



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106324728 A

(43)申请公布日 2017.01.11

(21)申请号 201610806662.7

G02B 27/40(2006.01)

(22)申请日 2009.07.09

(30)优先权数据

20083118 2008.07.11 NO

(62)分案原申请数据

200980127151.0 2009.07.09

(71)申请人 珀莱特公司

地址 挪威霍滕

(72)发明人 L.亨里克森 T.斯帕查克

V.卡塔肖夫 J.H.尤尔文索恩

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 张凌苗 蒋骏

(51)Int.Cl.

G02B 3/14(2006.01)

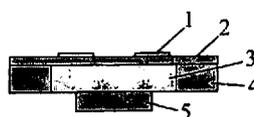
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

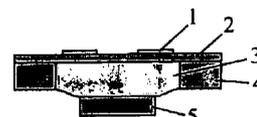
用于减小紧凑可调光学透镜中的热效应的
方法和装置

(57)摘要

用于减小紧凑可调光学透镜中的热效应的
方法和装置。本发明提供对包括聚合物透镜体的
透镜组件的热补偿。聚合物具有不同的热膨胀系
数,这使得当这样的透镜在不同的环境条件下被
使用时对热膨胀进行补偿以将这样的透镜的光
学特性保持在规格内成为必要。另外,由于生产
步骤期间的高温,有必要在生产这样的透镜期间
提供热补偿。



T = +20°C



T = +80°C

1. 一种光学透镜组件,包括软且可变形的透镜体(3),该透镜体被限定在以第一侧面为边界的空腔中,所述第一侧面包括在由侧壁(4)支撑的薄玻璃表面(2)上的致动器(1),构成空腔的下侧面的第二表面被设置为附着到透镜体上的透明板(5),使得在侧壁和该透明板的边缘之间存在开口,其中所述附着的透明板(5)的一部分被切割从而不受所述侧壁(4)的影响,所述附着的透明板(5)的一部分诸如被设置为附着到透镜体上的透明板(5)的构成空腔的下侧面的所述第二表面的一部分。

2. 如权利要求1所述的光学透镜组件,其中所述透明板(5)具有凹表面或凸表面。

3. 如权利要求1所述的光学透镜组件,其特征在于,所述软且可变形的透镜体(2)被设置在光学透镜组件的光学光路中,所述透镜体(2)位于空腔内,其中所述空腔在所述透镜体(2)和侧壁(4)周围具有开口。

4. 如权利要求1所述的光学透镜组件,其特征在于,所附着的透明板(5)具有屈光度。

5. 如权利要求1所述的光学透镜组件,其特征在于,所附着的透明板(5)具有与所述光学透镜组件中的光轴相交的表面,在其中该表面具有凸的形状。

6. 如权利要求1所述的光学透镜组件,其特征在于,所附着的透明板(5)具有与所述光学透镜组件中的光轴相交的表面,其中该表面具有凹的形状。

7. 如权利要求1所述的光学透镜组件,其特征在于,所述可变形的透镜体(2)包括两个垂直于所述透镜体(2)内的相同光轴的、被相对地定位的平行表面。

8. 如权利要求1所述的光学透镜组件,其特征在于,所述可变形的透镜体(2)包括至少两个与所述透镜体(2)内的相同光轴相交的、被相对地定位的非平行的表面。

9. 如权利要求1所述的光学透镜组件,其特征在于,所述致动器(1)被施加偏压,其中该偏压与所述光学透镜组件的温度成比例。

10. 一种用于减小紧凑可调光学透镜组件中的热效应的方法,其中所述光学透镜组件包括软且可变形的透镜体(3),所述透镜体被限定在以第一侧面为边界的空腔中,所述第一侧面包括在由侧壁(4)支撑的薄玻璃表面(2)上的致动器(1),其特征在于,所述方法包括:将所述透镜组件的底部透明板(5)布置为与所述侧壁(4)处于可移动的关系中,其特征在于,所述可移动的关系是通过在所述透明板(5)的边缘和所述侧壁(4)之间具有开口而提供的,其中所述附着的透明板(5)的一部分被切割从而不受所述侧壁(4)的影响,所述附着的透明板(5)的一部分诸如被设置为附着到透镜体上的透明板(5)的构成空腔的下侧面的所述第二表面的一部分。

