(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111247004 B
(45)授权公告日 2021.09.24

(21)申请号 201880037500.9
(22)申请日 2018.05.30
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111247004 A
(43)申请公布日 2020.06.05
(30)优先权数据
62/515179 2017.06.05 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2019.12.05
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2018/035183 2018.05.30
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2018/226484 EN 2018.12.13
(73)专利权人 克瑞尼股份有限公司
地址 美国马萨诸塞州
(72)发明人 B.E.布莱曼 S.M.凯普 P.F.科特 J.D.戈斯内尔 G.R.乔丹 (续)
(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 杨忠 陈浩然
(51)Int.Cl.
B42D 25/41(2014.01) (续)
(56)对比文件
CN 106414102 A,2017.02.15
WO 2011107791 A1,2011.09.09
WO 2011107791 A1,2011.09.09
WO 2016149760 A1,2016.09.29
DE 102011115125 A1,2013.04.11
US 7738175 B2,2010.06.15
JP S63500127 A,1988.01.14
US 5712731 A,1998.01.27
JP 2007514188 A,2007.05.31
US 2012194916 A1,2012.08.02
JP 2010014780 A,2010.01.21 (续)
审查员 刘献杰

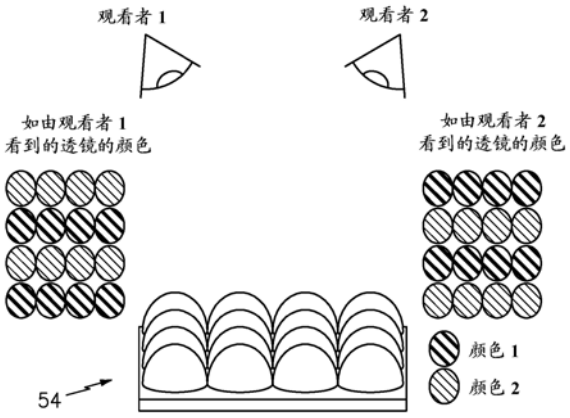
权利要求书3页 说明书25页 附图9页

(54)发明名称

提供如闪烁那样的光学效果的光学装置

(57)摘要

提供了一种适合于在贴附到高安全性或高价值制品时保护或认证这些制品的光学安全装置。本发明的安全装置在从变化的观看点观看时产生在光学上可变的效果，并且由具有带有至少一种着色材料的图像图标元件的微结构化层构成。微结构化层相对于聚焦元件组件而布置成使得图像图标元件的至少部分能够通过聚焦元件组件的至少部分而观察，由此提供在观看光学安全装置所用的观看点改变时展现颜色过渡效果的至少一个合成图像，在一个特定实施例中，光学安全装置包括：(i)图像图标元件组件，其具有第一对比材料图案和第二对比材料图案；(ii)固定的聚焦元件组件，其相对于图像图标元件组件而设置成使得图像图标元件在通过聚焦元件而观看时投影合成图像，并且具有与第一对比材料和第二对比材料的图案中的至少一个失配的第一固定的有组织的图案(如本文中所限定的)；其中，合成图像是在从至少一个角观看时的第一对比材料和第二对比材料两者的投影。



CN 111247004 B

[转续页]

[接上页]

(72)发明人 S.K.帕尔姆

(51)Int.Cl.

B42D 25/342(2014.01)
B42D 25/351(2014.01)
B42D 25/355(2014.01)
B42D 25/23(2014.01)
B42D 25/24(2014.01)
B42D 25/29(2014.01)
G02B 3/00(2006.01)
G02B 30/27(2020.01)
B42D 25/425(2014.01)
B42D 25/43(2014.01)
B42D 25/45(2014.01)
B42D 25/324(2014.01)

(56)对比文件

US 4920039 A,1990.04.24
US 2013154251 A1,2013.06.20
US 8557369 B2,2013.10.15
US 4920039 A,1990.04.24
WO 2005106601 A2,2005.11.10
WO 2013098513 A1,2013.07.04
JP S63500127 A,1988.01.14

1.一种形成光学安全装置的方法,包括:

提供设置于图像图标元件组件的上方的第一牺牲的聚焦元件组件;

通过使所述图像图标元件上或所述图像图标元件中的至少第一对比材料通过所述牺牲的聚焦元件组件而以第一固化角定向地固化,在所述图像图标元件上或所述图像图标元件中形成第一对比材料的图案和第二对比材料的图案;

将固定的聚焦元件组件设置于所述图像图标元件组件的上方,使得所述图像图标元件在通过所述固定的聚焦元件组件而观看时投影至少一个合成图像;

其中,所述固定的聚焦元件组件具有第一固定透镜图案,所述第一固定透镜图案形成在所述第一固定透镜图案与所述第一对比材料和所述第二对比材料的所述图案之间失配的透镜-图标图案;并且,所述牺牲的聚焦元件组件具有与所述第一对比材料图案以所述第一固化角匹配的第一牺牲透镜图案;

其中,所述至少一个合成图像是在从至少一个角观看时的所述第一对比材料图案和所述第二对比材料图案两者的投影;并且

其中,所述至少一个合成图像产生与在观看角上的偏移对应的颜色过渡效果。

2.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法进一步包括在形成所述第一对比材料的所述图案之后移除所述牺牲的聚焦元件组件的步骤。

3.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,存在所述第一固定透镜图案与所述第一牺牲透镜图案之间的透镜-透镜图案失配。

4.根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述透镜-透镜图案失配是由于不同的聚焦元件尺寸、不同的间距、不同的相移、不同的偏斜角以及不同的材料中的至少一个。

5.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述透镜-图标图案失配是由于不同的间距、不同的相移或不同的偏斜角。

6.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述牺牲的聚焦元件组件在定向固化期间被掩蔽。

7.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述图像图标元件组件和所述牺牲的聚焦元件组件设置于第一膜的相反的侧部上,或布置成使得所述牺牲的聚焦元件组件触碰所述图像图标元件组件或与所述图像图标元件组件显著地接触。

8.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述图像图标元件呈柱状物、凹陷、空位或其组合的形式。

9.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述固定的聚焦元件组件和所述牺牲的聚焦元件组件设置于所述图像图标元件组件的相反的侧部上。

10.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,定向地固化的步骤包括:使准直光朝向所述图像图标元件组件以所述固化角定向;以及将所述第一对比材料的未固化的部分洗净,以产生带有作为所述第二对比材料的空气的空图标元件节段。

11.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,当所述第二对比材料是空气时,所述第二对比材料被第三对比材料置换,所述第三对比材料然后通过所述固定的聚焦元件组件而以第二固化角固化,或通过所述第一牺牲的聚焦元件组件或通过另一牺牲的聚焦元件组件而定向地固化。

12.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述牺牲的聚焦元件组件相对于所述图

像图标元件组件而设置成使得在使所述对比材料定向地固化之后，牺牲合成图像在通过所述牺牲的聚焦元件组件以所述固化角观看时由所述图像图标元件投影，并且，所述固定的聚焦元件组件相对于所述图像图标元件组件而设置成使得所述合成图像在通过所述固定的聚焦元件组件以所述固化角观看时由所述图像图标元件投影，所述合成图像与所述牺牲合成图像不同。

13.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述第一对比材料是第一着色材料以及所述第二对比材料是第二着色材料，所述第二着色材料不同于所述第一着色材料，并且以不同的固化角通过所述第一牺牲的聚焦元件组件或通过另一牺牲的聚焦元件组件而定向地固化。

14.根据权利要求5所述的方法，其特征在于，当所述牺牲的聚焦元件组件具有在从大约9 μm至大约23 μm的范围内变动的基部直径时，所述偏斜角之间的差是7度或更小，并且其中，当所述牺牲的聚焦元件组件具有在从大约23 μm至大约46 μm的范围内变动的基部直径时，所述偏斜角之间的差是15度或更小。

15.一种光学安全装置，包括：

图像图标元件组件，其具有第一对比材料的图案和第二对比材料的图案；

固定的聚焦元件组件，其相对于所述图像图标元件组件而设置成使得所述图像图标元件在通过所述聚焦元件而观看时投影至少一个合成图像，并且所述固定的聚焦元件组件具有与所述第一对比材料和所述第二对比材料的所述图案中的至少一个失配的第一固定透镜图案；以及

作为光学间隔物而集成到所述装置中的牺牲的聚焦元件组件，其中，所述牺牲的聚焦元件组件与所述固定的聚焦元件组件形成界面；

其中，所述至少一个合成图像是在从至少一个角观看时的所述第一对比材料和所述第二对比材料两者的投影；并且

其中，所述至少一个合成图像产生与在观看角上的偏移对应的颜色过渡效果。

16.根据权利要求15所述的装置，其特征在于，所述第一对比材料是第一着色材料，并且，所述第二对比材料是空气、另一种着色材料或其组合。

17.根据权利要求15所述的装置，其特征在于，所述第一对比材料是通过牺牲的聚焦元件组件而定向地固化的着色材料，并且，所述第二对比材料是通过所述牺牲的聚焦元件组件而定向地固化的第二且不同的着色材料。

18.根据权利要求15所述的装置，其特征在于，所述图像图标元件组件和所述固定的聚焦元件组件设置于第一膜的相反的侧部上，或布置成使得所述固定的聚焦元件组件触碰所述图像图标元件组件或与所述图像图标元件组件显著地接触。

19.根据权利要求15所述的装置，其特征在于，所述图像图标元件呈柱状物、凹陷、空位或其组合的形式。

20.根据权利要求19所述的装置，其特征在于，所述图像图标元件是利用定向地固化的第一着色材料和定向地固化的第二着色材料来填充和/或涂覆的空位或凹陷。

21.根据权利要求19所述的装置，其特征在于，所述图像图标元件是利用第二且不同的着色材料和定向地固化的第一着色材料来涂覆的柱状物。

22.根据权利要求15所述的装置，其特征在于，所述图像图标元件呈以下的形式：

(a) 由一种或多种着色材料形成的柱状物和由一种或多种未着色材料形成的柱状物；

(b) 环绕所述柱状物的区利用一种或多种着色材料来涂覆和/或部分地或完全地填充的柱状物和环绕所述柱状物的区利用一种或多种未着色材料来涂覆和/或部分地或完全地填充的柱状物；

(c) 利用一种或多种着色材料来涂覆和/或部分地或完全地填充的空位和利用一种或多种未着色材料来涂覆和/或部分地或完全地填充的空位或凹陷;和/或

(d) 由基部区和从所述基部区延伸的侧部区限定的空位,其中,所述侧部区利用与所述基部区形成对比的一种或多种着色材料来涂覆。

23.一种片材,包括根据权利要求15所述的光学安全装置。

24.一种文件,包括根据权利要求23所述的片材。

提供如闪烁那样的光学效果的光学装置

[0001] 对相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求提交于2017年6月5日的序列号为62/515179的美国临时专利申请的权益，并且本申请是提交于2016年9月27日的序列号为15/129438的美国专利申请的部分继续申请案，该美国专利申请要求提交于2015年3月27日的申请号为PCT/US2015/022907的国际申请和提交于2014年3月27日的序列号为61/971240的美国临时专利申请的权益，这些专利申请全都由此通过引用而以其整体结合于本文中。

技术领域

[0003] 本发明大体上涉及一种安全装置，该安全装置适合于在贴附到高安全性或高价值制品时保护或认证这些制品。本安全装置在从变化的观看点观看时产生在光学上可变的效果，由此致使某些普遍的伪造技术(诸如，影印)无效。更特别地，本发明涉及一种包括具有至少一种着色材料的微型图像的组件(其由图像图标元件组件形成)的光学安全装置。图像图标元件组件相对于聚焦元件组件而布置成使得能够通过聚焦元件组件的至少部分而观察到图像图标元件组件的至少部分，由此提供至少一个合成图像，其在观看光学安全装置所用的观看点改变时展现颜色过渡效果。

背景技术

[0004] 光学安全装置大体上包括至少两个构件：图像图标元件组件和聚焦元件组件。这些构件相对于彼此而设置成使得这些构件协作以在通过聚焦元件组件或其部分而观看图像图标元件组件或其部分时产生合成图像。如本文中所使用的，除非另外指定，否则对图像图标元件组件或聚焦元件组件的所有引用都应当被理解为包括对组件或其部分中的所有元件的引用。这样的装置可包括设置于图像图标元件组件与聚焦元件组件之间的光学间隔物。

[0005] 这样的光学安全装置作为防伪技术而享有高效率，这在很大程度上部分地由于其视觉效果的多样性、这样的装置的构造的复杂性、在其制造中采用的装备、工具和过程的费用以及这些装置产生的动态视觉效果。例如，光学安全装置(诸如，上文中所描述的装置)通常采取微型结构的方法来制造，其中，通过在辐射固化的液体聚合物材料中形成微型结构化图标元件而产生图像图标元件组件。这些图标元件通常采取形成于聚合物材料中的显微空位或凹陷的形式。对应地，通过在辐射固化的聚合物中形成显微透镜(在下文中为“透镜”或“微型透镜”)而产生聚焦元件组件。这通常涉及将图像图标元件组件和聚焦元件组件设置于光学间隔物的相反的侧部上。空位然后利用对比材料来填充和/或涂覆，与图像图标元件组件中的周围或邻近的区域相比，该对比材料为空位或其部分提供颜色、反射、折射、衍射或纹理对比(即，着色或金属和/或反射材料)。

[0006] 在美国专利No. 7333268和No. 7468842中提供了通过微型结构化方法而形成的光学安全装置的示例。虽然这些专利描述了形成图标元件的微型结构化方法(其中，图标元件被填充和/或涂覆)，但通过使填充/涂覆的图标元件非定向地固化而使填充/涂覆材料固

化或另外凝固。这些参考文献中的固化的手段直接地应用(即,未通过光学间隔物、聚焦元件组件或光学安全装置的其它结构构件)到图像图标元件组件或在不使用任何定向地聚焦的光(诸如,准直光)的情况下应用。这样的结构允许形成大色块。然而,虽然能够在大的角范围内观看这样的装置的合成图像,但颜色改变更加难以实现和控制。

[0007] 为了促进聚焦元件组件与图标元件组件的协作,这些构件精确地对准,使得通过聚焦元件组件而观看图像图标元件组件将产生合成图像。对于图像图标元件组件和聚焦元件组件两者相对于彼此并且跨越可能存在的任何光学间隔物的精确对准的这样的需求增加了制造过程的复杂性,但限制了可产生的动态效果的多样性。例如,这样的严格的对准限制通常防止使用多种对比材料使得微型结构化图标元件的组件可产生在颜色上变化的合成图像。

[0008] 已尝试改进这些光学安全装置的效率;特别地因为,这涉及使用微型结构化图像图标元件来生成颜色偏移图像。例如,国际专利申请No. PCT/US2015/022907提供了在其中描述为如闪烁那样的光学效果的光学效果。在此,微型结构化图像图标元件通过以下步骤而形成:在聚合物材料中形成空位,将对比材料涂敷到空位,并且然后使这些图像图标元件定向地固化;更具体地,使为图像图标元件的部分的对比材料固化。为了使这些图像图标元件固化,准直光通过聚焦元件组件而朝向图标元件组件定向,使得准直光照射于对比材料上,由此产生固化的对比材料的图案。该图案由聚焦元件组件的组件图案和固化角(例如,准直光冲击透镜所用的角)确定。在此,聚焦元件组件相对于图像图标元件组件而设置成使得在准直光以期望角经过单独的聚焦元件时,在图像图标元件组件中生成固化的对比材料的图案。固化对比材料的该图案与聚焦元件组件中的聚焦元件的组件图案有关,使得由固化对比材料的图案产生的合成图像能够仅在以固化角通过聚焦元件而观看时观察。固化对比材料的另一图案还可通过将未固化的对比材料洗净以在空位中留下未固化的区、然后利用另一对比材料(即,不同颜色、不同材料或不同纹理)来填充空位而生成。然后,可通过使准直光以第二且不同的固化角通过相同的聚焦元件组件而定向来使该另一对比材料定向地固化,由此形成与聚焦元件组件的组件图案有关的固化的对比材料的另一图案。此外,由固化的对比材料的其它图案产生的合成图像能够仅在通过聚焦元件而以第二固化角观看图标元件组件时观察到。虽然这允许聚焦元件组件与固化图像图标元件组件对准并且允许合成图像的颜色在观看点改变时改变,但依然存在一些明显的缺陷。

[0009] 例如,这样的光学安全装置受限制,这是因为所生成的合成图像可能仅在特定固化角下观察到。因此,从一种对比材料到另一种对比材料的过渡(例如,颜色偏移)不是平滑过渡,这是因为观察者将注意到“快照(snap)”效果(例如,当合成图像从一个颜色改变成另一颜色时)。该快照效果使得安全装置易受伪造品影响。此外,该单个颜色限制使得这样的装置更易受伪造品影响。

发明内容

[0010] 迄今为止,依然需要带有改进的安全特征和光学效果的光学安全装置。特别地,依然需要提供具有从一个颜色到另一颜色的平滑过渡的合成图像的光学安全装置。

[0011] 在第一方面,本发明是一种形成光学安全装置的方法。在一个特定实施例中,形成光学安全装置的方法包括:(i)提供设置于图像图标元件组件的上方的第一牺牲的聚焦元

