



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103259965 B

(45)授权公告日 2016.12.28

(21)申请号 201210389870.3

(22)申请日 2012.10.15

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103259965 A

(43)申请公布日 2013.08.21

(30)优先权数据
13/281,674 2011.10.26 US

(73)专利权人 豪威科技股份有限公司
地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 丹尼斯·加拉格尔
亚当·格林加德
保罗·E·X·希尔贝拉
克里斯·利纳恩
乌拉蒂斯拉夫·丘马申科
贞元·奥尔丁尔

(74)专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理
有限责任公司 11204

代理人 余滕 王艳春

(51)Int.Cl.
H04N 5/225(2006.01)
H04N 5/247(2006.01)
H01L 27/146(2006.01)

审查员 杨晨

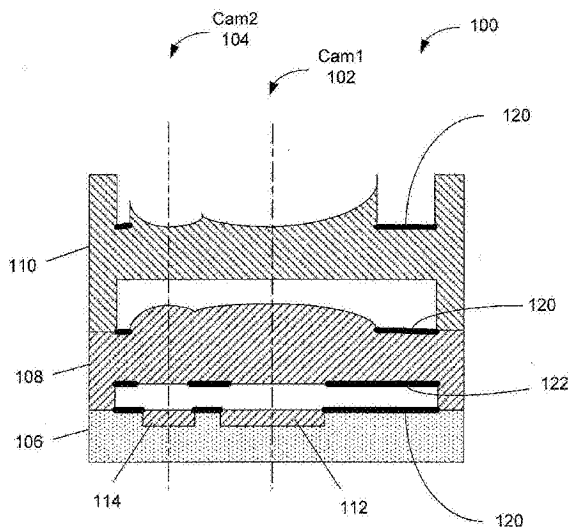
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

整合管芯级摄像组件及其制造方法

(57)摘要

一种整合管芯级摄像组件系统及其制造方法包括第一管芯级摄像组件,其至少形成于管芯中。第二管芯级摄像组件至少形成于所述管芯中。挡板形成以阻挡第一与第二管芯级摄像组件之间的干扰光线。由于多个摄像组件整合于单一装置、模块或系统中,所以本公开能够缩减制造步骤以减少制造成本。此外,本公开同时解决干扰光线的问题,以避免干扰光线从摄像组件影响另一摄像组件的性能。



1. 一种整合管芯级摄像组件系统,包括:

第一管芯级摄像组件,至少部分形成于管芯中,并且包括第一组的多个透镜件,其中所述第一管芯级摄像组件的透镜件形成于晶圆;

第二管芯级摄像组件,至少部分形成于所述管芯中,并且包括第二组的多个透镜件,其中所述第二管芯级摄像组件的透镜件形成于所述晶圆;以及

挡板,阻挡在所述第一管芯级摄像组件与所述第二管芯级摄像组件之间的干扰光,

其中,所述第一管芯级摄像组件和所述第二管芯级摄像组件中的一个的较大的透镜被切断以用于为所述第一管芯级摄像组件和所述第二管芯级摄像组件中的另一个提供空间。

2. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述第一管芯级摄像组件的第一传感器与所述第二管芯级摄像组件的第二传感器形成于晶圆中。

3. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述第一管芯级摄像组件包括第一孔径阻挡层,所述第二管芯级摄像组件包括第二孔径阻挡层,所述第一孔径阻挡层与所述第二孔径阻挡层形成为所述挡板。

4. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述第一管芯级摄像组件与所述第二管芯级摄像组件的分享共同晶圆的所述透镜件具有相同凹面。

5. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述第一管芯级摄像组件与所述第二管芯级摄像组件具有相等的全轨道长度。

6. 一种行动取像装置,包括:

多个管芯级摄像组件,形成于单一管芯,所述管芯级摄像组件的至少第一管芯级摄像组件具有第一组性能特征,所述管芯级摄像组件的至少第二管芯级摄像组件具有第二组性能特征,所述第二组性能特征与所述第一组性能特征不相同;以及

挡板,阻挡所述管芯级摄像组件之间的干扰光线,

其中,(i)所述管芯级摄像组件的所述第一管芯级摄像组件和(ii)所述管芯级摄像组件的所述第二管芯级摄像组件中的一个的较大的透镜被切断以用于为所述第一管芯级摄像组件和所述第二管芯级摄像组件中的另一个提供空间。

7. 根据权利要求6所述的装置,其中,所述管芯级摄像组件的所述第一管芯级摄像组件包括第一孔径阻挡层,所述管芯级摄像组件的所述第二管芯级摄像组件包括第二孔径阻挡层,所述第一孔径阻挡层与所述第二孔径阻挡层形成所述挡板。

8. 根据权利要求6所述的装置,其中,所述第一组性能特征包括第一调制传递函数以达到高清取像,所述第二组性能特征包括第二调制传递函数以达到任务取像。

9. 根据权利要求8所述的装置,其中,所述任务取像包括检测光强度、检测人脸存在与否以及检测手势的至少其中之一。

10. 一种管芯级摄像组件系统的制造方法,包括:

形成第一管芯级摄像组件,使其至少部分位于管芯,所述第一管芯级摄像组件包括第一组的多个透镜件,其中所述第一管芯级摄像组件的透镜件形成于晶圆;

形成第二管芯级摄像组件,使其至少部分位于所述管芯,所述第二管芯级摄像组件包括第二组的多个透镜件,其中所述第二管芯级摄像组件的透镜件形成于所述晶圆;以及

阻挡在所述第一管芯级摄像组件与所述第二管芯级摄像组件之间的干扰光线,

其中,所述第一管芯级摄像组件和所述第二管芯级摄像组件中的一个的较大的透镜被

切断以用于为所述第一管芯级摄像组件和所述第二管芯级摄像组件中的另一个提供空间。

11. 根据权利要求10所述的制造方法,还包括:

