



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104535052 B

(45)授权公告日 2017.02.22

(21)申请号 201410763969.4

G02B 6/42(2006.01)

(22)申请日 2014.12.11

审查员 高迎春

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104535052 A

(43)申请公布日 2015.04.22

(73)专利权人 武汉光迅科技股份有限公司

地址 430074 湖北省武汉市洪山区邮科院路88号

(72)发明人 石川 习华丽 江雄 梁雪瑞

尹华林 马卫东

(74)专利代理机构 北京天奇智新知识产权代理

有限公司 11340

代理人 王泽云

(51)Int.Cl.

G01C 15/00(2006.01)

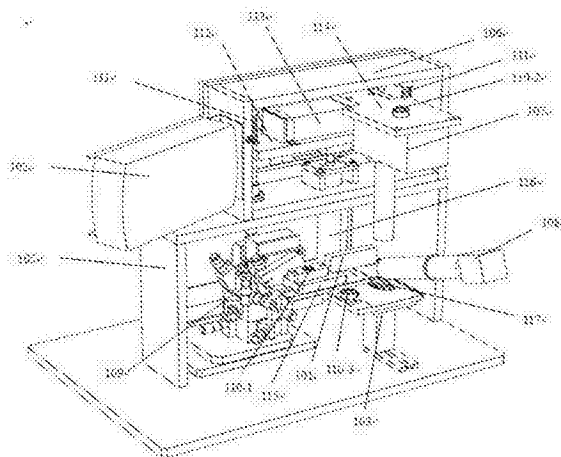
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

一种透镜阵列和光电二极管阵列对准贴片装置及对准方法

(57)摘要

本发明涉及一种高精度对准透镜阵列和PD阵列的对准贴片装置及其对准方法,调整步进促进器伸缩杆直至PD阵列的光敏面透过透镜阵列图像采集CCD上清晰成像,记录步进促进器伸缩杆调整的距离 h_1 ,获得PD阵列每一个圆形光敏面圆心在图像中的位置坐标 (x_n, y_n) ,计算光敏面圆心连线的斜率 k_1 ;再次调整步进促进器,使透镜阵列清晰成像在图像采集CCD视场中,记录促进器伸缩杆调整的距离 h_2 ,获得PD阵列对应的透镜阵列通光孔径圆心位置坐标 (x'_n, y'_n) ,计算出透镜阵列通光孔径圆心连线的斜率 k_2 ;由 Δx_n 、 Δy_n 、 $\arctan(k_1) - \arctan(k_2)$ 计算值,调整高精度微调架调节透镜阵列位置;重复直至符合以下条件: $\Delta x_n = \Delta y_n = 0$,且 $k_1 = k_2$,本发明装置和方法实现透镜贴片对准的自动化。



1. 一种透镜阵列和光电二极管阵列对准贴片装置,其特征在于:包括管壳夹持夹具(103)、透镜阵列夹持夹具(104)、龙门架(105)、固定框(106)、图像采集CCD(107)、微调架(109)、第一气泡水平仪(110-1)、第二气泡水平仪(110-2)、第三气泡水平仪(110-3)、滑轨(111)、滑轨平台(112)、一维移动平台(113)、连接板(114)、过度块(115)、步进促动器(116)、压力传感器(101);其中,微调架(109)固定于龙门架(105)的底座上;过度块(115)固定在微调架(109)上,第一气泡水平仪(110-1)设置在过度块(115)上;压力传感器(101)一端设置在过度块(115)上,另一端连接透镜阵列夹持夹具(104);固定框(106)固定在龙门架(105)上,固定框(106)内设置有滑轨(111),滑轨(111)嵌入滑轨平台(112)中;一维移动平台(113)设置于滑轨平台(112)上;图像采集CCD(107)背面固定在连接板(114)上,连接板(114)固定在一维移动平台(113)上,连接板(114)背面设置有第二气泡水平仪(110-2);步进促动器(116)位于固定框(106)下方顶住滑轨平台(112),步进促动器(116)可带动滑轨平台(112)沿滑轨(111)上下移动;管壳夹持夹具(103)位于图像采集CCD(107)下方,第三气泡水平仪(110-3)设置于管壳夹持夹具(103)上。

2. 根据权利要求1所述的一种透镜阵列和光电二极管阵列对准贴片装置,其特征在于:所述管壳夹持夹具(103)侧边进一步设置有可观测管壳(117)内部的普通CCD(108)。

3. 根据权利要求2所述的一种透镜阵列和光电二极管阵列对准贴片装置,其特征在于:所述透镜阵列夹持夹具(104)两臂的末端夹持部位设置有凹槽。

4. 根据权利要求1或3所述的一种透镜阵列和光电二极管阵列对准贴片装置,其特征在于:进一步包括控制器(102),控制器(102)与压力传感器(101)连接读取压力传感器(101)反馈的压力电压信息。

5. 一种使用如权利要求1-4中任一项所述一种透镜阵列和光电二极管阵列对准贴片装置进行透镜阵列和光电二极管阵列对准的方法,其特征在于:包括如下步骤:

透镜阵列夹持夹具(104)夹持透镜阵列(121);

将待对准的管壳(117)固定放置在管壳夹持夹具(103)上,管壳(117)中放置有待对准的光电二极管阵列(118)和支架(119),将图像采集CCD(107)与放置光电二极管阵列的管壳(117)调整至完全平行状态,使图像采集CCD(107)拍照视线完全垂直于管壳(117);

调节微调架(109)使透镜阵列(121)与支架(119)正好接触,确定透镜阵列(121)的高度位置;

