



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106959523 B

(45) 授权公告日 2021.08.31

(21) 申请号 201710022514.0
 (22) 申请日 2017.01.12
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 106959523 A
 (43) 申请公布日 2017.07.18
 (30) 优先权数据
 10-2016-0003674 2016.01.12 KR
 (73) 专利权人 三星电子株式会社
 地址 韩国京畿道
 (72) 发明人 申俸受 金铉竣 朴俊勇 金东郁
 辈智贤 沈东植 李性勋 郑在胜
 洪硕佑
 (74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
 11105
 代理人 弋桂芬
 (51) Int. Cl.
 G02B 30/30 (2020.01)

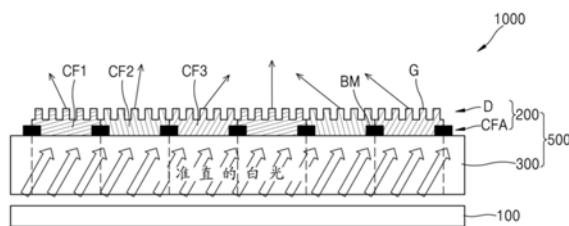
(56) 对比文件
 US 2004/0056592 A1, 2004.03.25
 US 2005/0062928 A1, 2005.03.24
 US 2006/0227259 A1, 2006.10.12
 CN 201936098 U, 2011.08.17
 US 2015/0009307 A1, 2015.01.08
 CN 104903774 A, 2015.09.09
 JP 2004077897 A, 2004.03.11
 WO 2012127284 A1, 2012.09.27
 TW 201533478 A, 2015.09.01
 CN 102272657 A, 2011.12.07
 CN 101149445 A, 2008.03.26
 WO 2012127284 A1, 2012.09.27
 US 2014376074 A1, 2014.12.25
 David Fattal. A multi-directional backlight for a Wide-angle, Glasses-free three-dimensional display. 《nature》. 2013, 第348-351页.

审查员 吴迪

权利要求书3页 说明书10页 附图8页

(54) 发明名称
 三维图像显示装置以及使用其产生图像的方法

(57) 摘要
 本发明提供一种三维(3D)图像显示装置和使用该3D图像显示装置产生图像的方法,其中该3D图像显示装置包括:背光单元,配置为提供准直的白光;和显示面板,配置为基于图像信息调制从背光单元接收的光并且配置为在多个视区中显示光。该显示面板包括衍射滤色器,在该衍射滤色器中,用于提供方向性的衍射元件设置在滤色器上,从而改善在3D图像形成中的光效率。



1. 一种三维图像显示装置,包括:
背光组件,配置为提供准直的白光;和
显示面板,配置为基于图像信息调制从所述背光组件接收的光,
其中所述显示面板包括:
显示元件层,包含独立地可控制的多个像素区域;
滤色器阵列层,配置为关于已经传播通过所述显示元件层的白光执行颜色转换;和
衍射元件,配置为朝向多个视区衍射所述光,
其中所述衍射元件直接形成在所述滤色器阵列层上,
其中所述滤色器阵列层和所述衍射元件相对于彼此一体地形成以形成衍射滤色器,
其中所述衍射元件包含重复地设置的多个衍射元件组件,以及
其中所述多个衍射元件组件中的每个包含多个部分,并且所述多个部分的数量等于所述多个视区的数量。
2. 根据权利要求1所述的三维图像显示装置,其中在所述衍射滤色器中,所述滤色器阵列层和所述衍射元件设置为使得已经传播通过所述显示元件层的光传播通过所述滤色器阵列层并且入射到所述衍射元件。
3. 根据权利要求1所述的三维图像显示装置,其中在所述衍射滤色器中,所述滤色器阵列层和所述衍射元件设置为使得已经传播通过所述显示元件层的光被所述衍射元件衍射并且入射到所述滤色器阵列层。
4. 根据权利要求1所述的三维图像显示装置,其中所述衍射元件和所述滤色器阵列层的每个由相同的材料形成。
5. 根据权利要求1所述的三维图像显示装置,其中所述衍射元件由光可固化聚合物材料形成。
6. 根据权利要求1所述的三维图像显示装置,
所述多个部分的每个包含配置为调整传播通过所述显示元件层的光发射的方向的相应的光栅元件,以及
每个相应的光栅元件包含多个光栅子元件。
7. 根据权利要求6所述的三维图像显示装置,其中所述滤色器阵列层通过重复地布置配置为便于不同颜色的光的传播的多个滤色器而形成,其中所述多个滤色器当中的每个相应的滤色器设置为面对所述多个光栅子元件当中的相应一个。
8. 根据权利要求7所述的三维图像显示装置,其中在所述多个光栅子元件的每个中包括的光栅具有布置方向和布置间距,该布置方向和布置间距的至少一个从光栅子元件到光栅子元件变化。
9. 根据权利要求1所述的三维图像显示装置,其中所述显示面板包括:
下基板,在其上形成多个像素电极;
上基板,在其上形成公共电极并且设置为面对所述多个像素电极;以及
所述显示元件层,设置在所述上基板和所述下基板之间,
其中所述衍射滤色器设置在所述上基板上。
10. 根据权利要求9所述的三维图像显示装置,其中所述衍射滤色器设置在所述上基板和所述公共电极之间。

11. 根据权利要求1所述的三维图像显示装置,其中所述背光组件进一步配置为以相对于所述显示面板倾斜的角度发射光。

12. 根据权利要求11所述的三维图像显示装置,其中所述角度具有在相对于所述显示面板的入射面的 50° 和 65° 之间的范围内的角度计量。

13. 根据权利要求1所述的三维图像显示装置,其中所述背光组件包括:
光源;以及

导光板,包含通过所述光源发出的光入射在其上的入射面、已经传播通过所述入射面的光从其发射的发射面、以及面对所述发射面的反射面。

14. 根据权利要求13所述的三维图像显示装置,其中所述导光板是其中在所述发射面和所述反射面之间的距离随着从所述光源起的距离增加而减小的楔型导光板。

15. 根据权利要求14所述的三维图像显示装置,还包括:

光学元件,设置在所述发射面上并且配置为调整从所述导光板发出的光被准直的方向。

16. 根据权利要求13所述的三维图像显示装置,其中在所述发射面和所述反射面之间的距离是恒定的,并且用于在一方向上准直光并且发射已准直的光的发射图案设置在所述发射面上。

17. 根据权利要求16所述的三维图像显示装置,还包括:

光学元件,设置在所述发射面上并且配置为调整从所述导光板发出的光被准直的方向。

18. 根据权利要求1所述的三维图像显示装置,其中可调光学元件设置在所述背光组件上,并且所述可调光学元件可以其中从所述背光组件发出的光被准直的方向得以保持的透射模式或者以其中从所述背光组件发出的光转变为漫射光的散射模式配置。

19. 根据权利要求18所述的三维图像显示装置,其中所述可调光学元件可基于电信号是否已经被施加到所述可调光学元件而以所述透射模式和所述散射模式当中的一个配置。

20. 一种使用三维图像显示装置产生图像的方法,所述三维图像显示装置包括背光组件和显示面板,所述显示面板包括显示元件层、配置为关于已经传播通过所述显示元件层的白光执行颜色转换的滤色器阵列层和配置为朝向多个视区衍射光的衍射元件,该显示元件层包括独立地可控制的多个像素区域,所述衍射元件直接形成在所述滤色器阵列层上且所述滤色器阵列层和所述衍射元件相对于彼此一体地形成以形成衍射滤色器,所述衍射元件包含重复地设置的多个衍射元件组件,所述多个衍射元件组件中的每个包含多个部分,并且所述多个部分的数量等于所述多个视区的数量,所述方法包括:

通过所述背光组件提供准直的白光;

通过所述显示面板而基于图像信息调制从所述背光组件接收的光;

通过所述衍射滤色器执行关于已经传播通过所述显示元件层的白光的颜色转换;以及
通过所述衍射滤色器朝向所述显示面板的多个视区衍射颜色转换后的光。

21. 根据权利要求20所述的方法,其中提供准直的白光包含通过所述背光组件而以具有在相对于所述显示面板的入射面的 50° 和 65° 之间的范围内的角度计量的角度而发射光。

22. 根据权利要求20所述的方法,其中所述三维图像显示装置还包括设置在所述背光组件上的可调光学元件,其中所述方法还包括以透射模式和散射模式当中的一种配置所述

可调光学元件,在所述透射模式中从所述背光组件发出的光被准直的方向得以保持,在所述散射模式中从所述背光组件发出的光转变为漫射光。

23.根据权利要求22所述的方法,还包括基于电信号是否已经被施加到所述可调光学元件而以所述透射模式和所述散射模式当中的一种配置所述可调光学元件。

24.一种三维图像显示装置,包括:

光源,配置为照射白光;

准直器,配置为准直所照射的白光;以及

显示面板,配置为调制已准直的光,

其中所述显示面板包含:

