

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200710078881.9

[51] Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)
G02F 1/1343 (2006.01)
G02F 1/1335 (2006.01)
G02F 1/1337 (2006.01)
G02B 27/22 (2006.01)

[45] 授权公告日 2010年3月17日

[11] 授权公告号 CN 100594403C

[22] 申请日 2007.2.16

[21] 申请号 200710078881.9

[30] 优先权

[32] 2006.2.17 [33] KR [31] 10-2006-0015527

[73] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道水原市

[72] 发明人 尹海荣 林载翊 李承珪

[56] 参考文献

US5956001A 1999.9.21

CN1648717A 2005.8.3

CN1542495A 2004.11.3

US6069650A 2000.5.30

CN1525214A 2004.9.1

审查员 李 慧

[74] 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

代理人 郭鸿禧 李友佳

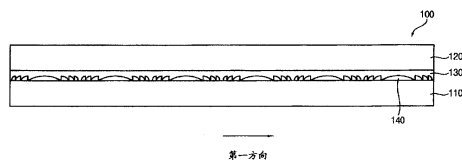
权利要求书4页 说明书16页 附图12页

[54] 发明名称

立体图像转换面板和立体图像显示装置

[57] 摘要

本发明公开了一种立体图像转换面板和立体图像显示装置，该立体图像转换面板包括第一透镜基底、第二透镜基底、立体图像透镜部分和透镜液晶层。立体图像透镜部分位于第一透镜基底和第二透镜基底之间，并包括凹进形状的主透镜和子透镜。至少一个子透镜位于主透镜的相对的边缘部分处。透镜液晶层被主透镜和子透镜容纳，并位于第一透镜基底和第二透镜基底之间，包括具有各向异性折射率的液晶分子。透镜液晶层在透镜液晶层和立体图像透镜部分之间的界面处折射偏振光，以将平面图像转换成立体图像。因此，可以减小立体图像转换面板的厚度。



1、一种立体图像转换面板，包括：

第一透镜基底；

第二透镜基底，面对所述第一透镜基底；

立体图像透镜部分，位于所述第一透镜基底和所述第二透镜基底之间，并具有凹进形状的主透镜和凹进形状的子透镜，至少一个子透镜设置成最接近所述主透镜的第一边缘部分，至少一个子透镜设置成最接近所述主透镜的第二边缘部分，所述第一边缘部分和所述第二边缘部分相对；

透镜液晶层，被所述主透镜和所述子透镜容纳，位于所述第一透镜基底和所述第二透镜基底之间，并包括具有各向异性折射率的液晶分子，以折射入射到所述透镜液晶层和所述立体图像透镜部分之间的界面上的具有第一偏振状态的光，并由此基于接收到的平面图像来产生立体图像，

其中，所述主透镜的纵向剖视表面具有凹进的椭圆部分形状，所述子透镜的纵向剖视表面具有凹进的锯齿类形状，所述锯齿类形状包括弯曲部分和基本笔直部分，

所述子透镜具有关于所述主透镜的对称形状。

2、如权利要求1所述的立体图像转换面板，其中，三个子透镜被设置成沿着第一方向且最接近所述主透镜的第一边缘部分，三个子透镜被设置成沿着所述第一方向且最接近所述主透镜的第二边缘部分。

3、如权利要求1所述的立体图像转换面板，其中，所述子透镜中的每个具有高度，其中，所述子透镜中的每个的高度基本上相等。

4、如权利要求3所述的立体图像转换面板，其中，所述主透镜具有高度，其中，所述主透镜的高度小于或等于所述子透镜中的每个的高度。

5、如权利要求3所述的立体图像转换面板，其中，所述子透镜中的每个的高度的范围从 $1\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$ 。

6、如权利要求1所述的立体图像转换面板，其中，所述子透镜中的每个具有宽度，其中，随着所述子透镜与所述主透镜之间的距离增大，所述子透镜中的每个的宽度减小。

7、如权利要求1所述的立体图像转换面板，其中，所述主透镜和所述子透镜包括在单元透镜中，其中，所述立体图像转换面板包括沿着第一方向设

置的多个单元透镜。

8、如权利要求7所述的立体图像转换面板，其中，所述主透镜和所述子透镜具有沿着第二方向延伸的形状，所述第二方向垂直于所述第一方向，所述子透镜平行于所述第一方向设置。