形成所述第一管芯级摄像组件的第一传感器以及所述第二管芯级摄像组件的第二传感器于晶圆中。

12. 根据权利要求10所述的制造方法,其中,所述阻挡在所述第一管芯级摄像组件与所述第二管芯级摄像组件之间的干扰光线包括形成挡板。

13. 根据权利要求10所述的制造方法,还包括:

形成所述第一管芯级摄像组件的第一孔径阻挡层与所述第二管芯级摄像组件的第二孔径阻挡层的至少其中之一。

14. 根据权利要求10所述的制造方法,其中,所述第一管芯级摄像组件的透镜件与所述第二管芯级摄像组件的透镜件通过共同样板同时形成。

15. 根据权利要求10所述的制造方法,还包括:

在形成所述第一管芯级摄像组件与所述第二管芯级摄像组件之后,将所述管芯从堆栈晶圆分离。

整合管芯级摄像组件及其制造方法

技术领域

[0001] 本公开关于一种整合管芯级摄像组件及其制造方法,特别关于一种多个摄像组件整合于单一管芯,该管芯从晶圆上切割或移除而形成。

背景技术

[0002] 电子装置,例如行动电话、智能型手机、个人数字助理(PDA)等等,逐渐的在单一机体上设置多个摄像组件,且所述摄像组件具有不同的结构及性能。随着技术逐渐发展,每个摄像组件的专特功能性也渐渐提升。举例而言,在单一电子装置中,需要一个主要的摄像组件,配备较高分辨率、影像画质,并且需要至少一个额外的摄像组件,配备较低分辨率、成本、及影像质量等。一些特别的装置也许包括两个以上的摄像组件,且各有自己的特定需求。其中一些摄像组件可能不是用来撷取影像,而是用来执行其它功能,例如判断使用者的脸是否出现在视野中、检测光线强度、手势识别等等。

[0003] 在已知具有多个摄像组件的装置中,各别的摄像组件被设计、发展并制造出来,使得各摄像组件能够有客制化的功能。然而,对这些已知的装置,每一个摄像组件都需要多种制程,而导致高成本的问题。此外,对这些已知的装置,所述摄像组件彼此的光线干扰也是一个问题,这个问题会导致所述摄像组件所展现的功能性大幅降低。

发明内容

[0004] 本公开提供一种整合管芯级摄像组件系统,其包括第一管芯级摄像组件以及第二管芯级摄像组件。第一管芯级摄像组件至少部分形成于管芯中,第二管芯级摄像组件至少部分形成于所述管芯中。整合管芯级摄像组件系统包括挡板,其阻挡在所述第一与所述第二管芯级摄像组件之间的干扰光。

[0005] 本公开提供一种行动取像装置,其包括多个管芯级摄像组件,形成于单一管芯。所述管芯级摄像组件的至少其中之一具有第一组性能特征,所述管芯级摄像组件的至少其中之一具有第二组性能特征,所述第二组性能特征与所述第一组性能特征不相同。行动取像装置还包括挡板,其阻挡所述管芯级摄像组件之间的干扰光线。

[0006] 本公开提供一种管芯级摄像组件系统的制造方法,其包括:形成第一管芯级摄像组件,使其至少部分位于管芯;形成第二管芯级摄像组件,使其至少部分位于所述管芯;以及阻挡在所述第一与所述第二管芯级摄像组件之间的干扰光线。

[0007] 本公开提供一种行动取像装置的制造方法,其包括:形成多个管芯级摄像组件于单一管芯,所述管芯级摄像组件的至少一个第一摄像组件具有第一组性能特征,所述管芯级摄像组件的至少一个第二摄像组件具有第二组性能特征,所述第二组性能特征与所述第一组性能特征不相同;以及阻挡所述管芯级摄像组件之间的干扰光线。

[0008] 依据本公开,多个摄像组件整合于单一装置、模块或系统中,使得本公开实质上的成本少于单独的摄像组件的制造成本,这是由于本公开能够缩减一些制造步骤。此外,本公开同时解决干扰光线的问题,以避免干扰光线从摄像组件影响另一摄像组件的性能。

附图说明

- [0009] 图1为设置于晶圆或管芯的16:9高清传感器的布局示意图；
- [0010] 图1A为邻设于图1所示的16:9高清传感器的第二传感器的示意图；
- [0011] 图2为具有多个摄像组件的装置的示意图,其中同时设置两个摄像组件；
- [0012] 图3为两个摄像组件整合于单一模块的示意图；
- [0013] 图4为本公开的实施方式的具有多个摄像组件的整合摄像组件结构的剖面示意图；
- [0014] 图5为本公开的实施方式的具有多个摄像组件的整合摄像组件结构的前视示意图；
- [0015] 图6为计算机仿真图,其描绘依据本公开实施方式的多个摄像组件之间的干扰光线被消减；
- [0016] 图7为本公开的实施方式的整合摄像组件系统的示意图；以及
- [0017] 图8A及图8B为剖面示意图,其显示两种消减干扰光的方式。

具体实施方式

[0018] 以下将参照相关附图,说明依本公开优选实施方式的一种整合管芯级摄像组件及其制造方法,其中相同的元件将以相同的元件符号加以说明。

[0019] 依据本公开的某些实施方式,多个摄像组件整合于单一摄像器、摄像系统或摄像模块,并且所述摄像器、系统或模块可应用于行动装置,使得行动装置具有多个,例如两个摄像组件。需注意的是,本公开不限制整合于单一管芯内的摄像组件的数量,而本实施方式以两个作为说明,这仅为简化并清楚说明。

