固连;第二检测支架,设置与第二连接法兰固连;多个第二工业相机,设置安装在第二检测支架上形成相机阵列,用于获取家用电器壳体图像,相机阵列的拍照区域与家用电器壳体宽度相当;第二光源部件,安装在第二检测支架上,设置在相机阵列周围,用于向相机阵列提供光源;多个第二位移传感器,设置安装在第二检测支架上,用于获取家用电器壳体不同部位的位置信息。

[0076] 作为可选实施方式,第二视觉检测系统还包括第二安全触边,设置安装在第二检测支架前端外侧。安装在第二视觉检测组件前端外侧的安全触边,接触到任何部件或受到外部阻力后,多轴机器人会停止移动,以保护第二视觉检测组件的安全。

[0077] 作为可选实施方式,第二连接法兰选择设置为长颈连接法兰,其一端与多轴机器

人的活动端固连,另一端与第二检测支架固连。

[0078] 通常工业相机用于获取家用电器壳体的图像信息,检测家用电器壳体上是否存在瑕疵。作为可选实施方式,工业相机设置与安装支架固连,其安装方向与安装支架垂直;通常选用彩色相机或者黑白相机,例如,可以选取500W像素CCD彩色相机。作为可选实施方式,工业相机可以为面阵相机、线阵相机或者包含面阵相机和线阵相机的组合工业相机。

[0079] 通常第一工业相机和第二工业相机可以选用相同的工业相机,也可以选用不同的工业相机。

[0080] 在一些实施方式中,光源组件用于向工业相机提供适合于拍照的光源。通常光源组件能够发射高亮度的光,将家用电器壳体表面的亮度增加,以获取亮度合适、易于分析照片信息的图像。作为可选实施方式,光源可以选择蓝色光源、白色光源或者AOI可变色光源。

[0081] 作为可选实施方式,光源组件通常包括碗形光源、条形光源、多边形光源、平面形光源。作为可选实施方式,第一光源组件和第二光源组件需要根据其具体结构进行选型设置,例如种类、形状、大小等。作为可选实施方式,可以设置有多种角度的线阵条光组合光源,与线阵相机适配设置。

[0082] 在一些实施方式中,位移传感器用于检测家用电器的位置信息,以便准确确定家用电器壳体的位置,调节控制视觉检测组件,提高检测效率和效果。例如,可选激光位移传感器。作为可选实施方式,第一位移传感器和第二位移传感器的种类和数量根据具体需要进行选择和设定。

[0083] 在一些实施方式中,第一视觉检测组件包括一个长颈连接法兰,设置固连在直角坐标机械组件的机械手上,通常与机械手的可移动部件固连;整体呈正方体形的第一检测支架,固连在长颈连接法兰上;一个第一工业相机,设置安装在正方形第一检测支架的中部位置,一个第一位移传感器,设置在第一工业相机临近位置并与第一检测支架固连;两个长边条状光源,相互平行地设置在第一检测之架的两个长边外侧,两个短边条状光源,相互平行地设置在第一检测支架的两个短边外侧;一个环形第一安全触边,设置在第一检测支架的前端外侧,与第一检测支架固连。

[0084] 在一些实施方式中,第二视觉检测组件包括一个长颈连接法兰,用多轴机器人活动端固连;一个整体呈长方体形的第二检测支架,固连在长颈连接法兰上,四个第二工业相机,依次均匀设置在长方第二形检测支架上,形成相机阵列,该相机阵列的拍照范围与家用电器壳体的宽度相当,以便能够拍摄包括整个家用电器宽度范围的照片进行检测分析;四个第二位移传感器,依次均匀设置在长方形第二检测支架上,与四个第二工业相机配套设置,以便对四个第二工业相机各自的对应的拍照区域进行准确定位;环形光源,设置在相机阵列的周围,与长方形第二检测支架固连,以便覆盖相机阵列的拍照区域范围,一个第二安全触边,设置在第二检测支架的前端外侧,并与其固连。