滤色器阵列层,配置为过滤所照射的白光;

衍射元件,配置为在至少一个预定方向上衍射已过滤的光,

其中所述衍射元件直接形成在所述滤色器阵列层上,

其中所述滤色器阵列层和所述衍射元件相对于彼此一体地形成以形成衍射滤色器,

其中所述衍射元件包含重复地设置的多个衍射元件组件,以及

其中所述多个衍射元件组件中的每个包含多个部分,并且所述多个部分的数量等于在所述至少一个预定方向中包括的方向的数量。

25.根据权利要求24所述的三维图像显示装置,其中所述衍射滤色器配置为使得已经传播通过所述滤色器阵列层的光入射到所述衍射元件。

26.根据权利要求25所述的三维图像显示装置,其中所述滤色器阵列层和所述衍射元件由相同的材料形成。

27.根据权利要求25所述的三维图像显示装置,其中

所述多个部分的每个包含配置为调整入射到其上的光的方向性的相应的光栅元件。

三维图像显示装置以及使用其产生图像的方法

技术领域

[0001] 示例性实施方式涉及通过使用衍射效应实现3D图像的三维(3D)图像显示装置。

背景技术

[0002] 近来,已经发行了许多三维(3D)电影,并且与3D图像显示装置相关的技术也已经被研究了很多。3D图像显示装置基于双目视差显示3D图像。目前普遍使用的3D图像显示装置采用双目视差并且分别提供具有不同视点的左视图像和右视图像到观看者的左眼和右眼,以使得观看者能感觉到3D效果。3D图像显示装置可以被分为眼镜型3D图像显示装置和无眼镜型3D图像显示装置。

[0003] 作为眼镜型3D图像显示装置,红绿眼镜型被用于电影院并且偏振眼镜型或液晶快门型被用于电视机(TV)。无眼镜型3D图像显示装置基于结构被分为屏障型和双凸透镜型,并且基于图像实现类型被分为多视绘制、体(volumetric)型(其以体素形式在3D空间中显示与3D空间有关的任何信息)、集成成像型(其借助昆虫的复眼(例如家蝇的眼)而在各个角度采集图像并逆转地(reversely)显示图像)、以及全息型和定向背光单元型。

发明内容

[0004] 提供了一种通过使用衍射效果实现3D图像的3D图像显示装置。

[0005] 额外的方面将在以下描述中被部分地阐述,且部分将自该描述明显,或者可以通过所给出的示例性实施方式的实践而习知。

[0006] 根据一示例性实施方式的一方面,一种3D图像显示装置包括:背光组件,配置为提供准直的白光;和显示面板,配置为基于图像信息调制从背光组件接收的光,该显示面板包括:显示元件层,包含独立地可控制的多个像素区域;以及衍射滤色器,配置为关于已经传播通过显示元件层的白光执行颜色转换并且配置为朝向多个视区衍射所述光。

[0007] 衍射滤色器可以具有滤色器阵列层以及邻近滤色器阵列层设置的衍射元件。

[0008] 在衍射滤色器中,滤色器阵列层和衍射元件可以设置为使得已经传播通过显示元件层的光传播通过滤色器阵列层并且入射到衍射元件。

[0009] 在衍射滤色器中,滤色器阵列层和衍射元件可以相对于彼此一体形成。

[0010] 在衍射滤色器中,滤色器阵列层和衍射元件可以设置为使得已经传播通过显示元件层的光被衍射元件衍射并且入射到滤色器阵列层。

[0011] 衍射元件和滤色器阵列层的每个可以由相同的材料形成。

[0012] 衍射元件可以由光可固化聚合物材料形成。

[0013] 衍射元件可以具有重复地设置的多个衍射元件组件,所述多个衍射元件组件的每个可以包括多个部分,所述多个部分的数量等于所述多个视区的数量,所述多个部分的每个可以包括配置为调整传播通过显示元件层的光发射的方向的相应的光栅元件,并且光栅元件可以包括多个光栅子元件。

[0014] 滤色器阵列层可以通过重复地布置配置为便于不同颜色的光的传播的多个滤色

器而形成,其中所述多个滤色器当中的每个相应的滤色器可以设置为面对所述多个光栅子元件当中的相应一个。

[0015] 在所述多个光栅子元件的每个中包括的光栅可以具有布置方向和布置间距,该布置方向和布置间距中的至少一个从光栅子元件到光栅子元件变化。

[0016] 显示面板可以包括:下基板,在其中形成多个像素电极;上基板,在其中形成公共电极并且设置为面对所述多个像素电极;以及显示元件层,设置在上基板和下基板之间,其中衍射滤色器设置在上基板上。

[0017] 衍射滤色器可以设置在上基板和公共电极之间。

[0018] 背光组件可以进一步配置为以相对于显示面板倾斜的角度发射光。

[0019] 所述角度可以具有在相对于显示面板的入射面的 50° 和 65° 之间的范围内的角度计量。

[0020] 背光组件可以包括光源以及导光板,该导光板包含由光源发出的光入射在其上的入射面、已经传播通过入射面的光从其发出的发射面、以及面对发射面的反射面。

[0021] 导光板可以是其中在发射面和反射面之间的距离随着从光源起的距离增加而减小的楔型导光板。

[0022] 3D图像显示装置还可以包括光学元件,该光学元件设置在发射面上并且配置为调整从导光板发出的光被准直的方向。

[0023] 在导光板的发射面和反射面之间的距离可以是恒定的,并且用于在一方向上准直光并且发射准直后的光的发射图案可以设置在发射面上。

[0024] 3D图像显示装置还可以包括光学元件,该光学元件设置在发射面上并且配置为调整从导光板发出的光被准直的方向。

[0025] 可调光学元件可以进一步设置在背光组件上,并且可调光学元件可以以其中从背光组件发出的光被准直的方向得以保持的透射模式或者以其中从背光组件发出的光转变为漫射光的散射模式配置。

[0026] 可调光学元件可以基于电信号是否已经被施加到可调光学元件而以透射模式和散射模式其中的一个配置。

[0027] 根据一示例性实施方式的另一方面,提供一种使用三维(3D)图像显示装置产生图像的方法。该3D图像显示装置包括背光组件和显示面板,该显示面板包括衍射滤色器和显示元件层,该显示元件层包括独立地可控制的多个像素区域。该方法包括:通过背光组件提供准直的白光;通过显示面板基于图像信息调制从背光组件接收的光;通过衍射滤色器执行关于已经传播通过显示元件层的白光的颜色转换;以及通过衍射滤色器朝向显示面板的多个视区衍射颜色转换后的光。

[0028] 提供准直后的白光可以包括通过背光组件以具有在相对于显示面板的入射面的 50° 和 65° 之间的范围内的角度计量的角度发射光。

[0029] 该3D图像显示装置还可以包括设置在背光组件上的可调光学元件。该方法还可以包括以其中从背光组件发出的光被准直的方向得以保持的透射模式和在其中从背光组件发出的光转变为漫射光的散射模式其中的一个模式配置可调光学元件。

[0030] 该方法还可以包括基于电信号是否已经被施加到可调光学元件而以透射模式和散射模式其中的一个模式配置可调光学元件。

[0031] 根据一示例性实施方式的一方面,提供一种图像显示装置。该图像显示装置包括:光源,配置为照射白光;准直器,配置为准直所照射的白光;以及显示面板,配置为调制准直后的光。显示面板包括配置为过滤所照射的白光并且配置为在至少一个预定方向上衍射已过滤的光的衍射滤色器。

[0032] 衍射滤色器可以包括滤色器阵列层以及邻近滤色器阵列层设置的衍射元件,使得已经传播通过滤色器阵列层的光入射到衍射元件。

[0033] 在衍射滤色器中,滤色器阵列层和衍射元件可以相对于彼此一体形成,并且滤色器阵列层和衍射元件可以由相同的材料形成。

[0034] 衍射元件可以包括多个衍射元件组件,所述多个衍射元件组件的每个包括多个部分,所述多个部分的数量等于在所述至少一个预定方向中包括的方向的数量。所述多个部分的每个可以包括配置为调整入射到其上的光的方向性的相应的光栅元件。

附图说明

[0035] 从结合附图对示例性实施方式的以下描述,这些和/或其它方面将变得明显且更易于理解,在附图中:

[0036] 图1是示出根据一示例性实施方式的3D图像显示装置的示意性结构的截面图;

[0037] 图2是根据一示例性实施方式的用于描述通过在图1中示出的3D图像显示装置中包括的衍射元件识别3D图像的概念图;

[0038] 图3是示出根据一示例性实施方式的在图1中示出的3D图像显示装置中包括的衍射元件的衍射元件单元包括对应于不同视区的光栅单元的图;

[0039] 图4是示出根据一示例性实施方式的在图3中显示的每个光栅单元包括多个子光栅单元的图;

[0040] 图5示出根据一示例性实施方式的在图4中显示的子光栅单元的详细结构;