[0020] 在某些实施方式中,第一摄像组件Cam1用以撷取高清(HD)影像及影片,而第二摄像组件Cam2相对而言具有较低的分辨率,例如 140×160 的像素,并用以执行一些任务,例如但不限于包括检测光线强度、检测人脸的出现与否、检测手势等等。第二摄像组件Cam2需要较简单的设计、较小的感测组件以及较低的调制传递函数(MTF)的需求,而第一摄像组件Cam1需要较大的传感器、以及例如16:9的图像纵横比、以及较高的调制传递函数的需求。

[0021] 高清的摄像组件,例如第一摄像组件Cam1,其需要较大传感器(具备16:9图像纵横比)、高分辨率以及高调制传递函数。尤其,这样具有高度不对称的图像纵横比的传感器会对晶圆级光学组件(WLO)的制造造成一些问题。在晶圆级光学组件中,本公开的整合管芯级摄像器、模块或系统,其包括多个整合管芯级摄像组件,并形成于晶圆内或基板内、或堆栈的晶圆或基板内,并伴随多个其它整合管芯级摄像器、模块或系统。管芯级摄像组件通过类似半导体制程而形成,且通常形成于已内建影像传感器的半导体晶圆。其它的制程可以使用模板或制造样板(fabrication master)及/或额外的晶圆或透镜板(对准半导体晶圆),借以增设镜及其它位于影像传感器顶上的组件。在制造的过程中,晶圆或堆栈晶圆的各管芯通过一些制程,例如分割、雷射切割等等,而彼此分离。通过分离,形成本公开的管芯级摄像器、模块或系统,其中包括多个管芯级摄像组件。如同集成电路,一个制造完成的单位的成本与管芯尺寸有很大的关系;小尺寸的管芯可为每一个晶圆提供更多制造完成的单位。

[0022] 图1为16:9的高清摄像组件的透镜设置于晶圆或管芯的示意图,如图1所示,通常,

用以制造透镜的晶圆级光学组件技术包括将多个圆形透镜设置于晶圆,所述圆形透镜具有直径,所述直径至少与图1所示的影像的对角线样长。在实施方式中,透镜可为多个透镜的组合,其中个别透镜形成于各别晶圆上(如图4所示)。当透镜以此种方式形成时,透镜的晶圆可模成以使得各透镜的光学区域邻近于模制材料(molded material),所述模制材料使透镜固定在适当位置,但光线不穿过它。模制材料是结构性的但不用于光学作用,并在本文被称为透镜设置场(lens yard)。如图1所示,圆形透镜14由透镜设置场16包围,并具有直径,所述直径至少与16:9的传感器12的对角线样长。在此几何图案中,16:9图像纵横比导致晶圆的布植区域变少,且导致每一个晶圆的管芯数量下降,亦即每一晶圆的填充率下降,并且导致每一个摄像组件具有相对高的成本。依据本公开,晶圆的填充率可通过形成第二摄像组件Cam2的第二传感器12A,如图1A所示,而被提升。

[0023] 在同一装置上形成多个摄像组件的另一个挑战是关于摄像组件的相对尺寸。举例而言,在如上所定义的模块中(其中,形成高清摄像组件(第一摄像组件Cam1)与相对较小的第二摄像组件Cam2),两个摄像组件的尺寸的差异带来一些困难。图2为具有多个摄像组件的装置的示意图,其中,第一摄像组件Cam1与第二摄像组件Cam2同时被设置。如图2所示,第一与第二摄像组件并排设置且相互邻近,并位于装置框架20内。如同图2的示意的尺寸,第二摄像组件Cam2相对较小,因此较难制造、切割及掌握。此外,当第二摄像组件邻设于第一摄像组件(如图2所示),两个摄像组件具有不同的全轨道长度(total track length, TTL),导致第二摄像组件的影像较暗。亦即,由于两个摄像组件的全轨道长度的不同,当邻设于第一摄像组件时,第二摄像组件Cam2的视场(FOV)会被挡住。

[0024] 依据本公开,上述问题的解决方式是将两个摄像组件整合于同一个模块内,这可通过使两个摄像组件分享相同的透镜板与样板而达成。此外,这两个传感器可形成于相同晶圆上,导致显著的成本优势。也使第一摄像组件之间的空白区域得到更有效率的使用并解决关于第二摄像组件Cam2的不易掌握的问题。这方式也使得两个摄像组件能够一同分享关于发展与复制(mastering)晶圆级光学组件的摄像组件的成本与时程。

[0025] 图3包括两个摄像组件,如第一摄像组件Cam1与第二摄像组件Cam2,整合于单一模块的示意图。模块30可包括多层(其中各层以晶圆形式制成的透镜而形成)31、32、34、36,所述多层相互堆栈,如图所示。摄像组件Cam1、Cam2整合于所述多层或晶圆31、32、34、36。各摄像组件Cam1、Cam2具有其个别的视场(FOV),如图3所示。特别的,第一摄像组件的视场由线段37所说明,第二摄像组件的视场由线段39所说明。如图3所示将多个摄像组件整合的一个可能缺点在于,摄像组件的其中之一的孔径可能对另一摄像组件造成光的干扰。亦即,当两个或更多的摄像组件如图3所示而整合,每一个摄像组件对从其它摄像组件的孔径入射的干扰光线变得无法抵挡,特别是对在其它摄像组件的视场外入射的光线。请参照图3,视场外的漏光或干扰光线由线段33、35所说明。线段33指视场外的漏光,亦即从第二摄像组件Cam2的视场外而照射至第一摄像组件Cam1的干扰光,因而影响第一摄像组件所产生的影像。同样的,线段35指视场外的漏光,亦即从第一摄像组件的视场外的漏光并照射至第二摄像组件Cam2的干扰光。