9、如权利要求8所述的立体图像转换面板，其中，液晶分子的纵向排列方向平行于所述第一方向，在所述第一方向上偏振的光在所述透镜液晶层和所述立体图像透镜部分之间的界面表面上被折射。

10、如权利要求1所述的立体图像转换面板，还包括：

第一透明电极，位于第一透镜基底上，面对所述立体图像透镜部分；

第二透明电极，位于第二透镜基底上，面对所述立体图像透镜部分，

其中，响应在所述第一透明电极和所述第二透明电极之间产生的电场，被所述立体图像透镜部分容纳的液晶分子被设置成选择性地透射或折射在所述第一方向上偏振的光。

11、如权利要求10所述的立体图像转换面板，还包括：

第一取向膜，形成在所述第一透明电极上；

第二取向膜，形成在所述立体图像透镜部分上，面对所述第一取向膜。

12、如权利要求11所述的立体图像转换面板，其中，所述立体图像转换面板的构造方式为，当不产生电场时，由于所述液晶分子与所述第一取向膜和所述第二取向膜之间的相互作用，使得液晶分子的纵向排列方向平行于所述第一透镜基底和所述第二透镜基底；当产生电场时，由于所述液晶分子和所述电场之间的相互作用，使得所述液晶分子的纵向排列方向垂直于所述第一透镜基底和所述第二透镜基底。

13、如权利要求11所述的立体图像转换面板，其中，当不产生电场时，由于所述液晶分子与所述第一取向膜和所述第二取向膜之间的相互作用，使得液晶分子的纵向排列方向垂直于所述第一透镜基底和所述第二透镜基底；当产生电场时，由于所述液晶分子和所述电场之间的相互作用，使得液晶分子的纵向排列方向平行于所述第一透镜基底和所述第二透镜基底。

14、如权利要求1所述的立体图像转换面板，还包括形成在所述第一透镜基底上且面对所述立体图像透镜部分的透明电极，

其中，所述立体图像透镜部分包含透明导电材料，

其中，响应在所述透明电极和所述立体图像透镜部分之间产生的电场，

被所述立体图像透镜部分容纳的液晶分子被设置成选择性地透射或折射具有预定偏振方向的光。

15、如权利要求 14 所述的立体图像转换面板，其中，所述立体图像透镜部分包含导电的聚合物。

16、如权利要求 14 所述的立体图像转换面板，还包括：

第一取向膜，形成在所述透明电极上；

第二取向膜，形成在所述立体图像透镜部分上，面对所述第一取向膜。

17、如权利要求 16 所述的立体图像转换面板，其中，当不产生电场时，由于所述液晶分子与所述第一取向膜和所述第二取向膜之间的相互作用，使得液晶分子的纵向排列方向平行于所述第一透镜基底和所述第二透镜基底；其中，当响应产生的电场时，由于所述液晶分子和所述电场之间的相互作用，使得所述液晶分子的纵向排列方向垂直于所述第一透镜基底和所述第二透镜基底。

18、如权利要求 16 所述的立体图像转换面板，其中，当不产生电场时，由于所述液晶分子与所述第一取向膜和所述第二取向膜之间的相互作用，使得液晶分子的纵向排列方向垂直于所述第一透镜基底和所述第二透镜基底；其中，当响应产生的电场时，由于所述液晶分子和所述电场之间的相互作用，使得液晶分子的纵向排列方向平行于所述第一透镜基底和所述第二透镜基底。

19、一种立体图像显示装置，包括：

背光组件，被构造成发射光；

显示面板组件，被设置成从所述背光组件接收光，并构造成利用从所述背光组件接收的光来产生平面图像的光表示；

立体图像转换面板，被设置成从所述显示面板组件接收光，

其中，所述立体图像转换面板包括：

第一透镜基底；

第二透镜基底；

立体图像透镜部分，位于所述第一透镜基底和所述第二透镜基底之间，所述立体图像透镜部分具有凹进形状的主透镜和子透镜，至少一个子透镜设置成最接近所述主透镜的第一边缘部分，至少一个子透镜设置成最接近所述主透镜的第二边缘部分，所述第一边缘部分和所述第二边缘部分相对；