调整与图像采集CCD(107)相连的步进促进器伸缩杆,使图像采集CCD(107)上下移动,直至光电二极管阵列(118)的光敏面透过透镜阵列(121)在图像采集CCD(107)上清晰成像,记录步进促动器伸缩杆调整的距离 h_1 ,拍照采集图像,获得光电二极管阵列(118)每一个圆形光敏面圆心在图像中的位置坐标,其中第 n 点的坐标记为 (x_n, y_n) ,计算光敏面圆心连线的斜率 k_1 ;

再次调整步进促动器的伸缩杆,使透镜阵列(121)清晰成像在图像采集CCD(107)视场中,记录步进促动器伸缩杆调整的距离 h_2 ,拍照采集图像,获得光电二极管阵列对应的透镜阵列(121)通光孔径圆心位置坐标,其中第 n 点的坐标记为 (x'_n, y'_n) ,计算出透镜阵列(121)通光孔径圆心连线的斜率 k_2 ;计算光敏面圆心坐标与其对应透镜阵列通光孔径圆心坐标差,其中第 n 点的坐标差记为 $\Delta x_n = x_n - x'_n$, $\Delta y_n = y_n - y'_n$;

由 Δx_n 、 Δy_n 、 $\arctan(k_1) - \arctan(k_2)$ 计算值,调整微调架(109)调节透镜阵列(121)的

位置;重复以上两次拍照采样、计算、调整过程直至符合以下条件:对于任意点 n , $\Delta x_n = \Delta y_n = 0$,且 $k_1 = k_2$,达到透镜阵列通光孔径圆心与光电二极管阵列光敏面圆心重合。

6.根据权利要求5所述的进行透镜阵列和光电二极管阵列对准的方法,其特征在于:所述图像采集CCD(107)拍照视线完全垂直于管壳(117)的方法为:调节微调架(109),通过第一气泡水平仪(110-1)、第二气泡水平仪(110-2)、第三气泡水平仪(110-3)分别使过度块(115)、管壳夹持夹具(103)、连接板(114)处于水平状态。

7.根据权利要求5所述的进行透镜阵列和光电二极管阵列对准的方法,其特征在于:所述调节微调架(109)使透镜阵列(121)与支架(119)正好接触的方法为:先采用普通CCD(108)观察将透镜阵列(121)移动到光电二极管阵列(118)上方;调节微调架(109)使透镜阵列(121)逐渐下降,同时观察透镜阵列夹持夹具(104)上安装的压力传感器(101)的压力示数,当压力示数发生变化时,停止透镜阵列(121)下降。

8.根据权利要求5所述的进行透镜阵列和光电二极管阵列对准的方法,其特征在于:采用手动方式或者自动控制方式调整微调架直至透镜阵列(121)通光孔径圆心与光电二极管阵列(118)光敏面圆心重合。

一种透镜阵列和光电二极管阵列对准贴片装置及对准方法

技术领域

[0001] 本发明属于光通讯领域,涉及光通信技术中的光电模块,尤其适用于实现透镜阵列与光电二极管阵列(Photodiode,PD)或激光器阵列高精度对准贴片装置及其对准方法。

背景技术

[0002] 自动化图像处理技术在各行各业应用非常广泛,从生产线的条形码自动读取追溯,车牌的自动识别,零件的自动缺陷检测,DVD识别及自动归还到引导机器人进行设备组装等,图像处理技术都发挥着巨大的作用。图像处理技术的广泛应用,主要是由于图像处理技术智能,稳定,重复性好,精度高等特点,能够替代大量人工重复性的劳动,正是因为图像处理技术的这些特点,我们把图像处理技术引用到通讯领域,引用到光电类产品中。通讯产品中有大量光电类产品,这样的产品共同特点是有光电或者电光的变换,这种光电或者电光变换中大多都使用透镜对光束进行汇聚,这类产品需要保证透镜与PD或者激光器的中心对准。

[0003] 在专利“光波导芯片和PD阵列透镜耦合装置申请号:201310433022.2”中,波导芯片与PD阵列的耦合使用到了透镜阵列,该专利中透镜阵列与PD阵列的对准是通过贴片来实现的。在贴片的操作中,通过人眼来判断透镜阵列中心与PD阵列光敏面中心是否重合,这种方式对两者中心的判断有很大的人为误差,而且重复性不好;而且如果使用高速PD阵列,其光敏面仅有几十微米,使得中心对准的判断误差更大,另外一方面,高精度的贴片机价格昂贵,维护费用同样很高。

发明内容

[0004] 本发明的目的就是克服现有技术存在的问题和不足,提供一种利用图像处理方法进行透镜与PD或者激光器对准贴片装置及其对准方法,实现透镜贴片(粘贴)对准的自动化。

[0005] 本发明采用的技术方案是:

[0006] 一种高精度对准透镜阵列和PD阵列的对准贴片装置,包括管壳夹持夹具、透镜阵列夹持夹具、龙门架、固定框、图像采集CCD、高精度微调架、第一气泡水平仪、第二气泡水平仪、第三气泡水平仪、滑轨、滑轨平台、一维移动平台、连接板、过度块、步进促动器;其中,高精度微调架固定于龙门架的底座上;过度块固定在高精度微调架上,第一气泡水平仪设置在过度块上;固定框固定在龙门架上,固定框内设置有滑轨,滑轨嵌入滑轨平台中;一维移动平台设置于滑轨平台上;图像采集CCD背面固定在连接板上,连接板固定在一维位移平台上,连接板背面设置有第二气泡水平仪;步进促动器位于固定框下方顶住滑轨平台,步进促动器可带动滑轨平台沿滑轨上下移动;管壳夹持夹具位于图像采集CCD下方,第三气泡水平仪设置于管壳夹持夹具上。