[0026] 图4为根据示例性实施方式的整合摄像组件系统100的剖面示意图,整合摄像组件系统100包括多个摄像组件,如第一与第二摄像组件Cam1、Cam2,其可解决干扰光线的问题。图4是图5沿线段A-A的剖面示意图。请参照图4,摄像组件系统100包括两个摄像组件,于此

指第一摄像组件102及第二摄像组件104,两者形成于三层或三个晶圆。管芯包括三层或三个晶圆,其中包括底层106、中间层108以及上层110。第一摄像组件102的传感器112(其例如为如上所述的16:9图像纵横比的高清传感器)以及第二摄像组件104的传感器114形成于底层106上。此外,两个摄像组件102、104分享多个挡板120,挡板120位于各层106、108、110上。此外,两个摄像组件102、104具有孔径阻挡层122,其位于中间层108的底部。如此,摄像组件102、104之间的干扰光线即可被减少。

[0027] 图5为根据示例性实施方式的图4所示的摄像组件系统100的前视示意图。请参照图5,在第一摄像组件102内的至少一个透镜103被切断以制造出空间或提供适当的空间给第二摄像组件104的透镜101。这并不会对第一摄像组件102的取像性能造成显著的损失。亦即,第一摄像组件102的透镜103被切断的部分在第一摄像组件102的传感器的取像上具有可被忽略的影响。依据实施方式,所述透镜形成而彼此部分覆盖,如同双焦镜片的几何关系。依据另一实施方式,第二摄像组件104的透镜101的透镜件制造为与在同一晶圆上的第一摄像组件102的透镜103的透镜件具有相同的凹面。亦即,凸、凹透镜形成于同一平面(如图4),这可使所要整合的透镜能同时被模成。此外,依据实施方式,第二摄像组件104的全轨道长度(TTL)延伸以符合第一摄像组件102的全轨道长度。这是可能的,因为第一摄像组件102所需的透镜件的数量相对第二摄像组件104来得多。在实施方式中,这可通过在第二摄像组件104中使用一个或多个透镜来分程传递影像,使影像在如图4所示的取像系统中从平面传递至另一个平面。

[0028] 依据本公开的实施方式,第一摄像组件102的孔径阻挡层作为第二摄像组件104的挡板。类似的,第二摄像组件104的孔径阻挡层作为第一摄像组件102的挡板。这可以使第一摄像组件102与第二摄像组件104之间的干扰光线得到完美的消减效果。此外,第二摄像组件104的孔径阻挡层与挡板并不需要额外的成本,因为它们可以和第一摄像组件102的挡板及孔径阻挡层同时被形成。事实上,在实施方式中,第一摄像组件102及第二摄像组件104可同时在相同的步骤中完成。

[0029] 依据本公开,第一透镜103与第二透镜101共同分享透镜设置场105。当透镜103、101通过透镜复制技术制成时,透镜设置场可让光学聚合物同时分布于透镜103、101,并且让透镜103、101同时被复制,借此可在不需额外制程的情况下提供两个透镜。如图4所示,第一摄像组件Cam1的透镜以及第二摄像组件Cam2的透镜整合于单一透镜样板。

[0030] 图6为根据示例性实施方式的计算机仿真图,其描绘在摄像组件之间的干扰光线的消减。特别的,图6的图形显示光强度,光强度由偏轴角度(off-axis angle)的函数来表示。如图6所示,第一摄像组件102与第二摄像组件104的干扰光线被大幅消减。

[0031] 图7为整合摄像组件系统300的示例性实施方式的示意图。请参照图7,系统300包括第一与第二摄像组件,例如上述的第一摄像组件102与第二摄像组件104,其两者整合于相同的摄像组件系统300。如图7所示,系统300包括两个光学孔径,其位于模块的前表面。较大的孔径属于第一摄像组件102,较小的孔径属于第二摄像组件104。第二摄像组件104的较小孔径与第一摄像组件102部分重叠。重叠的部分是可被接受的,因为它只遮掩影像的一部分,所述影像并非入射于第一摄像组件的影像传感器。

[0032] 图8A及图8B为剖面示意图,其显示根据某些示例性实施方式的两种消减干扰光的方式。请参照图8A,此配置被称为“口袋透镜”(lens in a pocket)结构500。在此结构500中,

复制的透镜502形成于基板504上。在实施方式中,基板504例如为玻璃基板。在此配置中,光阻挡间隔材料506形成于基板504上,并邻设且至少部分环绕透镜502。光阻挡间隔材料506阻挡干扰光,避免其到达透镜502及其相关的整合摄像组件。

[0033] 请参照图8B,此配置被称为“悬浮透镜”结构600,其中透镜602没有设置于基板上,而是悬浮于光阻挡间隔材料606内,并邻设于光阻挡间隔材料606,且至少部分被光阻挡间隔材料606所环绕。光阻挡间隔材料606阻挡干扰光,避免其到达透镜602及其相关的整合摄像组件。该结构可应用于本文详细描述的例子性实施方式。