[0085] 在一些实施方式中,基于视觉图像的家用电器的壳体外观自动检测系统还包括阻挡机构,阻挡机构设置在家用电器生产流水线上,用于限定家用电器的竖向位置。作为可选实施方式,第一检测系统和第二检测系统各自独立设置有阻挡机构。作为可选实施方式,阻挡机构设置多个。

[0086] 在一些实施方式中,基于视觉图像的家用电器的壳体外观自动检测系统还包括导向部件,导向部件设置在家用电器生产流水线侧边上,用于引导家用电器进入家用电器检测

设定区域。

[0087] 通常导向部件为条状部件,设置在侧向定位部件的上游相邻的位置,导向部件的一端固连在生产流水线的侧边,另一端向生产流水线的中部延伸一段距离,该延伸距离通常不超过侧向定位机构在流水线上的设置位置,以便引导家用电器靠近定位机构,也不影响侧向定位机构对家用电器的准确定位。作为可选实施方式,导向部件设置为导向杆。

[0088] 作为可选实施方式,第一检测系统和第二检测系统都配置有导向部件。作为可选实施方式,第一检测系统和第二检测系统配置共享的导向部件,即导向部件延伸通过第一检测区段和第二检测区段。

[0089] 在一些实施方式中,在生产流水线上设置有阻挡部件,该阻挡部件设置与流水线方向垂直,以便限定家用电器与生产流水线在其前进方向的相对位置,即家用电器在生产流水线平面内的竖向位置。通常该阻挡部件设置在家用电器壳体检测区段的停止检测阶段上,检测作业完成后阻挡部件自动向下移动,不会阻挡家用电器在流水线方向的移动。作为可选实施方式,在滚筒流水线上设置有可上下移动的活动挡板作为阻挡部件,以限定在流水线前进方向上家用电器的设定位置。

[0090] 作为可选实施方式,第一检测系统和第二检测系统分别设置有第一阻挡部件和第二阻挡部件。

[0091] 在一些实施方式中,基于视觉图像的家用电器壳体外观自动检测系统设置在相对集中的区域中,第一检测系统和第二检测系统相邻设置,该区域外侧周围设置有防护栏,将自动检测系统与周围环境隔离,确保检测系统和检测作业过程的安全。作为可选实施方式,防护栏包括透明幕墙,便于从外部观察检测系统和检测作业情况,防护栏上设置有人员通行的自动门,自动门设置为自动控制,通过识别人员身份控制自动门的开启。识别人员身份的方式包括密码识别、人脸识别、手势识别。作为可选实施方式,防护栏设置为防护栅栏。

[0092] 在一些实施方式中,第一检测系统和第二检测系统配备有独立的报警组件,根据控制组件的信息和指令,发出声光报警。

[0093] 在一些实施方式中,基于视觉图像的家用电器壳体外观自动检测系统包括控制组件,用于处理、储存和显示扫码枪、工业相机、位移传感器、机器人控制器等提供的信息,并控制自动检测系统。控制组件通常包括信息处理器、存储器、显示器和信息输入部件等。在一些实施例中,还设置有通讯部件,用于自动检测系统与其他信息处理单元之间的信息传输。

[0094] 作为可选实施方式,控制组件包括图像处理器,用于处理图像获取组件得到的图像,可选地,图像获取组件可以作为独立的电路、模块或芯片提供。图像处理器可以通过中央处理器(CPU)、专用集成电路(ASIC)或现场可编程门阵列(FPGA)来实现,也可以使用通讯方式将图像传输至工控机,以工控机作为处理器来实现。图像处理器可以包括单个处理器或多个处理器。

[0095] 在一些实施例中,控制组件包括显示模块,例如显示器,可以是适用于显示图像或视频的装置,例如,液晶显示器(LCD)、阴极射线管(CRT)、有机发光二极管(OLED)或等离子体显示器,显示器可被配置成用于显示由图像获取组件获取的图像及图像处理器处理的图像。在一些实施方式中,显示器可以是诸如智能电话、平板计算机、膝上型计算机等远程终端,所述远程终端经由无线链路从控制组件接收图像数据。无线链路可以是RF(射频)链路、