[0007] 进一步包括有压力传感器,压力传感器一端设置在过度块上,另一端连接透镜阵列夹持夹具。

[0008] 所述管壳夹持夹具侧边进一步设置有可观测管壳内部的普通CCD。

[0009] 所述透镜阵列夹持夹具两臂的末端夹持部位设置有凹槽。

[0010] 进一步包括控制器,控制器与压力传感器连接读取压力传感器反馈的压力电压信息。

[0011] 一种使用高精度对准透镜阵列和PD阵列的对准贴片装置进行透镜阵列和PD阵列高精度对准的方法,包括如下步骤:透镜阵列夹持夹具夹持透镜阵列;将待对准的管壳固定放置在管壳夹持夹具上,管壳中放置有待对准的PD阵列和支架,将图像采集CCD与放置PD阵列的管壳调整至完全平行状态,使图像采集CCD拍照视线完全垂直于管壳;调节高精度微调架使透镜阵列与支架正好接触,确定透镜阵列的高度维度;调整与图像采集CCD相连的步进促动器伸缩杆,使图像采集CCD上下移动,直至PD阵列的光敏面透过透镜阵列在图像采集CCD上清晰成像,记录步进促动器伸缩杆调整的距离 h_1 ,拍照采集图像,获得PD阵列每一个圆形光敏面圆心在图像中的位置坐标,其中第 n 点的坐标记为 (x_n, y_n) ,计算光敏面圆心连线的斜率 k_1 ;再次调整步进促动器的伸缩杆,使透镜阵列清晰成像在图像采集CCD视场中,记录促动器伸缩杆调整的距离 h_2 ,拍照采集图像,获得PD阵列对应的透镜阵列通光孔径圆心位置坐标,其中第 n 点的坐标记为 (x'_n, y'_n) ,计算出透镜阵列通光孔径圆心连线的斜率 k_2 ;计算光敏面圆心坐标与其对应透镜阵列通光孔径圆心坐标差,其中第 n 点的坐标差记为 $\Delta x_n = x_n - x'_n$, $\Delta y_n = y_n - y'_n$;由 Δx_n 、 Δy_n 、 $\arctan(k_1) - \arctan(k_2)$ 计算值,调整高精度微调架调节透镜阵列的位置;重复以上两次拍照采样、计算、调整过程直至符合以下条件:对于任意点 n , $\Delta x_n = \Delta y_n = 0$,且 $k_1 = k_2$,达到透镜阵列通光孔径圆心与PD阵列光敏面圆心重合。

[0012] 所述图像采集CCD拍照视线完全垂直于管壳的方法为:调节高精度微调架,通过第一气泡水平仪、第二气泡水平仪、第三气泡水平仪分别使过度块、管壳夹持夹具、连接板处于水平状态。

[0013] 所述调节高精度微调架使透镜阵列与支架正好接触的方法为:先采用普通CCD观察将透镜阵列移动到PD阵列上方;调节高精度微调架使透镜阵列逐渐下降,同时观察透镜阵列夹持夹具上安装的压力传感器的压力示数,当压力示数发生变化时,停止透镜阵列下降。

[0014] 采用手动方式或者自动控制方式调整高精度微调架直至透镜阵列通光孔径圆心与PD阵列光敏面圆心重合。

[0015] 本发明的优点在于:

[0016] 1) 本发明方法利用控制器的图像处理能够分别计算出PD阵列光敏面圆心位置及透镜阵列通光孔径圆心位置,通过两者位置的判断,得到两者的位置差,提供量化的位置差数值供操作者判断与调整;

[0017] 2) 本发明方法的步进促动器能带动图像采集CCD(Charge-coupled Device,电荷耦合元件)上下移动,先后采取PD阵列照片和透镜阵列照片,解决了由于图像采集CCD景深小无法对PD阵列和透镜阵列同时成像的问题;

[0018] 3) 本发明装置的透镜阵列夹持夹具固定在压力传感器上面,在透镜阵列贴片过程中,当透镜阵列与玻璃支架接触时,会产生一反作用力给压力传感器,压力传感器控制器的显示数将会变化,因此可以通过观察压力传感器控制器示数的变化来判断二者是否接触;

[0019] 4) 本发明装置的图像采集CCD由滑轨带动上下移动,滑轨的使用保证了图像采集CCD上下运动过程中不发生左右位置的偏差,保证两次图像采集CCD采集的照片位置的一致性;

[0020] 5) 本发明装置的管壳夹持夹具和图像采集CCD背面都粘接了气泡水平仪,保证了图像采集CCD与管壳处于完全平行状态,图像采集CCD拍照视线完全垂直于管壳;

[0021] 6) 本发明装置的一维移动平台是用来带动图像采集CCD左右移动,方便在管壳中对第一组透镜阵列贴片完成后,移动到另外一边进行贴片;

[0022] 7) 本发明装置的普通CCD倾斜一定的角度来观测透镜阵列与玻璃支架的相对位置,便于在透镜阵列粘贴过程中对透镜阵列进行初步的定位;

[0023] 8) 本发明装置的透镜阵列夹持夹具两臂末端设置有凹槽,用于夹持透镜阵列的定位;

附图说明

[0024] 图1是本发明方法透镜阵列贴片流程图;

[0025] 图2是本发明PD阵列光敏面圆心与透镜阵列通光孔径圆心位置坐标示意图;

[0026] 图3是本发明透镜阵列高精度贴片装置结构示意图;

[0027] 图4是本发明管壳内部待粘接透镜阵列示意图;

[0028] 图5是本发明透镜夹持夹具末端示意图;

