



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109541774 B

(45) 授权公告日 2021.01.29

(21) 申请号 201811376171.9

(22) 申请日 2015.12.02

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 109541774 A

(43) 申请公布日 2019.03.29

(62) 分案原申请数据  
201510873602.2 2015.12.02

(73) 专利权人 宁波舜宇光电信息有限公司  
地址 315400 浙江省宁波市余姚市舜宇路  
66-68号

(72) 发明人 王明珠 蒋恒 陈飞帆 刘春梅  
赵波杰 郭楠 丁亮

(74) 专利代理机构 宁波理文知识产权代理事务  
所(特殊普通合伙) 33244  
代理人 罗京 孟湘明

(51) Int.Cl.

G02B 7/02 (2021.01)

G02B 27/00 (2006.01)

H04N 5/225 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101170117 A, 2008.04.30

CN 103246039 A, 2013.08.14

JP H03129307 A, 1991.06.03

CN 201373936 Y, 2009.12.30

CN 103066080 A, 2013.04.24

审查员 陈翊杭

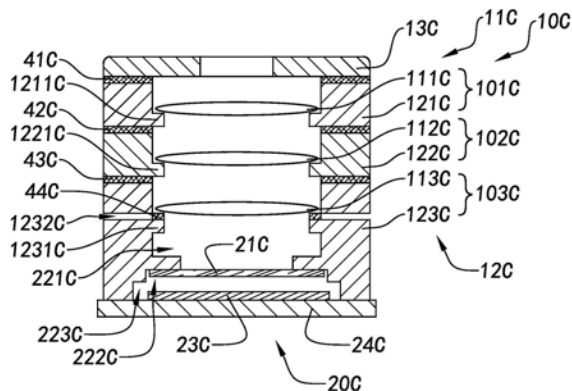
权利要求书3页 说明书17页 附图10页

(54) 发明名称

采用分体式镜头的摄像模组及其组装方法

(57) 摘要

本发明公开一采用分体式镜头的摄像模组及其组装方法,其中所述摄像模组包括一感光装置和一镜头装置,所述镜头装置包括一镜片组件和一镜筒组件,其中所述镜片组件包括至少二镜片,所述镜筒组件包括至少二镜筒部件,各所述镜筒沿着所述镜筒部件的高度方向安装于各所述镜筒部件形成至少二镜头部件,其中所述镜头部件被预组装于所述感光装置的感光路径上,预先将其中一镜头部件调整固定于所述感光装置后,调整固定另一所述镜头部件。



1. 一采用分体式镜头的摄像模组,其特征在于,包括:  
一感光装置;和  
一镜头装置,所述镜头装置包括一镜片组件和一镜筒组件,其中所述镜片组件包括至少二镜片,所述镜筒组件包括至少二镜筒部件,各所述镜片沿着所述镜筒部件的高度方向安装形成至少二镜头部件,其中所述镜头部件被预组装于所述感光装置的感光路径上,先将其中一镜头部件调整固定于所述感光装置后,调整固定其余所述镜头部件,在组装时,采集预组装的摄像模组的成像,根据摄像模组成像计算所述镜头部件的校准量,按照校准量校准所述镜头部件的组装位置。
2. 根据权利要求1所述的摄像模组,其中,其余所述镜头部件的组装位置相对于所述感光装置的位置被调整。
3. 根据权利要求1所述的摄像模组,所述镜头部件的组装位置相对于所述摄像模组的X、Y、Z、U、V、W六轴的方向均适于被调整。
4. 根据权利要求1所述的摄像模组,其中至少一个镜头部件中的至少一个所述镜片预组装于所述镜筒部件中,预组装的所述镜片的组装位置在所述镜筒部件的内部适于被调整。
5. 根据权利要求4所述的摄像模组,其中所述镜片在所述镜筒部件内部空间的组装位置适于被进行水平方向、垂直方向、倾斜方向和圆周方向上至少一个方向的调整。
6. 根据权利要求4所述的摄像模组,其中收容预组装的所述镜片的所述镜筒部件设有至少一校准通道,所述校准通道设于所述镜筒部件的侧壁,连通于所述镜筒部件的内部空间与外部环境,并与预组装的所述镜片相对应,以调整所述镜片的组装位置。
7. 根据权利要求5所述的摄像模组,其中收容预组装的所述镜片的所述镜筒部件设有至少一校准通道,所述校准通道设于所述镜筒部件的侧壁,连通于所述镜筒部件的内部空间与外部环境,并与预组装的所述镜片相对应,以调整所述镜片的组装位置。
8. 根据权利要求1所述的摄像模组,其中所述镜头装置包括一光阑,所述光阑预组装于所述摄像模组最外侧的所述镜筒部件的顶部,所述光阑的组装位置相对于所述镜筒部件的位置适于被调整。
9. 根据权利要求1至8任一所述的摄像模组,其中预组装的元件通过胶水半固化进行预组装。
10. 根据权利要求9所述的摄像模组,其中预组装用的胶水是一种UV胶与热固胶的混合胶,经过紫外曝光后所述胶水会半固化实现预组装,经过烘烤处理后,所述胶水会完全固化,以固定整个所述摄像模组。
11. 根据权利要求9所述的摄像模组,所述摄像模组是定焦摄像模组或可调焦摄像模组。
12. 根据权利要求1至8任一所述的摄像模组,其中对预组装完成的所述摄像模组通电,采集摄像模组成像,采用软件计算出所述镜头部件的组装位置校准量,根据校准量校准所述镜头部件的组装位置。
13. 一采用分体式镜头的摄像模组的组装方法,其特征在于,所述组装方法包括以下步骤:  
(A) 预组装待校准光学系统部件,形成预组装摄像模组;

(B) 采集预组装后的所述摄像模组成像；

(C) 根据摄像模组成像计算所述待校准光学系统部件的校准量；

(D) 按照校准量校准所述待校准光学系统部件的组装位置，其中所述摄像模组的至少一镜头部件的组装位置相对于所述摄像模组的一感光装置的位置适于被调整，预先将其中一镜头部件调整固定于所述感光装置后，调整其余所述镜头部件；

(E) 校准结果满足解像要求，执行步骤(F)，校准结果不满足解像要求，重复步骤(B)-(D)；以及

(F) 固定整个摄像模组。

14. 根据权利要求13所述的组装方法，其中在所述步骤(A)中，所述待校准光学系统部件包括至少两个所述镜头部件，各所述镜头部件均包括固定组装的至少一镜片和一镜筒部件，其中至少一个所述镜头部件被预组装至一感光装置的感光路径上，预组装的所述镜头部件的组装位置相对于所述感光装置的位置适于被调整。

15. 根据权利要求13所述的组装方法，其中在所述步骤(A)中，所述待校准光学系统部件包括至少一待校准镜片和至少一镜头部件，待校准的所述镜片被预组装于所述镜头部件包括的一镜筒部件的内部，相对于所述镜筒部件的位置适于被调整，各所述镜头部件依次重叠地被预组装于一感光装置的感光路径上，预组装的所述镜头部件的组装位置相对于所述感光装置的位置适于被调整。

16. 根据权利要求13所述的组装方法，其中在所述步骤(A)中，所述待校准光学系统部件包括至少两个所述镜头部件，并且在组装时被校准位置，所述待校准光学系统部件进一步包括一光阑，所述光阑被预组装于摄像模组最外侧的所述镜头部件的顶部，其中所述光阑的组装位置相对于所述镜头部件的位置适于被调整。

17. 根据权利要求13至16任一所述的组装方法，其中在所述步骤(A)中，各所述待校准光学系统部件之间通过胶水进行预组装，其中所述胶水为一种UV胶与热固胶的混合胶，经过紫外曝光后所述胶水会半固化实现预组装，对所述待校准光学系统部件校准完成后，在所述步骤(F)中，所述胶水经过烘烤处理会完全固化，以固定整个所述摄像模组。

18. 根据权利要求17所述的组装方法，其中在所述步骤(A)，所述摄像模组进一步包括多个固定组装的光学系统部件，其中所述固定组装的光学系统部件的组装公差在偏差允许范围内。

19. 根据权利要求13至16任一所述的组装方法，其中在所述步骤(B)中，对预组装完成的所述摄像模组进行通电，采集所述摄像模组成像，其中所述摄像模组成像采集基于所述摄像模组对MTF测试标版的拍摄，用MTF值来表征模组的成像质量，MTF值越大，所述摄像模组的成像质量越高，每次采集完所述摄像模组成像，均需计算出相应图像的MTF值，检验MTF值是否大于标准要求，若MTF值大于或等于标准要求，采集完成；若MTF值小于标准要求，需要再次采集。

20. 根据权利要求17所述的组装方法，其中在所述步骤(B)中，对预组装完成的所述摄像模组进行通电，采集所述摄像模组成像，其中所述摄像模组成像采集基于所述摄像模组对MTF测试标版的拍摄，用MTF值来表征模组的成像质量，MTF值越大，所述摄像模组的成像质量越高，每次采集完所述摄像模组成像，均需计算出相应图像的MTF值，检验MTF值是否大于标准要求，若MTF值大于或等于标准要求，采集完成；若MTF值小于标准要求，需要再次采

集。

21. 根据权利要求19所述的组装方法,其中每次采集图像的过程中,严格控制所述摄像模组的拍摄环境参数,包括所述MTF测试标版与所述摄像模组的距离和光源参数,以保证图像采集的精确性及一致性,便于执行后续的校准步骤。

22. 根据权利要求21所述的组装方法,其中在所述摄像模组的图像采集过程中,适于结合MTF值,进一步对所述摄像模组的污坏点、失真或暗角特性进行监测。

23. 根据权利要求13至16任一所述的组装方法,其中在所述步骤(C)中,采用软件对所述待校准光学系统部件的组装位置的校准适于基于对镜头光学设计灵敏度的研究,采用软件对所述待校准光学系统部件的组装位置校准量的计算方法包括:(1) 测量出所述摄像模组校准前的光学特性,包括MTF值、光轴偏心量、光轴倾斜角度和场曲;以及(2) 根据所述待校准光学系统部件的组装位置对光轴偏心量、光轴倾斜角度、场曲的灵敏度分别计算出所述待校准光学系统部件所需的组装位置校准量。

24. 根据权利要求19所述的组装方法,其中在所述步骤(C)中,采用软件对待校准光学系统部件的组装位置的校准适于基于对镜头光学设计灵敏度的研究,采用软件对所述待校准光学系统部件的组装位置校准量的计算方法包括:(1) 测量出所述摄像模组校准前的光学特性,包括MTF值、光轴偏心量、光轴倾斜角度和场曲;以及(2) 根据所述待校准光学系统部件的组装位置对光轴偏心量、光轴倾斜角度、场曲的灵敏度分别计算出所述待校准光学系统部件所需的组装位置校准量。

25. 根据权利要求24所述的组装方法,其中在所述步骤(D)中,所述待校准光学系统部件的组装位置相对于所述摄像模组的位置适于被进行至少一个方向的调整。

## 采用分体式镜头的摄像模组及其组装方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及摄像模组技术领域,尤其涉及一采用分体式镜头的摄像模组及其组装方法。

### 背景技术

[0002] 随着电子消费领域的快速发展,摄像模组已经被广泛应用于手机、笔记本电脑、平板电脑、电视等电子设备以及汽车、安防等行业。摄像模组的发展日新月异,如何提高其良率和生产效率、降低成本、提高成像质量已经成为摄像模组生产的一项重要课题。常规的摄像模组生产方式是将线路板、感光芯片、镜头座、驱动器和镜头等主要部件组装起来,通过管控线路板、感光芯片、镜头、驱动器等部件的来料品质,以及其他结构部件的公差、模组的组装制程公差,从而达到摄像模组整体的解像要求。

[0003] 在摄像模组的所有部件中,影响摄像模组解像品质的一个非常重要的部件是镜头。通常情况下,摄像模组的镜头模块作为一个独立的部件进行独立的组装加工,在组装摄像模组时,常规的镜头模块的组装制程过程是将若干块镜片依次安装并固定在黑物镜筒中,再将若干个镜筒组装到一起,通过多个镜筒的多块镜片之间的光学传递关系组成一个完整的镜头模块光学系统,进一步将生产好的镜头模块组装到镜头座或驱动器上,在这个组装过程中存在的组装误差可能会导致镜头相对感光芯片存在偏心、倾斜现象,最终导致摄像模组解像力不达标。此外,在上述这种传统的加工方式下,每块镜片存在加工公差,而且镜头中的各镜片在镜筒中组装时存在着组装公差,即使每个镜片的来料品质良好且在每个镜筒中的组装均校正良好的情况下,在将各个镜筒组装形成摄像模组的过程中,各个镜筒之间的组装也存在组装公差,而且生产好的镜头模组无法再进行校正,因此,这些公差会导致镜头的光学品质不稳定,从而影响整个摄像模组的生产效率及成像质量。所以,在摄像模组的镜头模块的制造过程中,如何改进传统的组装步骤来保证摄像模组在被制造后的成像品质成为亟待解决的问题。