[0041] 图6是示出根据另一示例性实施方式的在3D图像显示装置中采用的衍射滤色器的示意性结构的截面图;

[0042] 图7是示出根据另一示例性实施方式的在3D图像显示装置中采用的衍射滤色器的示意性结构的截面图;

[0043] 图8是示出根据另一示例性实施方式的3D图像显示装置的示意性结构的截面图;

[0044] 图9是示出根据示例性实施方式的在3D图像显示装置中采用的背光单元的结构截面图;

[0045] 图10是示出根据示例性实施方式的在3D图像显示装置中采用的背光单元的结构截面图;

[0046] 图11是示出根据示例性实施方式的在3D图像显示装置中采用的背光单元的结构截面图;

[0047] 图12是示出根据示例性实施方式的在3D图像显示装置中采用的背光单元的结构截面图;

[0048] 图13是示出根据另一示例性实施方式的3D图像显示装置的示意性结构的截面图;以及

[0049] 图14和15是示出根据一示例性实施方式的3D图像显示装置在可调光学元件的控

制下实现3D图像和2D图像的图。

具体实施方式

[0050] 现在将详细参考示例性实施方式,其示例在附图中示出,其中相同的附图标记始终表示相同的元件。在这方面上,本示例性实施方式可具有不同的形式并且不应被理解为限于在此阐述的描述。因此,示例性实施方式仅在以下通过参考附图被描述以说明多个方面。在此使用时,术语“和/或”包括一个或更多个相关列举项目的任意和所有组合。表述诸如“……的至少之一”,当在一列元件之后时,修饰整列元素而不修饰该列中的个别元素。

[0051] 在下文中,将参考附图描述示例性实施方式。在整个图中,相同的附图标记表示相同的元件,并且为了描述的清晰和方便,每个元件可以在尺寸上被夸大。同时,以下示例性实施方式仅是说明性的,并且自示例性实施方式的各种变形可以是可能的。

[0052] 诸如“在……上方”或“在……上”的表述不仅可以包括“以接触方式直接在……上”的含义,而且可以包括“以非接触方式在……上”的含义。

[0053] 诸如第一、第二等的术语可以用于描述各种元件,但是所述元件不应限于那些术语。所述术语用于区分一个元件与另一元件。

[0054] 在此使用时,单数形式旨在也包括复数形式,除非上下文清楚地另外表示。当一部分“包括”一元件时,它意指所述部分还可以包括另一元件,而不是排除其它元件,除非另外说明。

[0055] 在示例性实施方式中使用的诸如“单元”或“模块”的术语表示用于处理至少一个功能或操作的单元,并且可以以硬件、软件或以硬件和软件的组合实现。

[0056] 图1是示出根据一示例性实施方式的三维(3D)图像显示装置1000的示意性结构的截面图。

[0057] 参考图1,3D图像显示装置1000可以包括背光单元(在这里也被称为“背光组件”)100和基于图像信息调制从背光单元100接收的光的显示面板500。显示面板500可以包括显示元件层(display element layer)300和衍射滤色器200。

[0058] 背光单元100提供将被显示面板500调制用于图像显示的光。背光单元100可以包括光源、导光板和其它各种类型的光学元件从而将在一方向上被准直的白光提供到显示面板500,如以下将详细描述。从背光单元100发出的光被准直的方向可以被适当地设置以便于通过衍射滤色器200对于每个位置的衍射方向调节。例如,从背光单元100发出的光的方向可以被设置为使得光以倾斜角入射到显示面板。所述角可以具有在关于显示面板500的入射面或背光单元100的发射面的在大约 50° 和大约 65° 之间的范围内的角度计量,但是不限于此。

[0059] 显示面板500可以包括包含独立地可控制的多个像素区域的显示元件层300以及对于已经传播通过显示元件层300的白光执行颜色转换并朝向多个视区衍射所述光的衍射滤色器200。

[0060] 衍射滤色器200可以包括滤色器阵列层CFA和衍射元件D。

[0061] 滤色器阵列层CFA具有其中第一滤色器CF1、第二滤色器CF2和第三滤色器CF3重复地排列的结构。第一滤色器CF1、第二滤色器CF2和第三滤色器CF3可以是红光、绿光和蓝光分别透过其的滤色器。黑矩阵BM可以设置于包括在第一滤色器CF1和第二滤色器CF2之间、

在第二滤色器CF2和第三滤色器CF3之间以及在第三滤色器CF3和第一滤色器CF1之间的若干位置的每个处。

[0062] 被显示元件层300独立地可控制的所述多个像素区域由虚线表示,并且设置为分别面对第一滤色器CF1、第二滤色器CF2和第三滤色器CF3。

[0063] 衍射元件D可以包括多个光栅G。衍射元件D可以包括其中所述多个光栅G根据一规则设置的光栅图案集合。衍射元件D可以被确定为基于入射到衍射元件D的光的入射角和波长来实现发射方向。

[0064] 为了方便起见,图1中示出了所述多个光栅G的每个具有相同的宽度、高度和间距,但是为了便于入射光基于它们的位置在不同方向上的衍射,所述多个光栅G可以具有根据另一规则的布置图案。

[0065] 图2是用于描述根据一示例性实施方式的通过在图1中示出的3D图像显示装置1000中包括的衍射元件D识别3D图像的概念图。图3是示出根据一示例性实施方式的在图1中示出的3D图像显示装置1000中包括的衍射元件D的衍射元件单元DU包括对应于不同视区的光栅单元的图。图4是示出根据一示例性实施方式的在图3中显示的光栅单元包括多个子光栅单元的图。图5示出根据一示例性实施方式的在图4中显示的子光栅单元的详细结构。

[0066] 参考图2,衍射元件D可以包括重复地布置的多个衍射元件单元DU。衍射元件单元DU包括配置用于朝向多个视区衍射光(也就是,包括具有与视区的数目相同数目的类型的光栅图案集合)的光栅图案。在穿过图1所示的显示元件层300和滤色器阵列层CFA之后入射到衍射元件单元DU的光具有根据形成在入射位置的光栅图案而朝向不同视区的方向性。如图2所示,光被导向N个视区。

[0067] 虽然在图2中示出一个衍射元件单元DU,但是衍射元件单元DU可以重复地布置,使得在穿过对应于不同像素区域的显示元件层300和滤色器阵列层CFA之后入射到衍射元件单元DU的光也可以由于形成在入射位置的光栅图案而具有朝向N个不同视区的方向性。

[0068] 因而,在不同方向上发射的光可以在所述多个视区中提供相应的不同视图以显示3D图像。这里,视图可以表示向观看者的眼睛显示的图像。然而,示例性实施方式不限于这个示例,对应于两个或更多视图的图像可以被提供到观看者的眼睛。光栅图案集合基于将形成的视图的数目被确定。多个视图的数目可以是例如大约36、大约48或大约96。因为在多个视区中提供不同的视图,所以观看者可以识别3D图像。随着视图的数目增加,在其中可以识别3D图像的空间变大并且每个视图的分辩率减小。

[0069] 参考图3和4,衍射元件单元DU可以包括具有与视区的数目相同数目的类型的光栅图案集合,从而朝向所述多个视区衍射光。衍射元件单元DU包括多个部分(section)SE。部分的数目等于视区的数目,如在图2中被描述为一示例的N。虽然在图3和图4的每个中示出了九个部分,但是这个图示是一示例且示例性实施方式不限于这个示例。

[0070] 所述多个部分SE的每个可以包括配置为调整已经传播通过如图1所示的显示元件层300的光的发射方向的光栅单元(在这里也被称为“光栅元件”)。所述多个部分SE可以包括不同的光栅图案集合。这里,每个部分SE可以表示物理划分的区域。每个部分SE可以是基于光栅图案集合划分的区域。

[0071] 衍射元件D可以包括第一至第九部分SE1、SE2、SE3、SE4、SE5、SE6、SE7、SE8和SE9。这里,每个部分SE可以表示其中光栅图案集合被不同地配置的区域。例如,衍射元件D可以

包括九个部分、十六个部分或二十五个部分。不同数目的部分也可以基于将被形成的视图的数目而被包括于衍射元件D中。光栅图案集合可以包括可以从部分到部分被不同地配置的多个光栅单元。第一至第九部分SE1至SE9可以分别包括关于相应的部分SE1至SE9的方向性被适当地设计的第一至第九光栅单元GU1至GU9。

[0072] 图4是示出根据一示例性实施方式的在图3中显示的光栅单元GU1至GU9的每个包括多个子光栅单元(在这里也被称为“光栅子元件”)的图。

[0073] 第一光栅单元GU1可以包括第一第一子光栅单元GU11、第一第二子光栅单元GU12以及第一第三子光栅单元GU13。第二光栅单元GU2可以包括第二第一子光栅单元GU21、第二第二子光栅单元GU22以及第二第三子光栅单元GU23。第九光栅单元GU9可以包括第九第一子光栅单元GU91、第九第二子光栅单元GU92以及第九第三子光栅单元GU93。以这种方式,第i光栅单元GU_i可以包括第i第一子光栅单元GU_{i1}、第i第二子光栅单元GU_{i2}以及第i第三子光栅单元GU_{i3}。

