



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108515325 B

(45)授权公告日 2019.08.30

(21)申请号 201810211760.5

(22)申请日 2018.03.15

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108515325 A

(43)申请公布日 2018.09.11

(73)专利权人 华中科技大学  
地址 430074 湖北省武汉市洪山区珞喻路  
1037号

(72)发明人 王元勋 范文强 滕星权 农垒森  
袁安

(74)专利代理机构 华中科技大学专利中心  
42201  
代理人 周磊 曹葆青

(51)Int.Cl.  
B23P 19/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 205879517 U,2017.01.11,  
CN 107081586 A,2017.08.22,  
CN 107150994 A,2017.09.12,  
JP 3341632 B2,1999.01.22,  
CN 107180990 A,2017.09.19,

审查员 李川

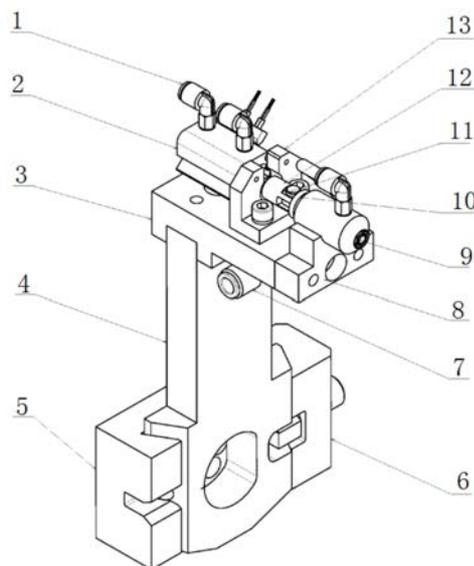
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种通过气吸实现自动安装微型LED发光器  
定位管的装置和方法

(57)摘要

本发明属于LED发光器定位管自动安装定位  
技术领域,并公开了一种通过气吸实现自动安装  
微型LED发光器定位管的装置,包括快换连接板、  
法兰连接板、压块、支撑平台、气缸、定位管容纳  
套管、真空发生器和推销;所述快接连接板的上  
部安装所述支撑平台,所述真空发生器的抽真空  
管与所述定位管容纳套管连通,所述气缸的活塞  
杆上安装所述推销,所述推销伸入所述定位管容  
纳套管内,以用于在真空发生器停止抽真空后将  
所述定位管容纳套管内的LED发光器定位管推  
出。本发明能提高LED发光器定位管装配精度,使  
装配更自动化,提高生产效率,减少劳动力成本,  
保证产品装配质量和稳定性进而减小废品率,简  
化产品总装测试的过程和要求。



1. 一种通过气吸实现自动安装微型LED发光器定位管的装置,其特征在于,包括快换连接板、法兰连接板、压块、支撑平台、气缸、定位管容纳套管、真空发生器和推销,其中,

所述法兰连接板和压块分别安装在所述快换连接板的下部,并且所述法兰连接板上设置有连接凸台,以用于连接工业机器人的末端,所述法兰连接板上设置有第一缺口槽,所述快换连接板上设置有限位孔,限位销伸入第一缺口槽和限位孔内,以用于防止法兰连接板沿所述快换连接板的纵向移动,所述压块通过螺栓连接在所述法兰连接板上,并且所述压块上设置有第二缺口槽,所述螺栓的螺栓头部位于所述第二缺口槽内,所述螺栓的螺杆上套接有压缩弹簧,所述压缩弹簧位于所述压块和所述螺栓的螺栓头部之间,所述快换连接板在对应于所述压块的一侧设置有第三缺口槽,限位杆的一端穿过所述压块后伸入所述第三缺口槽内并且此端连接有限位块,以用于防止法兰连接板沿所述快换连接板的纵向移动;

所述快换连接板的上部安装所述支撑平台,所述支撑平台上安装所述真空发生器、定位管容纳套管和气缸,所述真空发生器的抽真空管与所述定位管容纳套管连通,以用于通过抽真空来固定所述定位管容纳套管内放置的LED发光器定位管,所述气缸的活塞杆上安装所述推销,并且所述推销的纵向与所述气缸的活塞杆的纵向一致,所述推销伸入所述定位管容纳套管内,以用于在真空发生器停止抽真空后将所述定位管容纳套管内的LED发光器定位管推出。