[0034] 在上述任一实施方式中,第一管芯级摄像组件可具有第一性能特征,第二管芯级摄像组件可具有第二性能特征。

[0035] 在上述任一实施方式中,第一管芯级摄像组件可包括第一孔径阻挡层,第二管芯级摄像组件可包括第二孔径阻挡层。第一与第二孔径阻挡层形成挡板。

[0036] 在上述任一实施方式中,所述挡板可包括光阻挡间隔材料,光阻挡间隔材料环绕第一与第二管芯级摄像组件的至少其中之一的一个或多个透镜。

[0037] 在上述任一实施方式中,第一与第二管芯级摄像组件可通过共同的样板被同时形成。

[0038] 在上述任一实施方式中,第一与第二管芯级摄像组件的其中之一的较大的透镜可被切断以为另一个管芯级摄像组件提供空间。

[0039] 在上述任一实施方式中,第一与第二管芯级摄像组件的分享共同平面的透镜可具有相同的凹面。

[0040] 在上述任一实施方式中,第一与第二管芯级摄像组件可具有实质相等的全轨道长度(TTL)。

[0041] 在上述任一实施方式中,第一性能特征可包括第一分辨率,第二性能特征可包括第二分辨率,其小于第一分辨率。

[0042] 在上述任一实施方式中,第一性能特征可包括第一调制传递函数(MTF)以达到高清取像,第二性能特征可包括第二调制传递函数(MTF)以进行任务取像,任务取像可包括检测光强度、检测人脸存在与否以及检测手势的至少其中之一。