透镜液晶层，包括位于所述主透镜和所述子透镜中的液晶分子，

其中，所述立体图像转换面板被构造成选择性地改变平面光的光表示，以产生立体图像的光表示，

所述主透镜的纵向剖视表面具有凹进的椭圆部分形状，所述子透镜的纵向剖视表面具有凹进的锯齿类形状，所述锯齿类形状包括弯曲部分和基本笔直部分，

所述子透镜具有关于所述主透镜的对称形状。

20、如权利要求 19 所述的立体图像显示装置，其中，所述显示面板组件包括：

具有第一偏振轴的第一偏振板和具有第二偏振轴的第二偏振板，所述第二偏振轴垂直于所述第一偏振轴；

液晶显示面板，位于所述第一偏振板和所述第二偏振板之间，并被构造成通过选择性地改变液晶分子的透光率来产生平面图像的光表示。

21、如权利要求 20 所述的立体图像显示装置，其中，所述立体图像转换面板还包括第一透明电极和第二透明电极，所述第一透明电极形成在所述第一透镜基底上，面对所述立体图像透镜部分，所述第二透明电极形成在所述第二透镜基底上，面对所述立体图像透镜部分，

其中，所述立体图像转换面板被构造成基于响应在所述第一透明电极和所述第二透明电极之间产生的电场的液晶分子排列，透射或折射在预定方向上偏振的光。

22、如权利要求 20 所述的立体图像显示装置，其中，所述立体图像转换面板还包括形成在所述第一透镜基底上且面对所述立体图像透镜部分的透明电极，其中，所述立体图像透镜部分包含透明导电材料，

其中，所述立体图像转换面板还包括被所述主透镜和所述子透镜容纳的液晶分子，其中，所述立体图像转换面板被构造成响应在所述透明电极和所述立体图像透镜部分之间产生的电场来透射或折射在预定方向上偏振的光。

23、如权利要求 19 所述的立体图像显示装置，还包括开关面板，所述开关面板被设置成从所述立体图像转换面板接收光，并被构造成选择性地发射由所述立体图像转换面板发射的所述立体图像的光表示和所述平面图像的光表示中的一种。

立体图像转换面板和立体图像显示装置

技术领域

本发明涉及一种立体图像转换面板和具有该立体图像转换面板的立体图像显示装置。

背景技术

近来，已经开发了能够显示 3D 立体图像的立体图像显示装置，以响应在比如游戏、电影等应用中对 3D 立体图像的需求增大。

通常，立体图像显示装置显示两个不同的 2D 平面图像，使得用户的每只眼睛接收到的图像略微不同。结果，用户察觉到的是 3D 立体图像。例如，用户可以看到一对 2D 平面图像，用户的大脑合成这对 2D 图像，使得察觉到的是立体图像。

根据用户是否戴专门的眼镜，立体图像显示装置的类型分为立体装置和自动立体装置。立体显示器包括偏光型、时分型等。自动立体显示器包括视差栅栏型、透镜型、闪光型等。

在上述的显示类型中，透镜型立体图像显示装置包括：背光组件，发射光；显示面板，利用光来显示平面图像；立体图像转换面板，选择性地平面图像转换成立体图像；开关面板，选择性地显示平面图像和立体图像中的一种。对于这种类型的显示器，立体图像转换面板包括透镜型透镜，该透镜选择性地偏振到预定方向的光折射，以将平面图像转换成立体图像。

在透镜型立体图像显示装置中，立体图像转换面板通常包括具有半球形的凹透镜。液晶分子布置在由凹透镜形成的容纳空间中。在容纳空间中具有液晶分子的凹透镜将偏振到预定方向的光折射，以将平面图像转换成立体图像。