WI-FI链路、蓝牙链路、3G链路或LTE链路。

[0096] 在一些实施方式中,基于视觉图像的家用电器壳体外观自动检测系统的工作过程包括:

[0097] 获取家用电器的型号信息;

[0098] 根据家用电器的型号信息,基本确定其在家用电器壳体外观检测区段的检测位置;

[0099] 将家用电器稳定在生产流水线上的设定位置;

[0100] 第一检测组件移动到第一检测区段的检测位置,并进行检测;检测过程中,需要获取家用电器壳体的位置信息,根据位置信息调整视觉检测系统的检测位置和拍照方向,并获取清晰的照片和壳体表面每个待测部位的位置信息,例如家用电器壳体表面多个壳体的表面、多个壳体之间部位等;

[0101] 控制组件根据获得的位置信息和图形信息,对壳体各部位的质量瑕疵进行分析,若判定壳体表面质量瑕疵符合检测标准,完成家用电器壳体第一检测区段的外观检测,如果判定壳体表面质量瑕疵不符合检测标准,发出报警信息;

[0102] 第二检测组件移动到第二检测区段的检测位置,并进行检测;检测过程中,需要获取家用电器壳体的位置信息,根据位置信息调整视觉检测系统的检测位置和拍照方向,并获取清晰的照片和壳体表面每个待测部位的位置信息,例如家用电器壳体表面多个壳体的表面、多个壳体之间部位等;

[0103] 控制组件根据获得的位置信息和图形信息,对壳体各部位的质量瑕疵进行分析,若判定壳体表面质量瑕疵符合检测标准,完成家用电器壳体第二检测区段的外观检测,如果判定壳体表面质量瑕疵不符合检测标准,发出报警信息;

[0104] 完成两个检测区段的外观质量检测后,家用电器获得与生产流水线相同的生产节拍,进入生产流水线。

[0105] 作为可选实施方式,基于视觉图像的家用电器壳体外观自动检测系统的工作过程中,根据印刷品边缘与家用电器壳体边缘的距离,判定印刷品张贴是否规整;根据位移传感器信息,判定不同位置是否处于同一个平面内,即门平水平是否符合规定;通过对照片的处理,确定家用电器壳体表面是否存在色彩、划痕、凸凹点、脏污点等瑕疵。

[0106] 以下结合附图对本申请实施例的技术细节进一步说明。

[0107] 图1为实施例1公开的基于视觉图像的冰箱壳体外观自动检测系统组成平面设置示意图,图2为其立体设置示意图。

[0108] 实施例1中,基于视觉图像的冰箱壳体外观检测系统设置在冰箱生产流水线上,冰箱生产流水线的板链线100之后,设置有积放滚筒101,积放滚筒101之后设置有滚筒线104;流水线两侧边缘设置有边缘侧边102,边缘侧边102上各设置固连有一个导向杆103;

[0109] 第一检测系统包括第一扫码枪11,设置在冰箱生产流水线上冰箱4背部所指向的一侧;直角坐标机械手组件13设置在冰箱4面板所指向的一侧;直角坐标机械手组件13上安装有第一视觉检测组件15,;与直角坐标机械手组件13同侧的上游位置,设置有第一侧向定位机构12;在直角坐标机械手组件13所在的冰箱生产流水线检测区段上,设置有第一阻挡机构16;

[0110] 第二检测系统包括第二侧向定位机构22,设置在第一次的直角坐标机械手组件13

之后;机器人基座23设置安装在第二侧向定位机构22之后;机器人基座23上安装有六轴机器人24,机器人基座23之后设置有机器人控制器25;六轴机器人24的顶端设置有第二视觉检测组件26;第二扫码枪21设置在冰箱生产流水线上冰箱4的背部指向的一侧,在同一侧面,设置有激光定位组件27;激光定位组件27的定位支架上部,设置有向生产流水线方向延伸的两个延伸部271,两个水平延伸部271各设置有一个激光位移传感器,用于测定冰箱上表面两个对应部位的位置信息;定位支架中部设置有两个与生产流水线平行设置的竖向横杆272,两个竖向横杆272上,各设置有两个均分分布的激光位移传感器,用于测定冰箱后背表面对应部位的位置信息,在第二检测系统对应的第二检测区段上,设置有第二阻挡机构28。