件组件;(ii)通过使图像图标元件上或图像图标元件中的至少第一对比材料通过牺牲的聚焦元件组件而以第一固化角定向地固化,在图像图标元件上或图像图标元件中形成第一对比材料图案和第二对比材料图案;(iii)将固定的聚焦元件组件设置于图像图标元件组件的上方,使得图像图标元件在通过固定的聚焦元件组件而观看时投影合成图像;其中,固定的聚焦元件组件具有第一固定的有组织的图案,第一固定的有组织的图案在第一固定图案与第一对比材料和第二对比材料的图案之间形成透镜-图标图案失配,并且,牺牲的聚焦元件组件具有与第一对比材料图案以第一固化角匹配的第一牺牲的有组织的图案;其中,合成图像是在从至少一个角观看时的第一对比材料和第二对比材料两者的投影;并且其中,合成图像产生与在观看角上的偏移对应的颜色过渡效果。如本文中所使用的用语"有组织的图案"指代牺牲或固定的聚焦元件组件的特定偏斜、透镜间距、透镜尺寸、透镜形状、透镜相移、透镜材料、透镜不透明度、透镜掩膜或其任何组合。在另外的实施例中,合成图像产生与在观看角上的偏移对应的颜色过渡效果。在本发明的范围内还设想到多种其它实施例(包括但不限于在本文中的其它地方描述的实施例)。

[0012] 在第二方面,本发明是一种光学安全装置。在一个特定实施例中,光学安全装置包括:(i)图像图标元件组件,其具有第一对比材料图案和第二对比材料图案;(ii)固定的聚焦元件组件,其相对于图像图标元件组件而设置成使得图像图标元件在通过聚焦元件而观看时投影合成图像,并且具有与第一对比材料和第二对比材料的图案中的至少一个失配的第一固定的有组织的图案;其中,合成图像是在从至少一个角观看时的第一对比材料和第二对比材料两者的投影。在另外的实施例中,合成图像产生与在观看角上的偏移对应的颜色过渡效果。在本发明的范围内还设想到多种其它实施例(包括但不限于在本文中的其它地方描述的实施例)。

[0013] 本发明的另外的方面包括具有如本文中所描述的光学安全装置的片材、文件、衣物以及多种其它制品,光学安全装置与以上项结合。

[0014] 现在将在本文中进一步描述本发明,使得本领域普通技术人员(PHOSITA)可能够制作并且使用本发明,而不必求助于过度的试验。

附图说明

[0015] 所公开的本发明的特定特征通过参考附图而示出,在附图中:

[0016] 图1是显示为从最终或永久聚焦元件组件(球面或非球面透镜组件)以1度或更小的微小角(α)旋转的牺牲的聚焦元件组件(球面或非球面透镜组件)的平面俯视侧视图;

[0017] 图2是显示为从最终或永久聚焦元件组件(圆柱形透镜组件)以1度或更小的微小角(α)旋转的牺牲的聚焦元件组件(圆柱形透镜组件)的平面俯视侧视图;

[0018] 图3-9描绘了用于形成本发明的中间光学装置的一个示例性实施例的图像图标元件组件或微结构化层的方法;

[0019] 图3是在固定的聚焦元件组件已被添加之前并且在任何着色材料已被添加到图像图标元件之前的带有牺牲的聚焦元件组件、第一膜以及图像图标元件组件的光学安全装置的横截面侧视图;

[0020] 图4是图3中所显示的光学安全装置,其中,图像图标组件中的空位显示为利用第一着色材料来填充,并且,呈平行射线的形式的入射光显示为以与其基面正交的固化角照

射于牺牲的聚焦元件组件上；

[0021] 图5是图4中所显示的光学安全装置，其中，未固化的第一着色材料已从图像图标元件移除，从而仅留下第一着色材料的固化部分和空区(即，重新形成的空位)；

[0022] 图6是图5中所显示的光学安全装置，其中，重新形成的空位显示为利用第二着色材料来填充，并且，准直光显示为以不同的固化角照射于聚焦元件组件上；

[0023] 图7是图6中所显示的光学装置，其中，未固化的第二着色材料已从图像图标层移除，从而留下对比材料的第一固化图案和第二固化图案以及空区；

[0024] 图8是图7中所显示的光学安全装置，其中，重新形成的空位显示为利用第三着色材料来填充，并且，非准直(散射)光显示为照射于聚焦元件组件上；

[0025] 图9是在永久或固定的聚焦元件组件已被添加之前的本发明的光学安全装置的示例性实施例的横截面侧视图，该装置根据图3-8中所描绘的方法而制备。该装置具有三种不同的对比材料，其中的两种定向地固化；

[0026] 图10A是图9中所显示的中间光学安全装置，其中图像图标元件组件部分地与第一膜分离，以用于转移到第二膜，第二膜带有位于其一个表面上的固定的聚焦元件组件；

[0027] 图10B是第二膜的横截面侧视图，第二膜带有位于其一个表面上的固定的聚焦元件组件，显示了图像图标层转移到第二膜的相反的表面；

[0028] 图11A是图9中所显示的中间光学安全装置，其中液体聚合物涂敷到牺牲的聚焦元件组件的外表面；

[0029] 图11B是在液体聚合物已被涂敷之后并且在模具用于形成相对于图像图标元件的(一个或多个)固化图案而处于期望的失配的固定的聚焦元件组件之前的图11A中所显示的中间光学装置；

[0030] 图11C是在永久或固定的聚焦元件组件已形成、使牺牲的聚焦元件组件转向到第一膜或光学间隔物的部分之后的图11B中所显示的光学安全装置；

[0031] 图12是图10B、11C中所显示的光学安全装置，显示了从第一固化角观看装置的观察者；

[0032] 图13是图10B、11C中所显示的光学安全装置，显示了从第二固化角观看装置的观察者；以及

[0033] 图14是图10B、11C中所显示的光学安全装置，显示了从第三固化角观看装置的观察者。

[0034] 图15是展现能够在从两个不同的观看点观看时通过固定的聚焦元件组件而观看的图像图标元件的固定图案的光学安全装置。

[0035] 图16是展现牺牲的聚焦元件组件的变化的图案的中间光学安全装置。

[0036] 图17是展现远视的牺牲的聚焦元件组件的中间光学安全装置。

[0037] 图18是展现变化的固化角的中间光学安全装置。

[0038] 图19A是如下的中间光学安全装置：牺牲的聚焦元件组件具有作为固定的聚焦元件组件的周期的两倍的周期，其在图19B中显示为展现牺牲的聚焦元件组件和固定的聚焦元件组件的倍增组件。

[0039] 图20A是在牺牲的聚焦元件组件的分离之前的所显示的光学安全装置，并且，图20B是展现牺牲的聚焦元件组件的分离的同一光学安全装置。

具体实施方式

[0040] 如本文中所使用的用语“涂覆(coat、coated或coating)”指代将对比材料涂敷到具有一定的总深度的空位或凹陷的凹陷表面，使得该材料占据空位的总深度的50%以下。涂层是可涂敷到空位和/或柱状物并且可遍及整个凹陷表面或遍及整个柱状物而涂敷的薄层。备选地，还设想到，以一定的图案涂敷涂层的实施例也处于本发明的范围内。

[0041] 如本文中所使用的用语“固化角(cure angle或curing angle)”指代如下的相对于法线的角：使对比材料固化的源在朝向图像图标元件组件行进以使图像图标元件组件的至少部分固化之前以该角照射于聚焦元件组件上。

[0042] 如本文中所使用的用语“固化的图案”指代由于使图像图标元件组件的对比材料部分固化而形成的固化的对比材料的图案。对比材料的这些固化的部分作为图像图标元件组件的部分而分布于微结构化层中/微结构化层上。

[0043] 如本文中所使用的用语“定向固化”或“定向地固化”指代如下的过程：通过聚焦元件组件而使图像图标元件组件的部分以指定的固化角固化，由此确保当观看角和固化角等同时，图像图标元件组件的固化的部分在通过该聚焦元件组件而观看时将投影合成图像。

[0044] 如本文中所使用的用语“空区”指代微结构化层的在其中/其上不存在定向地固化的着色材料的部分，并且可指代空位内的区或空位之间的区或柱状物上的区或与柱状物相邻的区。这些区可形成图像图标元件的固定图案的部分，并且可随后利用着色、金属、反射或其它材料来涂覆或可并非如此。

[0045] 如本文中所使用的用语“填充(fill、filled或filling)”指代将对比材料涂敷到具有一定的总深度的空位或凹陷，使得对比材料占据空位的总深度的50%或更多。

[0046] 如本文中所使用的用语“固定图标图案”指代能够通过固定的聚焦元件组件而以固化角观察的图像图标元件的图案。该固定图案不同于牺牲图案，并且，该失配由于固定的聚焦元件组件和牺牲的聚焦元件组件(在定向固化时)相对于图像图标元件组件的失配。

[0047] 如本文中所使用的用语“固定透镜图案”指代固定的聚焦元件组件的组件图案，并且可涉及间距、偏斜角或相移。

[0048] 如本文中所使用的用语“固定合成图像”指代在通过固定的聚焦元件组件而观看时由图像图标元件组件投影的合成图像。

[0049] 如本文中所使用的用语“固定观看角”指代如下的相对于法线的观看角：通过固定的聚焦元件组件而从该观看角观看图像图标元件组件。

[0050] 如本文中所使用的用语“泛光(flood)固化”指代如下的动作：以无区别的方式固化，使得具体的固化角并非以使目标材料固化为目标。

[0051] 如本文中所使用的用语“透镜-图标失配”意味着，固定有组织的图案中的至少一个和牺牲有组织的图案中的一个不同，使得通过牺牲的聚焦元件组件而由定向固化形成的对比材料图案中的至少一个与固定的聚焦元件组件无关。

[0052] 如本文中所使用的用语“图案”指代遍及聚焦元件组件或图像图标组件的一个或多个特征(诸如，间距、尺寸、颜色、材料、形状)的重复序列。

[0053] 如本文中所使用的用语“相移”指代遍及图像图标组件或聚焦元件组件的图案改变，由此，该组件的第一区段具有与另一区段的图案不同的图案。

[0054] 如本文中所使用的用语“凹陷”指代微结构化层中的如下的间隙：其形成微结构化

记号，并且具有未延伸穿过微结构化层的整个深度的确定的深度。这些间隙可为纳米尺寸的、微米尺寸的、大尺寸的或其组合。

[0055] 如本文中所使用的用语“牺牲图案”指代牺牲的聚焦元件组件的组件图案，并且可涉及间距、偏斜角或相移。

[0056] 如本文中所使用的用语“牺牲合成图像”指代在通过牺牲的聚焦元件组件而观看时由图像图标元件组件投影的合成图像。

[0057] 如本文中所使用的用语“牺牲观看角”指代如下的相对于法线的观看角：通过牺牲的聚焦元件组件而从该观看角观看图像图标元件组件。

[0058] 如本文中所使用的用语“空位”指代微结构化层中的如下的间隙：其形成微结构化记号(即，图像、数字、符号、文本)，并且具有延伸穿过微结构化层的整个深度(即，通孔)的确定的深度。这些间隙可为纳米尺寸的、微小尺寸的、大尺寸的或其组合，并且，本文中的涉及空位的实施例也可与凹陷互换。

[0059] 本详细描述由此出于描述本发明使得本领域普通技术人员可能够实践本发明的目的而提供。本文中所提供的实施例因此是示例性的，并且不应当被解释为申请人的将权利要求的范围限制于这些特定描述的实施例的意图。

[0060] 对作为现有技术的某些公布的引用不应当被解释为申请人的如下的默许：这样的公布实际上是出于新颖性、显著性或创造性的目的的现有技术。这样的参考文献和其中所呈现的实施例将仅仅被理解为针对本发明的备选方案的示例。

[0061] 本发明人发现了迄今为止尚未使用、设想或公开的光学安全装置、生产该装置的方法以及针对这样的光学安全装置的多种用途。光学安全装置包括图像图标元件组件和聚焦元件组件，图像图标元件组件和聚焦元件组件相对于彼此而设置成使得在通过聚焦元件组件的至少部分而观看时图像图标元件组件的至少部分投影合成图像。为了避免现有的光学安全装置的在上文中标识的限制中的至少一些，通过牺牲的聚焦元件组件而使图像图标元件组件的部分定向地固化。出于将进一步讨论的原因，令人惊讶地发现这有效地提供了如下的光学安全装置：其调整对于大色块的需要，并且致使这样的装置的颜色过渡效果更平滑、更快、更连贯，并且未显示与现有装置相关联的“快照”效果。

[0062] 通过使形成图像图标元件组件的部分的对比材料通过具有牺牲有组织的图案的牺牲的聚焦元件组件而定向地固化，在图像图标元件组件中产生第一固化对比材料图案和第二对比材料图案。当通过牺牲的聚焦元件组件而观看第一对比材料图案和/或第二对比材料图案时，图像图标元件组件投影牺牲合成图像。至少第一固化对比材料图案对应于牺牲的聚焦元件组件的牺牲有组织的图案和固化角。通过提供具有与牺牲有组织的图案不同的固定有组织的图案的固定的聚焦元件组件并且将该固定的聚焦元件组件设置于图像图标元件组件的上方，在固定有组织的图案与通过牺牲的聚焦元件组件而形成的对比材料图案之间形成透镜-图标失配。在牺牲的聚焦元件组件保持不变或集成到系统中的情况下，除了透镜-图标失配之外，固定的聚焦元件组件还形成固定图案与牺牲图案之间的透镜-透镜失配。因此，当通过固定的聚焦元件组件(甚至从与固化角等同的角)观看图像图标组件时，第一对比材料图案和第二对比材料图案两者都促成通过固定的聚焦元件组件而投影的合成图像。存在至少一个固定观看角，第一对比材料图案和第二对比材料图案两者都通过该至少一个固定观看角而促成所投影的合成图像，由此实现从第一对比材料图案投影的合成

图像与从任何额外的对比材料图案(例如,第二对比材料图案)投影的合成图像之间的更平滑的颜色过渡效果。由于固定的聚焦元件组件具有与在图像图标元件组件的定向固化中使用的牺牲的聚焦元件组件的牺牲图案失配的固定有组织的图案,因而当通过固定的聚焦元件组件而观看图像图标元件的固化图案时,得到的固定合成图像将不同于将能够通过牺牲的聚焦元件组件而观察到的牺牲合成图像。

[0063] 在一个方面,本发明是通过以下步骤而形成光学安全装置的方法:(i)提供设置于图像图标元件组件的上方的第一牺牲的聚焦元件组件;(ii)通过使图像图标元件上或图像图标元件中的至少第一对比材料通过牺牲的聚焦元件组件而以第一固化角定向地固化,在图像图标元件上或图像图标元件中形成第一对比材料图案和第二对比材料图案;(iii)将固定的聚焦元件组件设置于图像图标元件组件的上方,使得当通过固定的聚焦元件组件而观看时,图像图标元件投影固定合成图像;其中,固定的聚焦元件组件具有第一固定图案,第一固定图案在第一固定图案与第一对比材料和第二对比材料的图案之间形成透镜-图标图案失配,并且,牺牲的聚焦元件组件具有与第一对比材料图案以第一固化角匹配的第一牺牲图案;其中,合成图像是在通过固定的聚焦元件组件而从至少一个角观看时第一对比材料图案和第二对比材料图案两者的投影。在另外的实施例中,固定合成图像产生与固定观看角的偏移对应的颜色过渡效果。

[0064] 得到的光学安全装置具有带有至少一个定向地固化的对比材料图案的图像图标元件组件。该光学安全装置产生由多个对比材料图案以一个或多个观看角投影的合成图像。这允许有从一个对比材料图案到另一对比材料图案的平滑的颜色过渡效果。优选地,能够在两个或更多个观看角下观察该多种对比材料图案效果,使得对比元件的组合在第一角下产生第一颜色,而在另一观看角下,对比元件组合以产生不同的颜色。

[0065] 图像图标元件

[0066] 在本文中所描述的方法和光学安全装置的某些实施例中,设想到,提供设置于图像图标元件组件的上方的牺牲的聚焦元件组件。

[0067] 如上文中所注意到的,本发明的光学安全装置部分地包括作为微结构化阵列而集成于微结构化层中的图像图标元件组件。在美国专利No. 7333268和No. 7468842中大体上描述了合适的微结构化层。例如,在一个实施例中,微结构化层包括如期望那样通过尺寸、形状、深度、高度、宽度而调整的图像图标元件阵列。该微结构化层可包括适合于在其中形成微米尺寸的图像图标元件的任何材料。因此,在本发明的范围内设想的图像图标元件包括图像图标元件形成于微结构化层上或微结构化层中的实施例。如上文中所提到的,这些图像图标元件可采取多种尺寸或形状的形式。例如,图像图标元件可呈形成于微结构化层中的间隙或形成于微结构化层上或微结构化层中的柱状物(例如,台面或突出物)的形式,或图像图标元件阵列可为间隙和柱状物的组合。这些间隙将被微结构化固体区域环绕。这些间隙、柱状物、固体区域组合在一起,以形成包括但不限于文本、数字、符号或肖像的微结构化记号。

[0068] 适合于形成微结构化层的材料可为可在其上或其中集成间隙或柱状物的任何可锻材料。这样的材料优选地是聚合物材料;更优选地是可固化的聚合物材料,并且另外更优选地是可辐射固化的材料。

[0069] 在本文中所描述的某些实施例中,通过以下步骤而形成微结构化层:抵靠基膜(诸

如,75规格的粘附促进型聚对苯二甲酸乙二酯(PET)膜)铸造液体聚合物,然后通过将图案化的印模应用于聚合物中而在该层中形成空位,并且然后使材料固化,使得空位和/或柱状物的图案存在于微结构化层中。备选地,在本发明的范围内还有可能并且设想使聚合物固化并且然后移除固化的聚合物的区段以在其中形成空位的图案。