然而，由于立体图像转换面板包括半球形的凹透镜，所以立体图像转换面板的厚度相对较大。此外，由于凹透镜是半球形，所以容纳在凹透镜中的液晶分子的数目也相对较大。

发明内容

本发明的实施例提供了一种具有改进的凹透镜形状的立体图像转换面板，该改进的凹透镜形状减小了立体图像转换面板的厚度。

本发明的实施例还提供了一种具有该立体图像转换面板的立体图像显示装置。

在根据本发明的示例的立体图像转换面板中，立体图像转换面板包括第一透镜基底、第二透镜基底、立体图像透镜部分和透镜液晶层。

第二透镜基底面对第一透镜基底。立体图像透镜部分位于第一透镜基底和第二透镜基底之间，并具有凹进形状的主透镜和子透镜。至少一个子透镜位于主透镜的第一边缘部分处，至少一个子透镜位于主透镜的第二边缘部分处，其中，第二边缘部分与第一边缘部分相对。被主透镜和子透镜容纳的透镜液晶层位于第一透镜基底和第二透镜基底之间，并包括具有各向异性折射率的液晶分子。透镜液晶层被构造成在透镜液晶层和立体图像透镜部分之间的界面处折射偏振光，以基于接收到的平面图像来产生立体图像。

主透镜的纵向剖视表面具有凹进的部分椭圆形形状，子透镜的纵向剖视表面具有凹进的锯齿类形状，该锯齿类形状包括弯曲部分和基本笔直部分。

在根据本发明的另一示例性立体图像显示装置中，立体图像显示装置包括：背光组件，用于发射光；显示面板组件，被设置成从背光组件接收光，并被构造成利用所述光来产生平面图像的光表示；立体图像转换面板，位于显示面板组件之上。

立体图像转换面板包括：第一透镜基底；第二透镜基底，面对第一透镜基底；立体图像透镜部分，位于第一透镜基底和第二透镜基底之间，并具有凹进的主透镜和凹进的子透镜。至少一个子透镜设置成最接近主透镜的第一边缘部分，至少一个子透镜设置成最接近主透镜的第二边缘部分，其中，第二边缘部分与第一边缘部分相对。立体图像透镜部分还包括被主透镜和子透镜容纳透镜液晶层，该透镜液晶层位于第一透镜基底和第二透镜基底之间，并包括具有各向异性的折射率的液晶分子。透镜液晶层被构造成在透镜液晶层和立体图像透镜部分之间的界面处折射偏振光，以选择性地改变平面图像的光表示，来产生立体图像的光表示。

因此，由于立体图像透镜部分包括与传统的凹透镜相比厚度减小了的主透镜和子透镜，所以可以减小立体图像转换面板的厚度，从而可以减小立体

图像显示装置的厚度。

附图说明

通过参照附图对本发明详细的示例性实施例的描述，本发明的以上和其它特征和优点将变得更清楚，在附图中：

图 1 是示出了根据本发明第一示例性实施例的立体图像转换面板的剖视图；

图 2 是示出了图 1 中的立体图像转换面板的局部放大剖视图；

图 3 是示出了图 2 中的立体图像透镜部分的形成的剖视图；

图 4 是示出了根据本发明第二示例性实施例的立体图像转换面板的剖视图；

图 5 是示出了图 4 中的立体图像转换面板的局部放大剖视图；

图 6 是示出了立体图像转换面板中产生的电场的剖视图；

图 7 是根据本发明第三示例性实施例的立体图像转换面板的剖视图；

图 8 是示出了图 7 中的立体图像转换面板的局部放大剖视图；

图 9 是示出了立体图像转换面板中产生的电场的剖视图；

图 10 是示出了根据本发明第一示例性实施例的立体图像显示装置的剖视图；

图 11 是示出了利用图 10 中的立体图像显示装置的立体图像的产生的原理图；

图 12 是示出了根据本发明第二示例性实施例的立体图像显示装置的剖视图。

具体实施方式

下文中，参照附图来更充分地描述本发明，在附图中示出了本发明的实施例。然而，本发明可以以许多不同的方式来实现，而不应该被理解为限于这里阐述的实施例。相反，提供这些实施例，使得该公开将是彻底和完全的，并向本领域的技术人员充分地描述本发明。在附图中，为了清晰起见，可夸大层和区域的尺寸和相对尺寸。