2. 根据权利要求1所述的一种通过气吸实现自动安装微型LED发光器定位管的装置,其特征在于,所述支撑平台包括支撑连接板、支撑块和推销支座,所述支撑连接板安装在所述快换连接板的上部,所述支撑块和推销支座分别安装在所述支撑连接板上,并且该支撑块上安装所述气缸,该推销支座上安装所述定位管容纳套管。

3. 根据权利要求1或2所述的一种通过气吸实现自动安装微型LED发光器定位管的装置,其特征在于,所述气缸的活塞杆与所述推销通过连接套筒连接,连接柱沿连接套筒的径向穿过连接套筒后伸入所述推销内,以用于固定所述连接套筒和推销。

4. 根据权利要求1~2中任一权利要求所述的一种通过气吸实现自动安装微型LED发光器定位管的装置,其特征在于,所述推销上设置有凸肩,以便于推出LED发光器定位管。

5. 一种采用权利要求1~4中任一权利要求所述的装置进行实现自动安装微型LED发光器定位管的方法,其特征在于,包括以下步骤:

1) 将法兰连接板上的连接凸台固定在工业机器人的末端,连接工业气路,进行工业机器人TCP坐标系校准,并编写预定装配运动轨迹;

2) 将LED发光器定位管安装到定位管容纳套管内,再通过真空发生器的抽真空管内的压力传感器检测LED发光器定位管是否已安装,并发送信号给PLC,PLC控制真空发生器抽真空,通过抽真空的方式将LED发光器定位管固定在定位管容纳套管内;

3) 工业机器人的末端按预编写程序运动到LED发光器定位管的相应待定位装配位置上方,做好装配准备;

4) 真空发生器停止抽真空,然后PLC控制气缸的活塞杆伸出,通过推销将LED发光器定位管推出到设定位置,以实现LED发光器定位管的定位和装配;

5) 气缸的活塞杆收回,工业机器人的末端回到待上件位置,等待再次在定位管容纳套管内安装LED发光器定位管;

6) 重复步骤2)-步骤5),直到完成所有LED发光器定位管的装配。

## 一种通过气吸实现自动安装微型LED发光器定位管的装置和方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于LED发光器定位管自动安装定位技术领域,更具体地,涉及一种通过气吸实现自动安装微型LED发光器定位管的装置和方法。

### 背景技术

[0002] LED也称为发光二极管,是半导体二极管的一种,可以把电能转化成光能。一种能将电能转化为光能的半导体电子元件。由发光材料不同,可以发出不同波段的光线,以适用于不同的应用领域。由于普通单色发光二极管具有体积小、工作电压低、工作电流小、发光均匀稳定、响应速度快、寿命长等优点,可用各种直流、交流、脉冲等电源驱动点亮。因此随着相关技术的不断突破,LED也逐渐被用于更宽广的领域,例如LED显示屏、OLED显示屏、液晶屏背光源、照明光源、标志用LED信号灯等显示、照明、生物应用领域。

[0003] 随着LED显示和照明技术的不断发展,以及产品需求的不断增多。很多LED显示屏和照明设备厂商都不断扩大产能,提高出货量,逐步抢占市场。但是由于LED显示屏和照明的核心部件LED发光器定位管的尺寸微小、装配允许误差小,过大的装配误差可能会导致显示屏和照明设备产生不良的显示和照明效果,影响产品质量,造成产品报废或重复装配。目前,国内主要显示屏和照明设备厂商,主要还是通过人工手动实现LED发光器定位管的定位和装配,并通过人眼视觉检测产品最终显示和照明性能以进行反复修正。因此,在一些液晶显示面板厂和照明灯具厂,其LED发光器定位管装配效率偏低,自动化程度不高,产量不高,人工装配在出货量不大时还能应付生产,一旦订单激增必然无法满足生产要求,导致增加人工或工时,增加成本。且人工装配测试,装配测试人员自身状况变化容易影响产品装配及测试效果,无法保证产品质量稳定性和可靠性,废品率较高,装配偏差检测也比较困难,人眼检测精度往往不高,导致一些厂家为了保证产品质量,不得不高价采购国外的高价测试设备,无形中增加了成本投入。