[0070] 如遍及本文而描述的空位是如下的层中的间隙:该层原本为基本上平面的,或如果并非基本上平面的,则原本在其表面形貌上为基本上均匀的,使得间隙在该层中形成其自身的图案。在备选实施例中,不论微结构化层是聚合物类型还是另一类型,空位都仅部分地延伸穿过微结构化层的深度;或者,空位延伸穿过微结构化层的整个深度;或者,存在至少一个空位延伸穿过微结构化层的部分深度的空位类型和至少一个空位延伸穿过微结构化层的整个深度的空位的组合。本文中所描述的空位可采取包括但不限于U形形状、V形形状或矩形形状的空位的任何形状。虽然这些空位的深度可变化并且适于本领域普通技术人员的目的,但已令人惊讶地发现,对于本发明而言,在总深度上从大约0.5 μm至大约8 μm的深度是优选的。例如,当超出该范围时,致使本发明所需的定向固化在一定程度上是无效的。例如,具有大于8微米的深度的空位致使定向固化为无效的,这是因为定向地固化的材料倾向于以渐缩的方式固化,由此限制针对可用于聚焦于图像图标元件上的聚焦元件和折射率的选择。如果空位或柱状物太短,小于0.5 μm,则定向固化倾向于通过图像图标元件的更宽广的横截面而散射,由此通过使对比材料的固化的节段变形而降低分辨率。

[0071] 在一个实施例中,图像图标元件形成为与微结构化层集成的柱状物,诸如,其中,柱状物贴附于微结构化层上,或柱状物作为存在于空位区域之间的微结构化层材料而形成于微结构化层中;或两者的某种组合。这些柱状物可通过印刷而贴附于层上,或可通过如上文中所描述的用于形成空位的同样的过程而形成。此外,还设想到,柱状物中的一个或多个由一种或多种着色或未着色材料形成,并且优选地具有在从大约0.5 μm至大约8 μm的范围内变动的总高度。与空位类似,柱状物的高度范围是重要的。例如,在图像图标元件为有色的柱状物的示例性实施例中,柱状物越高,有色的合成图像与清晰背景之间的对比度就越高。如果柱状物小于0.5微米高,则甚至在着色剂装载量高的情况下,对比度也将过低而不能非常清楚地看到合成图像。在高于8微米的情况下,图标元件制造起来将非常困难,这是因为在制造期间图标层中的柱状物将易受损伤。并且,尽管在更高的图标深度或高度的情况下对比度提高,但这仅仅在一定程度上符合事实。对比度增益是收益递减的情形,其中,在某种程度上,更深或更高的图标将不会造成更好的对比度,而是将仅仅针对最终产品而增加厚度。在图像图标元件为空位的情况下,在一个实施例中,这些空位利用一种或多种着色材料来部分地或完全地涂覆、部分地或完全地填充,或利用一种或多种未着色材料来涂覆或填充。如本文中所使用的填充与涂覆的区别在于,填充占据空位的深度的50%以上,而涂覆占据50%或更少。如本文中所使用的完全填充或涂覆与部分填充或涂覆的区别在于,对于完全填充或涂覆而言,空位的侧部和基部的整个表面区被填充或涂覆材料占据。该填充或涂覆材料提供空位与背景或周围的固体区域之间的对比。备选地,还设想到,通过涂覆背景或周围的固体区域而提供对比。在优选实施例中,已发现,通过涂覆或填充空位,由于空位的深度而提供改进的对比。然而,在顾及制造的简易性的情况下,已发现,通过涂覆周围的区,系统的可制造性得以改进。还设想到,空位和周围的固体区域或柱状物和背景或周围的平面或空位区域利用不同材料来涂覆/填充,使得在空位与周围的区域之间或在柱状物

与周围的区域之间，对比是明显的。填充物/涂层可为着色或未着色材料。优选地，用于涂覆固体区域的材料是在着色剂/颜色、反射、折射或衍射的方面提供相对于空位的一定程度的对比的对比材料。优选地，周围的区利用一种或多种对比(即，相对于每一种着色材料)着色材料或一种或多种同样的(即，相对于每一种着色材料)着色材料来涂覆。

[0072] 空位和周围的空位区域是可部分地延伸穿过微结构化层的厚度或可延伸穿过微结构化层的整个厚度以形成通孔的间隙。在空位或周围的空位区域是通孔的情况下，基部区可由除了微结构化层之外的层形成。在一个实施例中，侧部区被涂覆，以与基部区形成对比。

[0073] 在图像图标元件包括柱状物的情况下，在一个实施例中，环绕柱状物的区利用一种或多种着色或未着色材料来涂覆和/或部分地或完全地填充。

[0074] 图像图标元件-对比材料

[0075] 在本发明中，图像图标元件(即，空位、柱状物或其组合)与在其中或其上集成图像图标元件的微结构化层和对比材料一起协作以形成图像图标元件组件。在本文中所描述的实施例中，图像图标元件组件包括至少两种对比材料，使得可通过改变相对于固定的聚焦元件组件的观看角而实现颜色偏移效果。在存在至少两种对比材料的情况下，至少两种对比材料将优选地具有至少一个相对于其它材料的区别性特征，其中，所述区别性特征选自颜色、纹理、折射率或材料中的至少一个。

[0076] 在本文中所描述的实施例中，通过利用对比材料来填充或涂覆如上文中所描述的空位、柱状物或周围的背景区域而将对比材料结合到图像图标元件阵列中。然后，如在下文中更详细地描述的，使对比材料定向地固化。定向固化在图像图标元件中产生对比材料的固化的节段。这些节段被组织成与通过其而使这些节段定向地固化的牺牲的聚焦元件组件的有组织的图案对应的图案。通过定向固化并且清洗掉第一对比材料的未固化的节段，跨越图像图标元件阵列而提供至少第一对比材料图案和第二对比材料图案。

[0077] 在本文中所描述的实施例中，设想到，将利用至少一种对比材料来填充或涂覆图像图标元件阵列，并且使图像图标元件阵列定向地固化，使得跨越图像图标元件阵列而形成至少第一对比材料图案和第二对比材料图案。备选地，在另外的实施例中，图像图标元件阵列利用两种或更多种对比材料来填充/涂覆、通过牺牲的聚焦元件组件而定向地固化，以形成至少第一对比材料图案和第二对比材料图案。

[0078] 例如，在一个这样的实施例中，空位利用第一对比材料来填充，第一对比材料以第一固化角定向地固化，并且被清洗，以形成第一对比材料图案和空区(空气节段)对比材料图案。在另外的实施例中，然后，图像图标元件中的空气节段利用第二对比材料来填充，然后，第二对比材料以第二固化角定向地固化，并且被清洗，以提供第二对比材料图案和另一空区对比图案。在另外的实施例中，额外的相继的对比材料可被添加到图像图标元件内的空区，并且然后定向地固化并且被清洗，以形成另外的对比材料图案。

[0079] 在本文中所提供的实施例中，还设想到，一个或多个对比材料图案通过使那些对比材料通过第一牺牲的聚焦元件组件而定向地固化而形成，而其它对比材料(i)通过另一牺牲的聚焦元件组件或通过一个或多个固定的聚焦元件组件而定向地固化；或(ii)通过一个或多个牺牲的聚焦元件组件或通过一个或多个固定的聚焦元件组件而泛光固化。

[0080] 例如，在一个这样的实施例中，图像图标元件阵列利用第一对比材料来填充，然

后，第一对比材料通过第一牺牲的聚焦元件组件而定向地固化。然后，图像图标元件中的空区利用第二对比材料来填充，然后，第二对比材料通过第二牺牲的聚焦元件组件而定向地固化。在另一实施例中，然后，第二对比材料通过第一固定的聚焦元件组件而定向地固化。在又一实施例中，第二对比材料通过牺牲的聚焦元件组件或通过固定的聚焦元件组件或通过两者而泛光固化。在此注意到，固化序列并非确定性的，并且通过牺牲的聚焦元件组件的固化可在通过固定的聚焦元件组件的固化之前或之后。在牺牲的聚焦元件组件和固定的聚焦元件组件位于微结构化图像图标层的相对的侧部上的实施例中，优选的是，通过固定的聚焦元件组件的固化在通过牺牲的聚焦元件组件的固化之前。

[0081] 合适的第二对比材料、第三对比材料或额外的对比材料可与所使用的第一对比材料相同或不同。在第一对比材料、第二对比材料、第三对比材料以及额外的对比材料相同的情况下，它们可原位改性，以提供区别性特征(诸如，颜色、形貌或厚度)，或可通过经受不同的固化过程或固化速率而改性。在第一对比材料和额外的对比材料不同的情况下，它们的差异可反映在例如折射率、材料、颜色、形貌或厚度的方面。

[0082] 在一个特定实施例中，不同类型的对比材料用作第一对比材料和第二对比材料。例如，在一个实施例中，第一对比材料是凝固的反射材料，使得空位具有反射材料的节段和基本上空的空间的节段。随后，着色材料被添加到基本上空的空间，并且然后通过牺牲的聚焦元件组件而以固化角定向地固化，以产生定向地固化并且被清洗的图像图标元件组件。尽管在该实施例中反射对比材料最先被添加到空位，但在本发明的范围内还设想到，着色材料最先被添加，并且在反射对比材料被添加到空位之前或之后定向地固化。

[0083] 虽然不旨在为限制性的，但优选的是，对比材料中的至少一种是着色材料。其它对比材料将是另一填充/涂覆材料或与定向地固化的对比材料节段紧邻的空区。例如，在一个实施例中，第一对比材料包括着色颗粒，并且，第二对比材料是与定向地固化的着色材料邻接的空的空位区中的空气。申请人已令人惊讶地发现，具有在从0.1 μm至大约1.2 μm的范围内变动的尺寸的着色颗粒是优选的；更优选地，大约0.5 μm至大约1.0 μm。发明人已令人惊讶地发现，定尺寸成高于该优选范围的颗粒倾向于散射准直光，由此降低定向地固化的图像图标元件阵列的分辨率。相比之下，带有低于优选范围的颗粒的着色材料倾向于通过吸收过多的准直光并且由此形成图像图标元件中的对比材料的比期望更大的节段而也降低分辨率。

[0084] 对比材料(虽然优选地为着色材料)也可为例如反射材料。合适的反射材料包括金属材料(诸如，锡、钛、铝、金、银、铬、铋或其组合)。

[0085] 设想用于在本发明中使用的着色材料包括但不限于着色树脂和墨水。在示例性实施例中，使用呈着色剂分散体的形式的亚微米着色剂，该亚微米着色剂可从太阳化学公司(Sun Chemical Corporation)以产品名称‘Spectra Pac’买到。将其它可固化(例如，紫外线(UV)可固化)材料和光引发剂添加到该着色剂分散体，以便实现适合于在本发明中使用的可固化的着色材料。得到的可固化的着色材料然后用于制备柱状物或用于填充空位(或凹陷)和/或环绕柱状物的区域。

[0086] 当通过牺牲的聚焦元件组件而观看时，对比材料图案产生第一牺牲合成图像。当通过牺牲的聚焦元件组件而以固化角观看时，该第一牺牲合成图像通过牺牲聚焦元件和对比材料图案的协作而形成。第一牺牲合成图像的颜色对应于定向地固化的对比材料的颜

色。然而，当观看角从固化角改变时，颜色将偏移，由此形成具有不同颜色的另一牺牲合成图像或不同的图像或两者。从第一牺牲合成图像到另一个牺牲合成图像的过渡在牺牲合成图像从一个颜色过渡到另一个颜色时将通常涉及快照(由于能够观察到的大色块)。

[0087] 在一个特定实施例中，第一着色材料被涂敷以填充空位，并且然后通过以下方式来定向地固化：将准直光以固化角并且通过牺牲的聚焦元件组件而应用于图像图标元件，由此使着色材料固化，以在图像图标元件组件中产生图像图标元件的固化图案。着色材料的未固化的区被清洗掉，以为图像图标元件提供空位、空位内的固化的对比材料元件以及空位内的将对比材料移除的洗净区。当通过牺牲的聚焦元件组件而以固化角观看图像图标元件组件时，通过牺牲的聚焦元件组件和图像图标元件组件的协作而提供(着色的)第一牺牲合成图像。当观看点从固化角改变时，牺牲合成图像的颜色将从着色材料的颜色改变成另一颜色或改变成不同于第一牺牲合成图像的图像。

[0088] 定向地固化并且被清洗的图像图标元件组件(其如上文中所描述的那样，并且包括图像图标元件的固化图案)适合于与固定的聚焦元件组件耦合，使得能够通过固定的聚焦元件组件而观看与能够通过牺牲的聚焦元件组件而以固化角观看的图案不同的图像图标元件的固定图案。

[0089] 在一个实施例中，图像图标元件包括柱状物。这些柱状物可通过用于形成空位的相同过程而形成，或这些柱状物可通过将柱状物印刷到微结构化层上而形成。备选地，柱状物可通过以下方式而形成：利用诸如树脂的可固化材料来泛光涂覆微结构化层，并且然后使该材料通过牺牲的聚焦元件组件而定向地固化，以形成第一柱状物。具有相同或不同的对比材料的额外的柱状物也可通过以下方式而形成：利用额外的对比材料来填充环绕第一柱状物的空位区域，并且进一步使额外的对比材料定向地固化，以形成额外的柱状物。在这些情况中的每一种情况下，所形成的柱状物然后可利用对比材料来涂覆，且/或周围的空位区域利用对比材料来填充或涂覆，或者，柱状物和周围的空位区域两者都利用不同的对比材料或原位改性成在光学上不同的材料来填充/涂覆。

[0090] 虽然图像图标的尺寸、形式以及形状不受限制，但这些柱状物或空位图标可呈现可在视觉上被检测并且有可能被机器检测或被机器读取的例如正或负符号、字母、肖像、图像和/或数字的形式或形状。这些柱状物或空位图标还可构成赋予三维效果的浅浮雕结构或由可采取线、点、漩涡或其组合的形式的多个间隔开的凸起或凹陷的图标形成的复合图像或如马赛克那样的图像。在一个设想的实施例中，图像图标是具有在从大约0.5微米至大约8微米的范围内变动的高度或凹陷深度的凸起或凹陷的图标。

[0091] 设想如下的实施例：两种或更多种类型的图像图标元件(例如，微米尺寸和纳米尺寸的图像图标)在本发明的装置内的图像图标的一个组件或层内彼此配准。对于那些实施例而言，需要优选的固化的形式。经由本发明来设想的优选的固化的一种形式是填充物的差别化的溶解，这可使用具有不同尺寸的结构和具有不同溶解性的填充物来完成。这可与通过准直光而进行的固化组合，以在单个层上产生带有不同组成的不同结构。准直光固化也可单独地用作用于产生多功能的微米尺寸和/或纳米尺寸的图像图标的这样的单个层的手段。

[0092] 由上文中的实施例造成的定向地固化的微结构化层单独地或共同地适合于耦合到固定的聚焦元件组件。

[0093] 聚焦元件

[0094] 如本文中所使用的聚焦元件指代光学安全装置的如下的构件:其用于将设置于微结构化层中的显微图像(或显微图像的部分)放大并且在光学上组合成一个或多个合成图像。合适的聚焦元件包括但不限于具有多种尺寸和形状的透镜。更特别地,在本文中所提供的某些实施例中,透镜选自球面、非球面或双凸透镜。虽然平行对准的微透镜是双凸透镜的优选形式,但在本文中还设想到,微透镜是画有交叉影线的,以在交叉点处形成伪非球面透镜。对于球面或非球面的那些透镜而言,还设想不同的底面几何结构,包括具有圆形底面的底面几何结构和具有3至10条边的底面几何结构。这些底面几何结构包括正方形底面、矩形底面或八边形底面。透镜的阵列可被组织成多个组,其中,每个组的部件布置成形成期望的几何形状。已令人惊讶地发现,被组织成六边形取向的透镜组提供允许将更多的信息装入系统中的改进的间隔和分辨率。此外,还设想到,聚焦元件是嵌入式的,或(牺牲的或固定的)聚焦元件组件中的聚焦元件具有基于透镜间距、透镜尺寸或透镜形状的相移。当通过聚焦元件而观看图像图标元件或其部分时,聚焦元件与微结构化层中的图像图标元件协作以产生合成图像。

[0095] 聚焦元件(不论其是牺牲组件的部分还是固定组件的部分)包括但不限于折射聚焦元件、反射聚焦元件、混合型折射/反射聚焦元件、孔眼以及其组合。在一个设想的实施例中,聚焦元件是折射微型透镜。在授予Steenblik等人的美国专利No. 7333268、授予Steenblik等人的美国专利No. 7468842以及授予Steenblik等人的美国专利No. 7738175中公开了合适的聚焦元件的示例,所有的这些专利都如在本文中全面阐明的那样通过引用而全部地结合。

[0096] 在本发明的范围内还设想到,聚焦元件是嵌入式的。牺牲或固定组件的聚焦元件的嵌入用来改进其对在光学上劣化的外部影响的抗性。在此,聚焦元件至少部分地埋在优选地不会对聚焦元件的折射率造成影响的交界材料层的下方。然而,在一个实施例中,从本发明的装置的外表面到折射界面的折射率在第一折射率与第二折射率之间变化,第一折射率与第二折射率显著地或适度地不同。如本文中所使用的短语“显著地或适度地不同”意味着使聚焦元件的(一个或多个)焦距改变至少大约0.1微米的折射率差异。已令人惊讶地发现,透镜材料和交界材料的折射率之间的增大的差异与较短的焦距范围的改进的锁入有关。

[0097] 嵌入材料可为透明的、半透明的、带色的或着色的,并且可提供出于安全和认证的目的的额外的功能性,包括支持自动化货币认证、验证、跟踪、计数以及检测系统,其依赖于光学效果、导电性或电容、磁场检测。合适的材料可包括粘附剂、凝胶、胶粘剂、漆、液体、模制聚合物以及包含有机或金属分散体的聚合物或其它材料。在一个实施例中,交界材料使透镜的填隙空间嵌入,并且延伸到透镜的顶点,而未覆盖透镜的顶点。在另一实施例中,交界材料使包括填隙空间和透镜顶点的整个透镜系统嵌入。