[0074] 第i第j子光栅单元GU_{ij} ($i=1, \dots, 9, j=1, 2, 3$) 可以表示光栅图案集合的最小单元,并且设置为面对滤色器阵列层CFA的第一、第二和第三滤色器CF1、CF2和CF3中的一个。

[0075] 子光栅单元可以包括基于光的波段而改变的光栅图案。第i第一子光栅单元GU_{i1}可以包括衍射第一波长光(例如,红色波段中的光)的光栅图案。第i第二子光栅单元GU_{i2}可以包括衍射第二波长光(例如,蓝色波段中的光)的光栅图案。第i第三子光栅单元GU_{i3}可以包括衍射第三波长光(例如,绿色波段中的光)的光栅图案。然而,示例性实施方式不限于这个示例,可以包括对应于不同波段中的光的光栅图案。

[0076] 在第一至第九光栅单元GU1至GU9中包括的子光栅单元GU11至GU93被示出为具有相同的区域,但是示例性实施方式不限于这个例示。子光栅单元GU11至GU93可以具有变化的面积,并且面积比可以从光栅单元到光栅单元变化。备选地,可以不是所有的不同光栅单元都具有不同的面积比,而是一些光栅单元可以具有对于子光栅单元的相同面积比。这样的细节可以基于从背光单元100发出的光的量或对于每个位置的光的发光强度均匀性而被确定。

[0077] 参考图5,子光栅单元GU11、GU12和GU13可以包括具有不同的布置间距和布置方向的光栅G。子光栅单元GU11的光栅G可以具有节距 P_{11} 以及相对于参考线(其被示为关于子光栅单元GU11的长度的中心轴)形成角度 Φ_{11} 的布置方向。子光栅单元GU12的光栅G可以具有节距 P_{12} 以及表示对应的布置方向的角度 Φ_{12} 。子光栅单元GU13的光栅G可以具有节距 P_{13} 以及表示相应的布置方向的角度 Φ_{13} 。

[0078] 虽然在图5中子光栅单元GU11、GU12以及GU13被示为具有不同的布置方向和布置间距,但是这个例示是一示例,示例性实施方式不限于该例示。在子光栅单元GU11、GU12和GU13的每个中包括的光栅G的布置方向和布置间距的至少之一可以从子光栅单元到子光栅单元变化。

[0079] 在衍射元件D中,在光栅G与具有特定波长的光之间发生交互作用,并且光可以基于光栅G的节距、光栅G的布置方向、光栅G的折射率、光栅G的占空比、以及光的传播方向与光栅G之间的相对角度而沿特定方向发出。

[0080] 在九个部分中包括的二十七个子光栅单元GU_{ij} ($i=1, \dots, 9, j=1, 2, 3$) 的光栅G可

以具有节距 P_{ij} 和布置方向 Φ_{ij} 。节距 P_{ij} 和布置方向 Φ_{ij} 被设为对于具有不同波长的光实现不同的方向性。例如,子光栅单元GU11、GU12和GU13可以针对相同的视区,但是可以具有多个节距或布置方向,其任一个从子光栅单元到子光栅单元不同,因为子光栅单元GU11、GU12和GU13与具有不同波长的光有关。

[0081] 返回参考图1,具有如上所述的用于形成3D图像的衍射元件D可以在滤色器阵列层CFA上与滤色器阵列层CFA一体地形成。例如,在形成通过黑矩阵BM划分的第一、第二和第三滤色器CF1、CF2和CF3之后,必需的光栅图案可以通过使用纳米压印法形成在每个位置中,从而制造衍射滤色器200。

[0082] 当与在另一位置(例如在背光单元的导光板上)形成衍射元件D相比时,在滤色器阵列层CFA上形成衍射元件D可以提供若干益处。

[0083] 当衍射元件D设置在背光单元的导光板上时,在传播通过导光板之后衍射的光被导向对于每个位置设置的滤色器区域。在导光板和滤色器之间有显示面板的许多层,这使光路复杂。此外,通过衍射元件衍射的定向光在传播通过许多层的同时被稍微扩散,因而入射到另一滤色器区域以及对应的滤色器区域。入射到所述另一滤色器区域的光可能没有穿过那个区域,导致光损失。

[0084] 在当前示例性实施方式中,衍射元件D设置在滤色器阵列层CFA上,使得由背光单元100提供的准直的白光在传播通过显示元件层300之后被颜色转换并且同时被衍射,因而具有方向性。因此,光路的复杂度降低并且光效率可以提高。

[0085] 图6是示出根据另一示例性实施方式的在3D图像显示装置中采用的衍射滤色器的示意性结构的截面图。

[0086] 衍射滤色器201可以包括滤色器阵列层CFA和衍射元件D2。与图1中示出的显示装置不同,衍射元件D2可以由与滤色器阵列层CFA的材料不同的材料形成在滤色器阵列层CFA上。衍射元件D2的材料可以具有与滤色器阵列层CFA的材料的折射率相同或不同的折射率。

[0087] 衍射滤色器201可以通过施加适于在滤色器阵列层CFA上形成衍射元件D2的材料并且然后通过使用纳米压印法形成具有基于预设规则的光栅图案的衍射元件D2而制造。衍射元件D2的材料可以包括光可固化聚合物,例如紫外线(UV)可固化聚合物。

[0088] 图7是示出根据另一示例性实施方式的在3D图像显示装置中采用的衍射滤色器202的示意性结构的截面图。

[0089] 衍射滤色器202在滤色器阵列层CFA和衍射元件D3的布置顺序方面不同于图1的衍射滤色器200。在衍射滤色器202中,滤色器阵列层CFA和衍射元件D3布置为使得传播通过显示元件层(图1的300)的准直光 L_c 被衍射元件D3衍射并且然后入射到滤色器阵列层CFA。也就是,准直光 L_c 通过衍射元件D3分配方向性并且然后入射到滤色器阵列层CFA用于颜色转换。

[0090] 图8是示出根据另一示例性实施方式的3D图像显示装置1001的示意性结构的截面图。

[0091] 3D图像显示装置1001可以包括提供准直光的背光单元100以及调制从背光单元100接收的光的显示面板501。

[0092] 显示面板501可以包括在其中形成多个像素电极320的下基板310、在其中形成面对所述多个像素电极320的公共电极340的上基板360、以及设置在上基板360和下基板310

之间的显示元件层330。显示元件层330可以是例如在电控制下能够控制入射光的透射率的液晶层。

[0093] 衍射滤色器350设置在上基板360上。例如,衍射滤色器350可以设置在公共电极340和上基板360之间。

[0094] 衍射滤色器350包括滤色器阵列层和衍射元件,并且可以使用衍射滤色器200、201和202中的任一个。

[0095] 图9是示出根据示例性实施方式的在3D图像显示装置中采用的背光单元101的结构截面图。

[0096] 背光单元101可以包括光源110和导光板(也被称为准直器)120。

[0097] 光源110可以设置为面对导光板120的至少一侧。光源110可以照射在至少一个波段中的光。例如,光源110可以包括发光二极管(LED)或激光二极管(LD)。多个LED或LD可以布置为在相对于导光板120的至少一个方向上照射光。所述多个LED或LD可以照射白光或可以照射具有不同波长以形成白光的光。

[0098] 导光板120导致从光源110照射的光通过全内反射传播并且然后通过导光板120上的发射面120b发射所述光。导光板120可以包括光从光源110入射在其上的入射面120a以及已经传播通过入射面120a的光在传播通过导光板120之后从其发出的发射面120b。导光板120还可以包括面对发射面120b的反射面120c。反射面120c可以是当到达反射面120c的光满足全反射条件时全反射光的全反射面。在反射面120c的底部分上,可以设置反射已经传播通过反射面120c而没有被全反射的光的反射构件(未示出)。

[0099] 导光板120具有其中其厚度逐渐变化而不是恒定的形状。例如,导光板120可以是其中在发射面120b和反射面120c之间的距离在离开光源110的方向上减小(即,在发射面120b和反射面120c之间的距离随着从光源110起的相应距离增加而减小)的楔型导光板。

[0100] 楔型导光板提供为使得从发射面120b发出的光具有恒定的发射角。从光源110提供的入射光在入射面120a处入射到导光板120并且被全反射,且在导光板120中行进。然后,如果光以小于全反射临界角的角度入射到发射面120b,则所述光通过发射面120b发出。例如,从光源110提供的入射光被从反射面120c全反射并且以大于全反射临界角的角度入射到发射面120b,因而被全反射,并且然后被从反射面120c全反射,因而入射到发射面120b。当重复这个过程时,光到达发射面120b的角度,也就是,形成在所述光与发射面120b的法线之间的角度随着全反射发生数目增加而逐渐减小,使得光以小于全反射临界角的角度到达发射面120b。以小于全反射临界角的角度到达发射面120b的光通过发射面120b发出。根据这个过程,通过发射面120b发出的光具有相对于发射面120b倾斜的角度 θ ,使得光可以作为在一个方向上被准直的光发出。