11. 如权利要求10所述的方法,其特征在于,该方法进一步包括:测量所述透镜组件的温度并且利用该测量结果来提供作为温度的函数的成比例的偏压,并且将该偏压施加在所述致动器(1)上。

12. 如权利要求10所述的方法,其特征在于,该方法进一步包括:在底部透明板(5)内提供屈光度,其中所述屈光度是根据所述透镜组件的总的光学要求来设计的。

用于减小紧凑可调光学透镜中的热效应的方法和装置

[0001] 本发明涉及用于减少紧凑可调光学透镜中的热效应的方法和装置,特别涉及用于减少包括由软聚合物制成的可变形透镜体的光学透镜中的热效应的方法和装置,并且其中控制信号启动致动器从而使透镜体变形,由此使得能够调节焦距,从而提供光学透镜组件的变焦等等。

[0002] 存在许多与可调光学元件有关的有待解决的问题,其中软聚合物由于致动器层结构而变形,所述致动器层结构被定位为邻近构成透镜体的软聚合物的表面。与诸如金属、氧化物以及陶瓷的无机材料相比,聚合物具有以下缺点:其具有大的热膨胀系数。特别地,由热膨胀相差较大的材料(诸如玻璃、硅和聚合物)组成的混合材料无论是在操作期间还是在生产期间都将会由于热膨胀相差较大而具有问题。本发明涉及用于可调透镜、棱镜及其他光学元件的主动的和被动的热补偿方法及装置,以使得可调透镜可以使用较宽的温度范围被生产和安装,所述可调透镜、棱镜及其他光学元件既包括软聚合物又包括诸如玻璃、陶瓷以及金属等的较硬的材料。例如,根据本发明的实施例的示例,可在如300摄氏度之高的温度下进行生产,并且透镜可在范围从-25到80摄氏度或更宽的温度下工作。

[0003] 在一直不断增多的应用中对低成本、高容量的微型透镜的需要不断增加。移动电话中照相机的广泛使用提供了数百万透镜的市场。为了开发微型照相机的不断提高的分辨率,就存在对可调透镜的日益增长的需求。可调透镜在微照相机中可以提供高级功能,诸如自动聚焦或变焦。对于特别是一般和可调透镜中的透镜来说需求挑战在于对诸如半导体晶片工艺的高容量制造工艺的需要。本发明涉及用于在可调透镜或棱镜的操作和生产期间会出现的问题的解决方案,其中软聚合物构成透镜体的主要部分。具有可变形软聚合物的可调光学元件例如在N020064271、DE3644225A以及N020070797中有描述。

[0004] 图1中所示的可调透镜包括五个元件:致动器(例如压电环)1,其安装在薄柔性膜(通常为玻璃)2上,薄柔性膜2接触软聚合物3,以及优选地在另一侧上的较硬的基板5。致动器使薄柔性膜变形,从而形成透镜形状。可变形聚合物附着到该膜上,并且整个玻璃-聚合物-玻璃结构起可调透镜的作用。图1所示的可调透镜设计的优点在于可利用晶片工艺进行制造,从而能够以低的单位成本进行大容量生产。由玻璃或其他相对较硬但是柔性的材料制成的连续的膜的存在结合连续的或半连续的刚性支撑材料4使得能够在晶片规模处理中相对容易地进行操作,并且例如还在照相机系统中提供使能组件的支撑结构。其他可调光学元件可以使用基本上相同的原理进行生产,其中在例如致动器的几何形状以及柔性膜的厚度方面具有修改。可调棱镜的例子在专利申请N020070797中被描述。

[0005] 现有技术中使用的软聚合物可以具有大于500ppm/k的热膨胀系数。与典型值(例如玻璃或硅(2-10ppm/K)以及甚至硬的聚合物材料(通常50-200ppm/k))相比的较大差值会在包含这些材料的混合物的混合构造中引起问题,无论是在生产和安装期间还是在连续运行期间。用于移动照相机的典型工作温度将是-25至55摄氏度,然而生产温度在短时期内可以高达260摄氏度。

[0006] 可以测量或者模拟图1所描述的透镜组件的温度增加的效应。增加温度将引起薄玻璃膜的膨胀,该膨胀可能是由于向致动器施加电压而引起的膨胀的几倍大。图2给出了放