[0098] 在本发明中,存在牺牲聚焦元件和固定聚焦元件。牺牲的聚焦元件组件在图像图标元件组件的定向固化中使用。通过牺牲的聚焦元件组件的这样的使用,至少第一对比材料和第二对比材料的图案形成于图像图标元件组件中。第一对比材料图案至少部分地对应于固化角和牺牲的聚焦元件组件的特定有组织的图案。例如,在一个实施例中,基于下者而选择牺牲的聚焦元件组件的图案:(1)聚焦元件阵列相对于图像图标元件阵列的偏斜;或

(2)牺牲的聚焦元件组件的间距;或(3)牺牲的聚焦元件组件中的聚焦元件的尺寸;或其任何组合。此外,牺牲的聚焦元件组件的图案可另外或备选地基于牺牲的聚焦元件组件的(4)构造、(5)折射率或(6)反射。牺牲的聚焦元件组件的图案还可通过(7)这些聚焦元件的掩蔽部分而调整,使得定向固化仅使图像图标组件的未被掩模遮蔽的区固化。通过选择牺牲的聚焦元件组件中的这些有组织的图案中的一个或多个并且使图像图标元件组件通过该图案而定向地固化,第一对比材料图案形成于微结构化层中/微结构化层上,这与牺牲的聚焦元件组件中的有组织的图案有关。

[0099] 固定的聚焦元件组件也具有基于偏斜、间距、尺寸、构造、折射率、反射或其任何组合或如在上文中针对牺牲的聚焦元件组件而描述的有组织的图案。固定的聚焦元件组件的该图案被选择成相对于在牺牲的聚焦元件组件中使用的图案而失配,使得偏斜、间距、尺寸、形状、相移、构造、折射率或反射中的至少一个不同于在牺牲的聚焦元件组件中发现的图案。因此,固定的聚焦元件组件的图案也将相对于通过使图像图标元件组件通过牺牲的聚焦元件组件而定向地固化来形成的对比材料图案而失配。结果,在本文中还提供了由于聚焦元件组件中的一个(其不同于另一个)的区的掩蔽而导致的在牺牲的和固定的聚焦元件组件之间的透镜-透镜失配。具有固化的第一对比材料图案的图像图标元件组件与固定的聚焦元件组件协作以产生固定合成图像。通过固定的聚焦元件组件而观看图像图标组件的观察者将观察到图像图标元件的固定图案,图像图标元件的固定图案不同于将由同一观察者在通过牺牲的聚焦元件组件而观看图像图标组件时从同一观看点观察到的图像图标的牺牲图案。

[0100] 在一个实施例中,通过以下步骤而产生光学安全装置:提供图像图标元件组件;利用着色材料(即,第一对比材料)来填充图像图标元件;提供牺牲的聚焦元件组件并且使对比材料的区(固化的区)定向地固化;移除第一对比材料的未固化的区,以在图像图标元件中产生空区;移除牺牲的聚焦元件组件;相对于图像图标元件组件而提供固定的聚焦元件组件,使得图像图标元件与固定的聚焦元件组件协作以产生固定合成图像。牺牲的聚焦元件组件的图案与固定的聚焦元件组件的图案之间的图案失配产生由第一对比材料的固化的区和空区两者构成的合成图像。因此,改变观看点的观察者可观察到具有一个对比颜色、两个对比颜色或不具有对比颜色的合成图像。例如,在一些实施例中,提供由具有不同颜色的滚动条组成的合成图像。

[0101] 在另外的实施例中,空区利用与第一对比材料不同的一种或多种其它对比材料来填充,然后,一种或多种其它对比材料至少部分地固化。其它对比材料可通过泛光固化、通过掩蔽或通过定向固化而固化。然后,移除任何剩余的未固化的区。优选地通过清洗而移除未固化的区。移除牺牲的聚焦元件组件,并且,相对于聚焦元件组件而设置固定的聚焦元件组件,以产生合成图像。牺牲的聚焦元件组件的牺牲图案与固定的聚焦元件组件的固定图案之间的图案失配产生由第一对比材料和其它对比材料两者构成的合成图像。因此,观察者从至少一个观看点看到由第一对比材料图案(复合图案)和其它对比材料两者构成的合成图像。更优选地,合成图像在从所有角观看时将是基于复合图案的投影。这允许有从由第一对比材料构成的合成图像到由其它对比材料构成的合成图像的平滑过渡。例如,在第一对比材料是红色着色材料并且第二对比材料是蓝色着色材料的一个实施例中,在第一观看角下观察到红色合成图像(诸如,滚动条或闪烁图像),而在第二观看角下观察到带有红色

部分的蓝色合成图像，并且在第三观看角下观察到红色和蓝色合成图像。红色合成图像与蓝色合成图像之间的过渡更平滑，并且不存在快照效果。

[0102] 当所依赖的图案基于偏斜时，聚焦元件组件(不论是牺牲的还是固定的)具有偏斜角，聚焦元件的图案沿着该偏斜角重复。同样地，图像图标元件组件也具有偏斜角，图像图标元件的图案沿着该偏斜角具有重复图案。在这些偏斜角定向或失准的情况下，在通过图像图标和聚焦元件的协作而产生的合成图像中观察到多种光学效果。例如，当聚焦元件组件从其应当与图像图标组件相关的位置略微地旋转偏离(即，处于1度或更小(≤1)的数量级)时，如US 7333268中所描述的，聚焦元件组件典型地改变合成图像以变得更小并且相互更靠近，并且将产生合成图像效果(诸如，Float、SuperFloat、Deep、SuperDeep、Levitate、Morph、3-D效果)。对称轴在本文中被限定为如下的线：组件可围绕该线偏转、围绕该线旋转或存在这两种情况，而不改变组件的几何结构。虽然不需要，但在某些实施例中，对称轴与偏斜角重合。

[0103] 通过使对比材料定向地固化，通过固定的聚焦元件组件而观察到的色块小于通过牺牲的聚焦元件组件而观察到的色块，其中尺寸取决于固定的聚焦元件组件相对于牺牲的聚焦元件组件的偏斜(即，旋转角)。当该角从固化角改变时，尺寸将迅速地改变。

[0104] 定向固化

[0105] 本发明的发明人已令人惊讶地发现，通过使图像图标元件组件定向地固化以形成定向地固化的微结构化层(即，定向地固化的图像图标元件组件)，该多种对比材料可结合到图像图标元件组件中，由此提供由多种对比材料组成的合成图像。当通过牺牲的聚焦元件组件而以固化角观看图像图标元件组件时，图像图标元件组件中的图像图标的牺牲图案(包括两个对比材料图案)与牺牲的聚焦元件组件协作以产生改变颜色的牺牲合成图像。然而，当通过固定的聚焦元件组件而观看图像图标元件组件时，图像图标元件的固定图案被观察到，并且与固定的聚焦元件组件协作以产生更平滑地改变颜色的固定合成图像；不存在与使图像图标元件通过固定的聚焦元件组件而定向地固化相关联的“快照”效果。

[0106] 如本文中所使用的定向固化指代如下的过程：通过使固化源通过牺牲的聚焦元件组件而以固化角定向来使固化力朝向集成于图像图标元件组件中的对比材料而定向。通过使固化力以期望的固化角定向，图像图标元件中的每个中的对比材料的节段依然未固化，并且然后可被洗掉，以留下利用作为第二对比材料的空气来填充的空区。这就是说，光通过牺牲的聚焦元件组件而以某一角定向，使得光照射于图像图标元件组件的目标区上。通过牺牲的聚焦元件组件而从观看点沿着固化角观看图像图标元件允许观察者看到定向地固化的图像图标元件的图案。从固化角移开改变能够通过牺牲的聚焦元件组件而观看的图像图标元件的图案。实际上，当通过聚焦元件而以适当的角观看时，空区中的对比材料可投影合成图像。如本文中所提到的，额外的对比材料可集成到图像图标的空的空间中以固化，以形成单独图案的对比材料图案。例如，在一个实施例中，第一着色材料涂敷到空位、定向地固化并且被清洗，并且然后，额外的着色材料被添加到空位的空区、通过牺牲的聚焦元件组件而以不同的固化角定向地固化，并且任选地被清洗，以移除任何未固化的着色材料。

[0107] 在优选实施例中，定向固化包括通过牺牲的聚焦元件组件而以第一固化角应用辐射(诸如，准直光)，使得光照射于存在于图像图标元件中的第一对比材料的节段上，由此使第一对比材料的节段凝固。然后，第一对比材料的未凝固的区被洗净，以留下对比材料的固

化的节段和利用用作第二对比材料的空气来填充的基本上空的空间的节段。固化的第一对比材料和空的空间可分别用于提供第一颜色和第二颜色以用于颜色过渡效果。此外，空的空间可利用能够与第一对比材料区别的材料填充或涂覆。在本发明的范围内还设想到，多种额外的对比材料类似地被添加并且定向地固化。

[0108] 在一个实施例中，图像图标元件组件的定向固化涉及使来自准直光源的准直光通过牺牲的聚焦元件组件而朝向图标阵列定向，使得得到的光照射于集成于微结构化层中/微结构化层上的着色材料上，由此使(一种或多种)着色材料的至少部分固化。合适的准直光源包括激光、通过一个或多个准直透镜、通过窄缝、朝向抛物面反射器、从更大程度地定向的源(诸如，LED的阵列)定向的光(例如，太阳光、UV光、红外(IR)光)或其组合。在一个设想的实施例中，准直光源是UV光刻暴露单元。

[0109] 如前面所提到的，图像图标元件可由两种或更多种对比材料形成。可具有相对于空气的对比度的着色材料(诸如，墨水)是最合适的。这些材料可通过利用准直光来使每一种材料固化而制备，或通过利用准直光来使一种材料固化并且利用用于固化(例如，辐射固化、化学反应)的另一手段来使另一种材料固化而制备。由这样的定向地固化的(一种或多种)着色材料形成的图像图标的合成图像将能够以(一个或多个)固化角观看，而由非定向地固化的着色材料形成的图像图标的合成图像将能够在大的角范围内观看。注意到，在本发明的实践中使用的(一个或多个)图像图标元件组件还可包括以其整体由非定向地固化的着色材料形成的现有技术的图像图标元件。

[0110] 适合于在本发明中使用的多种着色材料对于本领域普通技术人员而言将是明显的。在一个实施例中，(一个或多个)图像图标组件中的每个图像图标由一种固化荧光着色材料和一种固化非荧光着色材料形成。在此，仅能够以一定的给定角来检测到而不能够以另一给定角来检测到的荧光特征可充当有效的机器可读认证特征。

[0111] 如本文中所注意到的，定向固化包括使能够使目标材料固化的辐射源通过牺牲的聚焦元件组件而定向。然后，通过使牺牲的聚焦元件组件与光学安全系统分离或通过使牺牲的聚焦元件组件集成到光学安全系统中来将牺牲的聚焦元件组件移除。在一个实施例中，定向固化涉及如下的动态系统：牺牲的聚焦元件组件并非与图像图标元件组件保持处于静态关系，而是与图像图标元件组件形成动态接触。由于牺牲的聚焦元件组件与图像图标元件组件形成接触，因而辐射源使固化辐射朝向图像图标元件(例如，利用(一种或多种)对比材料来填充的空位或包括(一种或多种)对比材料的柱状物)定向。

[0112] 在一个特定实施例中，牺牲的聚焦元件组件动态地应用于图像图标元件组件，并且在这些组件横过彼此时固化。牺牲的聚焦元件组件具有与将位于光学安全装置中的固定的聚焦元件组件的有组织的图案失配的有组织的图案。该牺牲组件贴附到第一输送机，而图像图标元件组件贴附到第二输送机。第一输送机和第二输送机彼此形成显著的接触，使得聚焦元件中的至少一些的焦点位于图像图标元件处。现在可在输送机移动时保持稳态的固化辐射源(例如，准直光)跨越牺牲的聚焦元件组件而以期望的固化角应用固化辐射。在输送机横过彼此时，图像图标元件定向地固化。发明人已发现，通过该过程，由于辐射源不移动，因而可更精确地控制定向固化步骤。此外，相同的聚焦元件可重复地用于形成图像图标元件的一个或多个固化图案。

[0113] 根据本文中所描述的实施例，另外的实施例包括具有通过定向固化而固化的多个

对比材料图案的微结构化层。多个对比材料图案中的至少一个包括通过牺牲的聚焦元件组件而定向地固化的第一固化图案。在另一实施例中，对比材料图案中的至少一个包括通过第一牺牲的聚焦元件组件而定向地固化的第一固化图案和通过第二牺牲的聚焦元件组件而定向地固化的第二固化图案。已令人惊讶地发现，通过使用单独的牺牲的聚焦元件组件来使每种对比材料固化，可实现多个颜色过渡效果(诸如，当安全装置倾斜时，使得一个颜色沿正交视差(orthoparallactic)方向滚动，而另一个颜色沿倾斜方向滚动)。在另一实施例中，对比材料图案中的至少一个包括通过第一牺牲的聚焦元件组件而定向地固化的第一固化图案和通过至少一个固定的聚焦元件组件而定向地固化的第二对比材料图案。在另一实施例中，固化图案中的至少一个包括通过第一牺牲的聚焦元件组件而定向地固化的第一固化图案和由利用金属或反射材料来涂覆或部分地填充的空位的部分提供的第二图案。

[0114] 牺牲的聚焦元件组件的移除

[0115] 如本文中所提到的牺牲的聚焦元件组件的移除包括以下两者：(i)使牺牲的聚焦元件组件与中间光学安全装置构造的剩余部分或与图像图标元件组件分离或拆离；和(ii)还使牺牲组件集成到安全装置中，使得这些聚焦元件不再用作聚焦元件。使牺牲的聚焦元件组件分离可通过分层、消融或通过将聚焦元件从图像图标元件组件剥离。使牺牲的聚焦元件组件集成可通过应用移除聚焦元件的结构浮雕的某种辐射(例如，热)，由此形成与本来存在的牺牲的聚焦元件组件相比而相对平坦的表面。备选地，可通过利用另一牺牲的聚焦元件组件或一个或多个固定的聚焦元件组件来覆盖牺牲的聚焦元件组件而将牺牲的聚焦元件组件集成到系统中。

[0116] 如上文中所注意到的，牺牲的聚焦元件组件的移除还可通过使用牺牲的聚焦元件组件和图像图标元件组件，其中，这些组件中的至少一个相对于另一个而动态地设置。

[0117] 在一个实施例中，光学安全装置如在本文中遍及多种实施例中而描述的那样关于提供图像图标元件组件、牺牲的聚焦元件组件并且使图像图标元件定向地固化。另外，在该实施例中，使牺牲的聚焦元件组件设置于图像图标元件组件的上方。固定的聚焦元件组件直接地或间接地设置于牺牲的聚焦元件组件的上方，使得牺牲的聚焦元件组件被集成，并且用作固定的聚焦元件组件与图像图标元件组件之间的光学间隔物。由此，优选直接地在两个聚焦元件组件之间提供界面。

[0118] 本发明进一步提供了用于产生带有光学间隔物的上文中所描述的光学装置的示例性实施例的方法，其中，(一个或多个)永久或固定的聚焦元件组件具有偏斜角，或在备选方案中具有对称轴，并且定位成形成图像图标的至少部分的一个或多个合成图像，(一个或多个)固定的聚焦元件组件的位置构成该组件在光学装置中的期望位置，其中，该方法包括：

[0119] (a) 在第一膜的侧部上形成牺牲的聚焦元件组件，其中，牺牲的聚焦元件组件(i)具有从(一个或多个)永久或固定的聚焦元件组件的偏斜角的期望位置以1度或更小(≤1°)的微小角(α)旋转的偏斜角，(ii)具有与(一个或多个)永久或固定的聚焦元件组件在尺寸、间距或构造的方面不同的有组织的图案，且/或(iii)具有一个或多个掩蔽区；

[0120] (b) 在第一膜的相对面上或其内形成(一个或多个)图像图标组件，其中，图像图标(i)呈由一种或多种着色材料形成的柱状物的形式；(ii)呈柱状物的形式，其中，环绕柱状物的区利用一种或多种着色材料涂覆和/或部分地或完全地填充；或(iii)呈利用一种或

多种着色材料来涂覆和/或部分地或完全地填充的空位或凹陷的形式；

[0121] (c) 使来自准直光源的准直光以所限定的固化角通过牺牲的聚焦元件组件而朝向(一个或多个)图像图标组件定向，使得照射于(一个或多个)组件上的光引起一种或多种着色材料的固化；

[0122] (d) 任选地将一种或多种不同的着色材料添加到(一个或多个)图像图标组件，并且使用非准直光或以不同的固化角使用准直光而针对每一种不同的着色材料来重复步骤(c)，以使着色材料固化；

[0123] (e) (i)在第二膜的上表面上形成(一个或多个)永久或固定的聚焦元件组件，第二膜构成光学间隔物，并且然后将至少一个固化图像图标组件从第一膜转移到第二膜的下表面，或(ii)在牺牲的聚焦元件组件的上表面上形成(一个或多个)永久或固定的聚焦元件组件，其中，牺牲的聚焦元件组件成为第一膜的部分，第一膜构成光学间隔物。

[0124] 将牺牲的聚焦元件组件集成到光学安全装置中允许牺牲组件用作间隔物层(例如，光学间隔物)。备选地，还设想到，在牺牲的聚焦元件组件与系统的剩余部分分离/拆离的情况下，单独的间隔物层可设置于图像图标元件组件与固定的聚焦元件组件之间。因此，如本文中所提到的间隔物可为单独的间隔物或牺牲的聚焦元件组件。例如，固定的聚焦元件组件可形成于第二膜层的第一侧上。然后，图像图标元件组件与牺牲的聚焦元件组件和第一膜的双层系统分离，并且设置于第二膜的第二侧上，其中，第二膜用作间隔物层。