[0043] 在上述任一实施方式中,第一管芯级摄像组件的透镜与第二管芯级摄像组件的透镜可制造为相互平行。

[0044] 在上述任一实施方式中,在管芯级摄像组件形成之后,管芯可从晶圆或堆栈晶圆上分离出来。

[0045] 以上所述仅是举例性,而非限制性。任何未脱离本公开的精神与范畴,而对其进行的等效修改或变更,均应包括在权利要求所限定的范围内。

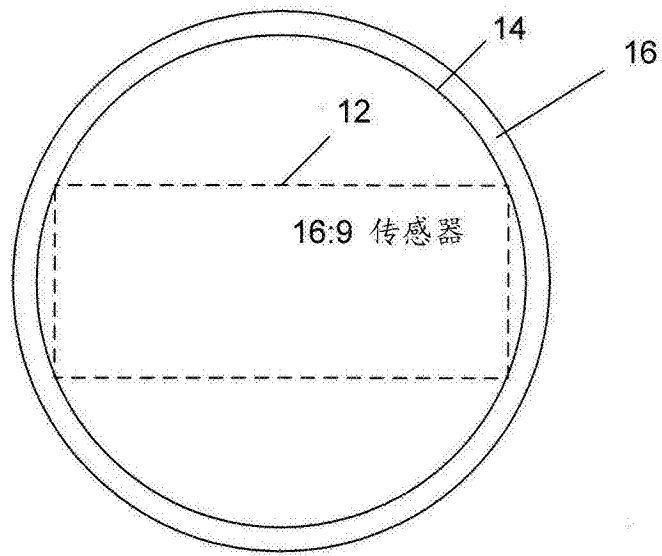