[0101] 角度 θ 可以被适当地设置以便于对于上述衍射滤色器200、201、202和340中的每个位置的相应的衍射方向调节。例如,角度 θ 可以具有在从大约 50° 到大约 65° 的范围内的角度计量,但是不限于此。

[0102] 图10是示出根据示例性实施方式的在3D图像显示装置中采用的背光单元102的结构截面图。

[0103] 在导光板120上,也就是,在从发射面120b发出的光的光路上,可以设置光学元件150。光学元件150可以调整从导光板120发出的光被准直的角度。

[0104] 在衍射滤色器200、201、202和340中包括的衍射元件中提供的光栅图案基于从背光单元102发出的光被准直的角度而设计,从而可能必需准确地调整从背光单元102发出的光被准直的方向。为此,还可以包括光学元件150。

[0105] 光学元件150可以将从导光板120发出的光被准直的角度 θ_1 调整至角度 θ_2 。光学元件150可以是在其中从导光板120发出的光入射在其上的表面包括多个棱镜的倒棱镜片(reverse prism sheet)。虽然棱镜被示为具有恒定的大小与形状,但是这个例示是一示例且示例性实施方式不限于这个示例。例如,棱镜的尺寸可以根据一规则而基于从光源110起的距离变化。

[0106] 图11是示出根据示例性实施方式的在3D图像显示装置中采用的背光单元103的结构截面图。

[0107] 背光单元103可以包括光源110、导光板130和发射单元(在这里也被称为“发射器”)140。

[0108] 导光板130可以包括光入射在其上的入射面130a、光从其发出的发射面130b、以及光从其反射的反射面130c。

[0109] 光源110被示为设置在面对入射面130a的一侧上,但是示例性实施方式不限于这个示例。例如,可以设置附加光源以使得光通过面对入射面130a的表面而入射到导光板130。

[0110] 在当前示例性实施方式中,导光板130可以具有恒定的厚度。具体地,在发射面130b和反射面130c之间的距离是恒定的,与从光源110起的距离无关。传播通过入射面130a并且以大于全反射临界角的角度到达反射面130c的光也以大于全反射临界角的角度到达发射面130b。因而,为了发射光,发射单元140可以设置在发射面130b上。发射单元140可以包括用于将在导光板130中行进并且然后到达发射单元140的光发射到外部的发射图案。发射图案可以具有其中所发射的光在一个方向上被准直的形状。

[0111] 图12是示出根据示例性实施方式的在3D图像显示装置中采用的背光单元104的结构截面图。

[0112] 在导光板130上,也就是,在已经传播通过发射单元140的光的光路上,可以设置光学元件150。光学元件150调整从导光板130发出的光被准直的角度。

[0113] 在上述衍射滤色器200、201、202和340中包括的衍射元件中包括的光栅图案基于从背光单元104发出的光被准直的角度而设计,从而可能必需准确地调整从背光单元104发出的光被准直的方向。为此,还可以设置光学元件150。

[0114] 光学元件150可以将从发射单元140发出的光被准直的角度 θ_1 调整为角度 θ_2 。光学元件150可以是在其中从发射单元140发出的光入射在其上的表面包括多个棱镜的倒棱镜片。虽然棱镜被示为具有恒定的大小与形状,但是这个例示是一示例且示例性实施方式不限于这个示例。例如,棱镜的尺寸可以根据一规则而基于从光源110起的距离变化。

[0115] 图13是示出根据另一示例性实施方式的3D图像显示装置1002的示意性结构的截面图。

[0116] 根据当前示例性实施方式的3D图像显示装置1002是能够以切换方式显示2D图像和3D图像的3D图像显示装置。

[0117] 3D图像显示装置1002可以包括背光单元100和显示面板501。在背光单元100上,可

以设置可调光学元件190,并且可调光学元件190可以配置为将提供到显示面板501的光调整为准直光或漫射光。

[0118] 根据控制器700的控制信号,可调光学元件190可以保持从背光单元100提供的光被准直的方向,或可以将所述光转换为漫射光。例如,可调光学元件190可以基于电信号是否已经被施加到可调光学元件190而切换到透射模式和散射模式之一。

[0119] 图14和15是示出根据一示例性实施方式的图13的3D图像显示装置1002在可调光学元件190的控制下实现3D图像和2D图像的图。

[0120] 参考图14,控制器700以其中关(OFF)信号被施加到可调光学元件190(也就是,从背光单元100提供的准直光的方向被保持)的模式来控制可调光学元件190。控制器700还控制显示面板501使得入射光基于3D图像信号被调制。

[0121] 从背光单元100提供的准直光入射在显示面板501上并且基于像素被调制,并且通过衍射滤色器340被颜色转换和分配方向性,因而被导向相应的视区。以这种方式,不同的视图被提供到多个视区,从而可以感知3D图像。

[0122] 参考图15,控制器700在其中开(ON)信号被施加到可调光学元件190的模式(也就是,其中从背光单元100提供的准直光被散射以转换成漫射光的模式)中控制可调光学元件190。控制器700还控制显示面板501使得入射光基于2D图像信号被调制。

[0123] 从背光单元100提供的准直光被转变为漫射光并且入射到显示面板501上用于基于像素的调制。接着,入射到衍射滤色器340的光被颜色转换,但是所述光在随机方向上入射到衍射元件并因而没有给予方向性,从而产生在视区之间没有间隔的相同图像。在这个方面,虽然衍射滤色器340的衍射元件包括用于形成多个视图的光栅图案集合,但是处于与用于形成所述多个视图的入射角不对应的形式的光入射,从而不形成随视区而变化的所述多个视图,并因而感知2D图像。

[0124] 如从上述描述明显的,3D图像显示装置可以通过使用光衍射而形成方向性,从而形成3D图像。

[0125] 此外,3D图像显示装置通过采用在其中用于形成方向性的衍射元件设置在滤色器上的衍射滤色器而提高光效率。

[0126] 此外,3D图像显示装置将从背光单元提供的光转换成准直光或漫射光,从而选择性地显示2D图像和/或3D图像。

[0127] 虽然已经结合示例性实施方式显示和描述了3D图像显示装置,但是对于本领域的普通技术人员而言将明显的是,可以进行变形和变化而不脱离如权利要求限定的示例性实施方式的精神和范围。因此,所公开的示例性实施方式应该以说明性意义而不是限制性意义被考虑。示例性实施方式的范围将在权利要求中,并且在其等效范围内的所有差异应该被理解为包含于示例性实施方式内。