[0125] 间隔物层可使用一种或多种基本上上透明或半透明的聚合物(包括但不限于聚碳酸酯、聚酯、聚乙烯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸乙二酯、聚丙烯、聚偏二氯乙烯等)来形成。在示例性实施例中，光学间隔物或间隔物层使用聚酯或聚对苯二甲酸乙二酯来形成。

[0126] 注意到，虽然在本文中在某些示例性实施例中提到光学间隔物或间隔物层的使用，但还可制备不带光学间隔物或间隔物层的本发明的光学安全装置和中间产品。例如，在一个实施例中，牺牲的聚焦元件组件触碰图像图标元件组件或与图像图标元件组件显著地接触。在这样的实施例中，图像图标元件在仍然保持于聚焦元件的焦点处的同时，与牺牲的聚焦元件组件接触。在一个特定实施例中，图像图标元件部分地而并非完全地嵌入牺牲的聚焦元件组件中。类似地，在另外的实施例中，固定的聚焦元件组件在不存在间隔物的情况下相对于图像图标元件组件而设置。

[0127] 微结构化层和固定的聚焦元件组件以及牺牲的聚焦元件组件可具有相同的或不同材料。在任一种情况下，可辐射固化的树脂都被设想用于在形成光学安全装置及其中间物的这些构件中使用。例如，合适的可辐射固化的树脂包括但不限于丙烯酸酯、环氧树脂、聚酯、丙烯酸化聚酯、聚丙烯、氨基甲酸乙酯、丙烯酸化氨基甲酸乙酯等。优选地，使用可从Lord Chemicals买到的丙烯酸化氨基甲酸乙酯来形成阵列。

[0128] 本发明的一个方面是由过程表征的产品，其中，本发明包括通过在本文中的多种实施例(包括前面段落的实施例)中描述的方法步骤而产生的光学安全装置。

[0129] 在一个实施例中，光学安全装置如在本文中遍及多种实施例而描述的那样关于提供图像图标元件组件、牺牲的聚焦元件组件并且使图像图标元件定向地固化。另外，在该实施例中，牺牲的聚焦元件组件从图像图标元件组件剥离。然后，固定的聚焦元件组件设置于图像图标元件组件的上方，以产生如遍及本文而描述的合成图像。在本文中设想到，通过以

下方式来产生无间隔物的光学安全装置:将牺牲的聚焦元件组件与图像图标元件组件拆离,并且然后将图像图标元件组件设置于固定的聚焦元件组件的下方。然而,本发明还提供如下的实施例:另外的层设置于固定的聚焦元件组件于的下方,诸如聚焦元件形成于膜层上,并且,膜层连同固定的聚焦元件组件设置于图像图标元件组件的上方。在这样的情形下,膜层用作间隔物层或更具体地用作光学间隔物层。

[0130] 使对比材料固化或使图像图标元件的任何部分固化优选地通过牺牲的聚焦元件组件而进行。然而,发明人已令人惊讶地发现,还有可能使图像图标元件的部分直接地或通过牺牲的聚焦元件组件而固化并且使其它部分通过固定的聚焦元件组件而固化。例如,在一种对比材料通过牺牲的聚焦元件组件而固化的情况下,第二对比材料可通过固定的聚焦元件组件而固化或可直接地固化(即,使固化力在不经过固定或牺牲的聚焦元件组件的情况下直接地定向到对比材料)。通过固定组件的固化保证当通过聚焦元件而从至少固化角观看时合成图像将由单种对比材料组成。因此,可提供合成图像使得在所选择的观看点角下,合成图像具有红色着色剂,而在所有其它观看点角下,合成图像具有蓝色(第一对比材料)和红色(第二对比材料)两种着色剂。

[0131] 在本文中还设想到,聚焦元件具有多种类型、尺寸以及形状。例如,聚焦元件组件(不论是固定的还是牺牲的)可为球面、非球面的。

[0132] 合成图像

[0133] 如上文中所注意到的,本发明的光学装置包括:至少一个图像图标组件,其由一种或多种固化着色材料形成;和至少一个任选地嵌入式聚焦元件组件,其定位成形成图像图标的至少部分的一个或多个合成图像。(一种或多种)着色材料中的一些或全部使用通过牺牲的聚焦元件组件以相对于装置的表面的一个或多个角(即,(一个或多个)固化角)定向的准直光来固化,以形成定向地固化的图像图标,由此形成中间光学安全装置。虽然(一个或多个)合成图像将由中间光学安全装置投影,但一旦固定的聚焦元件组件已被添加到中间光学安全装置,就能够借助于通过固定的聚焦元件组件而以(一个或多个)固化角观看定向地固化的图像图标元件来观察到(一个或多个)合成图像。在装置的观看角分别移动穿过(一个或多个)固化角和移动离开(一个或多个)固化角时,该合成图像相对于常规系统的合成图像而更迅速地在视觉上显现和消失或打开和关闭。

[0134] (一个或多个)合成图像在以(一个或多个)固化角观看时(不论是在反射光中还是在透射光中)可展现以下光学效果中的一个或多个:

[0135] i. 显示正交视差移动;

[0136] ii. 显现为停留于比光学装置的厚度更深的空间平面上;

[0137] iii. 显现为停留于光学装置的表面上方的空间平面上;

[0138] iv. 随着装置按方位旋转,在比光学装置的厚度更深的空间平面与光学装置的表面上方的空间平面之间振荡;

[0139] v. 表现出复杂的三维结构、图案、移动或动画;和/或

[0140] vi. 具有显现和消失、保持静态但具有贯穿地移动的动态颜色带的平面内图像,或利用贯穿地移动的动态颜色带来动画化。

[0141] 如在授予Steenblik等人的PCT/US2004/039315中描述的,图像的放大或合成放大的量值以及上文中所注意到的视觉效果取决于聚焦元件组件(例如,透镜)与图像图标组件

元件之间的“偏斜”的程度、这两个阵列的相对尺度以及聚焦元件的f数，其中f数被限定为通过将透镜焦距(f)除以透镜的有效最大直径(D)而获得的商。

[0142] 如还在授予Steenblik等人的PCT/US2004/039315中描述的，正交视差效果起因于在聚焦元件组件和图像图标元件组件的偏斜角失准(即，偏斜角不同)时基本上等于1.0000的“尺度比率”(即，图像图标的重复周期与聚焦元件的重复周期的比率)。停留于比本发明的光学装置的厚度更深的空间平面上的表现起因于在聚焦元件组件和图像图标元件组件的偏斜角基本上对准时小于1.0000的“尺度比率”，而停留于本发明的装置的表面上方的空间平面上的表现起因于在聚焦元件组件和图像图标元件组件的偏斜角基本上对准时大于1.0000的“尺度比率”。随着装置按方位旋转而在比光学装置的厚度更深的空间平面与光学装置的表面上方的空间平面之间振荡的表现起因于尺度比率的轴向地不对称的值(例如，X方向上的0.995和Y方向上的1.005)。

[0143] 在示例性实施例(其中，聚焦元件是微型透镜，并且，(一个或多个)图像图标元件组件中的每个图像图标由一种固化着色材料形成)中，可通过以下步骤而制备本发明的光学装置：(a)将基本上透明或清晰的可辐射固化的树脂涂敷到第一光学间隔物或间隔物层的上表面和下表面；(b)在光学间隔物的上表面上形成牺牲微型透镜阵列，并且在光学间隔物的下表面上形成呈空位(或凹陷)和/或柱状物的形式的图标阵列；(c)使用辐射源来使基本上透明或清晰的树脂固化；(d)利用一种或多种着色材料来填充图标阵列凹陷和/或环绕柱状物的区；(e)将过量的(一种或多种)着色材料从光学间隔物的下表面移除；(f)使用通过牺牲聚焦元件阵列而朝向图标层以相对于光学装置的表面的一个或多个角定向的准直(使其平行)光来使(一种或多种)着色材料中的一些或全部固化；以及(g)将基本上透明或清晰的可辐射固化的树脂涂敷到下者中的任一个：(1)第二光学间隔物或间隔物层的上表面，从而在实现期望的光学效果所必要的相对于固化图像图标阵列的期望位置的位置中在上表面上形成永久或固定微型透镜阵列，并且将固化图像图标层从第一光学间隔物或间隔物层转移到第二光学间隔物或间隔物层的下表面；或(2)牺牲微型透镜阵列的上表面，从而在实现期望的光学效果所必要的相对于固化图像图标阵列的位置的位置中在上表面上形成永久或固定微型透镜阵列，由此牺牲微型透镜阵列成为第一光学间隔物或间隔物层的部分。

[0144] 本申请的某些权利要求限定一种形成光学安全装置的方法。该方法包括至少以下步骤。可以以任何特定顺序来提供或执行这些步骤。然而，在优选实施例中，以以下顺序来执行步骤，这是因为已令人惊讶地发现，以下序列提供光学安全装置的改进的可制造性。在该实施例中，该方法包括：

[0145] 提供设置于图像图标元件组件的上方的第一牺牲的聚焦元件组件。鉴于本公开，将理解到，处于本发明的范围内的是，提供额外的牺牲的聚焦元件组件或额外的图像图标元件组件。具有牺牲的有组织的图案的第一牺牲的聚焦元件组件在第一对比材料图案和第二对比材料图案的形成中使用。因此，该方法还包括形成第一对比材料图案和第二对比材料图案。这两个图案形成于图像图标元件组件上或图像图标元件组件中。为了形成第一对比材料图案和第二对比材料图案，在该实施例中，图像图标元件是形成于微结构化层中的空位。不带第一对比材料的这些空位为空的(利用空气来填充)。为了形成第一对比材料图案和第二对比材料图案，图像图标元件利用第一对比材料来填充。然后，通过使准直光通过

第一牺牲的聚焦元件组件而以所选择的固化角定向来使该第一对比材料固化，使得准直光照射于图像图标元件中的第一对比材料上。由于牺牲的聚焦元件组件的有组织的图案和使准直光朝向第一对比材料定向所用的角，因而仅图像图标元件内的第一对比材料的部分将固化，由此产生与牺牲的聚焦元件组件的有组织的图案有关的对比材料的固化图案。在此阶段，带有固化的对比材料和未固化的对比材料的中间安全装置已形成，并且可用于在形成光学安全装置中使用。

[0146] 该固化/未固化的中间安全装置然后暴露于清洗过程，其中，图像图标元件组件暴露于清洗剂，清洗剂移除第一对比材料的未被准直光照射的部分(即，未固化的第一对比材料)。由于该清洗过程，图像图标元件的部分将利用固化的第一对比材料的节段和空气的节段来填充。固化的第一对比材料的节段将形成在图像图标元件组件的上方的第一对比材料图案。空气的节段将形成在图像图标元件组件的上方的第二对比材料图案。在此阶段，带有两个对比材料图案的中间安全装置(即，双图案式中间安全装置)已形成，并且可用于在形成光学安全装置中使用。通过牺牲的聚焦元件组件并且以固化角观看该双图案式中间安全装置的图像图标元件，人们将观察到固化的第一对比材料的节段或从固化的第一对比材料的节段投影的合成图像。在其它观看角下，人们将观察到第二对比材料的节段或从第二对比材料的节段投影的合成图像。该合成图像在本文中被称为牺牲合成图像。

[0147] 该过程的另外的步骤包括：在双图案式中间安全装置中，将固定的聚焦元件组件设置于图像图标元件组件的上方，使得当通过固定的聚焦元件组件而观看时，图像图标元件投影合成图像。该合成图像在本文中被称为固定合成图像，以将其标识为通过在双图案式中间安全装置中发现的固定的聚焦元件组件和图像图标元件组件的协作而形成的图像。因此，固定合成图像不应当以限制性的方式被解释为反映不可移动或显现为移动的图像。实际上，在优选实施例中，该固定合成图像在从变化的观看点来观看其时显现为动态的。

[0148] 具有与牺牲的有组织的图案不同的固定的有组织的图案的固定的聚焦元件组件形成固定的聚焦元件组件与图像图标元件组件之间的透镜-图标失配。换句话说，固定的聚焦元件组件相对于图像图标组件而设置成使得固定的聚焦元件组件具有第一固定的有组织的图案，第一固定的有组织的图案形成第一固定透镜图案与第一对比材料和第二对比材料的图案之间的透镜-图标图案失配。另一方面，第一牺牲的聚焦元件组件具有至少以固化角与第一对比材料图案匹配的牺牲的有组织的图案。因此，通过固定的聚焦元件组件而以任何角观看图像图标元件，人们将观察到至少两个对比材料图案(在此，第一和第二)的部分。此外，由于该失配，通过固定的聚焦元件组件和图像图标元件组件的协作而投影的得到的固定合成图像将包括来自至少两个对比材料图案(在此，第一和第二)的投影。来自两个或更多个对比材料图案的投影在本文中将被称为对比材料的复合图案。在优选实施例中，能够在包括固化角的所有角下观察到对比材料的复合图案的投影。虽然如此，鉴于本公开，应当理解到，当通过固定的聚焦元件组件而从至少一个角观看时。所投影的合成图像将由对比材料的复合图案形成。

[0149] 当从一个或多个或所有角观看时，从对比材料的复合图案投影的固定合成图像产生与在观看角上的偏移对应的颜色过渡效果。当观看角改变时，固定合成图像颜色随着复合图案改变或来回地移动而改变。

[0150] 在一个实施例中，第一对比材料是着色的，并且，第二对比材料是空气。着色对比

材料和空气的复合图案产生具有着色剂区和空气区的固定合成图像。在另一实施例中，第二对比材料也是着色材料，其在第一对比材料之后填充到洗净的第一对比材料的空的空间中并且然后如第一对比材料那样固化并且被清洗。在此，第一对比材料图案和第二对比材料图案两者都是着色的；优选地具有不同的着色剂。得到的固定合成图像由多个着色对比材料图案的复合图案形成。当观看角改变时，合成图像的颜色图案也改变或来回地切换。在一个实施例中，合成图像包括在在所有角下都显示两种着色剂的图案中从第一着色剂滚动到第二着色剂的不同颜色的条。

[0151] 现在将通过参考某些具体的但非限制性的实施例而进一步描述本发明。

[0152] 示例

[0153] 现在参考在图1-2中详细说明的附图，显示了光学安全装置的放大区段，其中，牺牲的聚焦元件组件12设置于固定的聚焦元件组件10的下方。虽然图1的聚焦元件显示为球面或非球面透镜，但图2的聚焦元件显示为双凸透镜。在图1和图2中的每一种情况下，牺牲的聚焦元件组件12和固定的聚焦元件组件10通过其相应的偏斜角的失准而失配。特别地，在该具体的实施例中，通过使固定组件的偏斜角从牺牲组件的偏斜角旋转1度或更小的角(α)而提供失配。遍及在本文中描述并且被权利要求涵盖的实施例(包括本实施例)中的全部，牺牲组件在产生至少一个图像图标元件固化图案(例如，图像图标元件牺牲图案)中使用。在本实施例中，牺牲组件用于通过定向固化而生成至少一个图像图标元件牺牲图案。如先前所注意到的，当聚焦元件组件从其将与图像图标组件有关的位置略微地旋转偏离时，聚焦元件组件典型地(然而并非始终)改变合成图像以变得更小并且相互更靠近。在此，由(α)表示的失配限定从其将与牺牲组件和任何图像图标元件牺牲图案有关的位置进行的略微旋转偏离。在图像图标元件牺牲图案中的图像图标元件包括对比材料(即，着色材料节段和空气节段、多种着色材料等)的情况下，固定组件与图像图标元件牺牲图案的相互作用用来使得色“块”小于将能够通过牺牲组件而观察到的色块。色块的尺寸取决于牺牲组件和固定组件相对于彼此的旋转角(α)的尺寸。结果是颜色更快或更平滑地切换，这在很大程度上是更令人兴奋并且更吸引人的。

[0154] 图3-9描绘了用于形成第一中间安全装置的方法的实施例，第一中间安全装置将用于形成光学安全装置。在图3中，提供了在永久或固定的聚焦元件组件已被添加之前并且在任何着色材料都已结合到图像图标元件中之前的第一中间安全装置的横截面侧视图，第一中间安全装置大体上以14显示。第一中间安全装置14基本上包括：

[0155] (a) 牺牲的聚焦元件组件12；

[0156] (b) 具有图像图标元件(以周围的固体区域20为边界的空位18)(在备选实施例中，固体区域20构成以周围的空位区域18为边界的柱状物或台面)的微结构化层16；以及

[0157] (c) 第一膜或光学间隔物22，牺牲的聚焦元件组件12设置到第一膜或光学间隔物22的一侧上，而微结构化层16设置于相反侧上。

[0158] 图像图标元件的(18, 20)的层16包括由基本上透明、半透明或清晰的可辐射固化的树脂构成的透明、半透明或清晰的层。在一个设想的实施例中，该微结构化层使用允许容易在随后的过程步骤中从第一膜22移除的配方来制备，或涂敷到位于第一膜22上的底层上。

[0159] 设想到，在另外的实施例中，本文中所描述的实施例进一步需要提供间隔物层(诸

如，第一膜22)，并且需要将可辐射固化的材料层设置于相反的侧部上。透镜模具应用于一侧上的材料以形成透镜，透镜然后固化以形成聚焦元件组件，而图标模具应用于相反侧，以在另一侧上的材料中形成微结构(即，空位、柱状物或其组合)。模制的材料层然后固化，以形成微结构化层。

[0160] 图4描绘了由产生中间光学安全装置并且最后产生光学安全装置的方法中的另外的步骤造成的第二中间安全装置的横截面侧视图。因此，图4的实施例起因于利用对比材料24(例如，第一着色材料)来填充图3的空位18。然后，对比材料24通过牺牲的聚焦元件组件12而以法线角(第一固化角)定向地固化。通过如下的应用而描绘定向固化：使入射光28通过牺牲的聚焦元件组件12而以法线角定向，使得入射光射线28照射于设置于空位18内的对比材料24的目标节段上。每个聚焦元件使其相应的入射光聚焦到图像图标元件上，使得空位18中的位于聚焦元件焦点附近的对比材料24的部分固化。