### 发明内容

[0004] 本发明的一个目的在于提供一采用分体式镜头的摄像模组及其组装方法,消除了传统摄像模组的镜头模块的组装步骤存在的缺陷,将镜头的组装与校准集成到了摄像模组整体的组装工序中,提高了摄像模组的成像质量。

[0005] 本发明的一个目的在于提供一采用分体式镜头的摄像模组及其组装方法,在封装前进行调整和校准,减少了整个摄像模组的加工工序,提高了摄像模组的生产效率,降低了摄像模组的制造成本。

[0006] 本发明的一个目的在于提供一采用分体式镜头的摄像模组及其组装方法,以摄像模组的成像质量作为标准对镜筒组件中若干个部件的组装位置进行校准,可以保证摄像模组具有较高的产品良率。

[0007] 本发明的一个目的在于提供一采用分体式镜头的摄像模组及其组装方法,其包括

多个镜头部件,每个镜头部件包括至少一镜片和至少一镜筒部件,各个镜头部件的位置可调,并进行组装位置校准,从而提高其形成的整体的镜头的光学品质。

[0008] 本发明的一个目的在于提供一采用分体式镜头的摄像模组及其组装方法,通过镜筒部件组装位置的校准,来补偿前道工序中存在的公差,降低了对摄像模组其他部件的组装公差要求,提高了生产效率且降低了组装成本。

[0009] 本发明的一个目的在于提供一采用分体式镜头的摄像模组及其组装方法,校准后符合要求即进行封装,缩减了后续测试工序,降低了测试成本。

[0010] 本发明的一个目的在于提供一采用分体式镜头的摄像模组及其组装方法,制得的摄像模组在结构上更加紧凑。

[0011] 本发明的一个目的在于提供一采用分体式镜头的摄像模组及其组装方法,各个镜头部件相对于摄像模组的X、Y、Z、U、V、W六轴方向的位置均可进行适当的调整。

[0012] 本发明的一个目的在于提供一采用分体式镜头的摄像模组及其组装方法,各待校准的光学系统部件可以进行多个方位的调整,调整更加便捷,有利于保证组装的精准及成像质量。

[0013] 本发明的一个目的在于提供一采用分体式镜头的摄像模组及其组装方法,该方法克服了常规摄像模组组装方法中存在的组装公差过大、组装公差链过长的制程缺陷。

[0014] 本发明的一个目的在于提供一采用分体式镜头的摄像模组及其组装方法,其中所述摄像模组的至少一个镜头部件的组装位置可以自由调节,以校准所述摄像模组的成像品质。

[0015] 本发明的一个目的在于提供一采用分体式镜头的摄像模组及其组装方法,各个待校准光学系统部件校正符合要求后,再进行固定,提高了良率。

[0016] 本发明的一个目的在于提供一采用分体式摄像模组及其组装方法,既可以对镜片的组装位置进行校准,又可以对镜头部件的组装位置进行校准,还可以对光阑的组装位置进行校准,镜片、镜头部件和光阑的校准可以任意组合,提高了校准的灵活度,更加精准的保证了所述摄像模组的成像质量。

[0017] 为满足本发明的以上目的以及本发明的其他目的和优势,本发明提供一采用分体式镜头的摄像模组,包括:

[0018] 一感光装置;和

[0019] 一镜头装置,包括一镜片组件、一镜筒组件和一光阑,其中所述镜片组件包括至少一镜片,所述镜筒组件包括至少一镜筒部件,各所述镜片沿着所述镜筒部件的高度方向安装于所述镜筒部件内部形成至少一镜头部件,所述光阑安装于最外侧的所述镜头部件的顶部,其中所述镜头部件预组装于所述感光装置的感光路径上,且至少一个所述镜头部件的组装位置相对于所述感光装置的位置适于被调整。

[0020] 根据本发明一实施例,所述镜头装置包括多个所述镜头部件,相邻的所述镜头部件之间进行预组装,各所述镜头部件的组装位置相对于所述感光装置的位置均适于被调整。

[0021] 其中所述镜头部件的组装位置相对于所述摄像模组的X、Y、Z、U、V、W六轴的方向均适于被调整。

[0022] 根据本发明一实施例,至少一个所述镜头部件中的至少一个所述镜片预组装于所

述镜筒部件中,预组装的所述镜片的组装位置在所述镜筒部件的内部适于被调整。

[0023] 其中所述镜片在所述镜筒部件内部空间的组装位置适于被进行至少一个方向的调整。

[0024] 收容预组装的所述镜片的所述镜筒部件设有至少一校准通道,所述校准通道设于所述镜筒部件的侧壁,连通于所述镜筒部件的内部空间与外部环境,并与预组装的所述镜片相对应,以调整所述镜片的组装位置。

[0025] 根据本发明一实施例,所述光阑预组装于所述摄像模组最顶侧的所述镜筒部件的顶部,所述光阑的组装位置相对于所述镜筒部件的位置适于被调整。

[0026] 其中所述光阑在所述镜筒部件顶部的组装位置适于被进行至少一个方向的调整。

[0027] 根据本发明一实施例,预组装的元件通过胶水半固化进行预组装。

[0028] 根据本发明一实施例,预组装用的胶水一种UV胶与热固胶的混合胶,经过紫外曝光后所述胶水会半固化实现预组装,经过烘烤处理后,所述胶水会完全固化,以固定整个所述摄像模组。

[0029] 根据本发明一实施例,所述摄像模组是定焦摄像模组,所述感光装置包括一滤色片、一镜头座、一感光芯片和一线路板,其中所述感光芯片贴装于所述线路板,所述滤色片和所述感光芯片均安装于所述镜头座内,所述镜头部件预组装于所述镜头座。

[0030] 根据本发明一实施例,所述摄像模组可调焦摄像模组,进一步包括一驱动器,所述感光装置包括一滤色片、一感光芯片和一线路板,其中所述感光芯片贴装于所述线路板,所述滤色片和所述感光芯片均安装于所述镜筒部件的内部,所述驱动器连接于所述镜筒部件。

[0031] 对预组装完成的所述摄像模组通电,采集摄像模组成像,采用软件计算出所述镜头部件的组装位置校准量,根据校准量校准所述镜头部件的组装位置。

[0032] 本发明提供一镜头装置,包括:

[0033] 一镜片组件,其中所述镜片组件包括至少二镜片;和

[0034] 一镜筒组件,其中所述镜筒组件包括至少二镜筒部件,至少一个所述镜片安装于一个所述镜筒部件内部,各所述镜片与各所述镜筒部件组装后形成至少二镜头部件,对相邻的所述镜头部件进行预组装,所述镜头部件之间的组装位置适于被调整。

[0035] 根据本发明一实施例,所述镜头装置进一步包括一光阑,所述光阑组装于最顶侧的所述镜筒部件的顶部,所述光阑的组装位置相对于所述镜筒部件的位置适于被调整。

[0036] 根据本发明一实施例,至少一个所述镜片预组装于至少一个所述镜筒部件中,预组装的所述镜片的组装位置在所述镜筒部件的内部适于被调整。

[0037] 根据本发明一实施例,收容预组装的所述镜片的所述镜筒部件具有至少一校准通道,所述校准通道设于所述镜筒部件的侧壁,连通于所述镜筒部件的内部空间和外部环境,并与预组装的所述镜片相对应,以调整预组装的所述镜片的组装位置。

[0038] 根据本发明一实施例,所述光阑、所述镜片和所述镜头部件通过胶水半固化实现预组装。

[0039] 其中预组装用的胶水一种UV胶与热固胶的混合胶,经过紫外曝光后所述胶水会半固化实现预组装,经过烘烤处理后,所述胶水会完全固化,以固定整个所述镜头装置。

[0040] 根据本发明一实施例,所述镜片在所述镜筒部件内部空间的组装位置适于被进行

至少一个方向的调整。

[0041] 根据本发明一实施例,所述光阑在所述镜筒部件顶部的组装位置适于被进行至少一个方向的调整。

[0042] 根据本发明一实施例,将所述镜头装置安装于所述摄像模组中时,所述镜头部件的组装位置相对于所述摄像模组的X、Y、Z、U、V、W六轴的方向均适于被调整。

[0043] 根据本发明一实施例,所述镜筒部件的内部设有至少一限位结构,以承载至少一个所述镜片。

[0044] 根据本发明一实施例,所述限位结构是由所述镜筒部件的内壁向其腔体方向延伸形成的凸台。

[0045] 本发明提供一摄像模组的组装方法,包括以下步骤:

[0046] (A) 预组装待校准光学系统部件,形成预组装摄像模组;

[0047] (B) 采集预组装后的所述摄像模组成像;

[0048] (C) 根据摄像模组成像使用软件计算所述待校准光学系统部件的校准量;

[0049] (D) 按照校准量校准所述待校准光学系统部件的组装位置;

[0050] (E) 校准结果满足解像要求,执行步骤(F),校准结果不满足解像要求,重复步骤(B)-(D);以及

[0051] (F) 固定整个摄像模组。

[0052] 根据本发明一实施例,在所述步骤(A)中,所述待校准光学系统部件包括至少一个所述镜头部件,各所述镜头部件均包括固定组装的至少一镜片和一镜筒部件,其中至少一个所述镜头部件被预组装至一感光装置的感光路径上,预组装的所述镜头部件的组装位置相对于所述感光装置的位置适于被调整。

[0053] 根据本发明一实施例,在所述步骤(A)中,所述待校准光学系统部件包括至少一待校准镜片和至少一镜头部件,待校准的所述镜片被预组装于所述镜头部件包括的一镜筒部件的内部,相对于所述镜筒部件的位置适于被调整,各所述镜头部件依次重叠地被预组装于一感光装置的感光路径上,预组装的所述镜头部件的组装位置相对于所述感光装置的位置适于被调整。

[0054] 根据本发明一实施例,在所述步骤(A)中,所述待校准光学系统部件包括至少两个所述镜头部件,并且在组装时被校准位置,所述待校准光学系统部件包括一光阑,所述光阑被预组装于摄像模组最外侧的所述镜头部件的顶部,其中所述光阑的组装位置相对于所述镜头部件的位置适于被调整。

[0055] 根据本发明一实施例,在所述步骤(A)中,各所述待校准光学系统部件之间通过胶水进行预组装,其中所述胶水为一种UV胶与热固胶的混合胶,经过紫外曝光后所述胶水会半固化实现预组装,对所述待校准光学系统部件校准完成后,在所述步骤(F)中,所述胶水经过烘烤处理会完全固化,以固定整个所述镜头装置。

[0056] 根据本发明一实施例,在所述步骤(A),所述摄像模组进一步包括多个固定组装的光学系统部件,其中所述固定组装的光学系统部件的组装公差在偏差允许范围内。

[0057] 根据本发明一实施例,在所述步骤(B)中,对预组装完成的所述摄像模组进行通电,采集所述摄像模组成像,其中所述摄像模组成像采集基于所述摄像模组对MTF测试标版的拍摄,用MTF值来表征模组的成像质量,MTF值越大,所述摄像模组的成像质量越高,每次



采集完所述摄像模组成像,均需计算出相应图像的MTF值,检验MTF值是否大于标准要求,若MTF值大于或等于标准要求,采集完成;若MTF值小于标准要求,需要再次采集。

[0058] 每次采集图像的过程中,严格控制所述摄像模组的拍摄环境参数,包括所述MTF测试标版与所述摄像模组的距离和光源参数,以保证图像采集的精确性及一致性,便于执行后续的校准步骤。

[0059] 在所述摄像模组的图像采集过程中,适于结合MTF值,进一步对所述摄像模组的污点、失真或暗角特性进行监测。

[0060] 根据本发明一实施例,在所述步骤(C)中,采用软件对所述待校准光学系统部件的组装位置的校准适于基于对镜头光学设计灵敏度的研究,采用软件对所述待校准光学系统部件的组装位置校准量的计算方法包括:(1)测量出所述摄像模组校准前的光学特性,包括MTF值、光轴偏心量、光轴倾斜角度和场曲;以及(2)根据所述待校准光学系统部件的组装位置对光轴偏心量、光轴倾斜角度、场曲的灵敏度分别计算出所述待校准光学系统部件所需的组装位置校准量。