[0029] 图6是本发明透镜阵列夹持后末端示意图;

[0030] 其中

- | | |
|-----------------------|----------------|
| [0031] 101.压力传感器; | 102.控制器; |
| [0032] 103.管壳夹持夹具; | 104.透镜阵列夹持夹具; |
| [0033] 105.龙门架; | 106.固定框; |
| [0034] 107.图像采集CCD; | 108.普通CCD; |
| [0035] 109.高精度微调架; | 110-1.第一气泡水平仪; |
| [0036] 110-2.第二气泡水平仪; | 110-3.第三气泡水平仪; |
| [0037] 111.滑轨; | 112.滑轨平台; |
| [0038] 113.一维移动平台; | 114.连接板; |
| [0039] 115.过度块; | 116.步进促动器; |
| [0040] 117.管壳; | 118.光电二极管阵列; |
| [0041] 119.玻璃支架; | 120.热沉; |
| [0042] 121.透镜阵列; | 122.凹槽; |

具体实施方式

[0043] 下面结合附图对本发明做进一步详细描述;

[0044] 本发明专利提供了一种透镜阵列121与PD阵列118高精度对准贴片的方法,利用了自动图像处理技术寻找圆心,具有精度高,重复性好,自动化程度高等特点。这种方法同样可以适用于透镜阵列121与激光器阵列的耦合对准。

[0045] 在专利“光波导芯片和PD阵列透镜耦合装置”(申请号:201310433022.2)中,波导

芯片与PD阵列118之间的耦合用到了透镜阵列121来汇聚光信号,本发明就以这篇专利中的透镜阵列121与PD阵列118的贴片结构作为样例来说明如何利用自动图像处理技术来实现透镜阵列121与光电二极管阵列118的高精度贴片对准。在上述专利中,热沉120位于管壳117之上,PD阵列118通过导电胶粘贴在热沉120之上,热沉120上设置有玻璃支架119,玻璃支架119为两个支架组合,两个支架分列于光电二极管阵列118的两侧。玻璃支架119的高度为透镜阵列焦距长度加光电二极管阵列118高度之和,保证透镜阵列121放置在玻璃支架119上后光斑能够聚焦在光电二极管阵列118光敏面中。

[0046] 对准贴片装置主要包括:管壳夹持夹具103、透镜阵列夹持夹具104、龙门架105、固定框106、图像采集CCD107、普通CCD108、高精度微调架109、压力传感器101及控制器102、第一气泡水平仪110-1、第二气泡水平仪110-2、第三气泡水平仪110-3、滑轨111、滑轨平台112、一维移动平台113、连接板114、过度块115、步进促动器116;如图3所示:高精度微调架109固定于龙门架105的底座上,过度块115固定在高精度微调架109上,第一气泡水平仪110-1设置在过度块115上,压力传感器101一端设置在过度块115上,另外一端连接透镜阵列夹持夹具104;固定框106固定在龙门架105上,固定框106内设置有2条滑轨111,滑轨111嵌入滑轨平台112中。一维移动平台113设置在滑轨平台112上,图像采集CCD107背面固定在连接板114上,连接板114固定在一维位移平台113上,连接板114背面设置有第二气泡水平仪110-2;步进促动器116位于固定框106下方,它顶住滑轨平台112,对准过程中它将带动整个滑轨平台112一起沿滑轨111上下移动;管壳夹持夹具103位于图像采集CCD107下方,用于固定管壳117,第三气泡水平仪110-3设置于管壳夹持夹具103上;普通CCD108位于管壳夹持夹具103侧边,以一定的角度观测管壳117内部,用于透镜阵列121初步定位。控制器102与压力传感器101通过电缆线连接,为压力传感器101提供电压,并读取压力传感器101反馈的压力电压信息,并把电压转换为压力的单位显示在与控制器102连接的显示屏上,用于检测透镜阵列121与玻璃支架119接触后两者之间的压力大小。

[0047] 透镜阵列夹持夹具104两臂的末端夹持部位设置有凹槽122,用于夹持透镜阵列的定位,由于透镜阵列夹持夹具104在图3中被挡住,故没有标识出来,并在图5中进行补充标识。透镜阵列夹持夹具104两臂末端夹持部位的凹槽设计是利用凹槽122的限位功能让透镜阵列121顶住凹槽122,这样能够保证透镜阵列121夹持后处于水平状态。

[0048] 本发明装置的一维移动平台113是用来带动图像采集CCD107左右移动,方便在管壳中对第一组透镜阵列贴片完成后,移动到另外一边继续进行贴片。

[0049] 下面结合图3来说明本发明利用自动图像处理方法粘接透镜阵列121流程。

[0050] 步骤1:调节高精度微调架109旋转维度,观测过度块115上的第一气泡水平仪110-1中气泡位置,把气泡调至中央圈内,并保证管壳夹持夹具103上第三气泡水平仪110-3、连接板114背面第二气泡水平仪110-2中气泡都位于中央圈内;

[0051] 步骤2:透镜阵列121装夹。具体操作如图5、图6所示,把透镜阵列121放置于透镜阵列夹持夹具104末端凹槽122中,透镜阵列121上表面顶住凹槽122顶部;

[0052] 步骤3:如图4所示,把待对准的管壳117放置在管壳夹持夹具103上面。调整图像采集CCD107位置,使其中一个光电二极管阵列118成像在视场正中央;调整普通CCD108位置,能够看到管壳117上的玻璃支架119及光电二极管阵列118;