[0111] 图3为实施例2公开的基于视觉图像的冰箱壳体外观自动检测系统侧向定位机构结构示意图。

[0112] 实施例2中,侧向定位机构6设置在滚筒流水线104的侧面,滚筒流水线上设置有边缘侧边,边缘侧边上设置有条状的导向杆103,侧向定位机构6与导向杆103相邻设置;

[0113] 侧向定位机构6包括由竖直设置的基座支架63和水平设置的基座平台60相互固连形成的基座,基座支架63的底端设置有四个固定安装件66,基座平台60上设置有固定架64,基座平台60与固定架64之间通过安装部件65固连;安装部件65为其上设置有间隔设置的安装孔的条状部件,固定安装在基座平台60上,安装部件65设置为两个,平行固定在基座平台60的上表面两侧,通过调节固定架64与安装部件65之间的相对位置,可以调节固定架64与滚筒流水线之间的距离;气缸62固连在固定架64上,定位部件61设置与气缸62固连;定位部件61设置为在气缸62的驱动下将电冰箱4推向设定的检测位置。

[0114] 本申请实施例公开的基于视觉图像的家用电器壳体外观自动检测系统,将家用电器壳体外观检测项目合理分配到第一检测系统和第二检测系统,提高了第一检测系统和第二检测系统的利用率和检测效率,提高了整体检测效率,能够扫描识别家用电器型号,并准确确定其检测位置,实现了自动定位、自动拍照、自动检测,能够对家用电器壳体的多种外观瑕疵进行自动检测,符合家用电器生产流水线的要求和家用电器外观的检测要求,适合于家用电器行业智能化生产线,具有良好的工业应用前景。

[0115] 本申请公开的技术方案和实施例中公开的技术细节,仅是示例性说明本申请的构思,并不构成对本申请的限定,凡是对本申请公开的技术细节所做的没有创造性的改变,都与本申请具有相同的发明精神,都在本申请权利要求的保护范围之内。