[0061] 根据本发明一实施例,在所述步骤(D)中,所述待校准光学系统部件的组装位置相对于所述摄像模组的位置适于被进行至少一个方向的调整。

## 附图说明

[0062] 图1是根据本发明的第一个优选实施例的采用分体式镜头的摄像模组的立体示意图。

[0063] 图2是根据本发明的上述第一个优选实施例的采用分体式镜头的摄像模组的剖视示意图。

[0064] 图3是根据本发明的上述第一个优选实施例的采用分体式镜头的摄像模组组装方法的流程图。

[0065] 图4是根据本发明的第二个优选实施例的采用分体式镜头的摄像模组的立体示意图。

[0066] 图5是根据本发明的上述第二个优选实施例的采用分体式镜头的摄像模组的剖视示意图。

[0067] 图6是根据本发明的第三个优选实施例的采用分体式镜头的摄像模组的立体示意图。

[0068] 图7是根据本发明的上述第三个优选实施例的采用分体式镜头的摄像模组的剖视示意图。

[0069] 图8是根据本发明的上述第三个优选实施例的采用分体式镜头的摄像模组组装方法的流程图。

[0070] 图9是根据本发明的第四个优选实施例的采用分体式镜头的摄像模组的剖视示意图。

[0071] 图10是根据本发明的上述第四个优选实施例的采用分体式镜头的摄像模组组装方法的流程图。

## 具体实施方式

[0072] 以下描述用于揭露本发明以使本领域技术人员能够实现本发明。以下描述中的优选实施例只作为举例,本领域技术人员可以想到其他显而易见的变型。在以下描述中界定的本发明的基本原理可以应用于其他实施方案、变形方案、改进方案、等同方案以及没有背离本发明的精神和范围的其他技术方案。

[0073] 图1至图3为本发明的第一个优选实施例。如图1至图3所示,采用分体式镜头的摄像模组,包括一镜头装置10和一感光装置20,其中所述镜头装置10按照摄像模组的光学路径安装于所述感光装置20的感光路径上,且所述镜头装置10相对于所述感光装置20的组装位置可被调整。

[0074] 在本优选实施例中,所述感光装置20包括一滤色片21、一镜头座22、一感光芯片23和一线路板24,其中所述滤色片21安装于所述镜头座22,并位于所述感光芯片23的顶侧,即所述滤色片21被设置于所述感光芯片23的感光路径上,所述感光芯片23贴装于所述线路板24的顶侧,所述线路板24安装于所述镜头座22底部的外侧。

[0075] 具体地,所述镜头座22的具有一第一凹槽221和一第二凹槽222,依次设置于所述镜头座22内部的顶侧和底侧,得以分别固定所述滤色片21和所述感光芯片23,即所述滤色片21被包容于所述第一凹槽221内,所述感光芯片23被包容于所述第二凹槽222内,并于所述线路板24的顶侧贴装于所述线路板24,被物体反射的光线自所述镜头装置10进入所述摄像模组的内部并被所述感光芯片23接收和进行光电转化,从而使得所述摄像模组能够生成与物体相关的图像。

[0076] 其中,所述第一凹槽221和所述第二凹槽222在本优选实施例中实施为方形凹槽,只是作为举例,并不限制本发明,本领域的技术人员可以想到的是,所述第一凹槽221和所述第二凹槽222可以根据实际需要设置为其他形状。

[0077] 所述镜头装置10包括一镜片组件11、一镜筒组件12和一光阑13,其中所述光阑13和所述镜片组件11沿着所述镜筒组件12的高度方向依次安装于所述镜筒组件12,并位于所述感光芯片23的感光路径上,其中所述镜筒组件12连接于所述感光装置20,其相对于所述感光装置20的组装位置可被调整,进而得以保证所述摄像模组的成像品质。

[0078] 进一步地,所述摄像模组进一步包括一驱动器30,其中所述驱动器30可被设置于所述镜筒部件12,并连接于所述镜头座22,以驱动所述镜头装置10在所述感光芯片23的感光路径上做相对于所述感光芯片20的位移移动,其中所述驱动器30可以实施为音圈马达。

[0079] 所述镜片组件11包括一第一镜片111、一第二镜片112、一第三镜片113、一第四镜片114和一第五镜片115,用于汇聚或发散光线以收集光束;所述镜筒组件12包括一第一镜筒部件121、一第二镜筒部件122和一第三镜筒部件123。

[0080] 具体地,所述光阑13于所述第一镜片111的顶侧安装于所述第一镜筒部件121的顶部,所述第一镜筒部件121具有一第一限位结构1211和一第二限位结构1212,由所述第一镜筒部件121的内壁向其腔体方向延伸形成,优选地设于所述第一镜筒部件121的中部和底部,分别用来承载所述第一镜片111和所述第二镜片112,进而得以使所述第一镜片111、所述第二镜片112相间隔地安装于所述第一镜筒部件121中,即所述第一镜片111、所述第二镜片112和所述第一镜筒部件121组装后形成一第一镜头部件101,所述第一镜头部件101安装于所述摄像模组的最外侧,即所述摄像模组的最顶侧,所述光阑13安装于所述第一镜头部

件101的顶部。

[0081] 所述第二镜筒部件122具有一第三限位结构1221,由所述第二镜筒部件122的内壁向其腔体方向延伸形成,优选地设于所述第二镜筒部件122的底部,用来承载所述第三镜片113,使得所述第三镜片113稳固地安装于所述第二镜筒部件122中,共同形成一第二镜头部件102。

[0082] 所述第三镜筒部件123具有一第四限位结构1231,由所述第三镜筒部件123的内壁向其腔体方向延伸形成,优选地设于所述第三镜筒部件123的中部,用来承载所述第四镜片114和所述第五镜片115,其中所述第四镜片114和所述第五镜片115分别安装于所述第四限位结构1231的顶侧和底侧。值得一提的是,所述第三镜筒部件123同时也是所述驱动器30的一个部件,使得所述驱动器30、所述第三镜筒部件123、所述第四镜片114和所述第五镜片115共同形成所述第三镜头部件103。

[0083] 其中,在本优选实施例中,所述第一限位结构1211、所述第二限位结构1212、所述第三限位结构1221和所述第四限位结构1231均可实施为圆形凸台,也可以实施为其他形状的凸台。

[0084] 更进一步地,所述第一镜头部件101和所述第二镜头部件102之间用胶水41连接,所述第二镜头部件102和所述第三镜头部件103之间用胶水42连接,所述第三镜头部件103和所述镜头座22之间用胶水43连接,其中上述所用胶水为一种UV胶与热固胶的混合胶,经过紫外曝光后会半固化,经过烘烤处理后会完全固化。因此,通过将所述第一镜头部件101、所述第二镜头部件102、所述第三镜头部件103和所述镜头座22之间通过胶水进行连接,完成所述摄像模组的预组装,预组装后,所述第一镜头部件101、所述第二镜头部件102和所述第三镜头部件103为待校准光学系统部件,即所述第一、第二、第三镜头部件101、102、103相对于所述镜头座22的组装位置均可以被调整,调整后使得所述摄像模组的成像质量达到预期效果后,再将胶水固化,进一步将所述第一、第二、第三镜头部件101、102、103和所述镜头座22进行完全固定,形成稳固的所述摄像模组。

[0085] 可选地,所述第一镜头部件101、所述第二镜头部件102和所述第三镜头部件103中的其中至少一个镜头部件作为待校准光学系统部件,其他可以作为固定的光学系统部件。

[0086] 值得一提的是,为避免歧义,有必要对本发明中的属于做出更详细的解释。在本发明中,所述镜筒组件12包括的镜筒部件可以为一个或多个,每个镜筒部件内科组装一至多块镜片,镜筒部件中组装镜片或者镜片和光阑后可以构成一个或多个镜头部件,即本发明对镜片的数量、镜筒的数量和镜头部件的数量均不限制,换句话说,本发明不对镜头部件的数量与组成进行限定,也不对已经组装固定的和待校准的镜头的数量进行限定,因此,镜片数量、镜筒数量和已经组装固定的以及待校准的镜头部件的数量的并不会限制本发明,本领域的技术人员在本发明的镜头部件可被调整的精神下,可以想到使用除本发明举例之外的其他数量的镜片、镜筒和镜头部件。

[0087] 在本优选实施例中,采用分体式镜头的摄像模组的组装方法包括以下步骤:

[0088] 步骤301: 组装感光装置和至少一镜头部件;

[0089] 步骤302: 预组装摄像模组;

[0090] 步骤303: 采集摄像模组成像;

[0091] 步骤304: 使用软件计算各镜头部件的校准量;

[0092] 步骤305:按照校准量校准各镜头部件的组装位置;

[0093] 步骤306:当校准结果满足解像要求时,执行步骤(307),当校准结果不满足解像要求时,重复步骤(303)-(305),直至对各镜头部件的校准达到预期要求;以及

[0094] 步骤307:将胶水固化,固定整个摄像模组。

[0095] 在所述步骤(301)中,将所述滤色片21组装到所述镜头座22的所述第一凹槽221内,将所述感光芯片23贴装到所述线路板24的顶侧,再将所述镜头座22组装到所述线路板24的顶侧,并使得所述感光芯片23位于所述镜头座22的第二凹槽222处,完成所述感光装置20的组装,并将上述各部件加以固定。

[0096] 将所述镜片组件11、所述镜筒组件12和所述光阑13进行组装并加以固定,形成所述第一镜头部件101、所述第二镜头部件102和所述第三镜头部件103。

[0097] 具体地,将所述光阑13组装到所述第一镜筒部件121的顶侧,将所述第一镜片111、所述第二镜片112分别组装至所述第一镜筒部件121的所述第一限位结构1211和所述第二限位结构1212处,组装后形成所述第一镜头部件101。其中,对于组装完成后的所述第一镜头部件101,所述光阑13、所述第一镜片111和所述第二镜片112是固定安装的,相对于所述第一镜筒部件121的组装位置不可调整。

[0098] 将所述第三镜片113组装至所述第二镜筒部件122的所述第三限位结构1221处,且组装完成后,所述第三镜片113相对于所述第二镜筒部件122的位置不可调整,即所述第三镜片113固定于所述第三限位结构1221处。

[0099] 将所述第四镜片114组装至所述第三镜筒部件123的所述第四限位结构1231的顶侧,将所述第五镜片115组装至所述第三镜筒部件123的所述第四限位结构1231的底侧,且组装完成后,所述第四镜片114和所述第五镜片115相对于所述第三镜筒部件123的位置不可调整,即所述第四镜片114和所述第五镜片115固定于所述第四限位结构1231处。值得注意的是,所述驱动器30预先连接于所述第三镜筒部件123。

[0100] 在所述步骤(302)中,用胶水43将所述第三镜头部件103预组装到所述镜头座22上,用胶水42将所述第二镜头部件102预组装到所述第三镜头部件103上,用胶水41将所述第一镜头部件101预组装到所述第二镜头部件102上,即完成了摄像模组的预组装;或者将所述第一镜头部件101用胶水41预组装到所述第二镜头部件102上,再将用胶水42将所述第二镜头部件102预组装到所述第三镜头部件103上,最后用胶水43将所述第三镜头部件103预组装到所述镜头座22上,同样完成了摄像模组的预组装。

[0101] 值得一提的是,用来预组装摄像模组的所述胶水41、42、43不完全固化,即所述胶水41、42、43采用一种含有热固胶与UV胶的混合胶,经过紫外曝光后得以半固化以实现所述摄像模组的预组装,既防止各所述镜头部件进行大幅度移动,又有利于后续的调整校准。当所述摄像模组完成预组装后,所述第一镜头部件101、所述第二镜头部件102和所述第三镜头部件103相对于所述镜头座102的组装位置均是可以被调整的,即可以通过人为的或机械的调整所述第一镜头部件101、所述第二镜头部件102和所述第三镜头部件103的组装位置使各所述镜头装置10的中心轴线与所述感光芯片23的中心轴线重合或者在允许的偏差范围内,进而使得所述摄像模组的成像质量达到预期要求。

[0102] 在所述步骤(303)和所述步骤(304)中,对预组装完成的所述摄像模组通电,并采集所述摄像模组的成像,然后利用软件计算出所述第一镜头部件101、所述第二镜头部件

102和所述第三镜头部件103所需要的组装位置校准量。

[0103] 优选地,所述摄像模组成像采集基于所述摄像模组对MTF (Modulation Transfer Function, 调制传递函数) 测试标版的拍摄,用MTF值来表征模组的成像质量,MTF值越大,所述摄像模组的成像质量越高。每次采集完所述摄像模组成像,均需计算出相应图像的MTF值,检验MTF值是否大于标准要求,若MTF值大于或等于标准要求,采集或校准完成;若MTF值小于标准要求,需要再次采集并进行校准。

[0104] 值得注意的是,每次采集图像的过程中,必须严格控制所述摄像模组的拍摄环境参数,包括标版与所述摄像模组的距离、光源参数等,以保证图像采集的精确性及一致性,便于校准。