[0053] 步骤4:在普通CCD108视场中可以观察到玻璃支架119与透镜阵列121的相对位置,

此时调节高精度微调架109,把透镜阵列121移至光电二极管阵列118正上方,调节高精度微调架109上下调节维度,使透镜阵列121逐渐下降,同时观察压力传感器101的控制器102输出的压力示数,当控制器102压力示数发生变化时,停止高精度微调架109下降,此时透镜阵列121与玻璃支架119刚好接触;此步骤中读取压力传感器101测量的压力值的变化,使透镜阵列与玻璃支架正好接触,确定透镜阵列高度维度;

[0054] 步骤5:调整步进促动器116伸缩杆位置,带动图像采集CCD107上下移动,直至能够清晰看到光电二极管阵列118光敏面为止,此时光电二极管阵列118光敏面是通过了透镜阵列121在图像采集CCD107上面成的像,记步进促动器116伸缩杆位置为 h_1 。在光电二极管阵列118清晰成像后,拍照采集图像,利用图像处理软件分别计算光电二极管阵列118每一个圆形光敏面圆心在图像中的位置坐标(记 $x_1, y_1; x_2, y_2; \dots x_n, y_n$,单位微米),第 n 点的坐标记为 (x_n, y_n) ,并记录这些数值,同时计算出光敏面圆心连线的斜率 k_1 ;

[0055] 步骤6:再调整步进促动器116伸缩杆位置,使透镜阵列121能够清晰成像在图像采集CCD107视场中,记步此时进促动器116伸缩杆位置为 h_2 。拍照采集图像,利用图像处理软件计算光电二极管阵列对应的透镜阵列121通光孔径圆心位置坐标(记 $x'_1, y'_1; x'_2, y'_2; \dots x'_n, y'_n$,单位微米),第 n 点的坐标记为 (x'_n, y'_n) ,并记录这些数值,同时计算出透镜阵列121通光孔径圆心连线的斜率 k_2 ;

[0056] 步骤7:如图2,计算光敏面圆心坐标与其对应透镜阵列121通光孔径圆心坐标差,计 $\Delta x_1 = x_1 - x'_1, \Delta y_1 = y_1 - y'_1, \Delta x_n = x_n - x'_n, \Delta y_n = y_n - y'_n$;此时根据计算的出 $\Delta x_1, \Delta y_1, \Delta x_n, \Delta y_n$ 数值,调整高精度微调架109,使透镜阵列121通光孔径圆心与光电二极管阵列118光敏面圆心完全重合即 $\Delta x_1 = \Delta y_1 = \Delta x_n = \Delta y_n = 0$ 。高精度微调架109具体调整的数值为:旋转维度调整大小为 $\arctan(k_1) - \arctan(k_2)$,单位度, x 方向调整 $\Delta x_1, y$ 方向调整 Δy_1 ,单位微米;

[0057] 步骤8:再次把步进促动器116伸缩杆调整到 h_1 ,同步骤5计算出圆形光敏面圆心在图像中的位置坐标;把步进促动器116伸缩杆调整到 h_2 ,同步骤6计算出对应透镜阵列121通光孔径圆心位置坐标;同步骤7中,计算两两圆心之间的距离差,及他们的斜率。当 $\Delta x_1 = \Delta y_1 = \Delta x_n = \Delta y_n = 0$ 时,且 $k_1 = k_2$ 时,光电二极管阵列118光敏面与透镜阵列121完全对齐;当 $\Delta x_1 \Delta y_1 \Delta x_n \Delta y_n$ 中有一个数值不为0时,重复步骤5,6,7直至 $\Delta x_1 = \Delta y_1 = \Delta x_n = \Delta y_n = 0$ 。

[0058] 举例说明图像处理系统计算出两者圆心坐标后,微调架调节方式。假设: $x_1 = 200, y_1 = 200, x_n = 950, y_n = 950; x'_1 = 150, y'_1 = 150, x'_n = 799.5, y'_n = 525$ (单位微米);图像处理系统计算出 $k_1 = 0, k_2 = 0.577$,计算调节角度大小及位置。角度调节为 $\arctan(0) - \arctan(0.577) = -30$ 度, $\Delta x_1 = x_1 - x'_1 = +50\mu m, \Delta y_1 = y_1 - y'_1 = +50\mu m$;由此可以知微调架调节方向:旋转维度负方向旋转30度, x 方向前进 $50\mu m, y$ 方向前进 $50\mu m$ 。

[0059] 步骤9:当 $\Delta x_1 = \Delta y_1 = \Delta x_n = \Delta y_n = 0$,且 $k_1 = k_2$ 时,点胶固化,把透镜阵列121粘接玻璃支架119上。贴片完成,卸去透镜阵列夹持夹具104。

[0060] 步骤10:完成一组透镜阵列121贴片后,调节一维移动平台113进行移动,当通过连接板114固定在一维移动平台113上的图像采集CCD107移动至另外一组光电二极管阵列118正上方时,停止移动,重复步骤2~9,完成另外一组光电二极管阵列118的粘贴。

[0061] 在步骤1中:三个气泡水平仪的作用是为了确保管壳夹持夹具103、透镜阵列夹持夹具104都是处于水平面,图像采集CCD107是垂直水平面观测光电二极管阵列118及透镜阵

列121,防止图像采集CCD107在 h_1, h_2 高度位置分别两次采集图像时发生左右位移,在计算 $\Delta x_n, \Delta y_n$ 产生系统误差。

[0062] 步骤2中:透镜阵列夹持夹具104的凹槽设计是利用凹槽的限位功能让透镜阵列121顶住凹槽,这样能够保证透镜阵列121夹持后处于水平状态。如图5,6所示。