图1

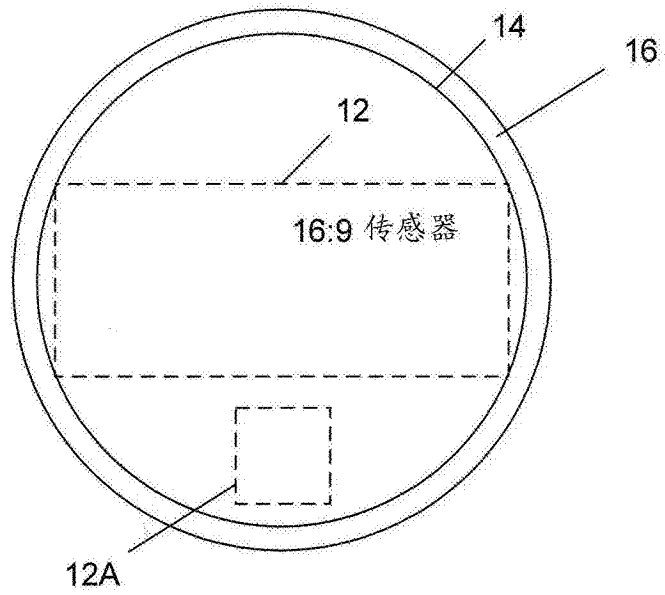


图1A

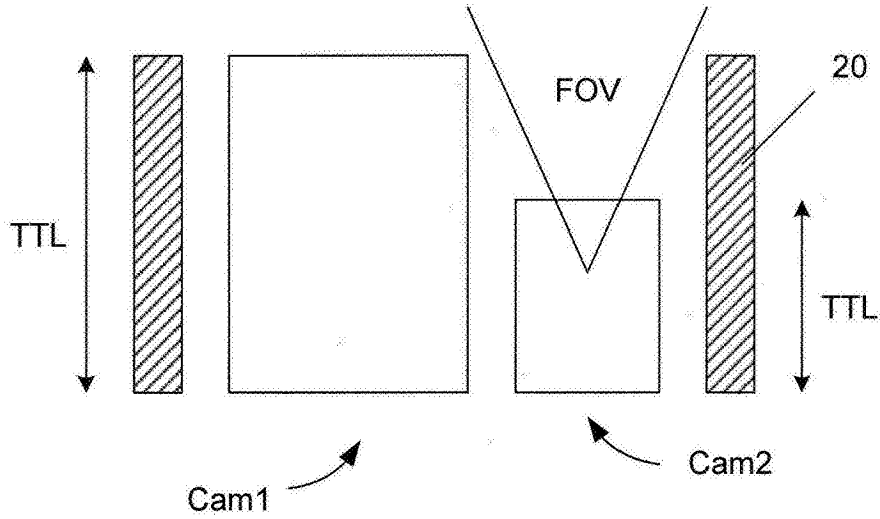


图2

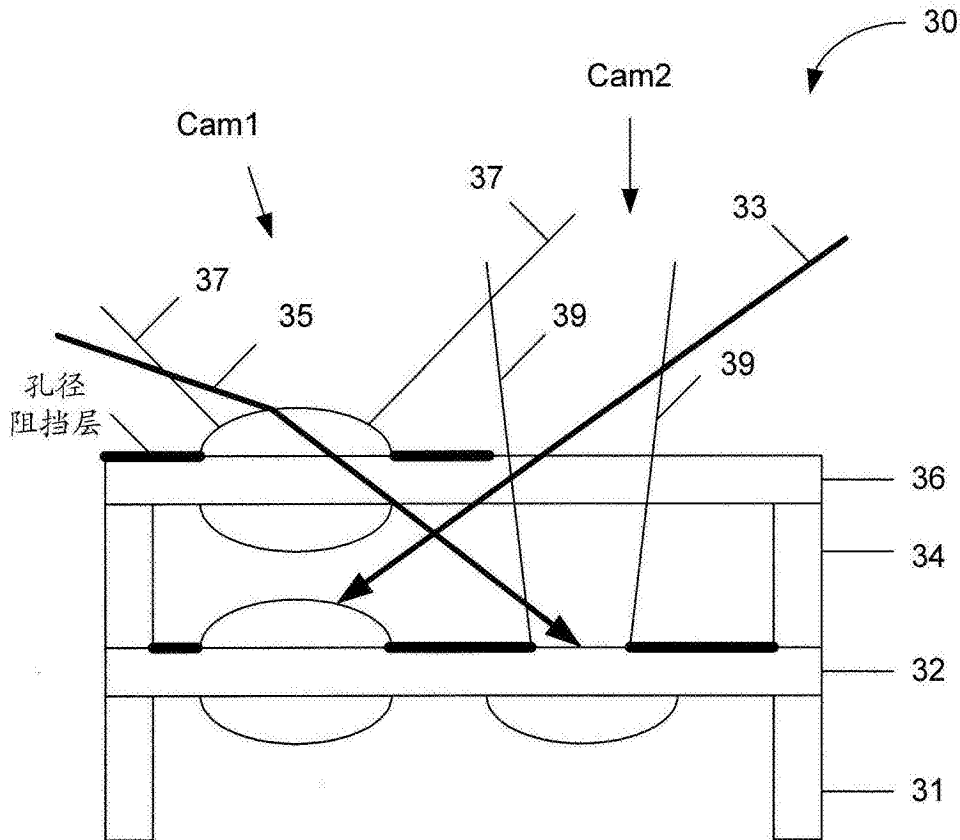


图3

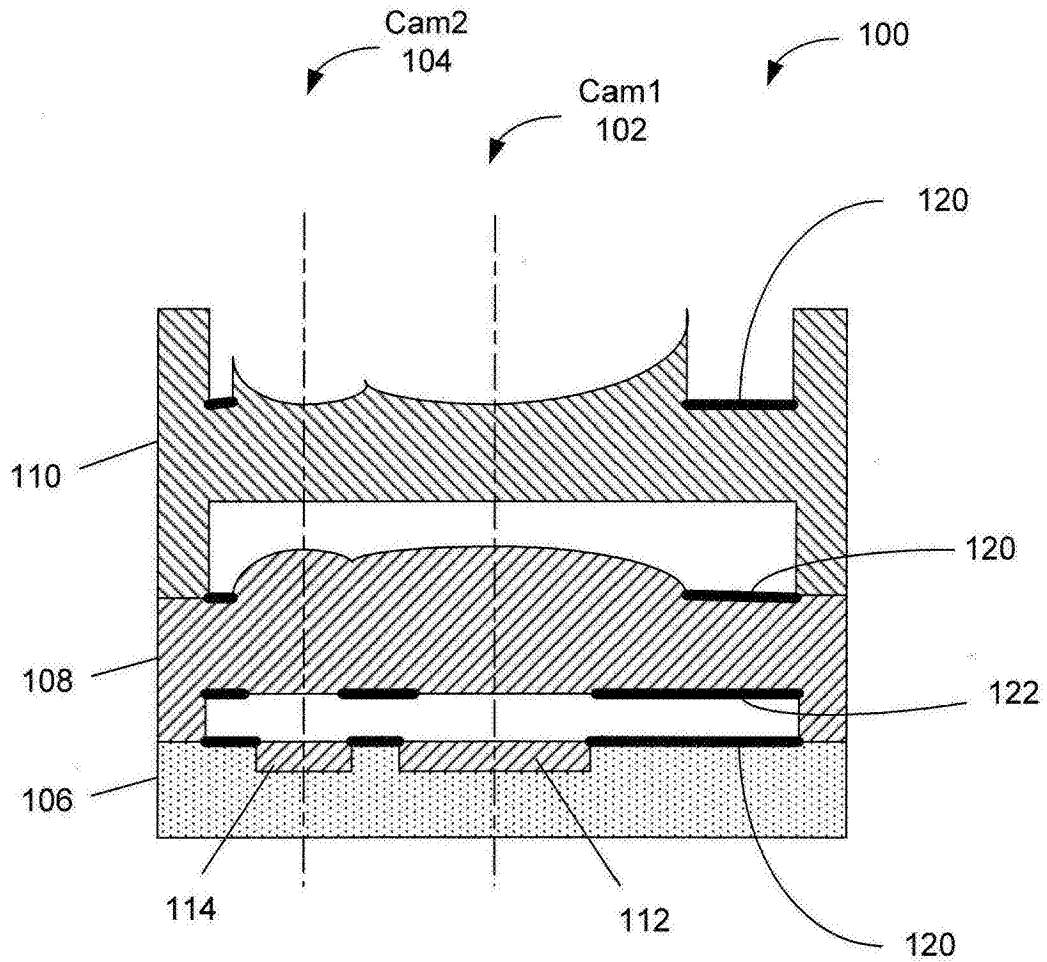


图4