### 发明内容

[0004] 针对现有技术的以上缺陷或改进需求,本发明提供了一种通过气吸实现自动安装微型LED发光器定位管的装置和方法,能提高LED发光器定位管装配精度,使装配更自动化,提高生产效率,减少劳动力成本,保证产品装配质量和稳定性进而减小废品率,简化产品总装测试的过程和要求。

[0005] 为实现上述目的,按照本发明,提供了一种通过气吸实现自动安装微型LED发光器定位管的装置,其特征在于,包括快换连接板、法兰连接板、压块、支撑平台、气缸、定位管容纳套管、真空发生器和推销,其中,

[0006] 所述法兰连接板和压块分别安装在所述快换连接板的下部,并且所述法兰连接板上设置有连接凸台,以用于连接工业机器人的末端,所述法兰连接板上设置有第一缺口槽,所述快换连接板上设置有限位孔,限位销伸入第一缺口槽和限位孔内,以用于防止法兰连

接板沿所述快换连接板的纵向移动,所述压块通过螺栓连接在所述法兰连接板上,并且所述压块上设置有第二缺口槽,所述螺栓的螺栓头部位于所述第二缺口槽内,所述螺栓的螺杆上套接有压缩弹簧,所述压缩弹簧位于所述压块和所述螺栓的螺栓头部之间,所述快换连接板在对应于所述压块的一侧设置有第三缺口槽,限位杆的一端穿过所述压块后伸入所述第三缺口槽内并且此端连接有有限位块,以用于防止法兰连接板沿所述快换连接板的纵向移动;

[0007] 所述快换连接板的上部安装所述支撑平台,所述支撑平台上安装所述真空发生器、定位管容纳套管和气缸,所述真空发生器的抽真空管与所述定位管容纳套管连通,以用于通过抽真空来固定所述定位管容纳套管内放置的LED发光器定位管,所述气缸的活塞杆上安装所述推销,并且所述推销的纵向与所述气缸的活塞杆的纵向一致,所述推销伸入所述定位管容纳套管内,以用于在真空发生器停止抽真空后将所述定位管容纳套管内的LED发光器定位管推出。

[0008] 优选地,所述支撑平台包括支撑连接板、连接块和推销支座,所述支撑连接板安装在所述快换连接板的上部,所述连接块和推销支座分别安装在所述支撑连接板上,并且该连接块上安装所述气缸,该推销支座上安装所述定位管容纳套管。

[0009] 优选地,所述气缸的活塞杆与所述推销通过连接套筒连接,连接柱沿连接套筒的径向穿过连接套筒后伸入所述推销内,以用于固定所述连接套筒和推销。

[0010] 优选地,所述推销上设置有凸肩,以便于推出LED发光器定位管。

[0011] 按照本发明的另一个方面,还提供了一种采用所述的装置进行实现自动安装微型LED发光器定位管的方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0012] 1) 将法兰连接板上的连接凸台固定在工业机械人的末端,连接工业气路,进行工业机器人TCP坐标系校准,并编写预定装配运动轨迹;

[0013] 2) 将LED发光器定位管安装到定位管容纳套管内,再通过真空发生器的抽真空管内的压力传感器检测LED发光器定位管是否已安装,并发送信号给PLC,PLC控制真空发生器抽真空,通过抽真空的方式将LED发光器定位管固定在定位管容纳套管内;

[0014] 3) 工业机器人的末端按预编写程序运动到LED发光器定位管的相应待定位装配位置上方,做好装配准备;

[0015] 4) 真空发生器停止抽真空,然后PLC控制气缸的活塞杆伸出,通过推销将LED发光器定位管推出到设定位置,以实现LED发光器定位管的定位和装配;