大的示意图。现有技术中公开的可调透镜和棱镜则会具有非常窄的工作温度范围,这会使部件的实际使用非常受限。

[0007] 在图1中所示的可调透镜设计中,聚合物被封装在空腔中。可选的设计提出仅仅部分地填充空腔(见图1的右手侧,其中6是充气空间,其还被陈述为减少热膨胀的效应(PCT/NO2007/000332和000333)。然而,模拟和实验所验证的结果表明,封闭空腔内聚合物的部分填充不会是用于热效应的足够的补偿手段。模拟的结果得到的补偿效果的例子被示意地示出在图2中。

[0008] 如图2中所示,并且对于本领域技术人员来说也是明显的是,只要透镜材料是固态聚合物,用于补偿热膨胀的所提议的现有技术解决方案将不是足够的。如果透镜设计包括充液透镜,如在例如专利JP2002239769、JP2001257932和JP2000081503中所描述的那样,提供用于膨胀液体的释放通道和空间将是足够的。对于用作透镜体的固态聚合物(当然是由于它们的特别是在生产和耐用性、稳定性等方面的有益性能而被利用)来说,在一个或更多表面物理地附着于周围的表面(例如上述可调透镜中的玻璃表面)的情况下,具有供聚合物膨胀到其中的限制的开放空间将是足够的。

[0009] 因此本发明的一方面是提供用于补偿或最小化由热膨胀相差较大的材料的组合构成的可调光学元件的热膨胀效应的被动和主动方法及装置。

[0010] 本发明的另一个方面在于提供用于制造可调透镜、棱镜及其他光学元件的解决方案,它们可利用高容量制造工艺、在晶片规模工艺中、可与完整微照相机的晶片规模组件中的图像传感器和固定透镜相整合地进行制造。

[0011] 本发明的另一个方面在于提供经得住在高于250摄氏度的温度下进行的高度期望的无铅焊接回流工艺的可调透镜或棱镜部件。具有可经得住用于将电子部件安装到芯片板之上的该标准工艺的微型照相机,对于尤其是消费电子设备(诸如移动照相机等)的高容量/低成本生产的实现来说是必需的。

[0012] 图1示出包括由聚合物制成的透镜体的现有技术的可调透镜的例子。

[0013] 图2示出现有技术的透镜组件中的热膨胀效应。

[0014] 图3示出本发明实施例的一个例子。

[0015] 图4a示出本发明实施例的另一个例子。

[0016] 图4b示出本发明实施例的又一个例子。

[0017] 图5示出本发明实施例的又一个例子。

[0018] 在本发明实施例的一个例子中,底部玻璃元件5的一部分被切割从而不受支撑结构的影响,如图3中所示。聚合物在这种情况下填充由薄玻璃膜和刚性壁形成的空腔的大部分。底部元件5可以是玻璃,或是任何光学透明且比软聚合物3更硬的材料。可使用的其他材料是例如模压塑料和相对硬的弹性体。

[0019] 在本发明实施例的另外一个例子中,如图4a中所示,聚合物并未填满整个空腔,而是被提供在透镜或棱镜的光学光路中。

[0020] 该实施例的另一个变化是包括具有屈光度的元件用在底部玻璃元件,如图4b中所示。这在可调透镜是光学物镜的一部分、具有一个或更多固定透镜时是特别有益的,这是因为底部光学界面对物镜的总屈光度有贡献,这具有例如将焦点处的全部光线向下聚集至图像传感器的表面的功能。

[0021] 根据本发明的另一个方面,从热补偿的角度来说,在底部玻璃元件之上具有凹面或凸面是有利的。由于热膨胀,在光轴的方向上会有光学界面的轻微的移位。该移位 in 特殊的透镜设计中可能引起不想要的效应,诸如像平面内的聚焦不良或其他像差误差。热补偿可调透镜的底部玻璃的凹的或凸的形状-取决于整个照相机物镜的设计-在某些情况下会减少此类不想要的效应。

[0022] 在所有上述本发明的实施例中,可能有利的是向压电致动器提供作为温度的函数的小电压。对于某些设计来说,为了实现对热膨胀的甚至更好的补偿这可能是必要的。图5中所示的是具有(8)和不具有(7)这种校正电压的透镜剖面的一种例子。