[0161] 对比材料24的依然未固化的区(即，空区)然后被移除(例如，清洗掉)，从而留下另一中间光学安全装置。该另一中间光学安全装置在图5中最清楚地显示，其中，该中间光学安全装置包括第一膜22，其中牺牲的聚焦元件组件12设置于一侧上且微结构化层16设置于相反侧上。图像图标元件18的层16已定向地固化，以在图像图标元件中产生对比材料节段30的第一固化图案，使得通过牺牲的聚焦元件组件12而观看，人们在从至少第一固化角观看时将观察到图像图标元件牺牲图案。图像图标元件现在包括空位18、空位18内的第一图像图标元件固化图案30以及空位18内的空的空间(即，重新形成的空位)18'(已从其移除未固化的对比材料)。

[0162] 另外的方法步骤产生如图6中所描绘的另外的中间产品。该中间产品起因于利用另一对比材料32来填充空位中的空的空间中的至少一些的步骤，另一对比材料32优选地是与第一着色材料不同的着色材料。另一对比材料32中的全部或部分以与第一固化角28不同的第二固化角34定向地固化。在此，对比材料32通过使准直光通过牺牲的聚焦元件组件12而以第二固化角34定向而定向地固化，以形成第二固化图案，使得通过牺牲的聚焦元件组件12而以第二固化角34观看微结构化层16的人将观察到第二着色材料32(第二固化图案)。将理解到，图4和图6中的定向固化步骤两者都可通过准直光。通过牺牲的聚焦元件组件12而观看微结构化层16产生(一个或多个)牺牲合成图像(未显示)，该牺牲合成图像在以第一固化角(法线)28观看时由第一着色材料30(第一固化图案)形成，并且在从第二固化角34观看时由第二着色材料32(第二固化图案)形成。

[0163] 在另外的实施例中，移除在第二定向固化步骤之后残存的任何未固化的着色材料。这在图7中最清楚地示出，其中，在横截面侧视图中示出了另外的中间产品。该中间产品包括第一膜22、设置于第一膜22的一侧上的牺牲的聚焦元件组件12以及设置于相反侧上的微结构化层16。图像图标元件包括空位18、设置于空位18内的第一图像图标元件固化图案30、设置于空位18内的第二图像图标元件固化图案32以及空位18内的空区(即，重新形成的空位)18'。

[0164] 在另一实施例中，在造成第三对比材料38结合到微结构化层16中的另外的方法步骤之后，产生另外的中间产品。这经由图8中的横截面侧视图来最清楚地示出。使用非准直(散射)光40来使第三对比材料固化。结果，不存在由聚焦元件进行的有效聚焦，并且，整个图标层被曝光。这有效地确保所有第三着色材料38都固化。这造成包括如图9的横截面侧视

图中所描绘的图像图标元件的三个固化图案30、32、38的另外的中间产品。牺牲合成图像在通过牺牲聚焦元件而以法线角观看时由第一着色材料30(第一固化图案)构成;在从第二固化角观看时由第二着色材料32(第二固化图案)构成;并且在从并非第一固化角或第二固化角的角观看时由第三着色材料38(第三固化图案)构成。

[0165] 在一个实施例中,本文中所描述的实施例进一步包括形成带有一个或多个空出的图标空间的中间产品。为了实现这点,未着色的对比材料设置于空位或重新形成的空位中。这些未着色材料设计成不吸收激光,并且以除了用于使着色材料固化的角之外的角固化。这样的空出的图标空间的优点如下:在一个或多个可激光标记的层位于光学装置下方并且(一种或多种)未着色材料以激光雕刻机将使用其来写入静态2D图像的相同的角定向地固化时,允许激光能量在很少的激光能量被由此吸收的情况下经过光学装置,这提供了通过光学装置的优异的激光雕刻。

[0166] 根据上文中的实施例而制备的微结构化层在图9中显示,并且利用参考编号42来标记。在此情况下,存在图像图标元件的三个不同的固化图案30、32、38,其中的两个(30,32)定向地固化。

[0167] 一旦已制备微结构化层42,就通过本文中所描述的示例性技术中的任何技术而添加固定的聚焦元件组件46。在如在图10A、10B或20A、20B中最清楚地显示的第一技术中,微结构化层42与第一膜或光学间隔物22分离(图10A)。形成于第二膜或光学间隔物48的上表面上的固定的聚焦元件组件46与微结构化层42层叠;优选地位于微结构化层42的上方(图10B)。然后可丢弃牺牲的聚焦元件组件12和第一膜22。在第二技术(未显示)中,微结构化层使用允许在随后的过程步骤中容易从第一膜移除的配方来制备,或涂敷到位于第一膜上的底层上。在在第二膜的上表面上制作永久或固定的聚焦元件组件之后,可辐射(例如,UV)固化的层然后被添加到第二膜的下表面(但未固化)。微结构化层42(连同第一膜22和牺牲的聚焦元件组件12)然后抵靠该可辐射固化的层而放置,该层固化,并且,微结构化层42粘附到第二膜48,此后,移除并且丢弃第一膜22和牺牲的聚焦元件组件12。可辐射固化的层也可为压敏粘附剂或热固化层。

[0168] 在如在图11A-C中最清楚地显示的第三技术中,液体聚合物50涂敷于牺牲的聚焦元件组件12的顶部上(图11A),并且使用模具52来形成永久或固定的聚焦元件组件46(图11B、C)。如在图11C中最清楚地显示的,牺牲的聚焦元件组件12变成作为第一膜22的部分而集成,第一膜构成光学间隔物。固定的聚焦元件组件46和牺牲的聚焦元件组件12可由带有相同或极其类似的折射率的材料制成。如果固定的聚焦元件组件46和牺牲的聚焦元件组件12是相同的折射率,则将不存在由牺牲的聚焦元件组件的顶表面造成的折射,这是因为由于不存在折射率的改变,因而光将不再将其视为用于折射的界面。如果固定的聚焦元件组件46和牺牲的聚焦元件组件12并非在折射率上非常接近,则人们将从两个表面得到摩尔纹(moiré)图案,而不是仅仅从永久或固定的聚焦元件组件的表面得到摩尔纹图案。

[0169] 在牺牲的聚焦元件组件通过集成而被移除的情况下,发明人已发现,可通过以作为光学间隔物的比人们将通常使用的膜更薄(例如,20 μm)的膜开始而减轻该增加的厚度。例如,在一个实施例中,光学间隔物减薄至在从5 μm至大约20 μm(更优选地从大约10 μm至大约15 μm)的范围内变动的厚度。当然,对聚焦元件曲率以及聚焦元件和任选的(一个或多个)密封层的折射率的影响的考虑因素也必须被考虑到。

[0170] 当利用牺牲的聚焦元件组件12来执行定向固化时，临时密封材料(溶剂)造成比最终聚焦元件组件和(一个或多个)密封层更大的在折射率上的差异，使得牺牲的聚焦元件组件/(一个或多个)密封层的焦距更短，并且因而在定向固化期间焦点对准。然后，应用热或其它手段以移除溶剂。然后，将添加永久或固定的聚焦元件组件46(任选地连同嵌入层)，使得在牺牲的聚焦元件组件的顶表面处不存在用于折射的界面。

[0171] 在牺牲的聚焦元件组件通过集成而被移除的一个实施例中，界面形成于用于形成牺牲的聚焦元件组件的材料与用于形成固定的聚焦元件组件的材料之间。发明人已令人惊讶地发现，通过具有可辨认的界面，这提供了允许进一步认证安全装置的论争(forensic)特征。

[0172] 现在参考图12，正从第一固化角观看本发明的光学装置(其根据上文中的方法中的一个而形成并且利用参考编号100来标记)的观察者看到与固化的第一着色材料30相关联的(一个或多个)合成图像。在图12-13中，观察者距装置“非常遥远”，使得观察者相对于图12中的聚焦元件中的每个的有效角例如等同于第一固化角。与固化的第一着色材料30相关联的(一个或多个)合成图像仅可从第一固化角看见。

[0173] 在图12中所呈现的光学安全装置的一个实施例中，装置包括设置于光学间隔物的上方的固定的聚焦元件组件。在光学间隔物的与固定组件相反的侧部上设置图像图标元件组件。从法线角观看装置的观察者将观察到图像图标元件固化图案，当与聚焦元件的放大协作而观看时，图像图标元件固化图案形成由以该法线角固化的对比材料构成的合成图像。当观察者的观看点改变成其它固化角时，图像图标元件的另外的固化图案变得可观察，并且将与固定的聚焦元件组件协作以产生由以与观察者的观看点对应的固化角固化的对比材料构成的合成图像。图13提供了采用至少三个固化角来使三种单独的对比材料固化的实施例。当观察者的观看点从一个固化角改变成另一固化角时，观察者观察到与以该固化/观看角固化的对比材料对应的图像图标的固化图案。这进一步由图13和图14两者示出，其中，描绘了观察者的观看点已改变成图13中的与第二对比材料32对应的固化角，并且然后又改变成图14中的与第三对比材料38对应的固化/观看角。在与固化角对应的每个观看角下，观察者看到由以该固化角固化的对比材料构成的图像图标元件固化图案。

[0174] 通过使多种对比材料定向地固化，令人惊讶地，发明人能够生成展现从一种对比材料到另一种对比材料的更平滑或更快的颜色过渡的光学安全装置。当观察者的观看点在多种固化角的范围内改变时，观察者将至少以并非与固化角对应的角观察到多种对比材料的组合。多种对比材料的该组合允许在原本将是对比材料的非常大的块的颜色之间有更平滑的过渡。这在图15中最清楚地展现，其中，观察者以多种角看到多种对比材料。包括多种对比材料的这些合成图像是由于(1)用于使对比材料固化的牺牲的聚焦元件组件与(2)用于观看图像图标元件组件的固定组件之间的失配。

[0175] 例如，在图12-13中，观察者距装置“非常遥远”，使得观察者相对于图12中的聚焦元件中的每个的有效角例如等同于第一固化角。与固化的第一着色材料30相关联的(一个或多个)合成图像仅可从第一固化角看见。

[0176] 图15提供了光学安全装置的示例性实施例54的平面俯视图。如本文中所注意到的，通过使图像图标元件组件定向地固化，由光学安全装置产生的合成图像的颜色将在观察者将观看点从一个固化角改变成另一固化角时改变。有趣的是，由于固定的聚焦元件组

件与图像图标固化图案失准，因而合成图像的颜色将由多种对比材料构成。图15示出了如下的这一概念：观看者1观察到带有多种对比材料的掺合物的合成图像，而观看者2观察到带有多种对比材料的不同的掺合物的合成图像。

[0177] 图16提供了本发明的光学安全装置的另一示例性实施例56的横截面视图。如本文中所注意到的，本发明设想如下的实施例：在牺牲的聚焦元件组件中，聚焦元件58的尺寸跨越阵列而变化。通过使这些聚焦元件的尺寸优选地以受控图案变化，由定向固化产生的图像图标元件固化图案也可变化。如图16中所描绘的，图像图标元件可通过牺牲的聚焦元件组件的该可变性而如此改性并且图案化。

[0178] 还设想到，图像图标元件可通过调整牺牲的聚焦元件组件的焦距而图案化。例如，在图17中，描绘了“远视的”实施例60，其中，通过使用更宽的固化角范围来使得用于形成例如滚动条合成图像的图像图标元件更宽广。

[0179] 在本发明的范围内还设想到，可存在应用定向固化将用的多个角。图18描绘了这样的实施例62，其中，定向固化以大约45度和大约135度发生。结果，在图像图标元件组件中生成的图案可归因于两个不同的固化角(并且能够以两个不同的固化角观看)。

[0180] 在图19A和图19B中所描绘的一个实施例64中，牺牲的聚焦元件组件具有为固定的聚焦元件组件的周期的两倍的周期。该“倍增”实施例使用固定的聚焦元件组件来引起用于合成图像(例如，滚动条)的更快的移动的图案或更快的颜色控制图案加倍。

[0181] 在图20A和图20B中，牺牲的聚焦元件组件12(和第一膜22)和固定的聚焦元件组件46(和第二膜48)位于微结构化层42的相反的侧部上。底层或释放层64位于第一膜22与微结构化层42之间，而粘附剂层66位于微结构化层42与第二膜48之间。固化可(i)通过牺牲的聚焦元件组件而发生，(ii)通过牺牲的聚焦元件组件并且然后通过固定的聚焦元件组件而发生，或(iii)通过固定的聚焦元件组件并且然后通过牺牲的聚焦元件组件而发生。牺牲的聚焦元件组件12和第一膜22然后将与剩余的组件分离，以形成本发明的安全装置。

[0182] 在另外的方面，本发明提供了光学安全装置或其中间产品作为认证手段的用途。本发明的光学安全装置可出于认证目的而以多种不同形式(例如，条带、片块、安全线、绘图板)与任何钞票、安全文件或产品一起被利用。对于钞票和安全文件而言，这些材料典型地以条带、片块或线的形式使用，并且可部分地嵌入钞票或文件内或应用于其表面。对于护照或其它ID文件而言，这些材料可用作完整叠层或镶嵌于其表面中。对于产品包装而言，这些材料典型地以应用于其表面的标签、印章或带的形式使用。如上文中所注意到的，在一个示例性实施例中，光学装置呈嵌入聚合物ID卡中的片块的形式。

[0183] 虽然已在上文中描述了本发明的多种实施例，但应当理解到，这些实施例仅作为示例来呈现，并且不旨在作为限制。因而，除非在权利要求中指定，否则本发明的广度和范围不应当被示例性实施例中的任何实施例限制。