[0063] 在步骤3、4中:利用普通CCD108的视场较大的特点,把透镜阵列121移动到光电二极管阵列118上方,初步调整位置。再利用压力传感器101确定透镜阵列121与玻璃支架119刚好接触这一位置,达到将透镜阵列调节至光电二极管阵列上方粗对准。在步骤5、6中:图像采集CCD107在步进促动器116的带动下分别在两个高度对光电二极管阵列118和透镜阵列121拍照采集图像,是因为光电二极管阵列118的光敏面高度与透镜阵列121不同,图像采集CCD107景深小,不能同时对它们成像,所以需要上下调节后,对它们分别成像。

[0064] 在步骤7中:计算得到数据 $\Delta x_1, \Delta y_1, \Delta x_n, \Delta y_n$,即得到了具体的调节方向,然后调节高精度微调架109的目的是让每一个光电二极管阵列118光敏面中心与其对应的透镜阵列121通光孔径中心重合,这样才能保证有最大的耦合效率及容差。操作中只需要根据首尾两组数据调节,这是因为光电二极管阵列118与透镜阵列121的间距相同,且一一对应,保证了首尾完全重合对应,中间光电二极管阵列118光敏面与透镜阵列121通光孔径也一一对应了。

[0065] 在步骤8中:与步骤5、6、7一起形成一个检测-位置判断-调节-再检测的内循环过程,保证透镜粘贴的精度,重复性。流程图如图1。

[0066] 本发明专利利用图像处理方法的自动圆心识别功能,通过先后两次对光电二极管阵列118和透镜阵列121分别拍照并识别其圆心位置,计算它们两两之间的圆心数值差,为透镜阵列121高精度贴片提供了位置调节的数值依据。因为当PD的光敏面的圆心与透镜通光孔径圆心同时在光轴上,才能保证有最大的耦合效率及耦合容差,尤其是对于高速光电二极管阵列,它的光敏面更小,保证两个圆心同时位于光轴上变的更加重要。

[0067] 本发明提供了一种透镜阵列与光电二极管阵列或者激光器阵列之间贴片(粘贴)的方法,该方法同样适用与单个透镜与单个PD或者激光器之间的耦合。对于单透镜与单个PD或者激光器的耦合,同样用两次拍照采用的方式分别对PD阵列/激光器和透镜上表面成像拍照,计算出PD阵列光敏面圆心(激光器波导中心)坐标, x_1, x_2 ;计算出透镜通光孔径圆心坐标 x'_1, y'_1 ;计算两者之差的: $\Delta x_1 = x_1 - x'_1, \Delta y_1 = y_1 - y'_1$;得到微调架调节方向。

[0068] 本发明方法调整高精度微调架可采用手动方式或者自动控制方式直至透镜阵列通光孔径圆心与PD阵列光敏面圆心重合。手动方式是根据光敏面圆心坐标与其对应透镜阵列通光孔径圆心坐标差值及 $\arctan(k_1) - \arctan(k_2)$ 计算值,手动调整高精度微调架调节方向。自动方式则可以采用自动控制方法。

[0069] 本发明利用图像处理方法来计算透镜阵列通光孔径的圆心与PD阵列光敏面圆心的位置,通过设计合适的放大倍数,两者的中心位置定位精度能够到微米级别。通过工艺的设计能够实现先计算出两者的圆心的位置及位置斜率差,再调整透镜阵列位置,再次计算位置斜率差,再调整,直到满足圆心位置完全重合为止,实现了一个判断-调整-再判断的内循环操作过程;保证了透镜高精度的粘贴(贴片)且具有良好的重复性;简化透镜阵列粘贴(贴片)对人眼判断的要求。