[0105] 在所述摄像模组的图像采集过程中,除了计算MTF值外,还可以对所述摄像模组的其他特性进行监测,包括污坏点、失真、暗角等。

[0106] 值得一提的是,采用软件对所述第一镜头部件101、所述第二镜头部件102和所述第三镜头部件103的组装位置的校准适于基于对镜头光学设计灵敏度的研究,采用软件对所述第一镜头部件101、所述第二镜头部件102和所述第三镜头部件103的组装位置校准量的计算方法包括:(1) 测量出所述摄像模组校准前的光学特性,包括MTF值、光轴偏心量、光轴倾斜角度、场曲;以及(2) 根据所述第一镜头部件101、所述第二镜头部件102和所述第三镜头部件103的组装位置对光轴偏心量、光轴倾斜角度、场曲的灵敏度分别计算出所述第一镜头部件101、所述第二镜头部件102和所述第三镜头部件103所需的组装位置校准量。

[0107] 在所述步骤(305)中,按照所述步骤(304)中计算出的校准量,对所述第一镜头部件101、所述第二镜头部件102和所述第三镜头部件103进行校准,根据每个镜头部件的校准量将三个镜头部件校准到预期位置,可以同时校准,也可以分别进行校准,根据实际情况进行选择,校准后使得所述第一镜头部件101、所述第二镜头部件102和所述第三镜头部件103的中心轴线与所述感光芯片23的中心轴线重合或者在允许的偏差范围内,此时,所述摄像模组成像达到解像要求。

[0108] 进一步地,对所述第一镜头部件101、所述第二镜头部件102和所述第三镜头部件103的组装位置的校准包括:所述第一镜头部件101、所述第二镜头部件102和所述第三镜头部件103相对于所述摄像模组的X、Y、Z、U、V、W六轴的组装位置,可以沿着所述第一镜头部件101、所述第二镜头部件102和所述第三镜头部件103的水平位置、垂直位置、倾斜位置和圆周方向的至少一个方向进行校准。

[0109] 值得一提的是,对所述第一镜头部件101、所述第二镜头部件102和所述第三镜头部件103按照校准量每做一次校准,采集一次摄像模组成像,直至校准到摄像模组满足解像要求为止,即每做一次校准,均需重复所述步骤(303)、(304)和(305),所述镜头装置10的相对于所述感光装置20的组装位置校准后达到预期要求后再执行所述步骤(307),即将所述摄像模组10进行固化。

[0110] 在所述步骤(307)中,将在所述步骤(302)中已经经过紫外曝光进行半固化的所述胶水41、42、43进行烘烤,可以放入烤箱中,以完全固化,进而得以固定整个所述摄像模组的结构,防止校准后的摄像模组的成像质量因为某部件的移动而发生变化,保证了校准过的完成组装的摄像模组的成像质量的稳定性。

[0111] 值得一提的是,在所述步骤(302)中,所述第一镜头部件101、所述第二镜头部件

102、所述第三镜头部件103依次重叠地预组装到所述镜头座22上,组装位置不可调换,但三个镜头部件的组装的先后顺序可以任意调换。即可以先将所述第一镜头部件101与所述第二镜头部件102预组装,再将所述第二镜头部件102与第三所述镜头部件103预组装,进而将所述第三镜头部件103预组装到所述镜头座22上,实现所述摄像模组的预组装;或者将所述第二镜头部件102预组装到所述第三镜头部件103上,再将所述第一镜头部件101预组装到所述第二镜头部件102上,进而将所述第三镜头部件103预组装到所述镜头座22上;或者将所述第一镜头部件101与所述第二镜头部件102固定到一起后,作为一个整体再组装到所述第三镜头部件103上,所述第三镜头部件103组装到所述镜头座22上;或者将三个镜头部件固定到一起后,再预组装到所述镜头座22上,将所述镜头装置10作为一个整体进行调节即可完成校准,即本发明不对已经组装固定的和带校准的镜头部件的数量进行限制。

[0112] 但当有四个或者更多个所述镜头部件时,可以对安装于中间的所述镜头部件的组装位置进行调换。

[0113] 更值得一提的是,在组装和预组装过程中,要尽量控制所述摄像模组中所有部件的组装公差,包括:(1)所述光阑13与所述第一镜筒部件121之间的组装公差;(2)所述第一镜片111、所述第二镜片112与所述第一镜筒部件121之间的组装公差;(3)所述第三镜片113与所述第二镜筒部件122之间的组装公差;(4)所述第四镜片114、所述第五镜片115与所述第三镜筒部件123之间的组装公差;(5)所述滤色片21与所述镜头座22、所述镜头座22与所述线路板24、所述感光芯片23与所述线路板24之间的组装公差。如果上述部件组装中出现公差过大的情况,可能导致接下来对所述第一镜头部件101、所述第二镜头部件102和所述第三镜头部件103的组装位置校准过程中,需要比较大的校准量,或者根本无法将所述摄像模组校准到理想品质。

[0114] 需要注意的是,在本优选实施例中,对镜头部件的组装位置的校准,其实也是对镜筒部件的组装位置的校准,两者是同一个意思。

[0115] 图4和图5为本发明的第二个优选实施例的示意图。如图4和图5所示,采用分体式镜头的摄像模组,包括一镜头装置10A和一感光装置20A,其中所述镜头装置10A按照摄像模组的光学路径安装于所述感光装置20A的感光路径上,且所述镜头装置10A相对于所述感光装置20A的组装位置可被调整。

[0116] 所述镜头装置10A包括一镜片组件11A、一镜筒组件12A和一光阑13A,其中所述光阑13A和所述镜片组件11A沿着所述镜筒组件12A的高度方向依次相间隔地安装于所述镜筒组件12A,并位于所述摄像模组的光学路径上,其相对于所述摄像模组的组装位置可被调整,便于校准,纠正组装过程中产生的偏差,进而得以保证所述摄像模组的成像品质。

[0117] 其中,所述镜片组件11A包括一第一镜片111A、一第二镜片112A和一第三镜片113A,所述镜筒组件12A包括一第一镜筒部件121A、一第二镜筒部件122A和一第三镜筒部件123A,所述第一镜筒部件121A、所述第二镜筒部件122A和所述第三镜筒部件123A自上而下进行连接,并用来承载各镜片,其中所述第三镜筒部件123A同时也是所述摄像模组的镜头座,此摄像模组为不包含驱动器的定焦摄像模组,在本发明中,各个实施例的所述摄像模组既可以是定焦摄像模组,也可以是包含驱动器的变焦摄像模组。

[0118] 在本优选实施例中,所述感光装置20A包括一滤色片21A、一镜头座(即所述第三镜筒部件123A,下文中的所述镜头座均用所述第三镜筒部件123A来阐述)、一感光芯片23A和

一线路板24A,其中所述滤色片21A安装于所述第三镜筒部件123A,并位于所述感光芯片23A的顶侧,即所述滤色片21A被设置于所述感光芯片23A的感光路径上,所述感光芯片23A贴装于所述线路板24A。

[0119] 具体地,所述第三镜筒部件123A的内壁形成一第一凹槽221A和、一第二凹槽222A和一第三凹槽223A,依次相间隔地设置于所述第三镜筒部件123A的顶侧、中部和底侧,其中所述滤色片21A安装于所述第二凹槽222A内,所述感光芯片23A被包容于所述第三凹槽223A内,并于所述线路板24A的顶侧贴装于所述线路板24A,被物体反射的光线自所述镜头装置10A进入所述摄像模组的内部并被所述感光芯片23A接收和进行光电转化,从而使得所述摄像模组能够生成与物体相关的图像。

[0120] 所述光阑13A安装于所述第一镜筒部件121A的顶部,所述第一镜筒部件121A的底侧具有一第一限位结构1211A,由所述第一镜筒部件121A的内壁向其腔体方向延伸而形成的凸台,其中所述第一镜片111A安装于所述第一限位结构1211A处,所述第一镜筒部件121A和所述第一镜片111A组装后形成所述第一镜头部件101A,所述第一镜头部件101A安装于所述摄像模组的最外侧,即所述光阑13A安装于摄像模组最外侧的所述第一镜头部件101A的顶部。

[0121] 所述第二镜筒部件122A的底侧具有一第二限位结构1221A,由所述第二镜筒部件122A的内壁向其腔体方向延伸而形成的凸台,其中所述第二镜片112A安装于所述第二限位结构1221A处,所述第二镜片112A和所述第二镜筒部件122A组装后形成所述第二镜头部件102A。

[0122] 所述第三镜筒部件123A的顶侧设有一第三限位结构1231A,由所述第三镜筒部件123A的内壁向其腔体方向延伸而形成的凸台,并位于所述第一凹槽221A的顶侧,其中所述第三镜片113A安装于所述第三限位结构1231A处,所述第三镜片113A和所述第三镜筒部件123A组装后形成所述第三镜头部件103A,且由于所述第三镜筒部件123A同时也是所述镜头座,因此,所述滤色片21A、所述感光芯片23A和所述线路板24A均与所述第三镜头部件103A组装到一起,其中所述滤色片21A、所述感光芯片23A、所述线路板24A和所述第三镜筒部件123A组装后形成所述感光装置20A。

[0123] 值得一提的是,在本优选实施例中实施中,所述第一凹槽221A实施为圆形凹槽,所述第二凹槽222A和所述第三凹槽223A为方形凹槽,所述第一限位结构1211A、所述第二限位结构1221A和所述第三限位结构1231A为圆形凸台,其中凹槽和限位结构的形状只是作为举例,并不限制本发明,本领域的技术人员可以想到的是,所述第一凹槽221A、所述第二凹槽222A、所述第三凹槽223A、所述第一限位结构1211A、所述第二限位结构1221A和所述第三限位结构1231A可以根据实际需要设置为其他形状。

[0124] 在所述摄像模组预组装前,对摄像模组的部分组件进行固定组装。具体地,将所述光阑13A、所述第一镜片111A固定于所述第一镜筒部件121A形成所述第一镜头部件101A,将所述第二镜片112A固定于所述第二镜筒部件122A形成所述第二镜头部件102A,将所述第三镜片113A固定于所述第三镜筒部件123A形成所述第三镜头部件103A,并将所述滤色片21A、所述感光芯片23A和所述线路板固定于所述第三镜筒部件123A,形成所述感光装置20A,在上述各部件组装的过程中,要严格控制其组装公差,以使所有部件的组装公差在合理的预定范围内,若组装公差过大,可能导致在接下来对所述第一镜头部件101A和所述第二镜头

部件102A的组装位置进行校准的过程中,需要比较大的校准量,或者根本无法将所述摄像模组校准到理想品质。

[0125] 在本优选实施例中,对所述第一镜头部件101A、所述第二镜头部件102A进行预组装,所述第一镜头部件101A和所述第二镜头部件102A为待校准光学系统部件,因此,只需要对所述第一镜头部件101A和所述第二镜头部件102A的组装位置进行校准。

[0126] 在所述摄像模组预组装的过程中,将所述第二镜头部件102A通过胶水41A预组装到所述第三镜头部件103A上,用胶水42A将所述第一镜头部件101A预组装到所述第二镜头部件102A上,其中也可以根据实际情况先将所述第一镜头部件101A预组装到所述第二镜头部件102A上,再将所述第二镜头部件102A预组装到所述第三镜头部件103A上,且所述胶水41A、42A不完全固化,只需经紫外曝光后进行半固化实现预组装即可。

[0127] 本实施例中的所述摄像模组的其余校准方法同实施例一,校准后使得所述第一镜头部件101A和所述第二镜头部件102A的中心轴线与所述感光芯片23A的中心轴线重合,且使得校准后的摄像模组符合解像要求,然后再进行封装或固定,此处不再赘述。

[0128] 图6至图8为本发明的第三个优选实施例的示意图。如图6至图8所示,采用分体式镜头的摄像模组,包括一镜头装置10B和一感光装置20B,其中所述镜头装置10B连接于所述感光装置20B,且相对于所述感光装置20B的位置可调,进而得以调整所述摄像模组的成像品质,使其达到最佳效果。

[0129] 所述镜头装置10B包括一镜片组件11B、一镜筒组件12B和一光阑13B,所述镜筒组件12B用来承载所述镜片组件11B和所述光阑13B,按照光学路径组装后形成至少一个镜头部件,其中所述镜片组件11B包括一第一镜片111B、一第二镜片112B、一第三镜片113B和一第四镜片114B,所述镜筒组件12B包括一第一镜筒部件121B、一第二镜筒部件122B和一第三镜筒部件123B,其中所述光阑13B和所述第一镜片111B按照光学路径的方向并沿着所述第一镜筒部件121B的高度方向依次相间地安装于所述第一镜筒部件121B,其中所述光阑13B安装于所述第一镜筒部件121B的顶部,所述第一镜片111B安装于所述第一镜筒部件121B的内部,二者组装后形成一第一镜头部件101B,所述第二镜片112B安装于所述第二镜筒部件122B中,形成一第二镜头部件102B,所述第三镜片113B、第四镜片114B和一驱动器30B均与所述第三镜筒部件123B进行组装,形成一第三镜头部件103B。