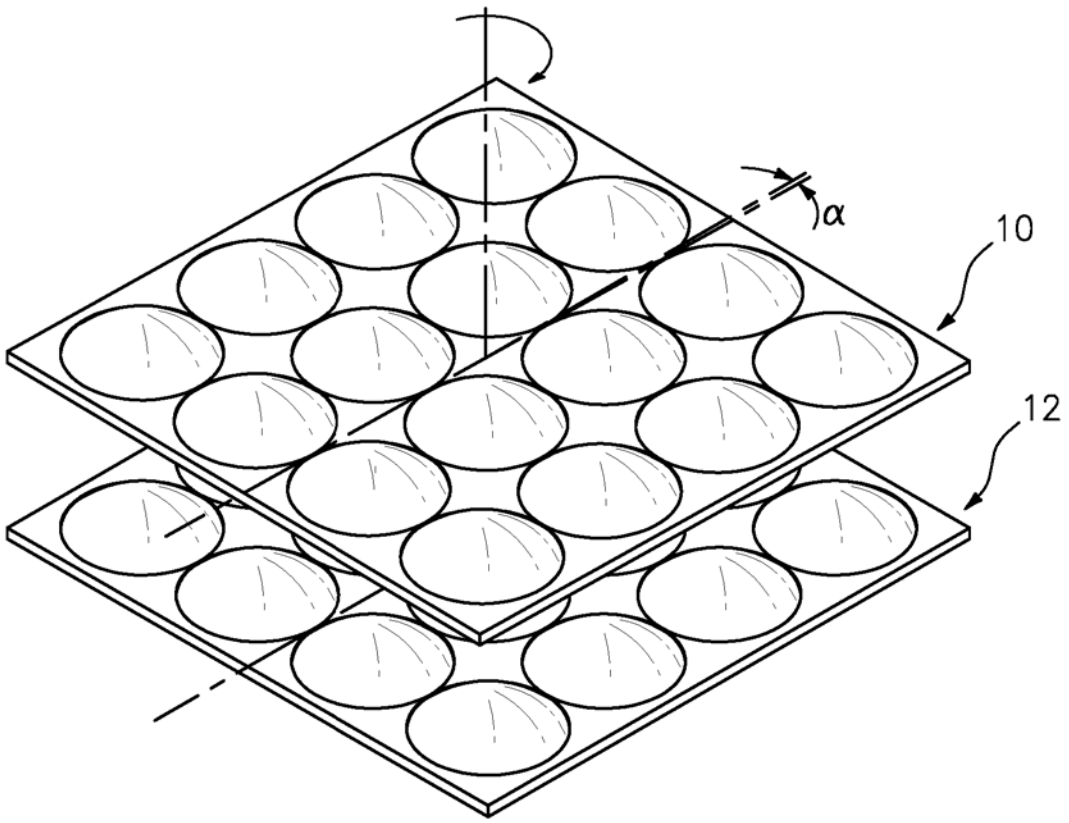


图 1

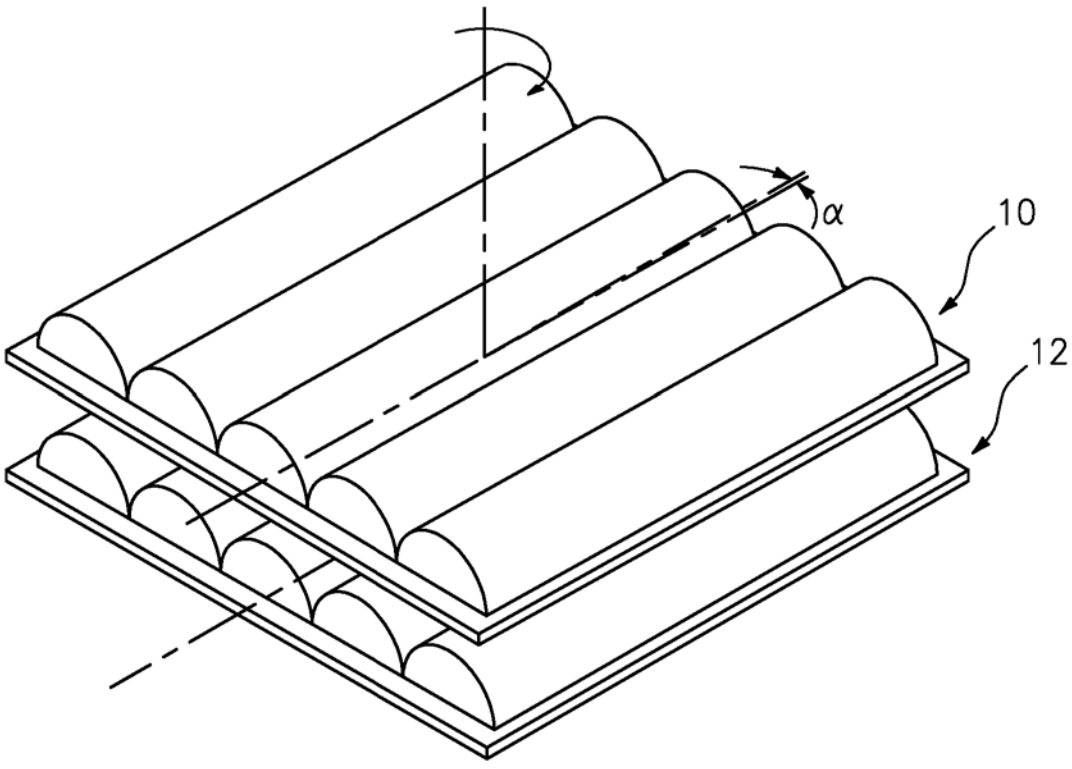


图 2

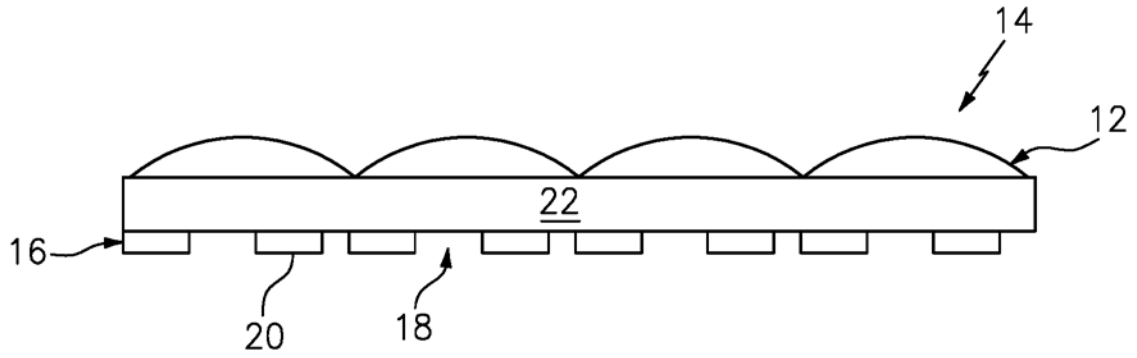

14
12
22
16
20
18

图 3

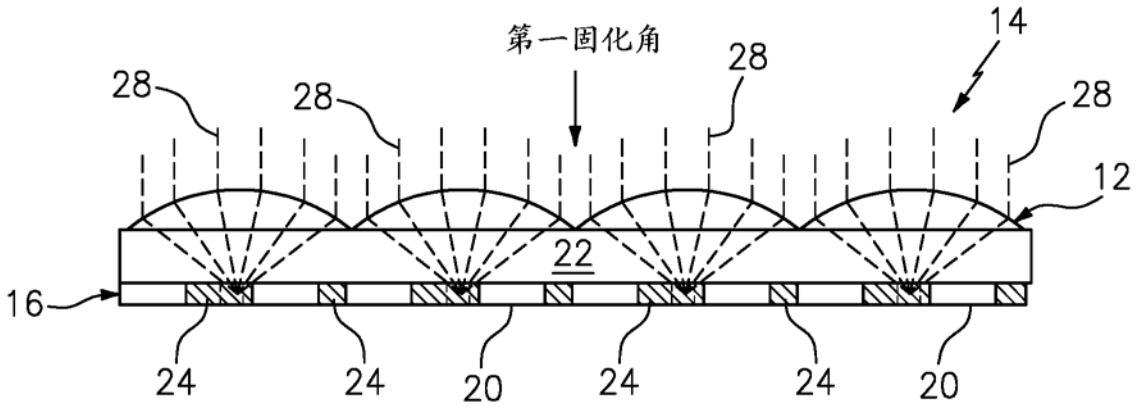

第一固化角
14
28
28
28
28
12
22
16
24
24
20
24
24
20

图 4

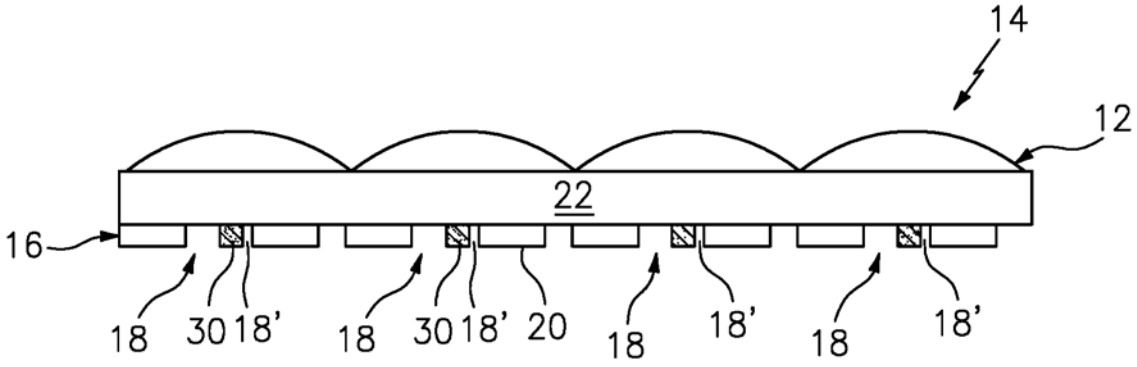

14
12
22
16
18
30
18'
18
30
18'
20
18
18'
18
18'