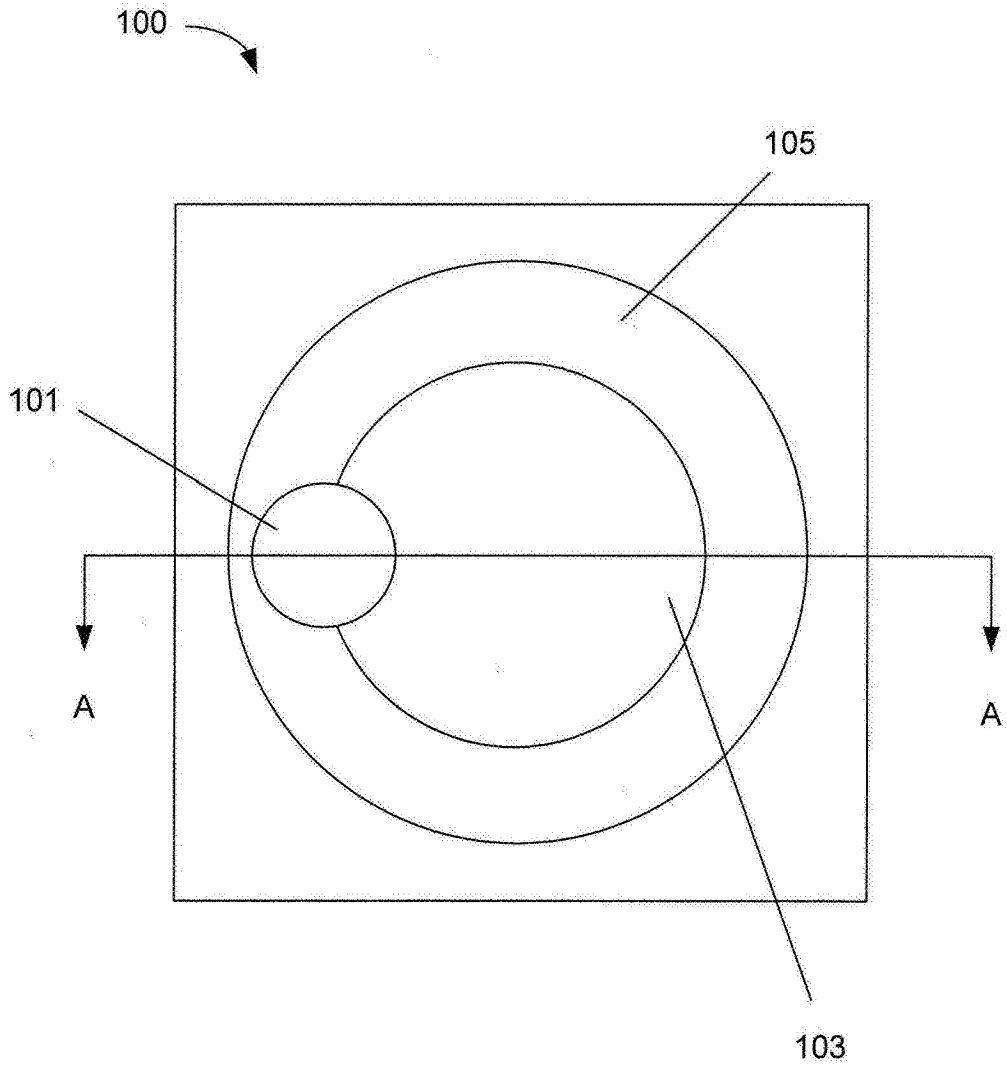


图5

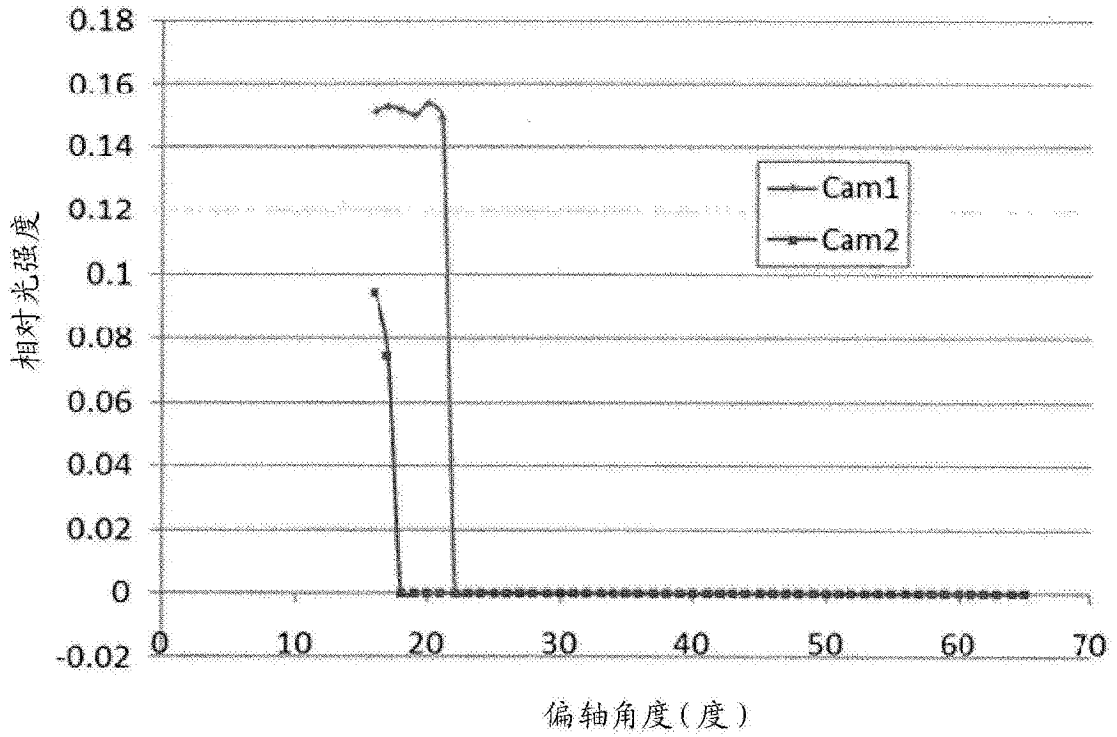


图6

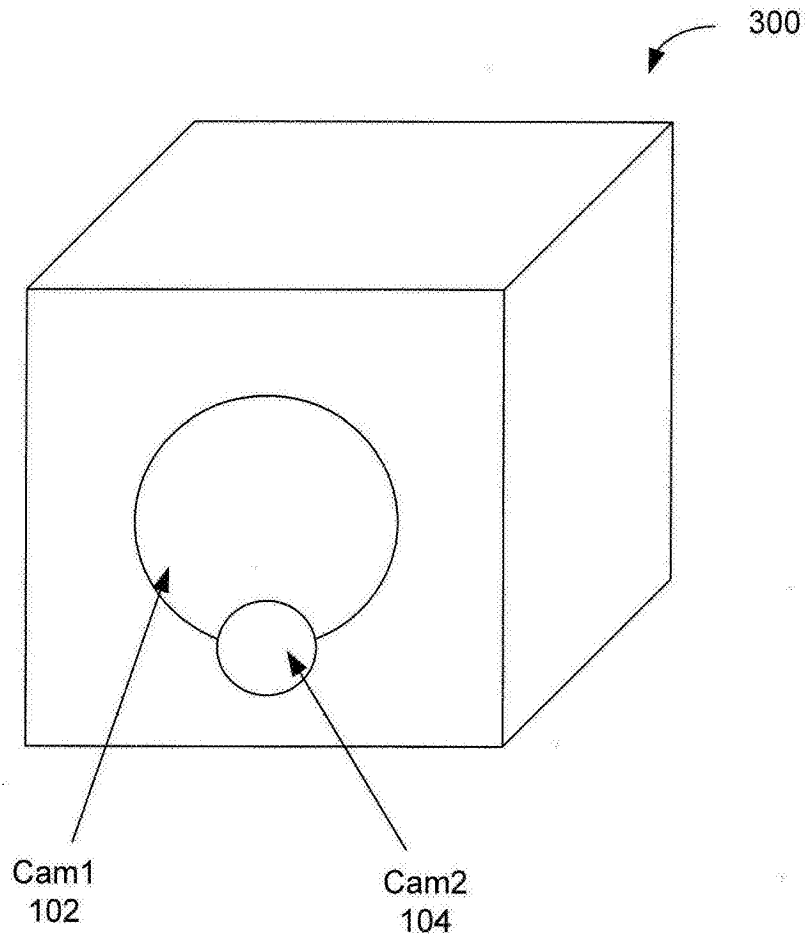


图7

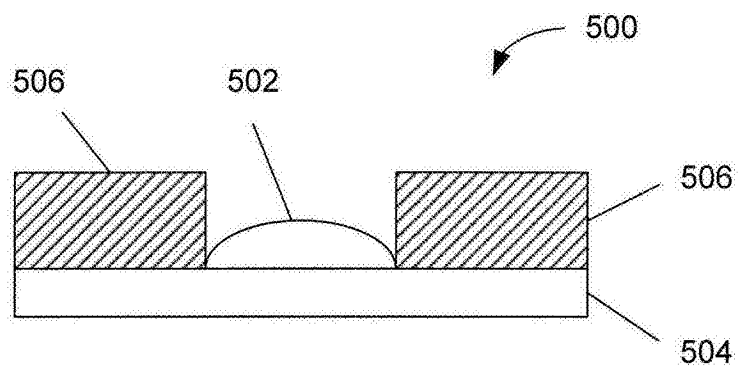


图8A

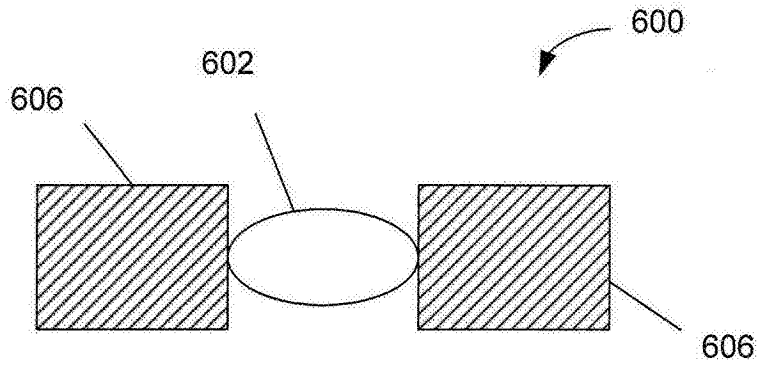


图8B