[0128] 本申请要求享有2016年1月12日在韩国知识产权局提交的韩国专利申请第10-2016-0003674号的优先权,其公开通过整体引用被合并于此。

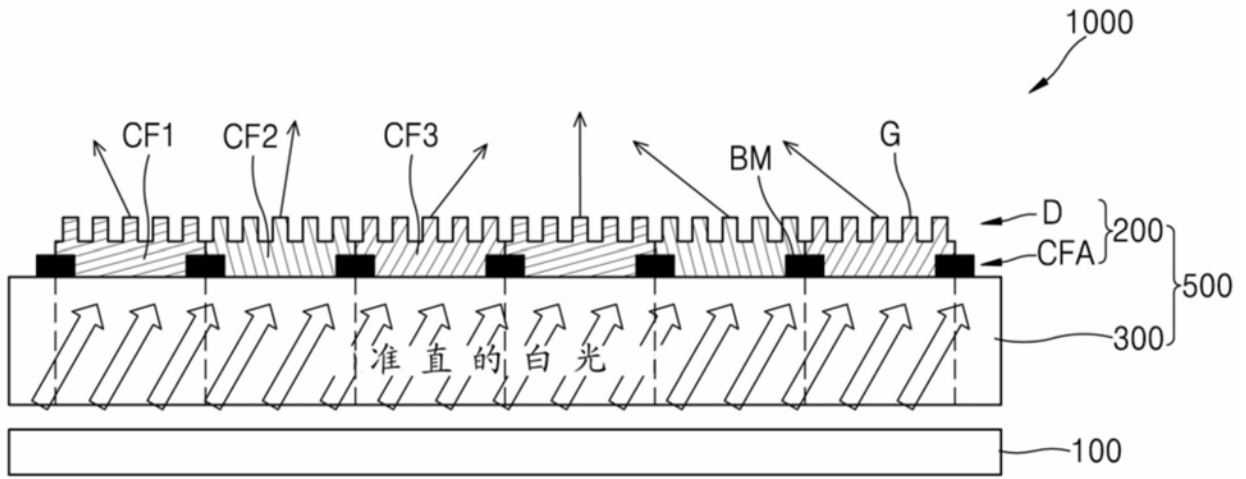


图1

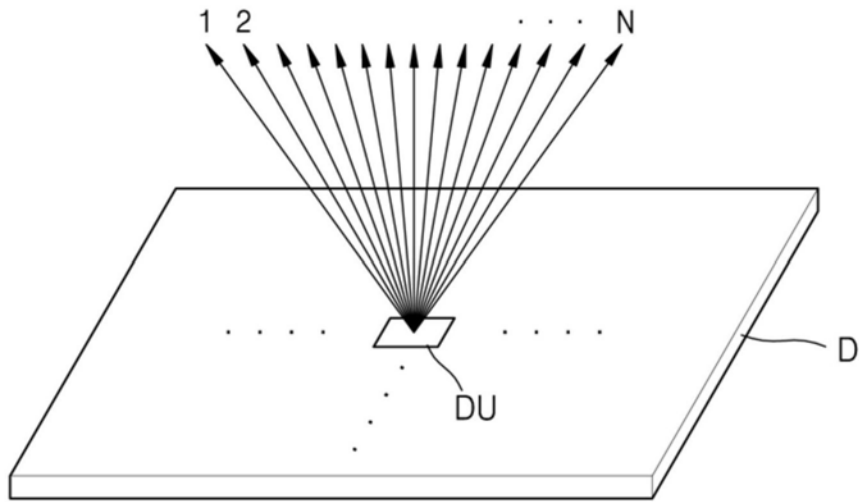


图2

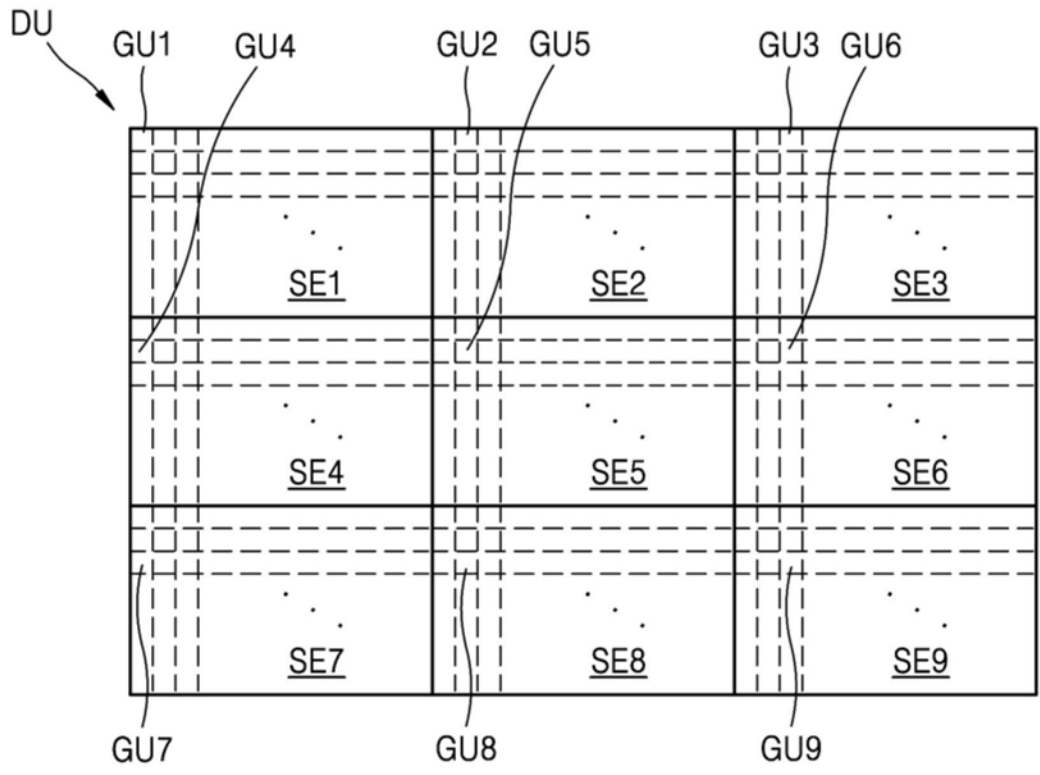


图3

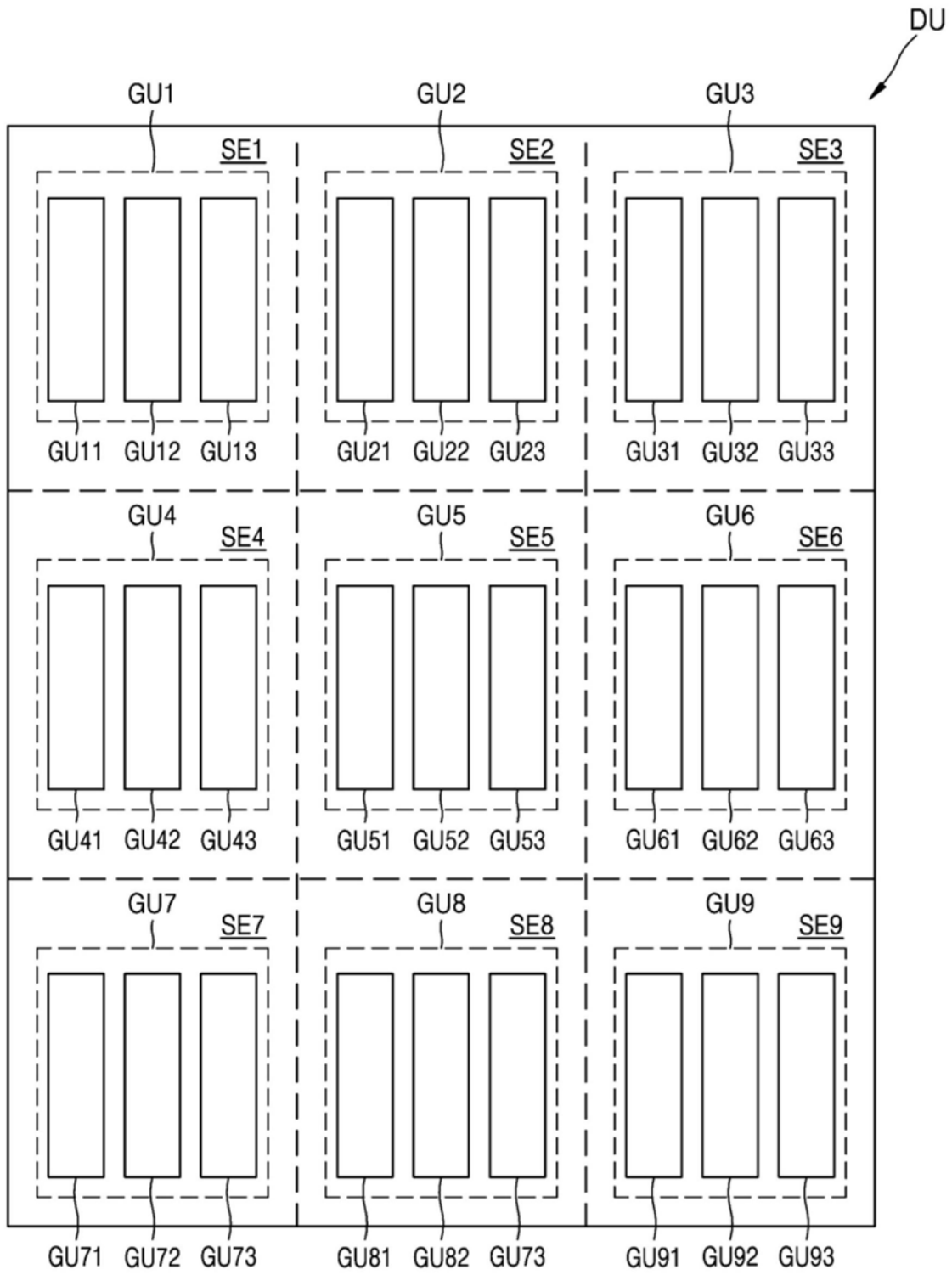