[0016] 5) 气缸的活塞杆收回,工业机器人的末端回到待上件位置,等待再次在定位管容纳套管内安装LED发光器定位管;

[0017] 6) 重复步骤2)-步骤5),直到完成所有LED发光器定位管的装配。

[0018] 总体而言,通过本发明所构思的以上技术方案与现有技术相比,能够取得下列有益效果:

[0019] 1) 本发明根据LED发光器材料和其微小的尺寸特性、使用特性,为便于实现自动化,结合高重复位置装配精度的工业机器人,将装配过程分解为2个部分,通过气动吸取的方式,利用根据LED发光器定位管表面加工设计的精密定位型面,实现对LED发光器定位管的稳定定位,通过气吸实现位置保持,上件后,通过精密机械臂内预先编写的装配运动轨迹,实现对待装配位置的稳定良好定位与装配,继而将LED发光器装配在该定位管内,间接

实现LED发光器的稳定位置装配与定位。

[0020] 2) 利用工业机器人的高重复位置装配精度,在产品装配阶段即提高LED发光器定位管装配精度,使装配更自动化,提高生产效率,减少劳动力成本,保证产品装配质量和稳定性进而减小废品率,简化产品总装测试的过程和要求。

### 附图说明

[0021] 图1是本发明的结构示意图;

[0022] 图2是本发明中法兰连接板与压块的配合结构示意图;

[0023] 图3是本发明实现自动装配的原理图。

### 具体实施方式

[0024] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。此外,下面所描述的本发明各个实施方式中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0025] 参照图1~图3,一种通过气吸实现自动安装微型LED发光器定位管的装置,其特征在于,包括快换连接板4、法兰连接板5、压块6、支撑平台、气缸2、定位管容纳套管、真空发生器7和推销10,其中,

[0026] 所述法兰连接板5和压块6分别安装在所述快换连接板4的下部,并且所述法兰连接板5上设置有连接凸台,以用于连接工业机器人的末端,所述法兰连接板5上设置有第一缺口槽,所述快换连接板4上设置有限位孔,限位销伸入第一缺口槽和限位孔内,以用于防止法兰连接板5沿所述快换连接板4的纵向移动,所述压块6通过螺栓连接在所述法兰连接板5上,并且所述压块6上设置有第二缺口槽,所述螺栓的螺栓头部位于所述第二缺口槽内,所述螺栓的螺杆上套接有压缩弹簧,所述压缩弹簧位于所述压块6和所述螺栓的螺栓头部之间,所述快换连接板4在对应于所述压块6的一侧设置有第三缺口槽,限位杆的一端穿过所述压块6后伸入所述第三缺口槽内并且此端连接有限位块,以用于防止法兰连接板5沿所述快换连接板4的纵向移动;

[0027] 所述快换连接板的上部安装所述支撑平台,所述支撑平台上安装所述真空发生器7、定位管容纳套管和气缸2,气缸2上具有气管接头1,所述真空发生器7的抽真空管与所述定位管容纳套管连通,以用于通过抽真空来固定所述定位管容纳套管内放置的LED发光器定位管9,所述气缸2的活塞杆上安装所述推销10,并且所述推销10的纵向与所述气缸2的活塞杆的纵向一致,所述推销10伸入所述定位管容纳套管内,以用于在真空发生器7停止抽真空后将所述定位管容纳套管内的LED发光器定位管9推出。

[0028] 进一步,所述支撑平台包括支撑连接板3、支撑块13和推销支座8,所述支撑连接板3安装在所述快换连接板4的上部,所述支撑块13和推销支座8分别安装在所述支撑连接板3上,并且该支撑块13上安装所述气缸2,该推销支座8上安装所述定位管容纳套管。

[0029] 进一步,所述气缸2的活塞杆与所述推销10通过连接套筒12连接,连接柱11沿连接套筒12的径向穿过连接套筒12后伸入所述推销10内,以用于固定所述连接套筒12和推销10。