应该理解的是，当元件或层被称作在另一元件或层上或者连接、结合到另一元件或层时，它可以直接在另一元件或层上或者直接连接、结合到另一

元件或层，或者可以存在中间元件或层。对比地，当元件被称作直接在另一元件或层上，或者直接连接、结合到另一元件或层时，不存在中间元件或层。相同的标号始终表示相同的元件。如这里所使用的，术语“和/或”包括一个或多个相关所列项的任意和全部组合。

应该理解的是，虽然术语“第一”、“第二”、“第三”等可在这里用来描述不同的元件、组件、区域、层和/或部分，但是这些元件、组件、区域、层和/或部分不应该受这些术语限制。这些术语只是用来将一个元件、组件、区域、层或部分与另一区域、层或部分区分开。因此，在不脱离本发明的教导的情况下，下面讨论的第一元件、组件、区域、层或部分可以被称作第二元件、组件、区域、层或部分。元件被描述为第一并不表示需要第二元件或其它元件。

为了描述方便，在这里可以使用空间相关术语比如“在...下面”、“在...以下”、“下面的”、“在...以上”、“上面的”等来描述在附图中示出的一个元件或特征与其它元件或特征的关系。应该理解的是，空间相关术语意在包括除了附图中描述的方位之外的装置在使用或操作中的不同方位。例如，如果将附图中的装置翻转，则被描述为在其它元件或特征“之下”或“下面”的元件将随后被定位为在其它元件或特征“以上”。因此，术语“在...以下”可以包括“在...以上”和“在...以下”两个方位。也可将装置另外定位（旋转90度或其它方位），并相应解释这里使用的空间相对描述符。

这里使用的术语只是出于描述特定实施例的目的，而不意在成为本发明的限制。如这里所使用的，除非上下文清楚地指出，否则单数形式也意在包括复数形式。还应该理解的是，术语“包括”和/或“包含”当在说明书中使用，其表明所述的特征、整体、步骤、操作、元件和/或组件的存在，但不排除一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组的存在或添加。

在这里参照本发明的理想实施例的示意图（和中间结构）来描述本发明的实施例。同样地，将预料到的是由制造技术和/或公差造成的示图的形状的变化。因此，本发明的实施例不应该被理解为限于这里描述的区域的具体形状，而是将包括例如由制造造成的形状的偏差。例如，示出为矩形的注入区将通常具有倒圆的或弯曲的特征和/或在其边缘处具有注入浓度梯度，而不是从注入区到非注入区的二元变化。同样，由注入形成的埋区会导致在埋区和

发生注入的表面之间的区域中的一些注入。因此，附图中示出的区域本质上是示意性的，它们的形状不意在示出装置的区域真实形状，并不意在限制本发明的范围。

除非另外限定，否则这里使用的所有术语（包括技术术语和科学术语）的含义与本发明所属领域的普通技术人员通常理解的含义相同。还应该理解的是，在通用字典里限定的术语应该被理解为其含义与相关领域的内容中它们的含义一致，除非在这里被特定地限定，否则不应该被理想化地或过度正式地理解。

在下文中，将参照附图来详细说明本发明。

示例性实施例 1<立体图像转换面板>

图 1 是示出了根据本发明第一示例性实施例的立体图像转换面板的剖视图。

参照图 1，根据本示例性实施例的立体图像转换面板 100 包括第一透镜基底 110、第二透镜基底 120、立体图像透镜部分 130 和透镜液晶层 140。立体图像转换面板 100 将平面图像的光表示（light indicative）转换成立体图像的光表示，从而发射立体图像。

在示出的实施例中，第一透镜基底 110 和第二透镜基底 120 具有板类的形状，并可包括例如透明的玻璃、石英或合成树脂。第二透镜基底 120 面对第一透镜基底 110。

立体图像透镜部分 130 位于第一透镜基底 110 和第二透镜基底 120 之间。立体透镜部分 130 包括沿着第一方向设置的多个单元透镜。例如，单元透镜可具有凹进的形状。下面，参照附图来更详细地描述具有凹进的单元透镜的立体图像透镜部分 130 的一些实施例。