图 5

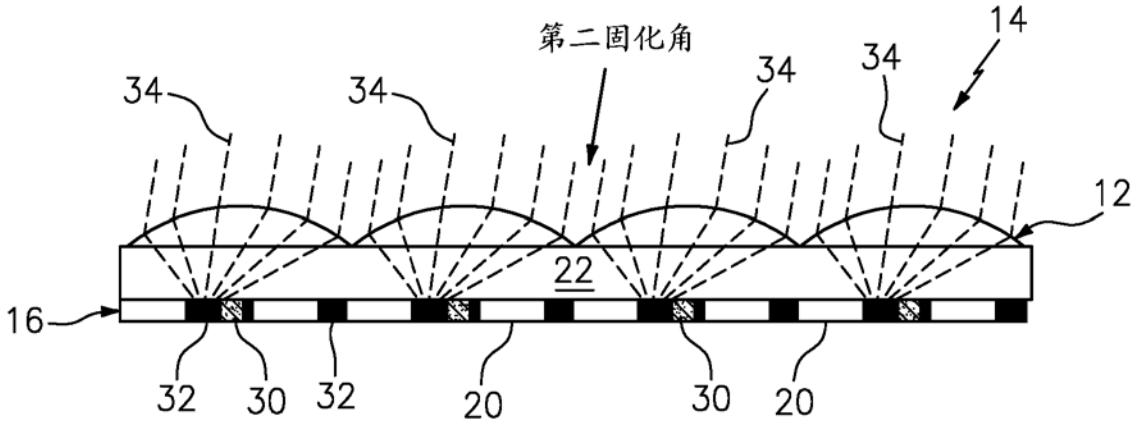

第二固化角
14
34
34
34
34
12
22
16
32
30
32
20
30
20

图 6

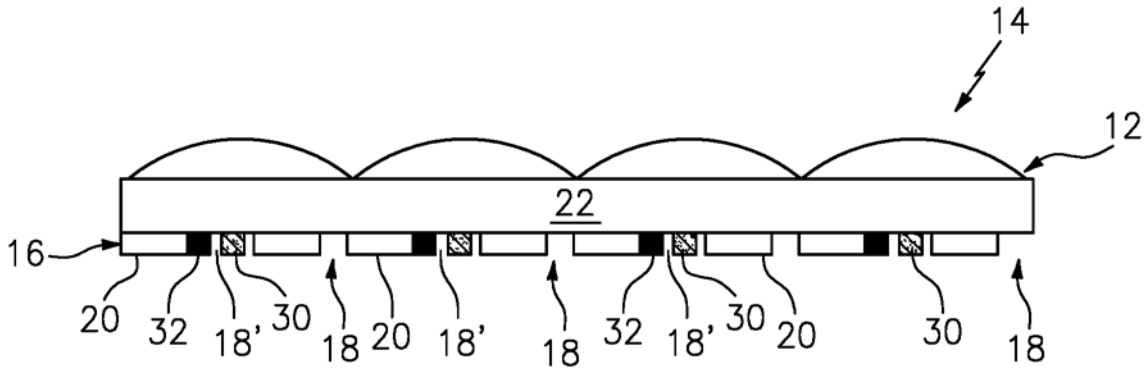

14
12
22
16
20
32
18'
30
18
20
18'
18
32
18'
30
20
30
18

图 7

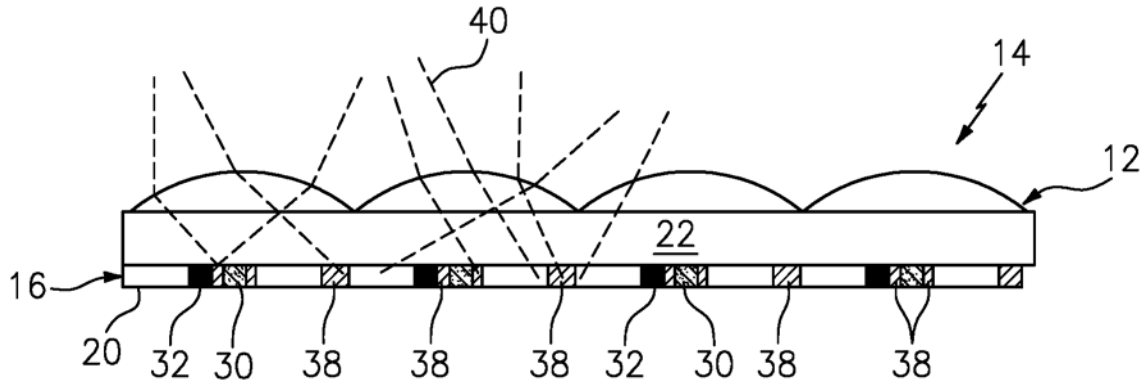

40
14
12
22
16
20
32
30
38
38
38
32
30
38
38

图 8

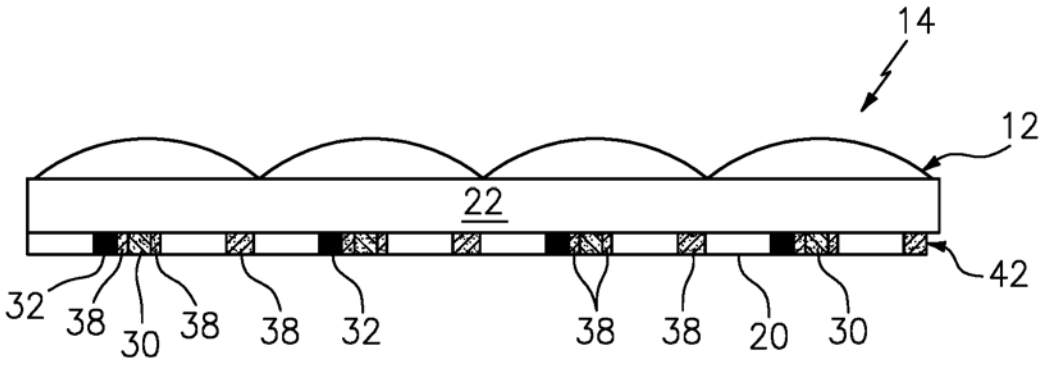


图 9

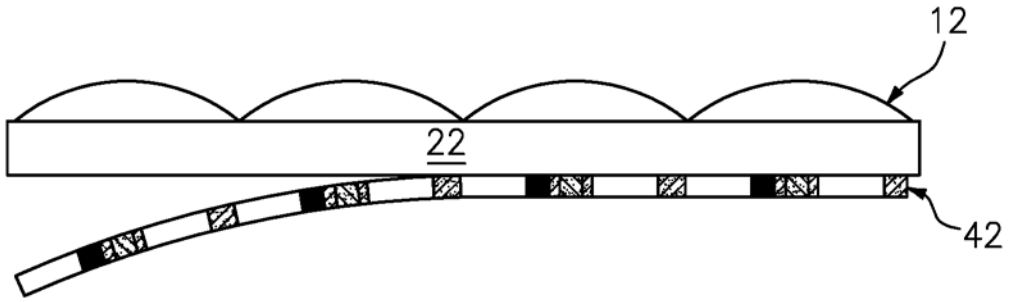


图 10A

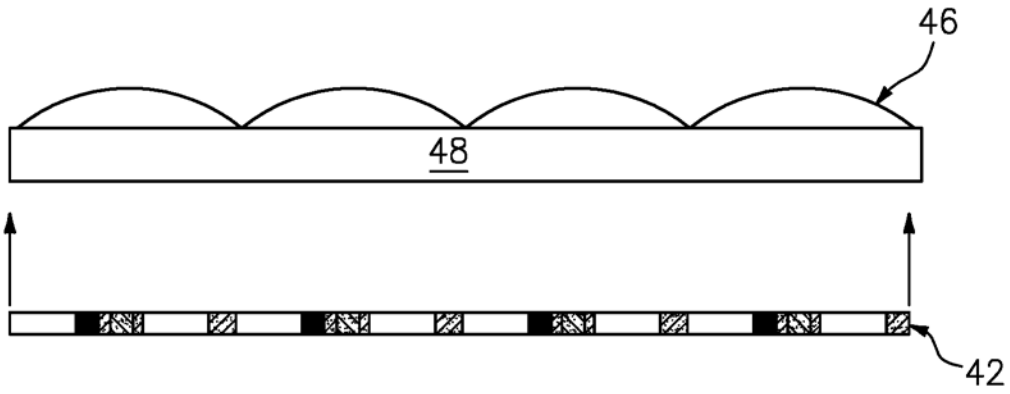


图 10B

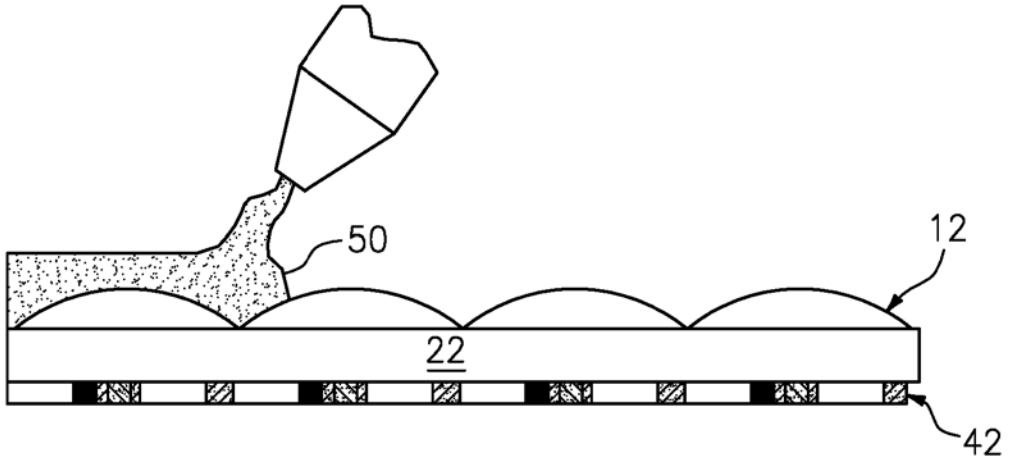


图 11A

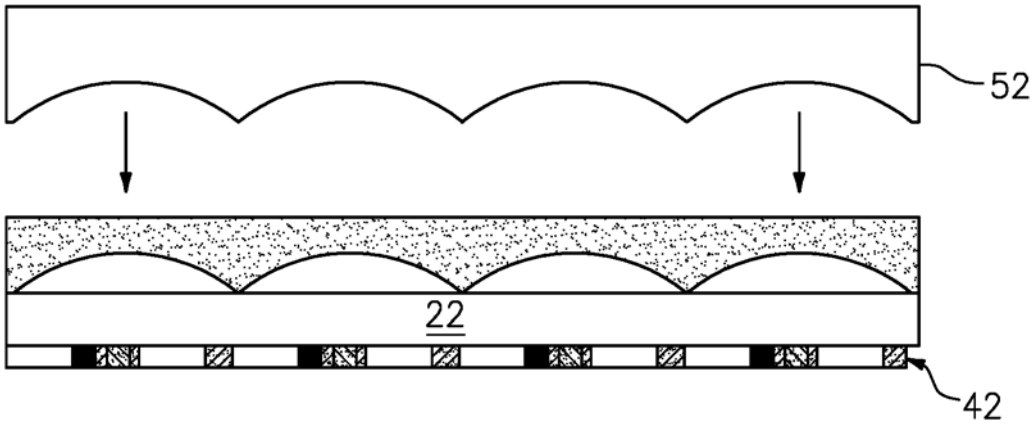


图 11B

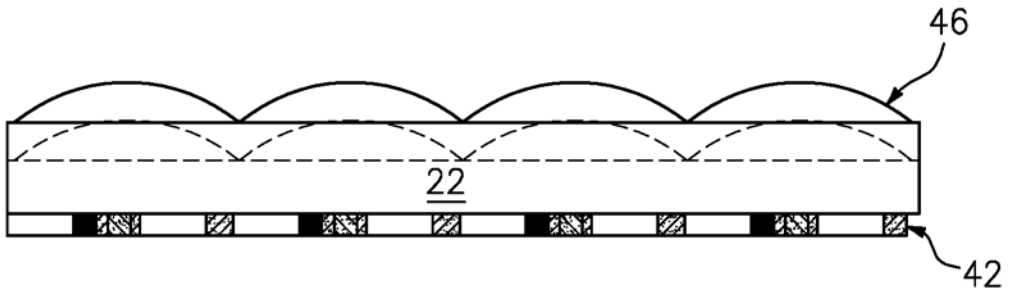


图 11C

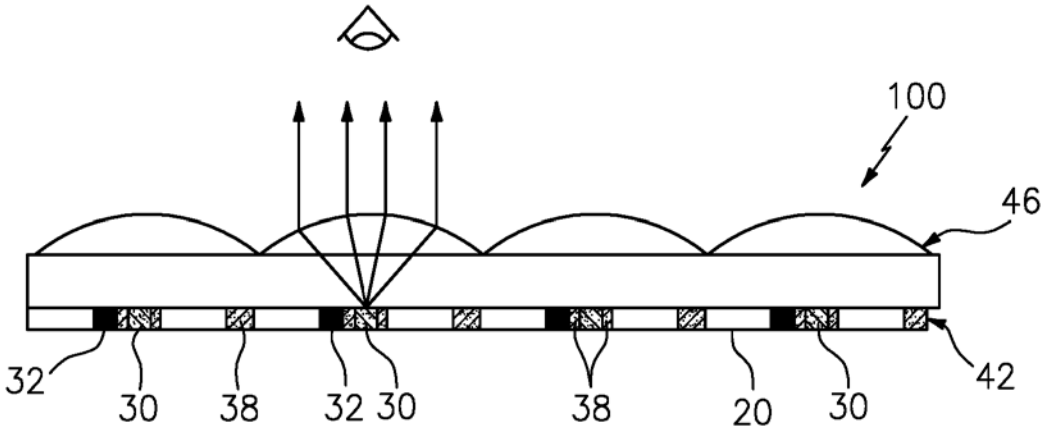

100
46
32
30
38
32
30
38
20
30
42

图 12

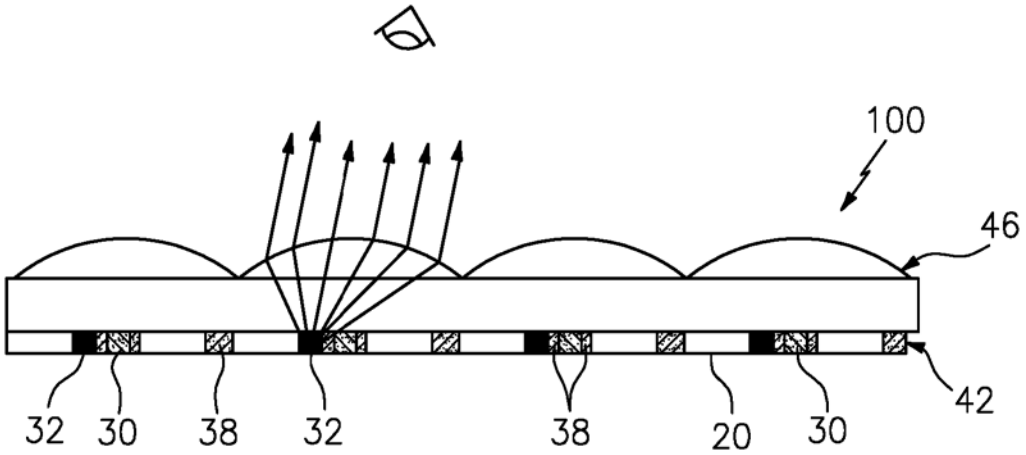

100
46
32
30
38
32
38
20
30
42

图 13

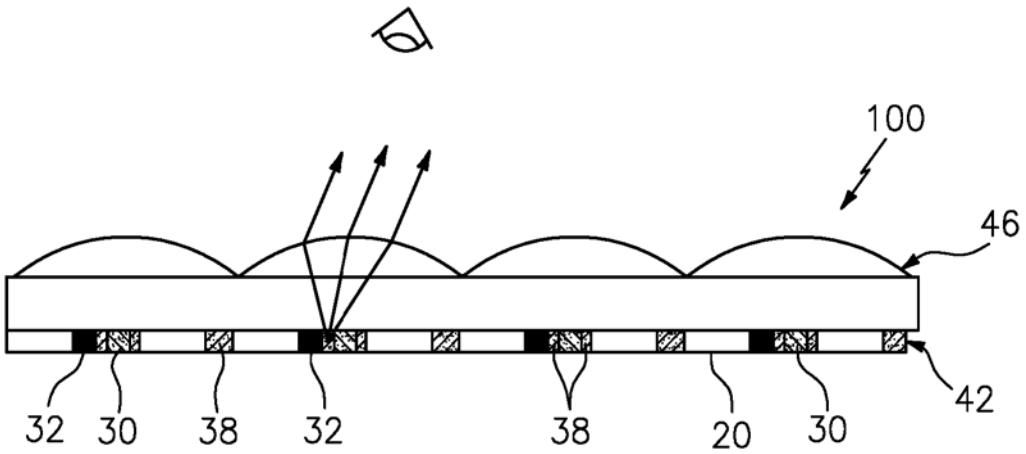

100
46
32
30
38
32
38
20
30
42

图 14

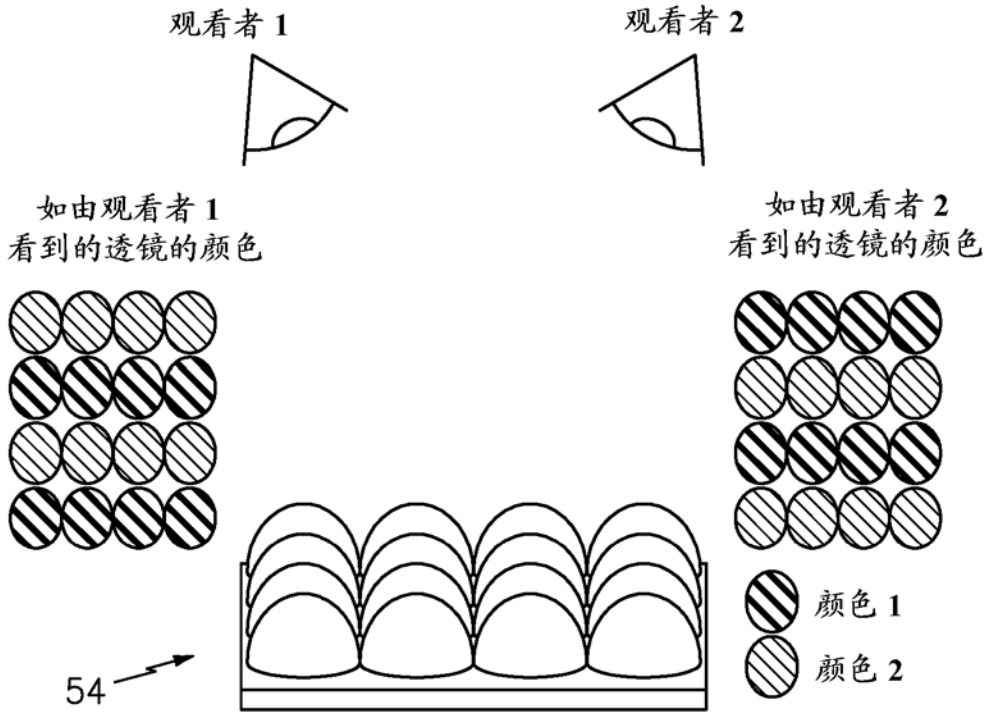

观看者 1
观看者 2
如由观看者 1
看到的透镜的颜色
如由观看者 2
看到的透镜的颜色
54
颜色 1
颜色 2

图 15

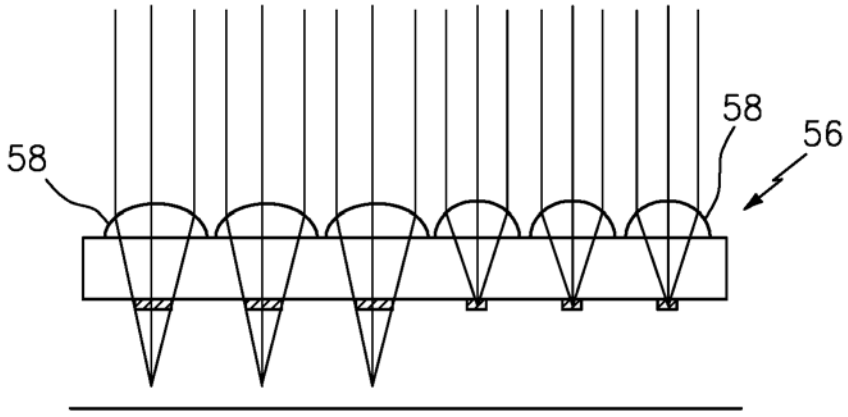

58
58
56

图 16

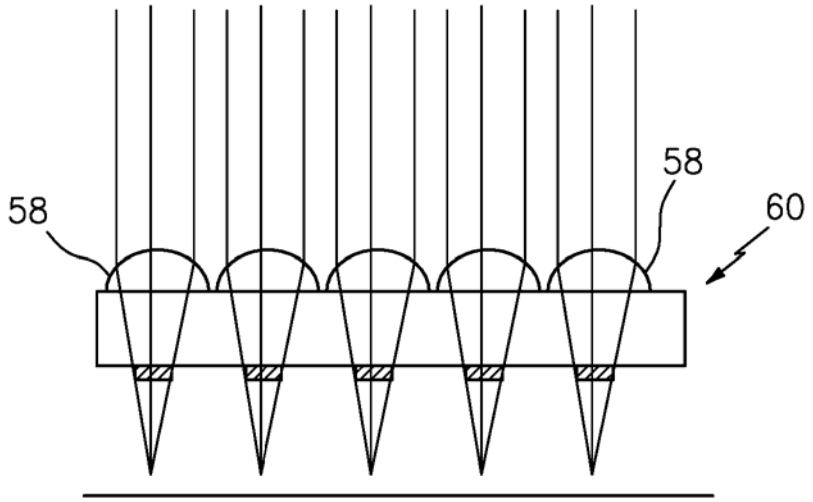


图 17

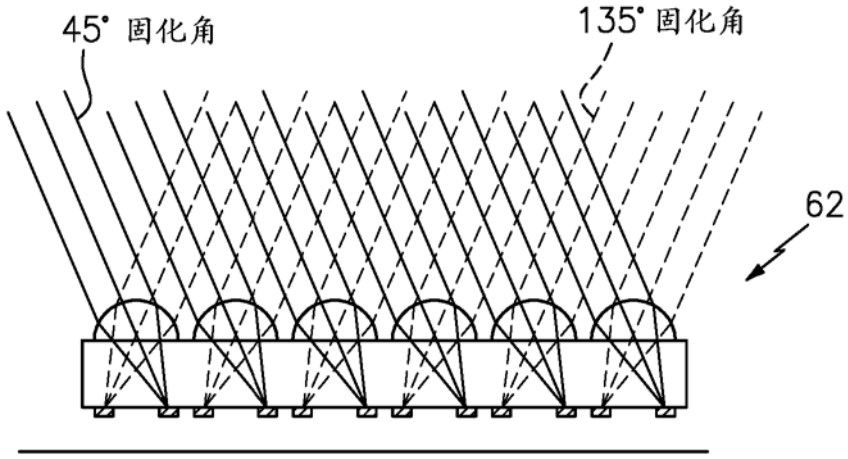


图 18

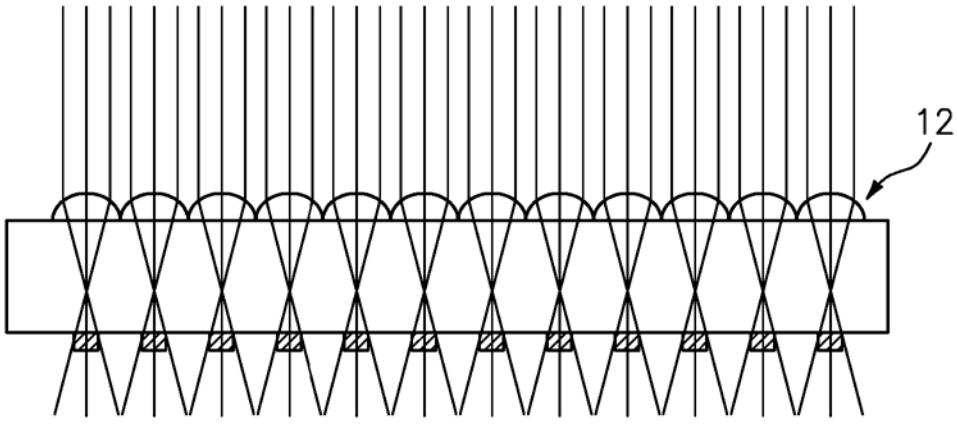


图 19A

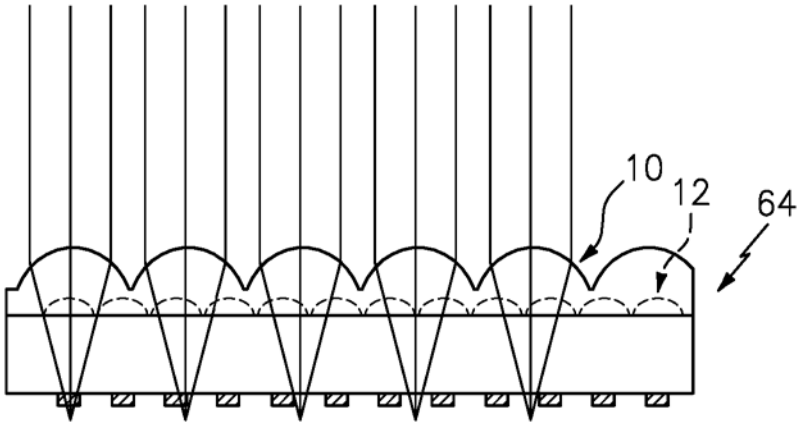


图 19B

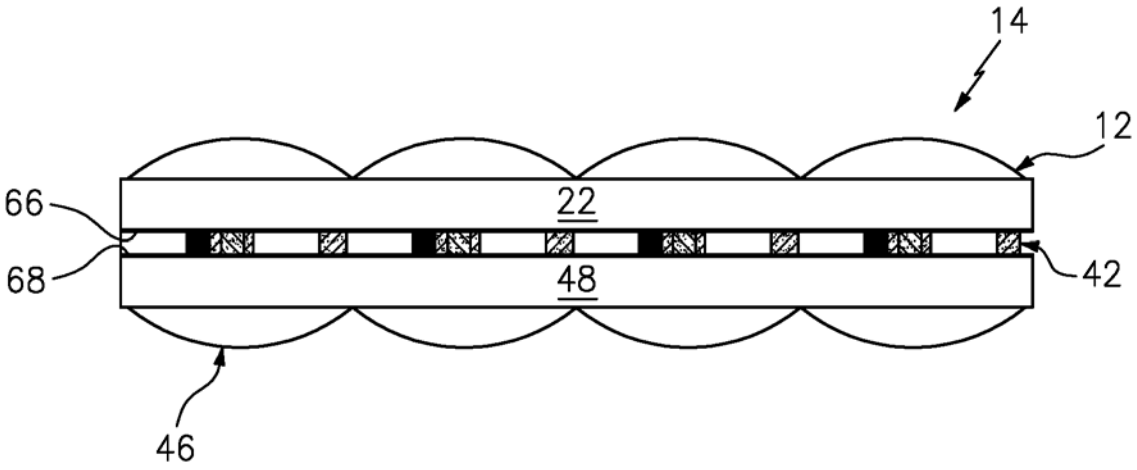


图 20A

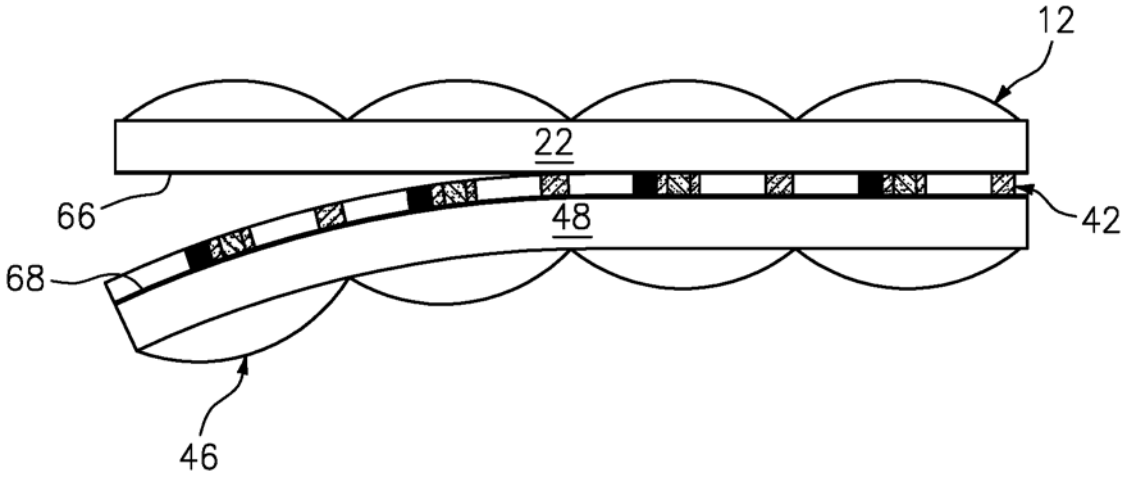


图 20B