[0070] 以上所说实施例仅是为充分说明本发明而所举的较佳的实施例,本发明的保护范

围不限于此。本技术领域的技术人员在本发明基础上所作的等同替代或变换,均在本发明保护范围之内。本发明的保护范围以权利要求书为准。

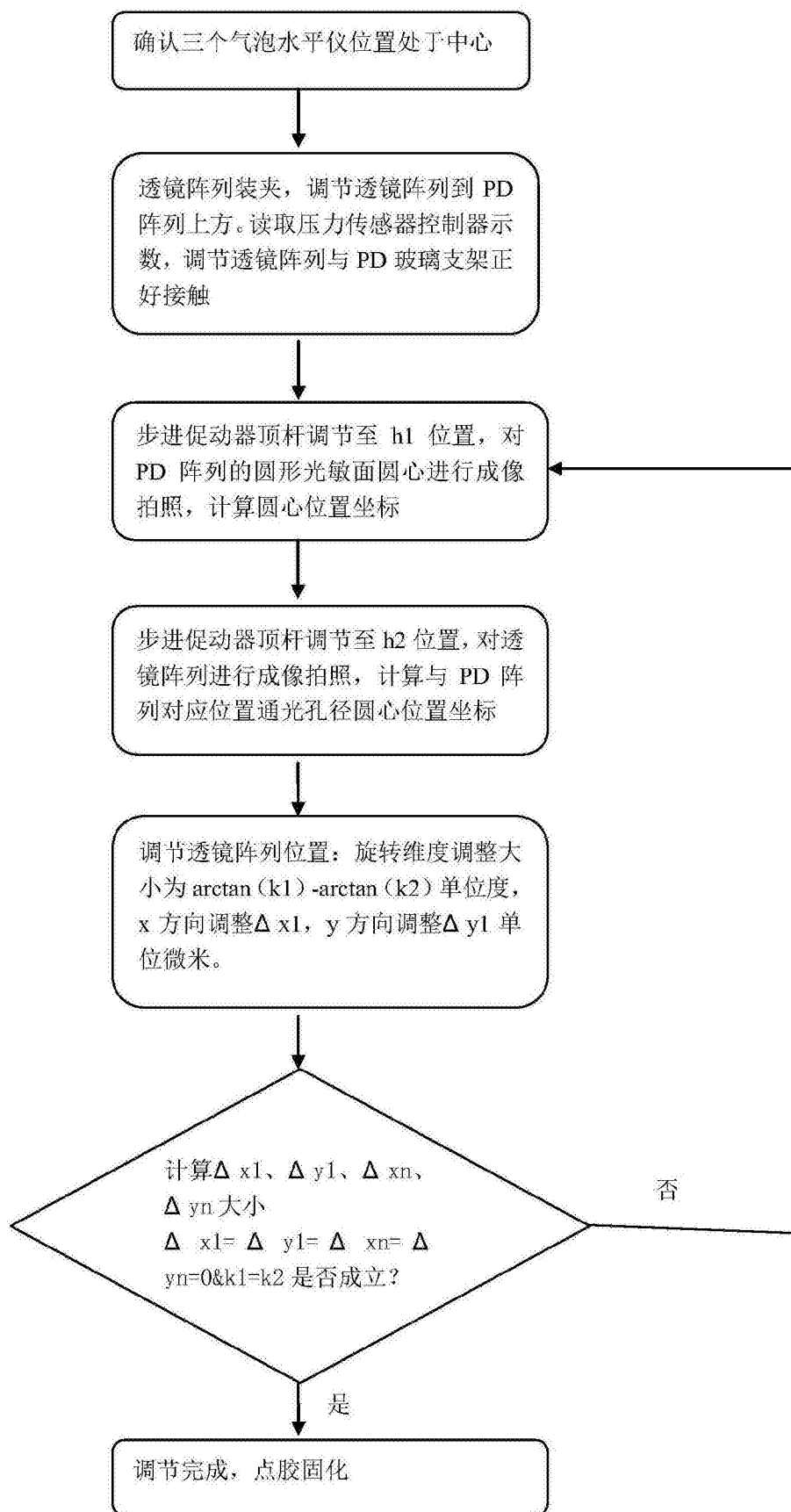


图1

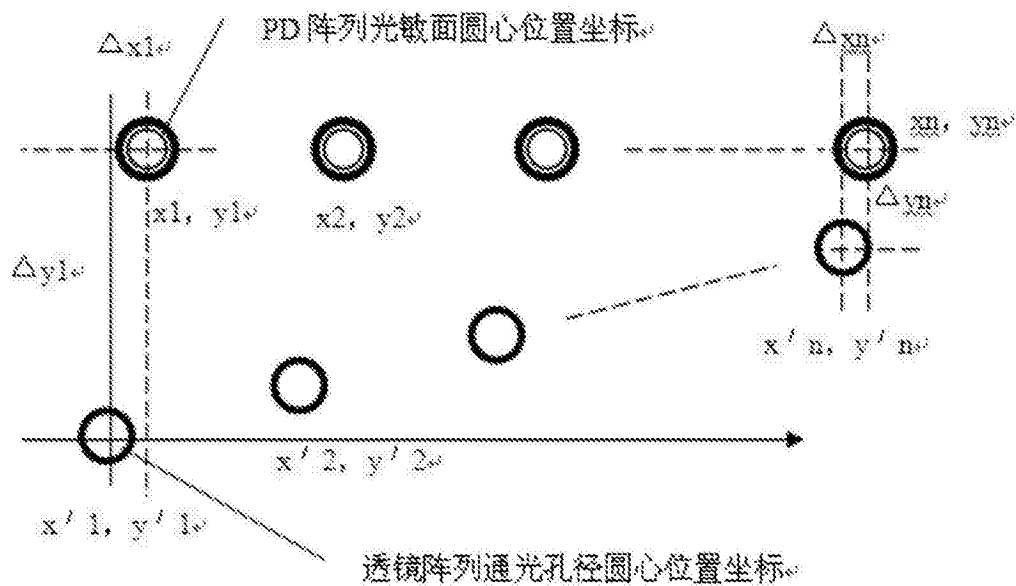