透镜液晶层 140 被立体图像透镜部分 130 的单元透镜容纳，并位于第一透镜基底 110 和第二透镜基底 120 之间。透镜液晶层 140 包括液晶分子。每个液晶分子具有沿着被称作纵向方向的一个方向伸长的形状（类似长颗粒）。液晶分子具有折射率根据光的入射方向变化的各向异性的折射率。例如，液晶分子相对于一个方向具有第一折射率，相对于与该方向垂直的方向具有不同的第二折射率。例如，第一折射率可以是大约 1.8，第二折射率可以是大约 1.5。

图 2 是示出了图 1 中的立体图像转换面板的局部放大剖视图，图 3 是说

明形成图 2 中的立体图像透镜部分的方法的原理上的剖视图。

参照图 2 和图 3, 根据本示例性实施例的立体图像透镜部分 130 位于第一透镜基底 110 和第二透镜基底 120 之间, 并包括沿着第一方向设置的多个单元透镜。每个单元透镜包括主透镜 132 和子透镜 134。至少一个子透镜 134 沿着第一方向设置在主透镜 132 的每个边缘处, 例如, 沿着第一方向, 一个子透镜 134 被设置成最接近主透镜 132 的第一边缘部分, 而另一子透镜 134 被设置成最接近主透镜 132 的第二边缘部分, 其中, 第二边缘部分与第一边缘部分相对。在一些实施例中, 每个单元透镜具有菲涅耳 (Fresnel) 透镜结构。

对于纵向的剖视表面, 主透镜 132 的纵向剖视表面具有凹进的部分椭圆形形状 (椭圆部分), 子透镜 134 的纵向剖视表面具有包括弯曲部分和基本笔直部分的凹进的锯齿类形状。在这种情况下, 纵向剖视表面被限定为沿着第一方向截取的剖视表面。透镜液晶层 140 的液晶分子布置在由主透镜 132 和子透镜 134 形成的容纳空间中。

对于主透镜 132 和子透镜 134 的布置, 至少一个子透镜 134 沿着第一方向设置在主透镜 132 的每个边缘。子透镜 134 具有关于主透镜 132 的对称形状。在一些实施例中, 优选地, 三个或四个子透镜 134 被设置成最接近主透镜 132 的第一边缘部分, 而相同数目的子透镜 134 被设置成最接近第二边缘部分。

对于形状、高度和宽度, 主透镜 132 具有沿着第二方向 (即, 进/出图 2 的页面的方向) 延伸的伸长的形状, 子透镜 134 也具有沿着第二方向延伸的伸长的形状, 其中, 第二方向垂直于第一方向。

在一些实施例中, 所有的子透镜 134 具有基本上相等的第一高度 t , 例如 t 在从大约 $1\mu\text{m}$ 至大约 $20\mu\text{m}$ 的范围内。子透镜 134 的第一高度 t 优选地为大约 $13\mu\text{m}$ 。优选地, 主透镜 132 的第二高度 d 小于或等于子透镜 134 的第一高度 t 。随着子透镜 134 和主透镜 132 之间的距离增加, 子透镜 134 的宽度 w 减小。

再次参照图 3, 将如下说明主透镜 132 和子透镜 134 的形成。

首先, 制备纵向剖视表面具有圆形部分或椭圆部分形状的原始透镜 (primitive lens) 90。从原始透镜 90 去除具有相同高度的矩形部分 92。原始透镜 90 的内部被划分为 N 个部分 (N 是自然数), 因此, 一个划分部分具有

与各矩形部分 92 对应的矩形形状。各矩形部分 92 具有与子透镜 134 的高度相同的高度 t 。优选地，原始透镜 90 的内部被划分为三个部分或四个部分。在去除矩形部分 92 之后，将（没有矩形部分 92 的）原始透镜 90 平面化，以形成主透镜 132 和子透镜 134。

再次参照图 2，立体图像转换面板 100 还可包括第一取向膜 150 和第二取向膜 160。

第一取向膜 150 形成在第一透镜基底 110 上，面对立体图像透镜部分 130。第二取向膜 160 形成在立体图像透镜部分 130 上，面对第一取向膜 150，即第二取向膜 160 形成在容纳液晶层 140 的表面上。例如，第二取向膜 160 形成在主透镜 132 和子透镜 134 的外表面上。在这种情况下，透镜液晶层 140 的液晶分子位于第一取向膜 150 和第二取向膜 160 之间。