图4

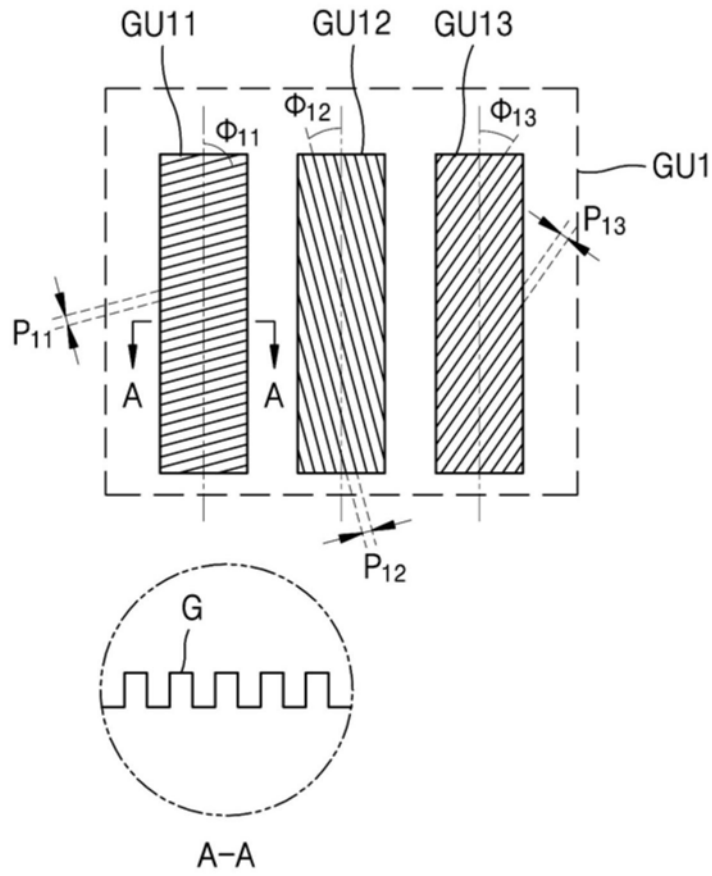


图5

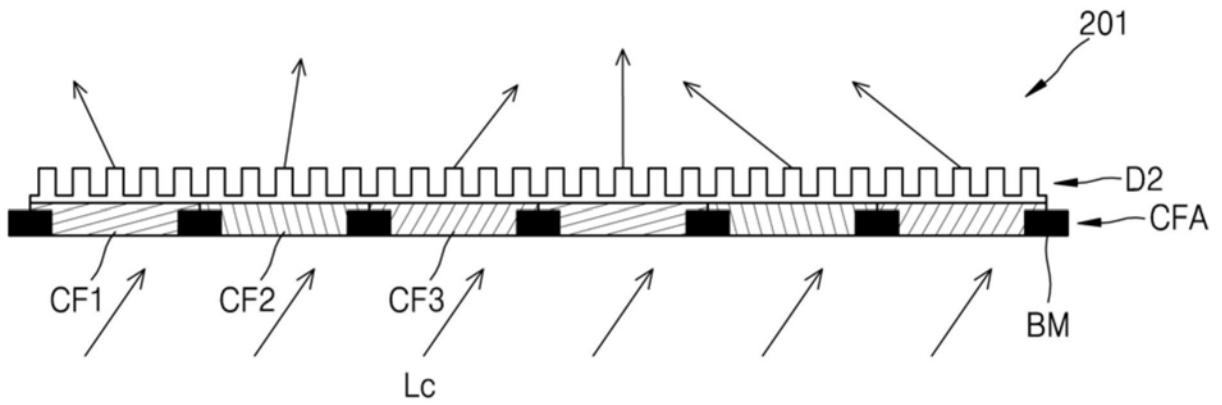


图6

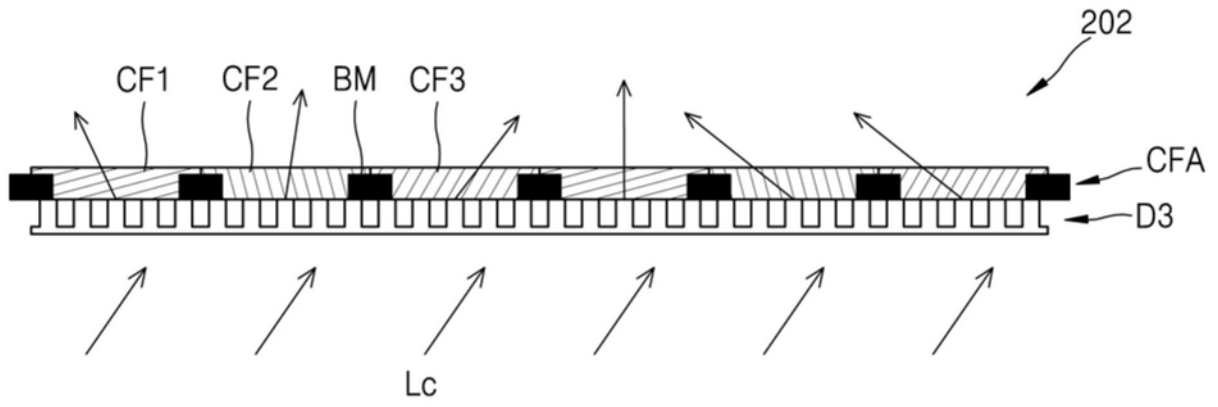


图7

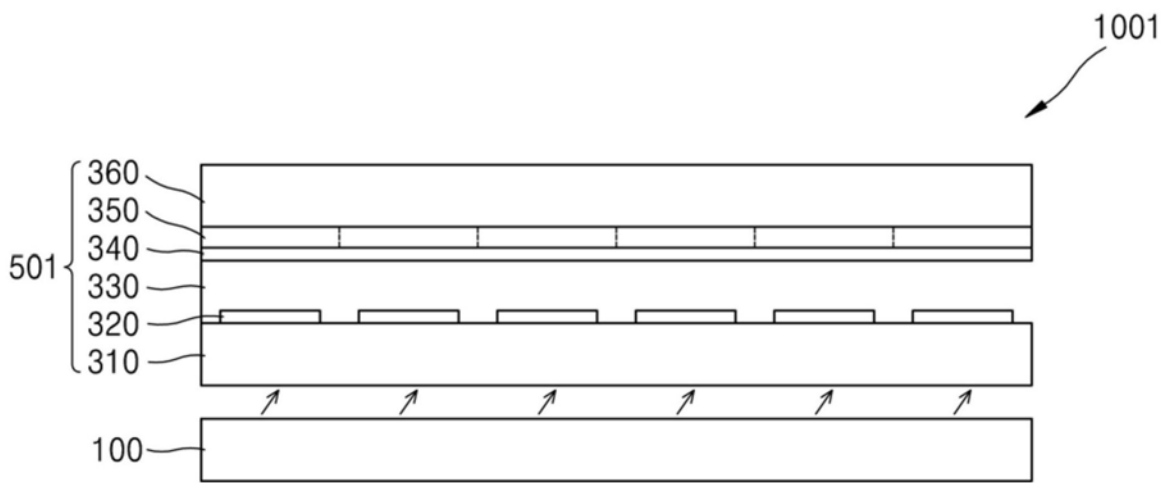


图8

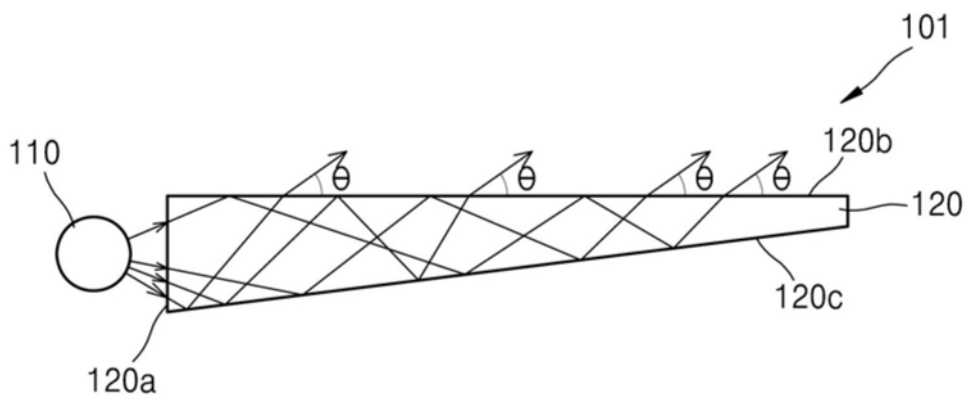


图9

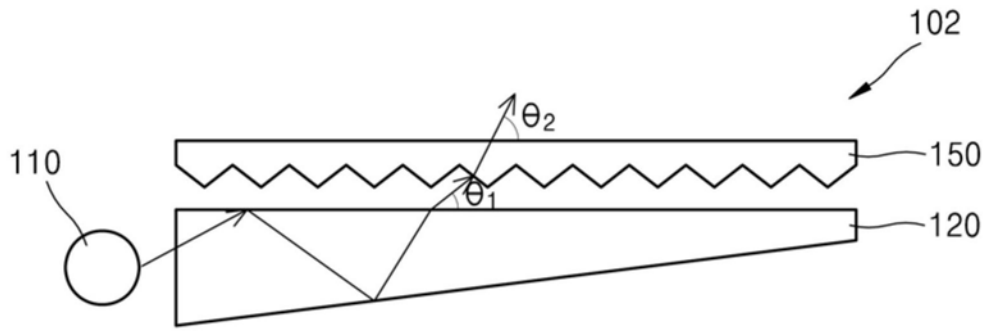