图2

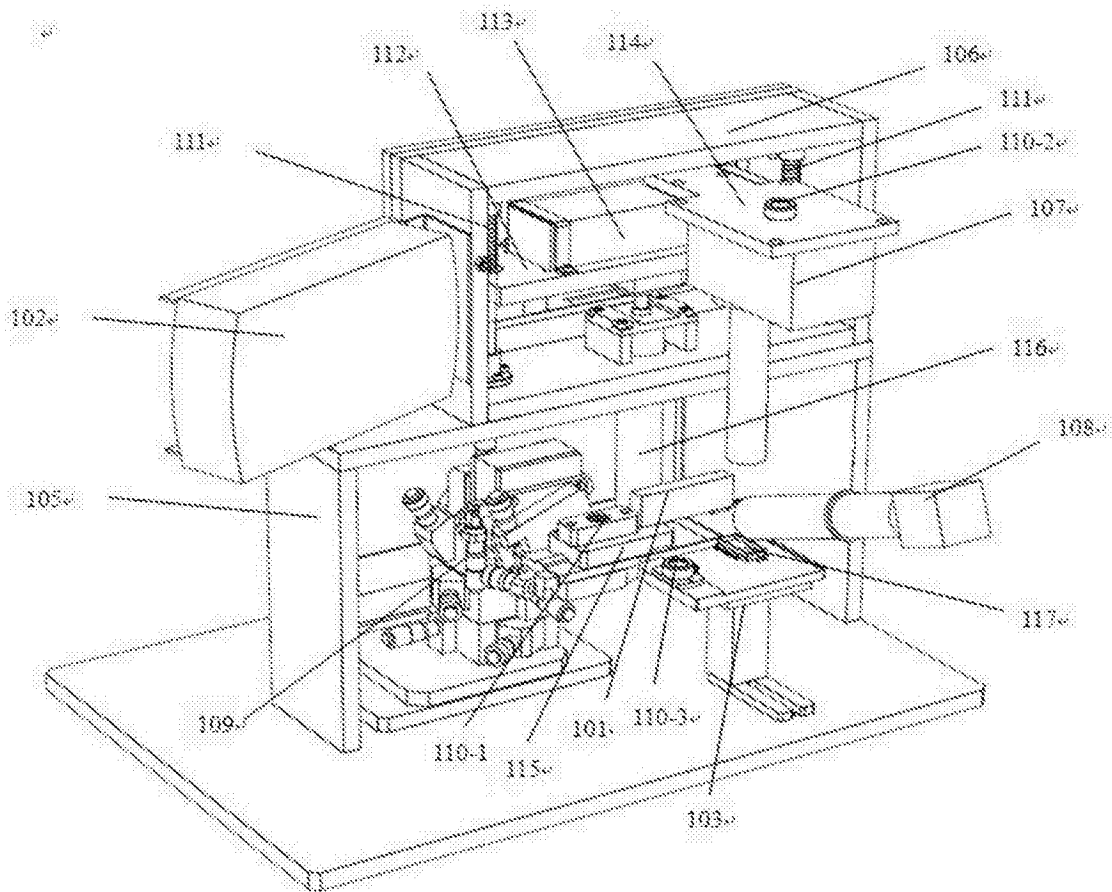


图3

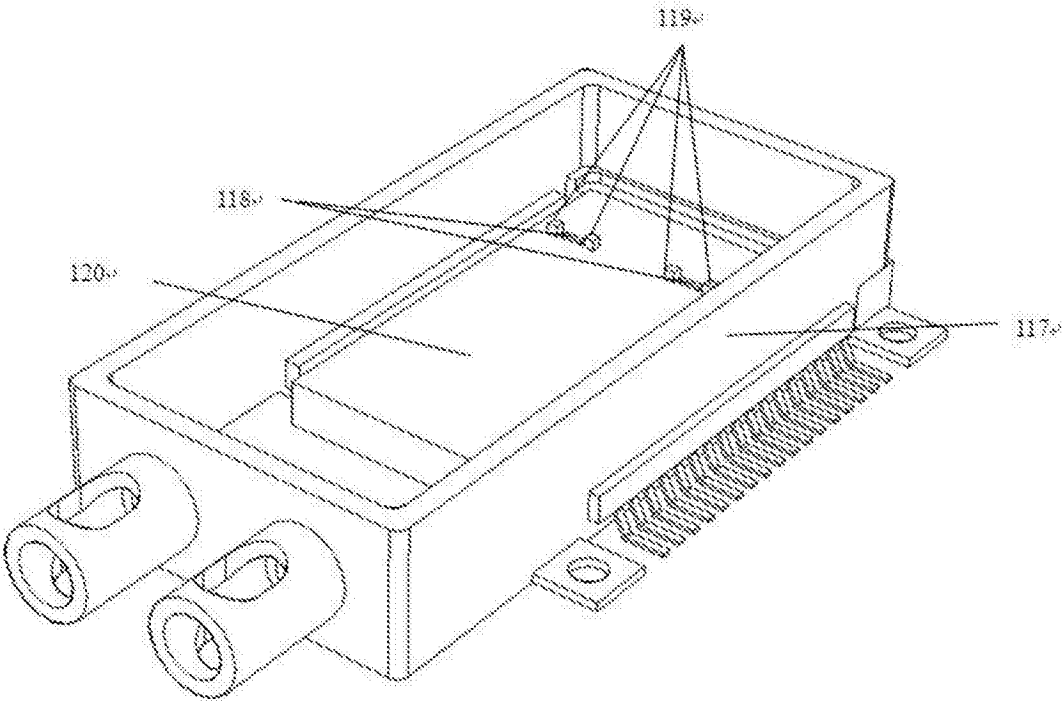


图4

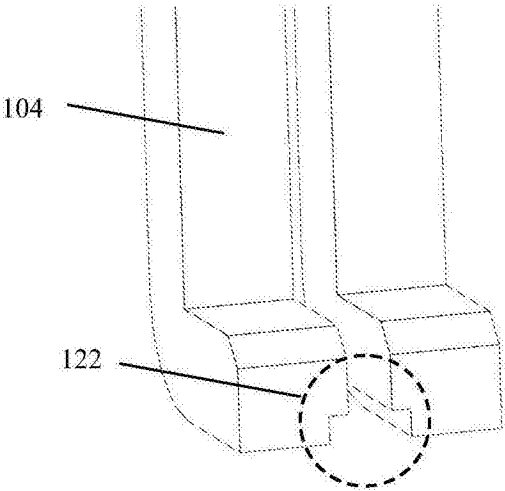


图5

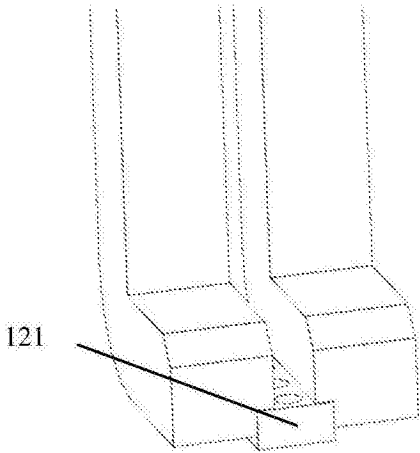


图6