在没有施加电场的情况下，基于第一取向膜 150 和第二取向膜 160 的相互作用来排列透镜液晶层 140 的液晶分子。具体地讲，由于第一取向膜 150 和第二取向膜 160 的相互作用，透镜液晶层 140 的液晶分子的纵向排列方向平行于第一透镜基底 110 和第二透镜基底 120，优选地，纵向排列方向平行于第一方向。

当在第一方向上偏振的第一光 10 进入立体图像转换面板 100 时，第一光 10 与具有不同的折射率的材料相互作用，其中，不同的折射率包括排列成平行于第一方向的透镜液晶层 140 的第一折射率和立体图像透镜部分 130 的第二折射率。具体地讲，透镜液晶层 140 的第一折射率大于立体图像透镜部分 130 的第二折射率。例如，第一折射率可以是大约 1.8，第二折射率可以是大约 1.5。

因此，当偏振成具有第一方向的第一光 10 进入立体图像转换面板 100 时，第一光 10 在透镜液晶层 140 和立体图像透镜部分 130（相互具有不同的折射率）之间的界面处折射成预定的角度。例如，当表现平面图像的第一光 10 进入立体图像转换面板 100 时，第一光 10 被转换成表现立体图像的第二图像光 20。

根据本示例性实施例，立体图像透镜部分 130 包括主透镜 132 和子透镜 134。主透镜 132 和子透镜 134 的厚度小于传统的原始透镜 90 的厚度，使得可以减小立体图像透镜部分 130 的厚度。因此，可以减小立体图像转换面板 100 的厚度。

此外，因为包括主透镜 132 和子透镜 134 的立体图像透镜部分 130 的厚度减小，所以被主透镜 132 和子透镜 134 容纳的液晶分子的数目也可以减小。

此外，立体图像透镜部分 130 的主透镜 132 和子透镜 134 具有更平坦的表面，使得利用摩擦工艺 (rubbing process)，取向槽可以更容易地形成在立体图像透镜部分 130 的第二取向膜 160 上。

示例性实施例 2 <立体图像转换面板>

图 4 是示出了根据本发明第二示例性实施例的立体图像转换面板的剖视图，图 5 是示出了图 4 中的立体图像转换面板的局部放大剖视图，图 6 是示出了基于施加的电势差在立体图像转换面板中产生的电场的剖视图。

本示例性实施例的立体图像转换面板与示例性实施例 1 相同，除了添加了第一透明电极、第二透明电极和电源部分之外。因此，将用相同的标号来表示与示例性实施例 1 中描述的部分相同或相似的部分，并且可省略关于上述元件的进一步的重复说明。

参照图 4，图 5 和图 6，根据本示例性实施例的立体图像转换面板 100 包括第一透镜基底 110、第二透镜基底 120、立体图像透镜部分 130、透镜液晶层 140、第一取向膜 150、第二取向膜 160、第一透明电极 170、第二透明电极 180 和电源部分 190。第一透明电极 170 形成在第一透镜基底 110 上，面对立体图像透镜部分 130。第一透明电极 170 包含透明的导电材料。可用于第一透明电极 170 的材料示例可包括氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO)、非晶氧化铟锡 (a-ITO) 等。第一透明电极 170 电连接到电源部分 190。第一电压施加到第一透明电极 170。

第二透明电极 180 形成在第二透镜基底 120 上，面对立体图像透镜部分 130。在一些实施例中，第二透明电极 180 包含与第一透明电极 170 的透明导电材料相同的透明导电材料。第二透明电极 180 电连接到电源部分 190。与第一电压不同的第二电压施加到第二透明电极 180，使得在第一透明电极 170 和第二透明电极 180 之间存在施加的电势差。

电源部分 190 分别电连接到第一透明电极 170 和第二透明电极 180。在示出的构造中，当开关处于开 (ON) 的位置时，电源部分 190 向第一透明电极 170 施加第一电压，向第二透明电极 180 施加第二电压。