[0030] 进一步,所述推销10上设置有凸肩,以便于推出LED发光器定位管9。

[0031] 按照本发明的另一个方面,还提供了一种采用所述的装置进行实现自动安装微型LED发光器定位管9的方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0032] 1) 将法兰连接板5上的连接凸台固定在工业机械人的末端,连接工业气路,进行工业机器人TCP坐标系校准,并编写预定装配运动轨迹;

[0033] 2) 将LED发光器定位管9安装到定位管容纳套管内,再通过真空发生器7的抽真空管内的压力传感器检测LED发光器定位管9是否已安装,并发送信号给PLC,PLC控制真空发生器7抽真空,通过抽真空的方式将LED发光器定位管9固定在定位管容纳套管内;

[0034] 3) 工业机器人的末端按预编写程序运动到LED发光器定位管9的相应待定位装配位置上方,做好装配准备;

[0035] 4) 真空发生器7停止抽真空,然后PLC控制气缸2的活塞杆伸出,通过推销10将LED发光器定位管9推出到设定位置,以实现LED发光器定位管9的定位和装配;

[0036] 5) 气缸2的活塞杆收回,工业机器人的末端回到待上件位置,等待再次在定位管容纳套管内安装LED发光器定位管9;

[0037] 6) 重复步骤2)-步骤5),直到完成所有LED发光器定位管9的装配。

[0038] 本发明根据LED发光器材料和其微小的尺寸特性、使用特性,为便于实现自动化,结合高重复位置装配精度的工业机器人,将装配过程分解为2个部分,由于LED发光器定位管9一般尺寸都比较微小,约为4mm,手动拾取时手与LED发光器定位管9接触面积较小,无法保证对LED发光器定位管9的稳定定位和装配,通过气动吸取的方式,利用根据LED发光器定位管9表面加工设计的精密定位型面,实现对LED发光器定位管9的稳定定位,通过气吸实现位置保持,上件后,通过精密机械臂内预先编写的装配运动轨迹,实现对待装配位置的稳定良好定位与装配,继而将LED发光器装配在该定位管内,间接实现LED发光器的稳定位置装配与定位。利用工业机器人的高重复位置装配精度,在产品装配阶段即提高LED发光器定位管9装配精度,使装配更自动化,提高生产效率,减少劳动力成本,保证产品装配质量和稳定性进而减小废品率,简化产品总装测试的过程和要求。

[0039] 具体地,本发明具有以下特点:

[0040] ①设计一工业机器人法兰连接板5,通过轴孔配合,通过法兰上预留的1个 $\phi 6$ 的销孔和7个M6的螺孔实现装配定位装置与工业机器人法兰盘的定位紧固;

[0041] ②通过快换连接板4,实现LED发光器定位管9定位装配主体部分的快速切换,通过型面配合、销轴配合定位,最后,通过弹簧限位的螺钉进行锁紧,能实现快换主体的快速定位和夹紧功能;

[0042] ③气吸环境的营造,通过工业机器人上预留的气路,通过 $\phi 8$ 的气管接头1,连接本发明装置,结合装置中的真空发生器7,在LED发光器定位管9的小型局部定位型面空间内形成真空环境,通过型面配合与空气足够的吸取力,实现对LED发光器定位管9的吸取定位,工业上常用的0.8Mpa的气压;

[0043] ④通过推销支座8、支撑块13等部件与推销10的相互配合,将推销10与行程为10mm的气缸2活塞杆前端相连接,通过工业机器人固连LED发光器定位管9定位装配装置运动到预定装配位置,通过气动控制推出活塞杆,实现LED发光器定位管9的伸出,将其装配于装配

孔中,通过活塞推力,实现与待装配部件之间的紧固配合和定位。完成装配后,通过气路控制实现活塞杆带动推销10收回,实现装配定位装置到下一装配位置的运动;

[0044] ⑤本LED发光器定位管9的上件为手动上件,在工业机器人上安装压力传感器和调压阀,通过压力传感器感受人工上件时的上件压力来实现对是否实现上件的检测,只有感受到大于一定的压力阈值,才可使系统默认已上件,并使工业机器人装配运动轨迹程序运行,否则发出未上件警报提示,防止漏上件的可能;由于LED发光器定位管9与待装配工件的紧固配合是通过推销10的推力进行,为了装配时防止推力过大撞坏或损坏待装配部件壳体,或装配推力过小导致配合不紧密,因此可通过调节调压阀,将气缸2气压控制在合理阈值之内,实现对推销10推力的合理控制,完成LED发光器定位管9的精确、良好定位与装配。