[0130] 所述感光装置20B包括一滤色片21B、一镜头座22B、一感光芯片23B和一线路板24B,其中所述滤色片21B安装于所述镜头座22B,并位于所述感光芯片23B的顶侧,即所述滤色片21B被设置于所述感光芯片23B的感光路径上,所述感光芯片23B贴装于所述线路板24B。

[0131] 具体地,所述镜头座22B具有一第一凹槽221B和一第二凹槽222B,依次设置于所述镜头座22B内部的顶侧和底侧,得以分别固定所述滤色片21B和所述感光芯片23B,即所述滤色片21B被包容于所述第一凹槽221B内,所述感光芯片23B被包容于所述第二凹槽222B内,并于所述线路板24B的顶侧贴装于所述线路板24B,被物体反射的光线自所述镜头装置10B进入所述摄像模组的内部并被所述感光芯片23B接收和进行光电转化,从而使得所述摄像模组能够生成与物体相关的图像。

[0132] 进一步地,所述镜头座22B与所述第三镜筒部件123B已经固定地组装到一起,即所述第三镜筒部件123B相对于所述感光装置20B的组装位置不可被调整,在组装的过程中,所



述第三镜片113B和所述第四镜片114B分别被固定于所述第三镜筒部件123B内壁设有的一第三限位结构1231B和一第四限位结构1232B,且所述第三镜头部件103B与所述感光装置20B之间的位置关系被固定,是不可被调整的部分,在校准的过程中,不能校准所述第三镜头部件103B。

[0133] 在组装所述第二镜头部件102B的过程中,将所述第二镜片112B固定于所述第二镜筒部件122B内壁设有的一第二限位结构1221B中,以使得所述第二镜片112B和所述第二镜筒部件122B作为整体被调整。

[0134] 对所述第一镜头部件101B进行预组装,将所述第一镜片111B预组装到所述第一镜筒部件121B的内壁设有的一第一限位结构1211B,使用胶水41B将所述第一镜片111B连接到所述第一限位结构1211B,且所述胶水41B不固化,使得所述第一镜片111B相对于所述第一镜筒部件121B的位置可被调整,在本优选实施例中,所述第一镜片111B为待校准光学系统部件之一,同时,将所述光阑13B固定于所述第一镜筒部件121B的顶部,完成所述第一镜头部件101B的预组装。

[0135] 其中,所述第一镜筒部件121B上设置有至少一校准通道1212B,以连通于所述第一镜筒部件121B的内部空间与外部环境。本实施例的校准通道1212B实施为三个,优选地,三个所述校准通道1212B沿着所述第一镜筒部件121B侧壁分布并且彼此相隔 $120^\circ$ ,且所述校准通道1212B与所述第一镜片111B的安装位置相对应,能够通过所述校准通道1212B来调整所述第一镜片111B的位置。具体地,在所述校准通道1212B中插入探针,通过控制所述探针来拨动所述第一镜片111B,改变所述第一镜片111B在所述校准通道1212B三个位置处的水平及垂直位置,从而实现所述第一镜片1212B的组装位置的校准。

[0136] 在对所述摄像模组预组装的过程中,由于预先将所述第三镜头部件103B和所述感光装置20B固定的组装到了一起,再将所述第二镜头部件102B通过胶水43B预组装到所述第三镜头部件103B上,所述第一镜头部件101B通过胶水42B预组装到所述第二镜头部件102B上,其中,所述胶水42B、43B通过紫外曝光进行半固化,以便于后续对所述第二镜头部件102B及所述第一镜头部件101B的组装位置进行校准。

[0137] 所述第一镜头部件101B、所述第二镜头部件102B的组装位置适于被调整,因此,在本优选实施例中,所述第一镜片111B、所述第一镜头部件101B和所述第二镜头部件102B为待校准光学系统部件。

[0138] 对预组装后的所述摄像模组通电,采集模组成像,并利用软件根据模组成像计算出所述第一镜头部件101B、所述第二镜头部件102B和所述第一镜片111B的组装位置校准量,根据组装位置校准量对所述第一镜头部件101B、所述第二镜头部件102B和所述第一镜片111B进行校准,每做一次校准,采集一次摄像模组成像,直至摄像模组成像达到解像力要求,将胶水固化,固定整个摄像模组结构。

[0139] 值得一提的是,当对所述第一镜片101B进行校准后,需要将所述校准通道1212B进行密封,其中所述校准通道1212B的密封可采用注入胶水的密封方式,密封的同时,还能起到固定所述第一镜片111B的作用,即在所述校准通道1212B中通过点胶或者其他方式注入胶水后,对胶水进行烘烤使其完全固化,同时将所述胶水41B进行烘烤使其完全固化,使得所述第一镜片101B固定于所述第一镜筒部件121B中。所述胶水42B、43B也通过烘烤固化,以固定所述第一镜头部件101B和所述第二镜头部件102B。

[0140] 另外,所述第二镜头部件102B与所述第三镜头部件103B可以作为一个整体固定地组装到所述镜头座22B上,仅将所述第一镜头部件101B作为待校准镜头光学系统部件,对其进行校准。还可以将所述第一镜头部件101B与所述第二镜头部件102B作为一个整体固定到一起,形成待校准镜头光学系统部件,再预组装到已经与所述镜头座22B固定到一起的所述第三镜头部件103B,对所述作为整体的所述第一镜头部件101B和所述第二镜头部件102B及所述第一镜片111B进行校准。

[0141] 另外,除对所述镜片111B进行预组装外,也可以对所述第二镜片112B、所述第三镜片113B和所述第四镜片114B中的至少一个进行预组装,在后续的校准中进行调整。

[0142] 在本优选实施例中,采用分体式镜头的摄像模组的组装方法包括以下步骤:

[0143] 步骤801:组装感光装置和预组装至少一镜头部件;

[0144] 步骤802:预组装摄像模组;

[0145] 步骤803:采集摄像模组成像;

[0146] 步骤804:使用软件计算各镜头部件及镜片的校准量;

[0147] 步骤805:按照校准量校准各镜头部件及镜片的组装位置;

[0148] 步骤806:当校准结果满足解像要求时,执行步骤(807)。当校准结果不满足解像要求时,重复步骤(803)-(805),直至对各镜头部件的校准达到预期要求;

[0149] 步骤807:将胶水固化,固定整个摄像模组。

[0150] 在所述步骤(801)中,要将所述感光装置20B进行组装,需要预组装至少一个所述镜头部件,即使得至少一镜片在镜头部件中的组装位置可被调节。本优选实施例中,预组装所述第一镜头部件101B,使得所述第一镜片111B的组装位置可被进行至少一个方向的调节,可调节的方向包括水平方向、垂直方向、倾斜方向和圆周方向,而在本优选实施例中,所述第二镜头部件102B和所述第三镜头部件103B中的所述第二镜片112B、所述第三镜片113B和所述第四镜片114B的组装位置不可被调节。

[0151] 在所述步骤(802)中,在对所述摄像模组预组装的过程中,由于预先将所述第三镜头部件103B和所述感光装置20B固定的组装到了一起,再将所述第二镜头部件102B通过胶水43B预组装到所述第三镜头部件103B上,所述第一镜头部件101B通过胶水42B预组装到所述第二镜头部件102B上,其中,所述胶水42B、43B通过紫外曝光进行半固化,以便于后续对所述第二镜头部件102B及所述第一镜头部件101B的组装位置进行校准。

[0152] 在所述步骤(803)至(805)中,对预组装后的摄像模组通电,采集摄像模组成像,并利用软件根据模组成像计算出所述第一镜头部件101B、所述第二镜头部件102B和所述第一镜片111B的组装位置校准量。然后根据计算出来的校准量,对所述第一镜头部件101B、所述第二镜头部件102B和所述第一镜片111B的组装位置进行校准,校准后使得所述第一镜片111B、所述第一镜头部件101B和所述第二镜头部件102B的中心轴线与所述感光芯片23B的中心轴线重合或在偏差允许范围内,此时,所述摄像模组成像达到解像要求。

[0153] 值得一提的是,每做一次校准,均需要采集一次摄像模组成像,直至摄像模组成像达到要求位置,再将胶水41B、42B、43B固化,可实施为烘烤的方式进行固化。

[0154] 其中,可以选择性的对其中一个镜头部件或镜片进行校准,校准后直接固化固定,再对其他光学经镜头或镜片进行校准,即每校准完一个待校准光学系统部件,立即将其固定,再对其他的待校准光学系统部件进行校准,也可以将所有待校准光学系统部件校准完

成后,统一烘烤固化进行固定,形成一个校准完成的、成像质量较高的、稳固的摄像模组。

[0155] 图9和图10为本发明的第四个优选实施例。如图9和图10所示,一种采用分体式镜头的摄像模组,包括一镜头装置10C和一感光装置20C,所述镜头装置10C按照预定的光学路径连接于所述感光装置20B,且所述镜头装置10C相对于所述感光装置20C的组装位置适于被调整,以使所述摄像模组具有较好的成像质量。

[0156] 所述镜头装置10C包括一镜片组件11C、一镜筒组件12C和一光阑13C,其中所述镜片组件11C包括一第一镜片111C、一第二镜片112C和一第三镜片113C,所述镜筒组件12C包括一第一镜筒部件121C、一第二镜筒部件122C和一第三镜筒部件123C。所述光阑13C预组装于所述第一镜筒部件121C的顶部,所述第一镜片111C固定地安装于所述第一镜筒部件121C的内壁设有的一第一限位结构1211C,所述第一镜片111C和所述第一镜筒部件121C组装后形成一第一镜头部件101C,所述第一镜头部件101C为所述摄像模组最外侧的镜头部件,其中所述光阑13C预组装于所述摄像模组最外侧的所述第一镜头部件101C的顶部,且所述光阑13C的组装位置可以被进行至少一个方向的调节,可调节的方向包括水平方向、垂直方向、倾斜方向和圆周方向;所述第二镜片112C固定地安装于所述第二镜筒部件122C的内壁设有的一第二限位结构1221C,形成一第二镜头部件102C;所述第三镜片113C预组装于所述第三镜筒部件123C的内壁设有的一第三限位结构1231C,形成一第三镜头部件103C,其中所述第三镜片113C的组装位置可以被进行至少一个方向的调节,可调节的方向包括水平方向、垂直方向、倾斜方向和圆周方向。

[0157] 在本优选实施例中,所述感光装置20C包括一滤色片21C、一镜头座(即所述第三镜筒部件123C,下文中的所述镜头座均用所述第三镜筒部件123C来阐述)、一感光芯片23C和一线路板24C,其中所述滤色片21C安装于所述第三镜筒部件123C,并位于所述感光芯片23C的顶侧,即所述滤色片21C被设置于所述感光芯片23C的感光路径上,所述感光芯片23C贴装于所述线路板24C。

[0158] 具体地,所述第三镜筒部件123C的内壁形成一第一凹槽221C和、一第二凹槽222C和一第三凹槽223C,依次相间隔地设置于所述第三镜筒部件123C的顶侧、中部和底侧,其中所述滤色片21C安装于所述第二凹槽222C内,所述感光芯片23C被包容于所述第三凹槽223C内,并于所述线路板24C的顶侧贴装于所述线路板24C,所述线路板24C安装于所述第三镜筒部件123C的底部外侧,被物体反射的光线自所述镜头装置10C进入所述摄像模组的内部并被所述感光芯片23C接收和进行光电转化,从而使得所述摄像模组能够生成与物体相关的图像。

[0159] 值得一提的是,所述光阑13C通过胶水41C与所述第一镜筒部件121C相连接,所述第一镜头部件101C通过胶水42C预组装到所述第二镜头部件102C,所述第二镜头部件102C通过胶水43C预组装到所述第三镜头部件103C,所述第三光学镜片113C通过胶水44C预组装到所述第三镜筒部件123C,且在本优选实施例中,所述光阑13C、所述第一镜头部件101C、所述第二镜头部件102C、所述第三镜头部件103C和所述第三镜片113C为待校准光学系统部件,所述光阑13C、所述第一镜头部件101C、所述第二镜头部件102C、所述第三镜头部件103C和所述第三镜片113C的组装位置相对于所述感光芯片23C的位移均可被调整。这是由于胶水41C、42C、43C、44C在预组装过程中,均不完全固化,即经紫外曝光后半固化来实现预组装,既便于形成整体的摄像模组,防止元件散落或者偏离位移过大,又便于后续的调整。

[0160] 在本优选实施例中,采用分体式镜头的摄像模组的组装方法包括以下步骤:

[0161] 步骤1001:预组装待校准光学系统部件;

[0162] 步骤1002:预组装摄像模组;

[0163] 步骤1003:采集摄像模组成像;

[0164] 步骤1004:使用软件计算各待校准光学系统部件的校准量;

[0165] 步骤1005:按照校准量校准各待校准光学系统部件的组装位置;

[0166] 步骤1006:当校准结果满足解像要求时,执行步骤(1007)。当校准结果不满足解像要求时,重复步骤(1003)-(1005),直至对各待校准光学系统部件的校准达到预期要求;