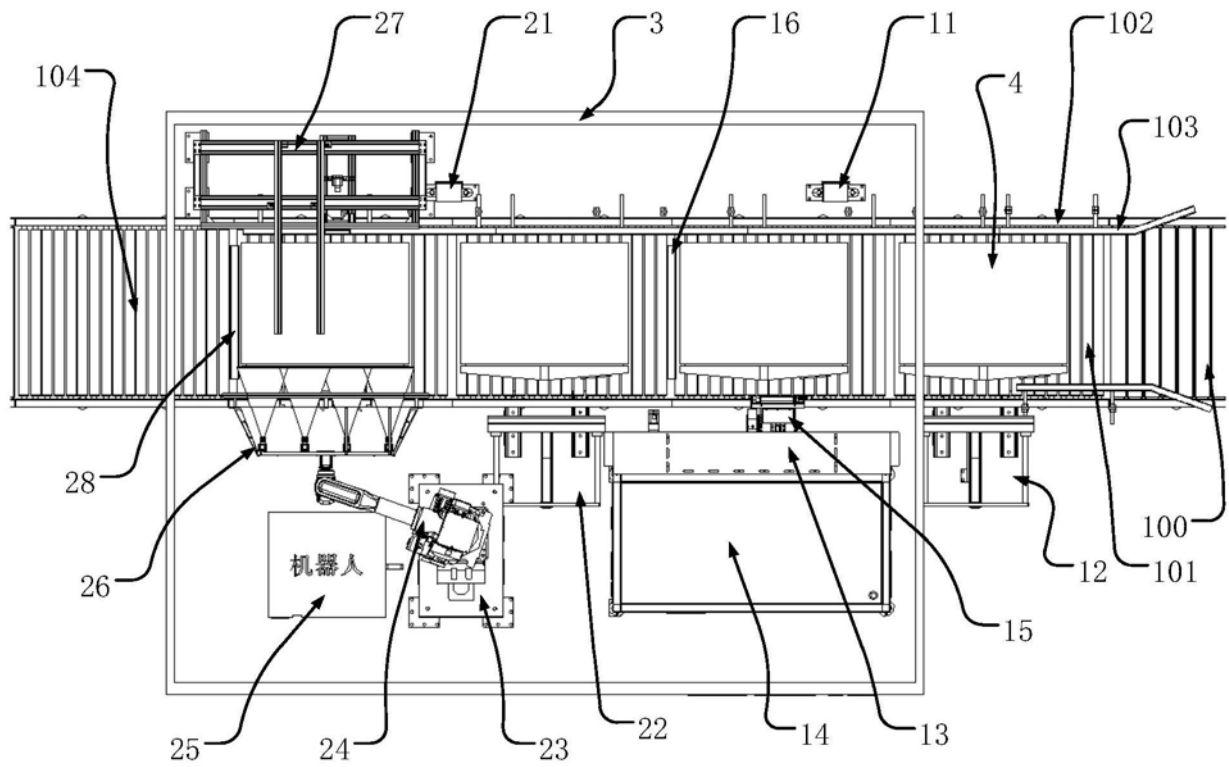


图1

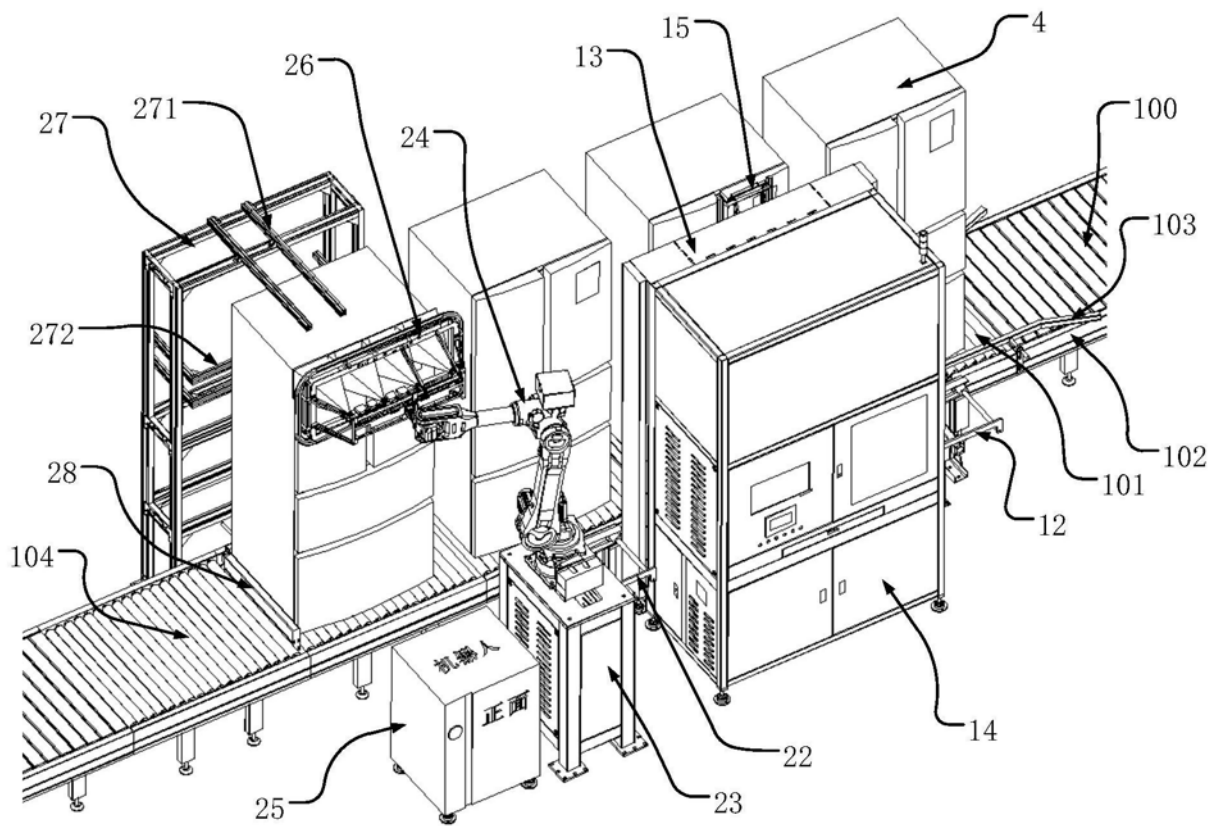