[0045] 图3是按照本发明的一种通过气吸方式实现LED发光器定位管9自动装配的原理图,由上位机、西门子S7-1200型号工控PLC、气动调压阀、压力传感器、KUKA工业机器人、发明的气动LED发光器定位管装配抓手等组成,分两步,先装配LED发光器定位管9,再将LED发光器装配在LED发光器定位管9内,实现对待装配LED发光器的设备进行LED发光器的装配。

[0046] 本领域的技术人员容易理解,以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

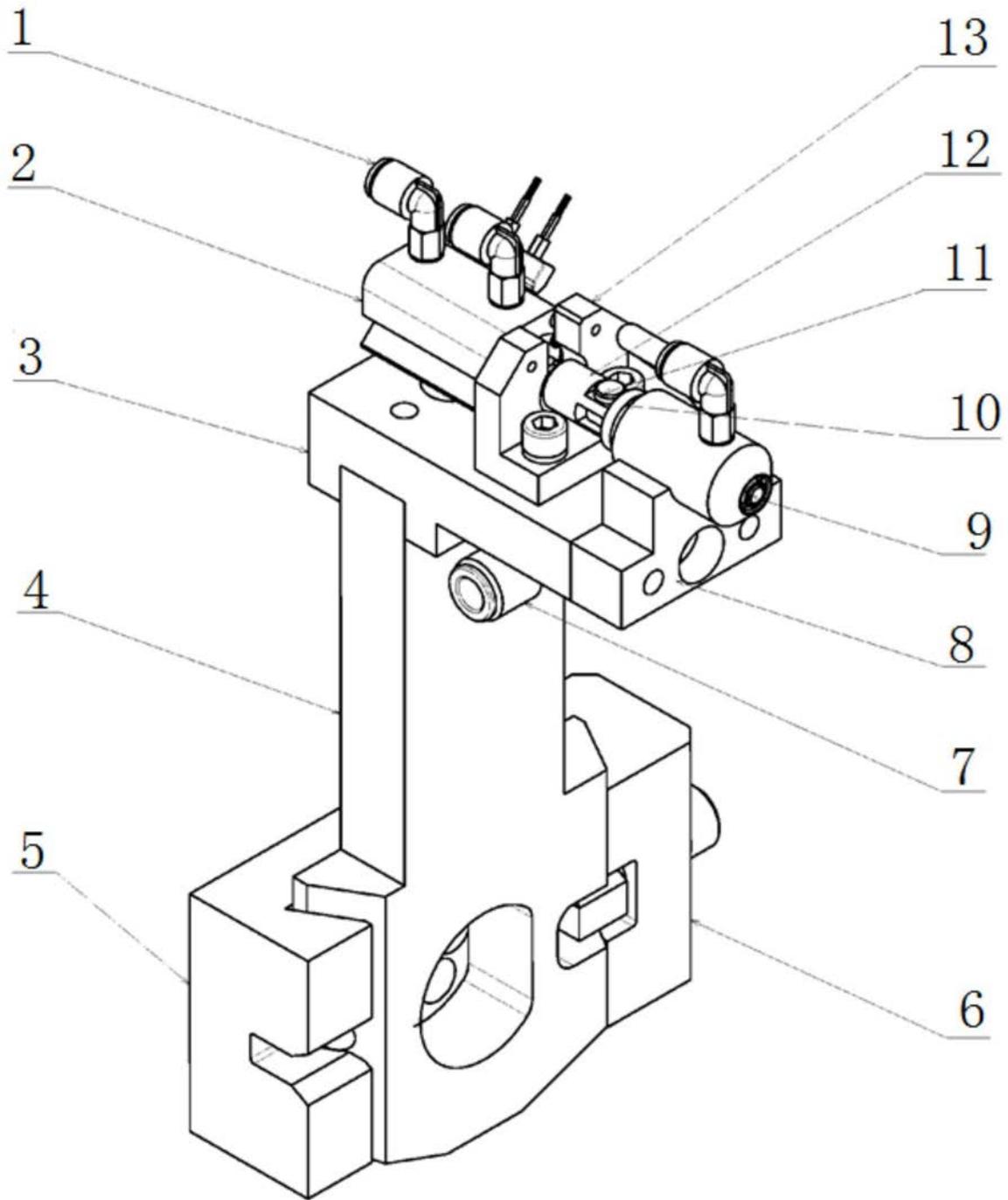


图1

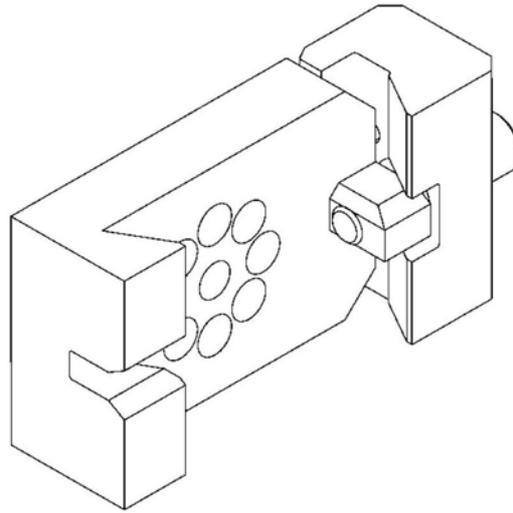


图2

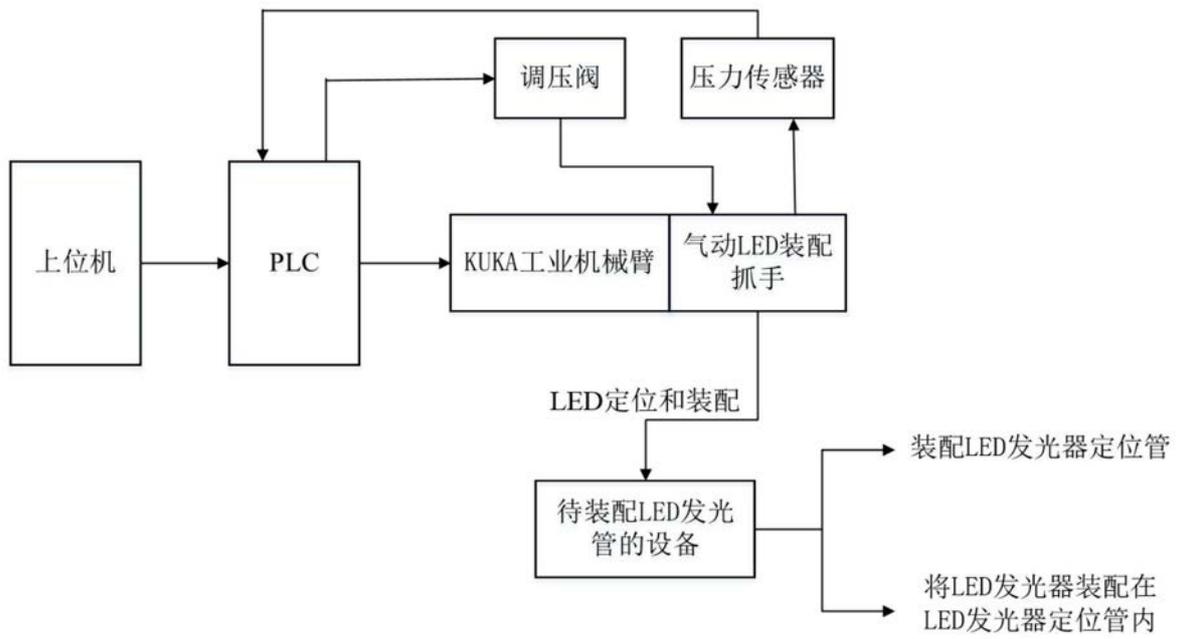


图3