[0023] 为了大容量地生产热补偿可调透镜,在晶片上执行处理是显然的,优选地使用标准半导体处理设备。

[0024] 所有上述实施例还会解决不同于透镜的其他可调光学元件(特别是可调棱镜)的有关热膨胀的问题,但也用于以下这样的其他可调光学元件:在该可调光学元件中,致动器结构(例如安装到玻璃膜上的压电致动器)被附着到软聚合物和支撑结构二者以便在生产期间进行操作以及用于安装在成像系统(照相机)内,其中较大的热膨胀差值将引起不想要的效应。这种可调光学元件的例子可以是滤波器和光栅。

[0025] 已经描述了上面的实施例,意图对圆形形状或类似的透镜和棱镜起作用。用于热补偿的相同原理也将对柱面透镜或其他透镜体几何形状起作用。

[0026] 根据本发明的另一个方面,当软聚合物的形状被设计成具有两个垂直于光轴的平行表面时,这将确保热膨胀平行于光轴而发生,这将不会引起任何角度失真。在特殊的情况下,可能期望具有软聚合物的非平行结构,并且在这些情况下热膨胀将以具有相对于光轴的轻微的角度失真的方式发生,如本领域技术人员所已知的那样,这可以由其他光学装置来补偿。

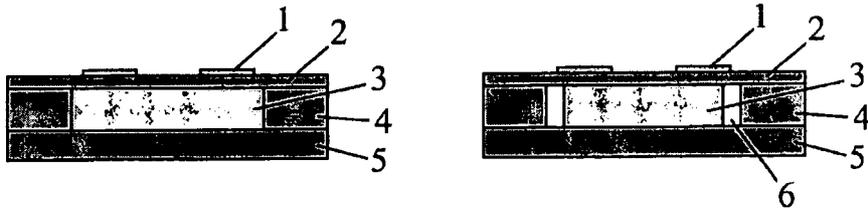


图 1

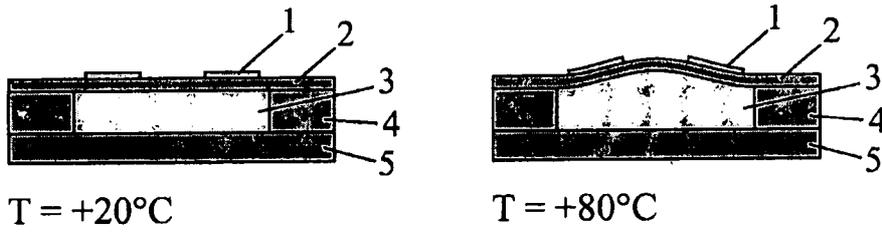


图 2

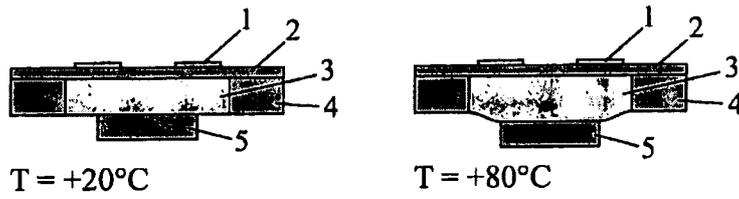


图 3

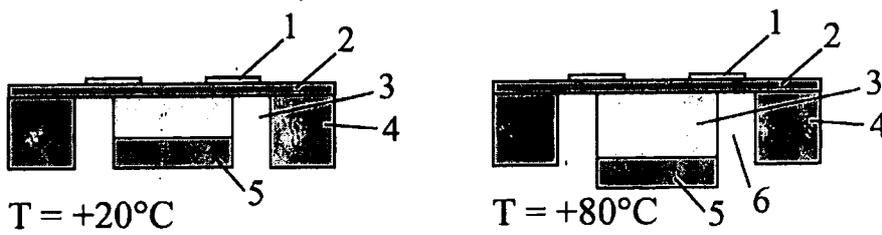


图 4

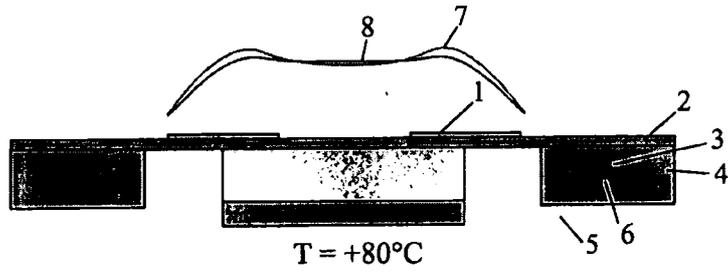


图 5