图10

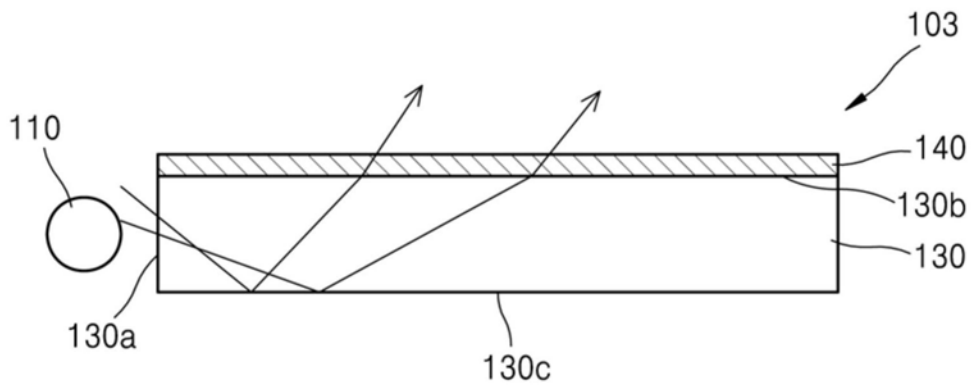


图11

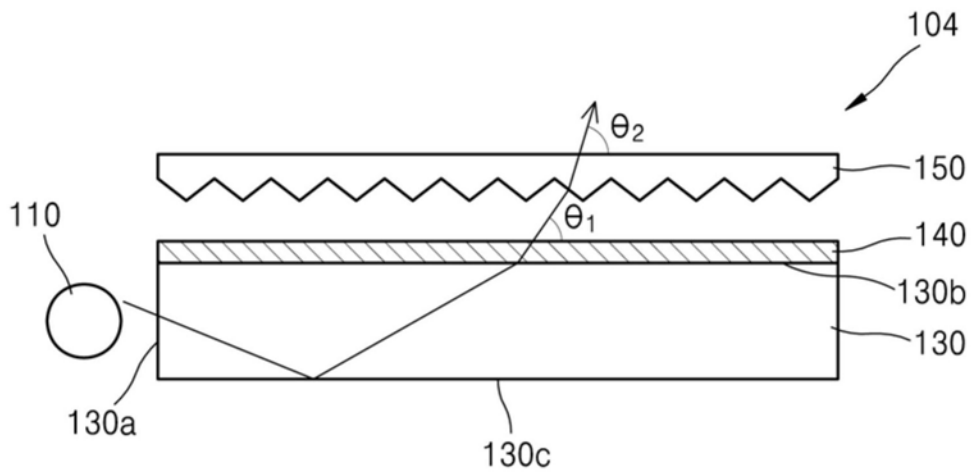


图12

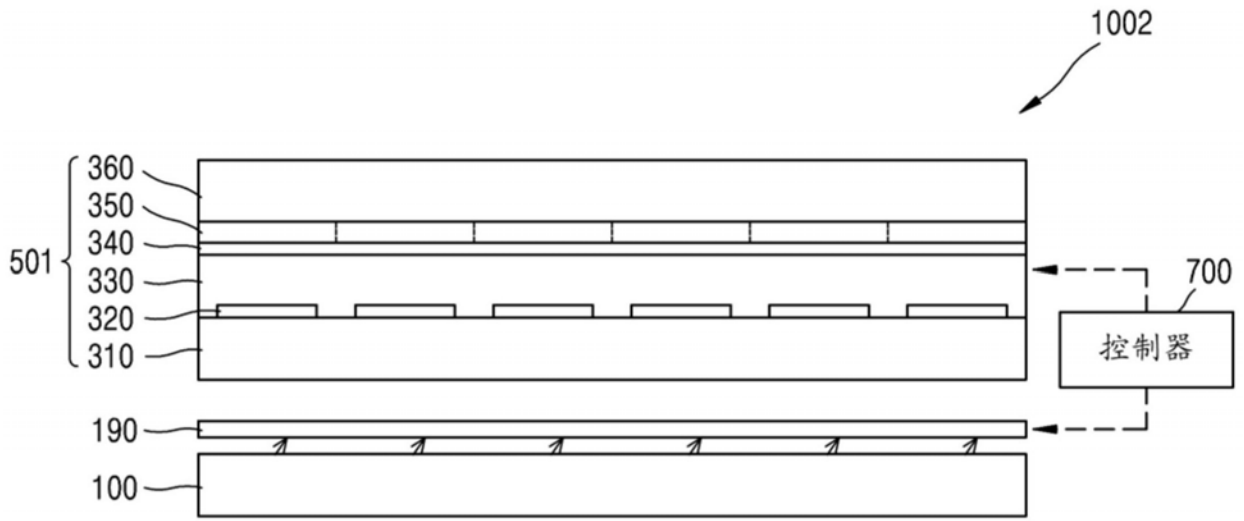


图13

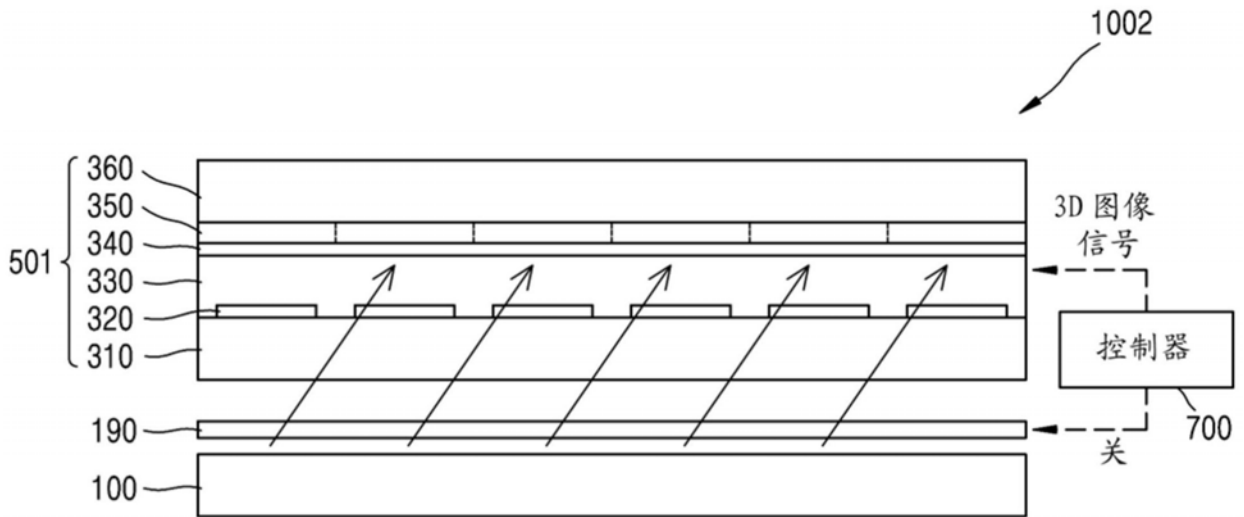


图14

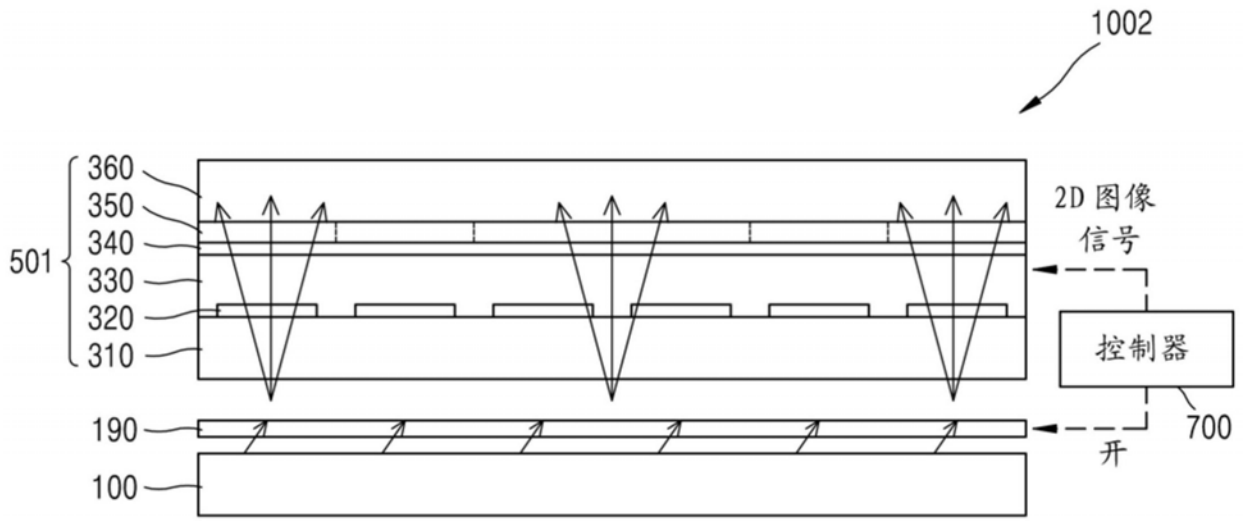


图15