[0167] 步骤1007:将胶水固化,固定整个摄像模组。

[0168] 在所述步骤(1001)和所述步骤(1002)中,待校准光学系统部件包括待校准的至少一镜片或一光阑和至少一镜头部件,即至少有一个镜片或光阑和一个镜头部件是预组装的,其组装位置是可以被调节的,进而得以校准所述摄像模组。在本优选实施例中,所述待校准光学系统部件包括所述第三镜片113C、所述光阑13C、所述第一镜头部件101C和所述第二镜头部件102C,所述第三镜片113C、所述光阑13C、所述第一镜头部件101C和所述第二镜头部件102C在所述感光芯片23C的光学路径上相对于所述感光芯片23C的组装位置适于被调节,调整后,使得所述镜头装置的中心轴线与所述感光芯片23C的中心轴线重合或在偏差允许范围内,以保证所述摄像模组具有较高的成像质量。

[0169] 其中在所述步骤(1001)中,要尽量控制各部件之间的组装公差,以免影响后续的校准。

[0170] 在所述步骤(1003)至所述步骤(1005)中,对组装后的所述摄像模组通电,并采集摄像模组成像,使用软件计算所述待校准光学系统部件的组装位置校准量,根据校准量对所述待校准光学系统部件的组装位置进行校准。

[0171] 对所述待校准光学系统部件的组装位置的校准可采用以下步骤:

[0172] (1)对所述摄像模组通电,采集模组成像,并利用软件根据模组成像计算出所述第三镜片113C的组装位置校准量,根据计算出来的校准量,对所述第三镜片113C的组装位置进行校准,使得所述第三镜片113C的中心轴线与所述感光芯片23C的中心轴线重合或在偏差允许范围内,校准后不符合成像要求的话,要继续校准,每做一次校准采集一次摄像模组成像,直至摄像模组成像达到要求位置,将胶水44C固化,固定所述第三镜片113C。

[0173] (2)对所述摄像模组通电,采集模组成像,并利用软件根据模组成像计算出所述第二镜头部件102C的组装位置校准量,根据计算出来的校准量,对所述第二镜头部件102C的组装位置进行校准,使得所述第二镜头部件102C的中心轴线与所述感光芯片23C的中心轴线重合或在偏差允许范围内,校准后不符合成像要求的话,要继续校准,每做一次校准采集一次摄像模组成像,直至摄像模组成像达到要求位置,将胶水43C固化,固定所述第二镜头部件102C。

[0174] (3)对所述摄像模组通电,采集模组成像,并利用软件根据模组成像计算出所述第一镜头部件101C的组装位置校准量,根据计算出来的校准量,对所述第一镜头部件101C的组装位置进行校准,使得所述第一镜头部件101C的中心轴线与所述感光芯片23C的中心轴线重合或在偏差允许范围内,校准后不符合成像要求的话,要继续校准,每做一次校准采集一次摄像模组成像,直至摄像模组成像达到要求位置,将胶水42C固化,固定所述第一镜头

部件101C。

[0175] (4) 对所述摄像模组通电,采集模组成像,并利用软件根据模组成像计算出所述光阑13C的组装位置校准量,根据计算出来的校准量,对所述光阑13C的组装位置进行校准,使得所述光阑13C的中心轴线与所述感光芯片23C的中心轴线重合或在偏差允许范围内,校准后不符合成像要求的话,要继续校准,每做一次校准采集一次摄像模组成像,直至摄像模组成像达到要求位置,将胶水41C固化,固定所述光阑13C。

[0176] 当所述光阑13C、所述第一镜头部件101C、所述第二镜头部件102C和所述第三镜片13C进行固定后,得以形成一个固定后的、完整的所述摄像模组。

[0177] 胶水41C、42C、43C、44C采用一种含有热固胶与UV胶的混合胶,经过紫外曝光后上述胶水半固化以实现预组装,校准后,经烘烤实现完全固化。

[0178] 值得一提的是,所述软件对所述待校准光学系统部件的组装位置的校准可以基于对镜头光学设计的灵敏度的研究,所述软件对所述第三镜片113C、所述光阑13C、所述第一镜头部件101C和所述第二镜头部件102C的组装位置校准量的计算方法包括:测量出所述摄像模组校准前的偏心量、倾斜角度、场曲,以及根据所述第三镜片113C、所述光阑13C、所述第一镜头部件101C和所述第二镜头部件102C的组装位置对偏心量、倾斜角度、场曲的灵敏度依次计算出所述第三镜片113C、所述光阑13C、所述第一镜头部件101C和所述第二镜头部件102C的组装位置校准量。

[0179] 本领域的技术人员应理解,上述描述及附图中所示的本发明的实施例只作为举例而并不限制本发明。本发明的目的已经完整并有效地实现。本发明的功能及结构原理已在实施例中展示和说明,在没有背离所述原理下,本发明的实施方式可以有任何变形或修改。