图2

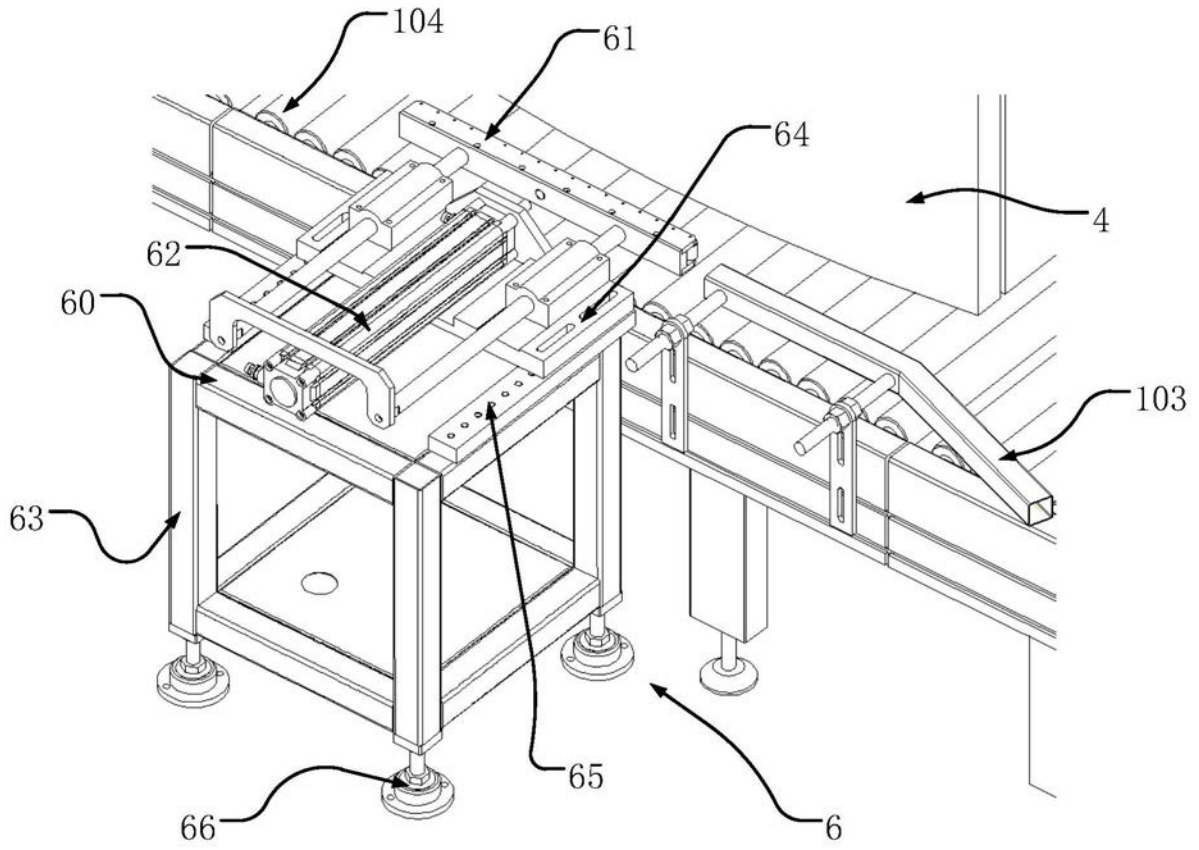


图3