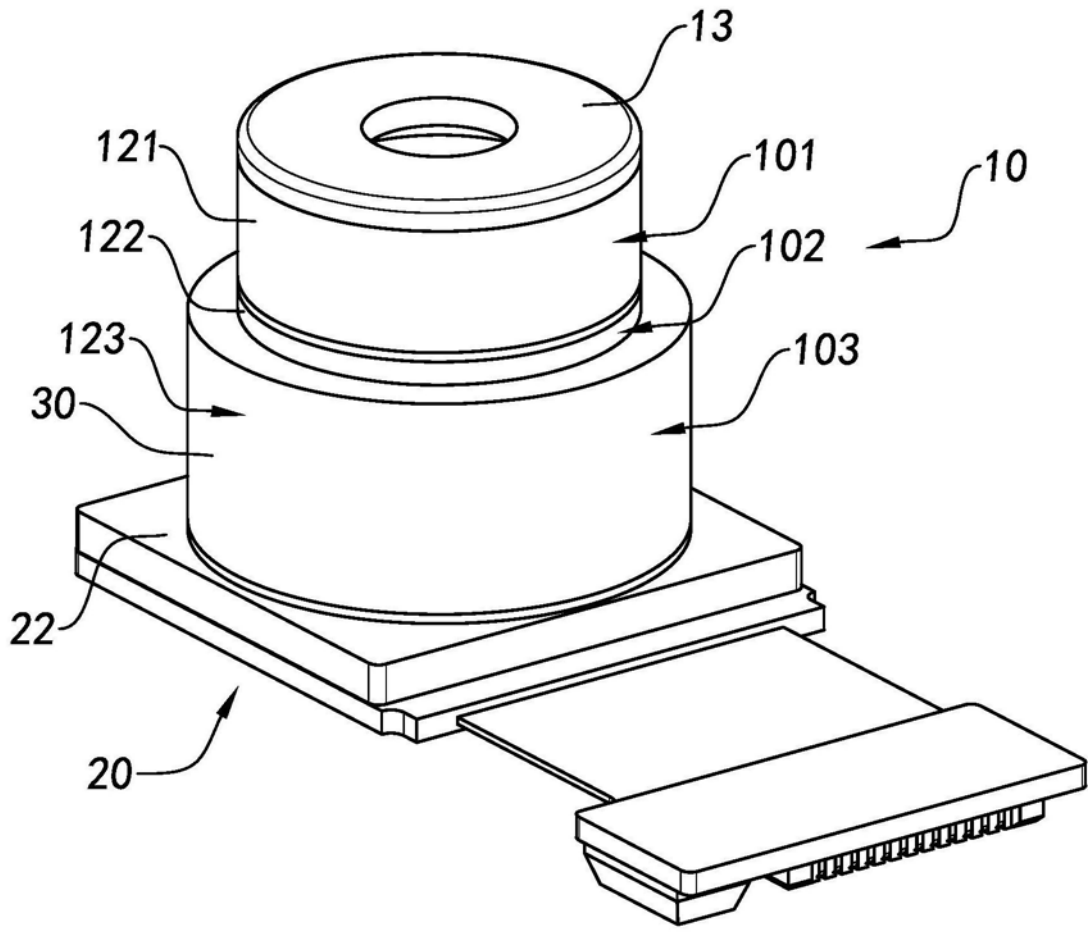


图1

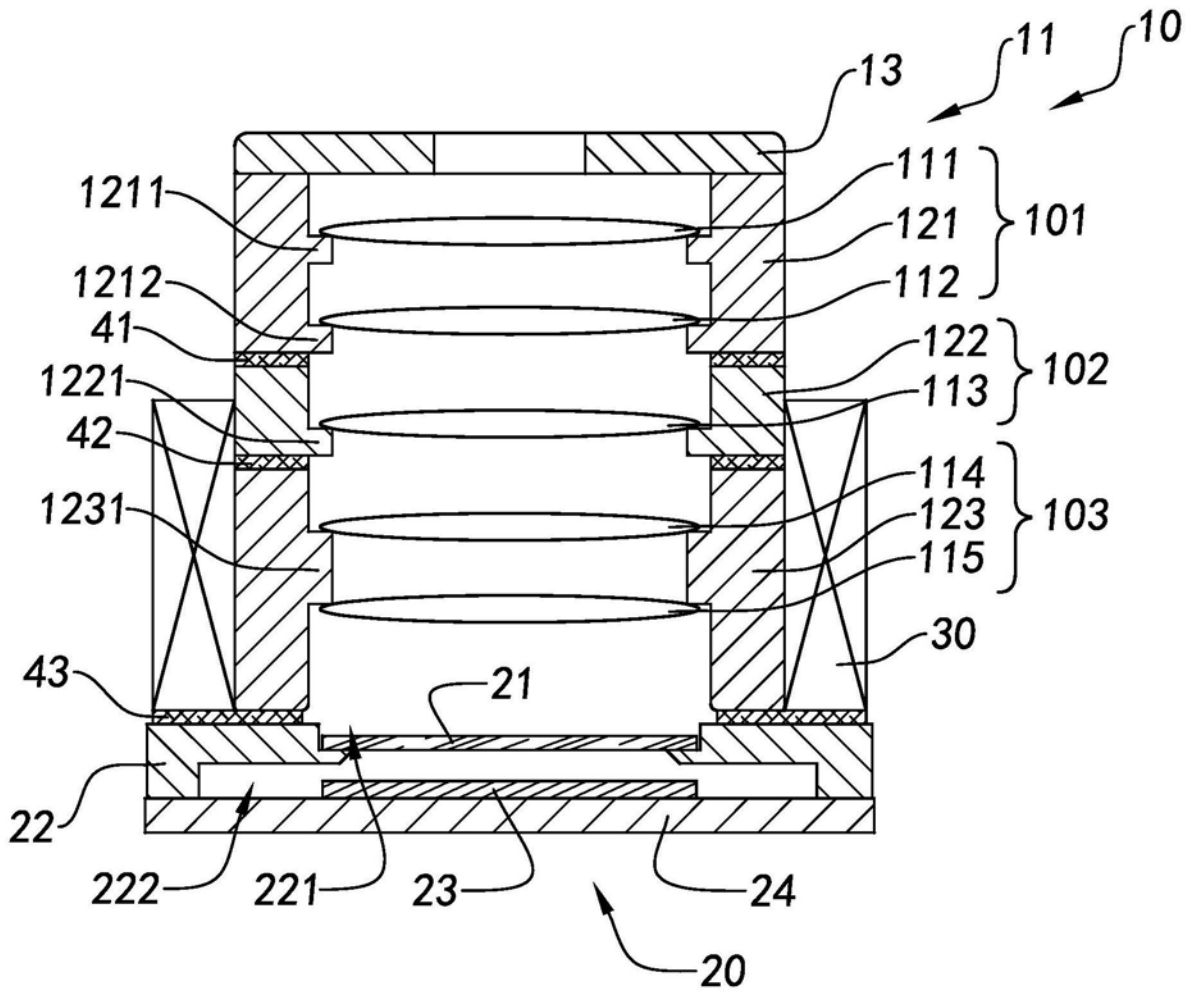


图2

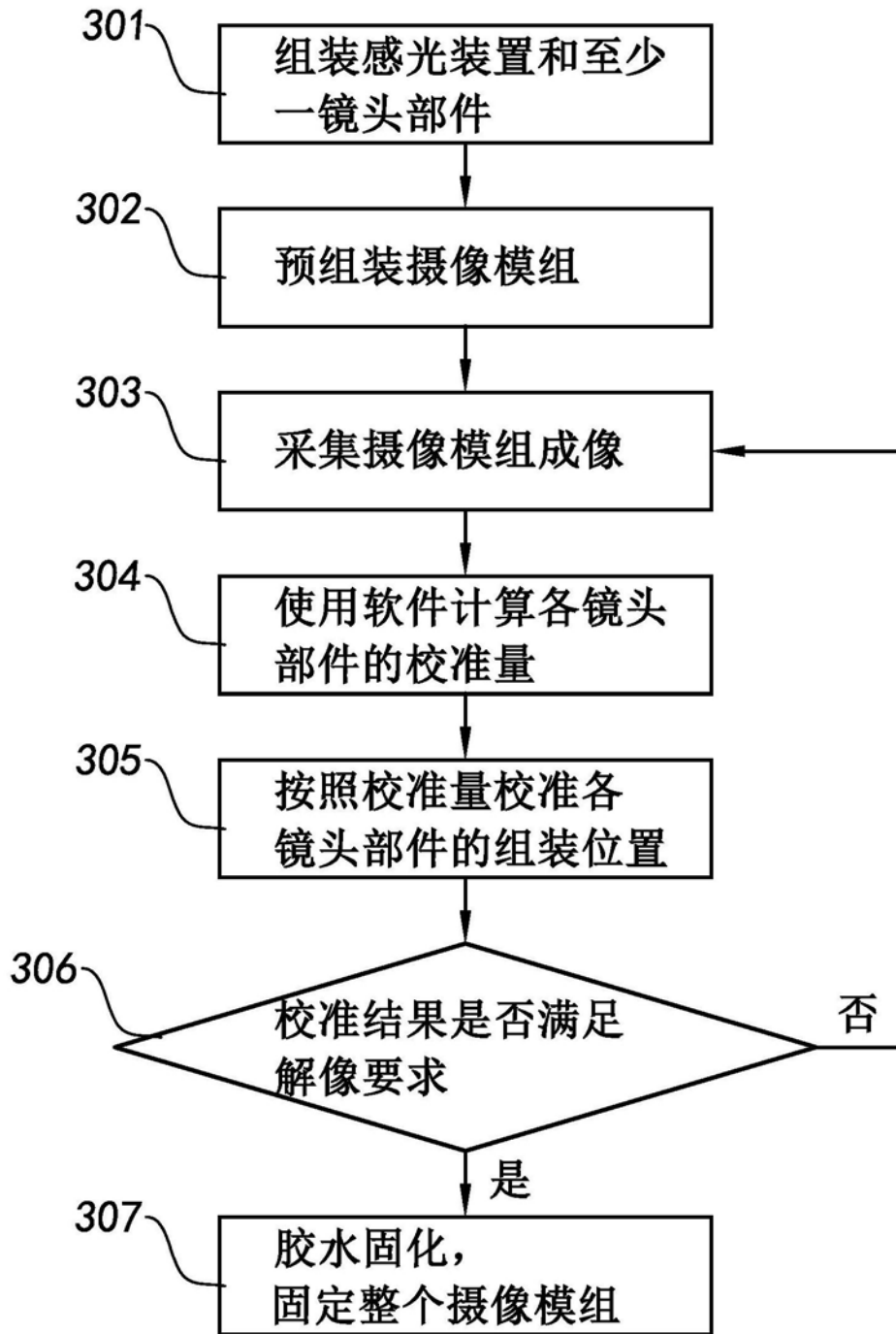


图3



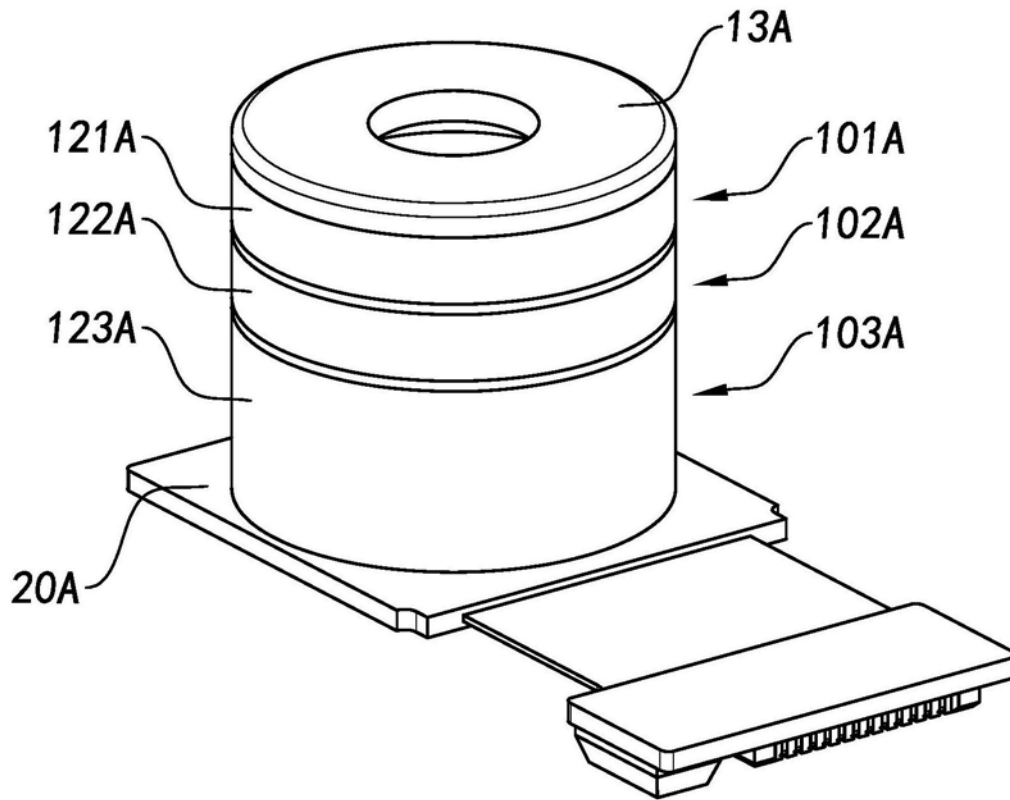


图4

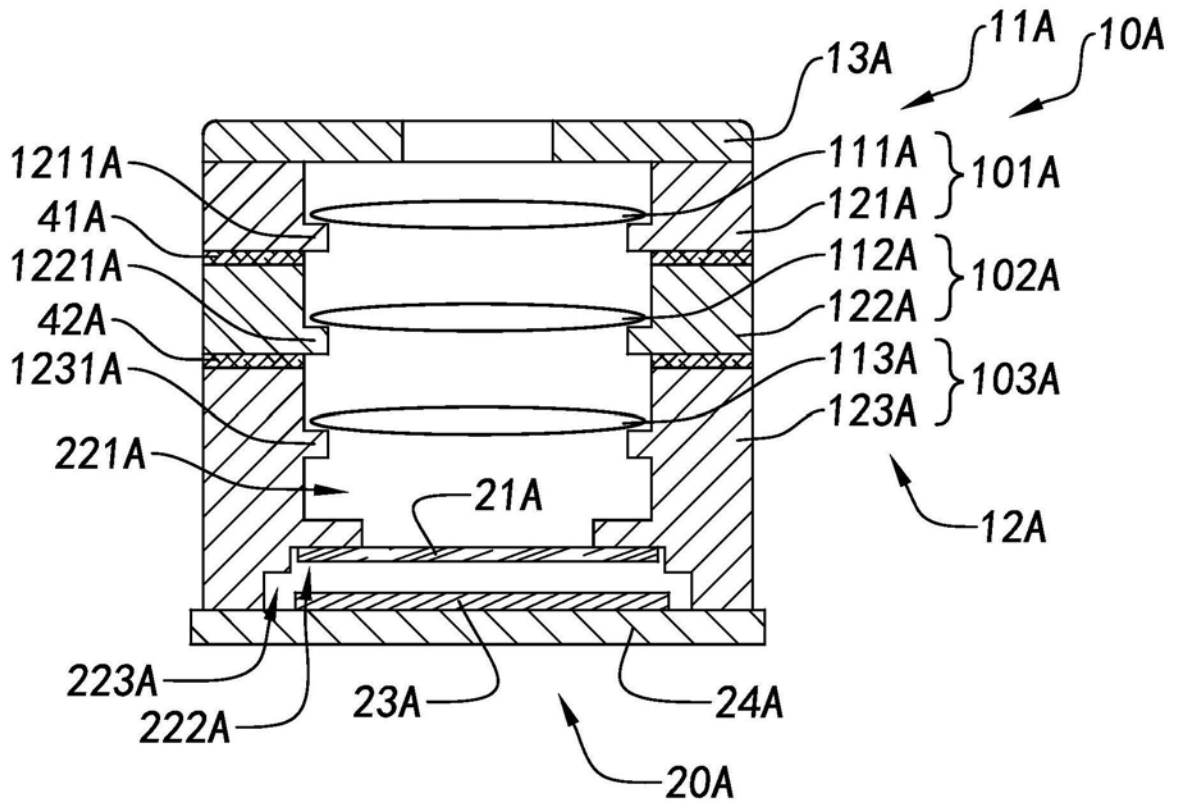


图5

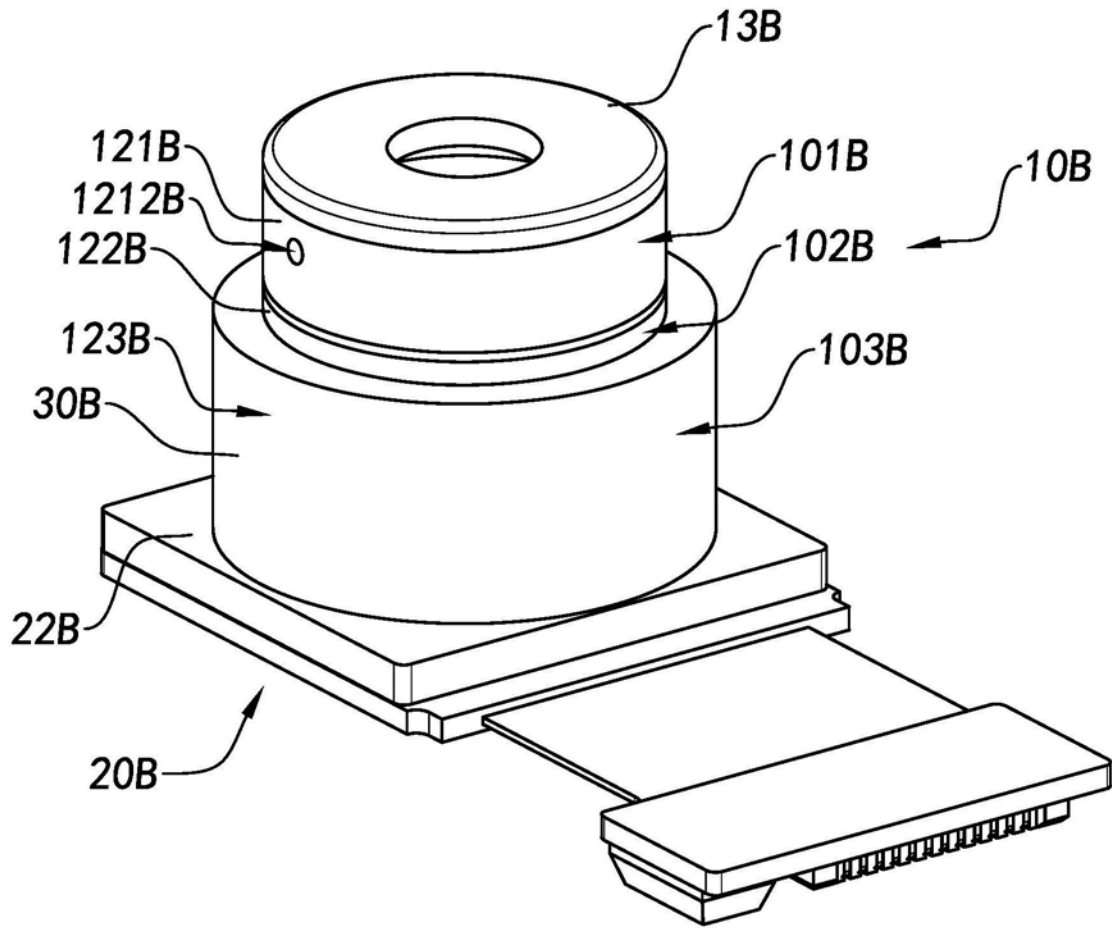


图6

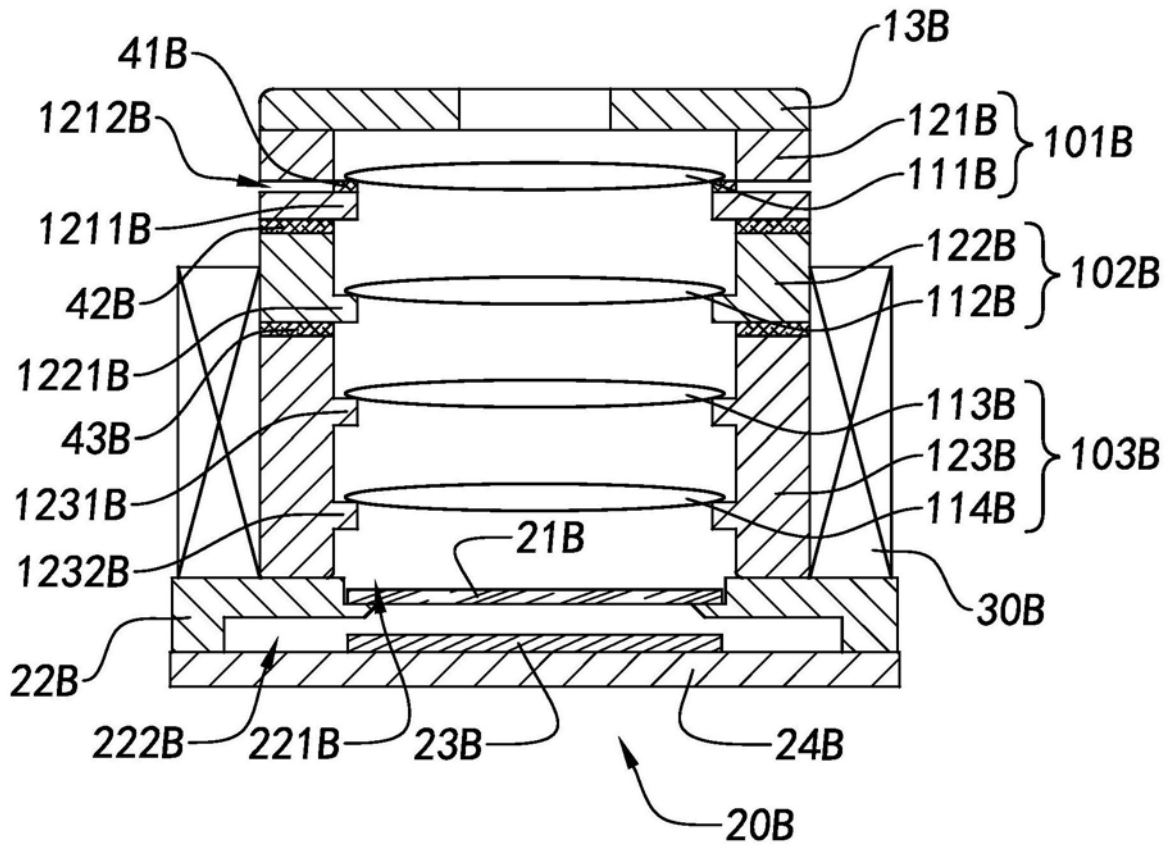


图7

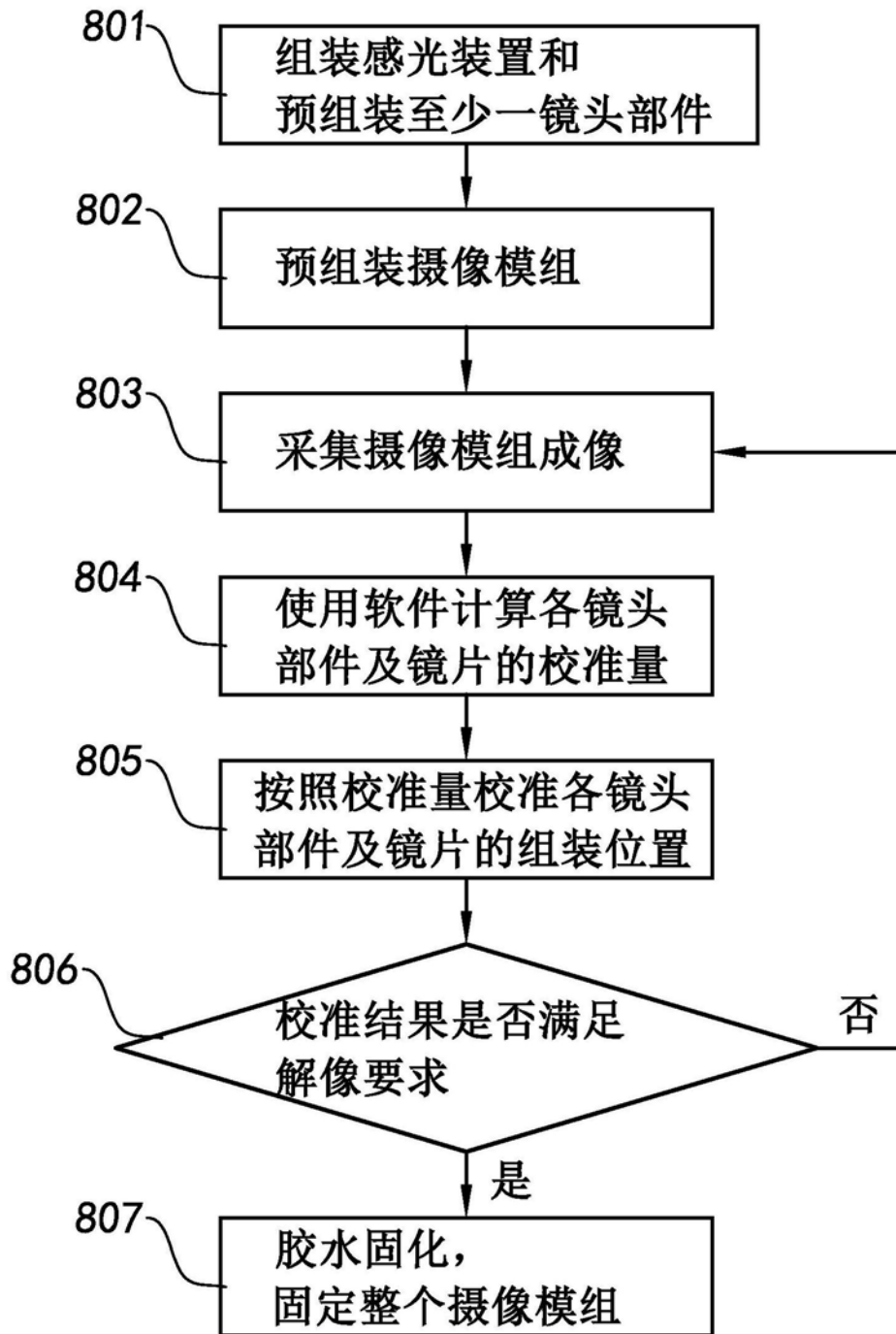


图8

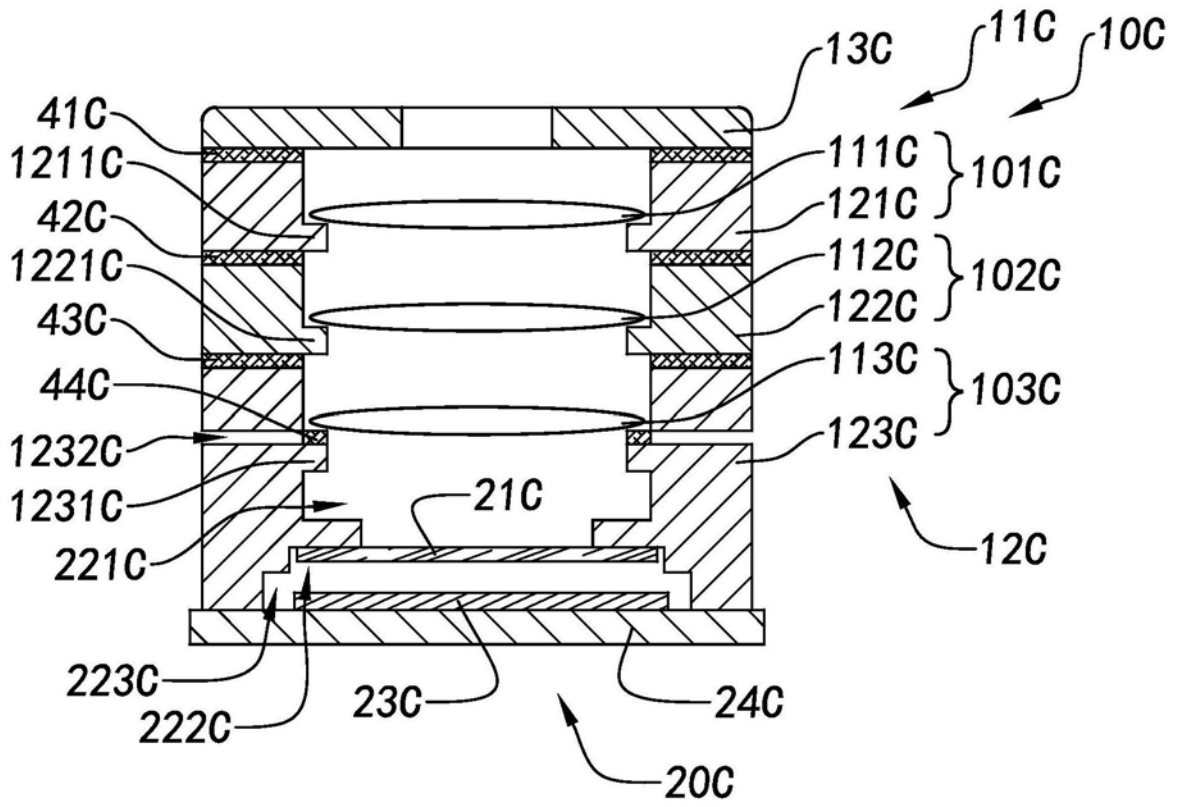


图9

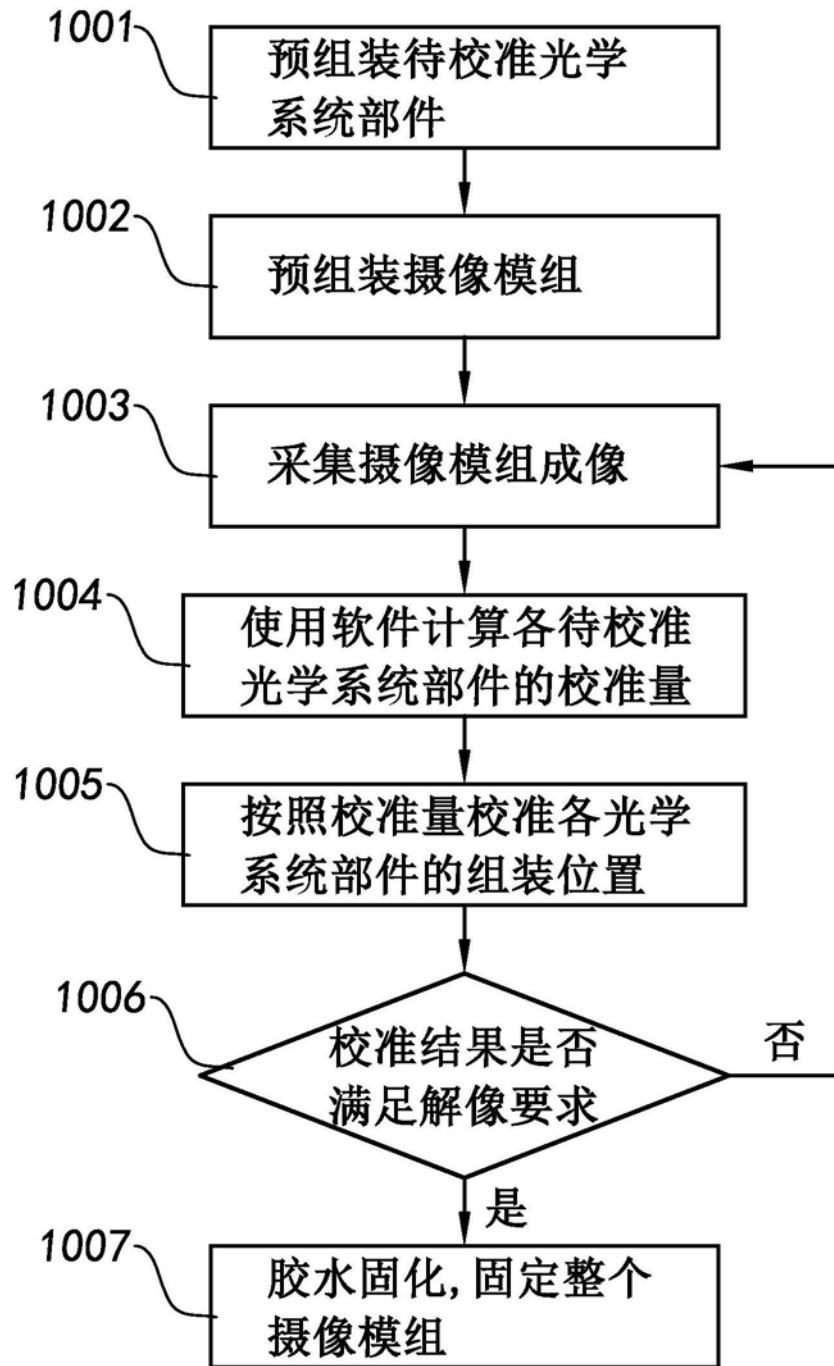


图10