响应向第一透明电极 170 施加第一电压和向第二透明电极 180 施加第二电压，在第一透明电极 170 和第二透明电极 180 之间产生电场。该电场改变

被立体图像透镜部分 130 容纳的液晶分子的排列。

现在将说明当产生或不产生电场时，透镜液晶层 140 的液晶分子的排列。还将说明关于面板 100 的入射光的路径。

参照图 5，当在第一透明电极 170 和第二透明电极 180 之间不产生电场时，由于第一取向膜 150 和第二取向膜 160，使得透镜液晶层 140 的液晶分子的纵向排列方向平行于第一透镜基底 110 和第二透镜基底 120。在示出的例子中，透镜液晶层 140 的液晶分子的纵向排列方向平行于第一方向。在这种情况下，透镜液晶层 140 的液晶分子可以扭曲至 90 度，直到上部。

因此，当透镜液晶层 140 的液晶分子的纵向排列方向平行于第一方向时，已经偏振成具有第一方向的第一光 10 在透镜液晶层 140 和立体图像透镜部分 130 之间的界面处被折射成预定的角度。例如，表现平面图像的第一光 10 进入并穿过立体图像转换面板 100，使得第一光 10 被转换成用于显示立体图像的第二图像光 20。

然而，参照图 6，当在第一透明电极 170 和第二透明电极 180 之间产生电场时，透镜液晶层 140 的液晶分子的纵向排列方向垂直于第一透镜基底 110 和第二透镜基底 120（在页面上是垂直的）。

因此，当透镜液晶层 140 的液晶分子的纵向排列方向垂直于第一透镜基底 110 和第二透镜基底 120 时，已经偏振成具有第一方向的第一光 10 入射到透镜液晶层 140 和立体图像透镜部分 130 之间的界面上。透镜液晶层 140 具有第一折射率，而立体图像透镜部分 130 具有第二折射率，其中，第二折射率与第一折射率基本上相同。结果，已经偏振成具有第一方向的第一光 10 没有在透镜液晶层 140 和立体图像透镜部分 130 之间的界面上折射。光穿过该界面，使得第一光 10 显示平面图像。

综上所述，当没有产生电场时，液晶分子的纵向排列方向平行于第一透镜基底 110 和第二透镜基底 120。当产生电场时，液晶分子的纵向排列方向垂直于第一透镜基底 110 和第二透镜基底 120。

然而，在一些实施例中，当没有产生电场时，由于第一取向层 150 和第二取向层 160 的相互作用，使得液晶分子的纵向排列方向可以垂直于第一透镜基底 110 和第二透镜基底 120。当产生电场时，液晶分子的纵向排列方向可以平行于第一透镜基底 110 和第二透镜基底 120。因此，在没有施加电势差的情况下可以产生平面图像，而当在第一透明电极 170 和第二透明电极 180

之间施加电势差时显示立体图像。

根据本示例性实施例，立体图像透镜部分 130 包括主透镜 132 和子透镜 134。主透镜 132 和子透镜 134 的厚度小于传统的原始透镜 90 的厚度，使得可以减小立体图像透镜部分 130 的厚度。此外，可以减少由主透镜 132 和子透镜 134 容纳的液晶分子的数目，利用摩擦工艺，取向槽可以更容易地形成在立体图像透镜部分 130 的第二取向膜上。

此外，随着立体图像透镜部分 130 的厚度减小，第一透明电极 170 和第二透明电极 180 之间的距离减小。因此，可以降低在第一透明电极 170 和第二透明电极 180 之间施加的用于产生基本恒定的电场的电压（电势差）。这样可以提高液晶分子基于电场变化的响应速度。

具体地讲，第一透明电极 170 和第二透明电极 180 之间产生的电场强度与分别施加到第一透明电极 170 和第二透明电极 180 的第一电压和第二电压之间的差成正比（对于给定的第一透明电极 170 和第二透明电极 180 之间的距离）。对于给定的电势差，强度与第一透明电极 170 和第二透明电极 180 之间的距离成反比。例如，随着第一透明电极 170 和第二透明电极 180 之间的距离减小，电场强度增大。因此，可以降低施加在第一透明电极 170 和第二透明电极 180 之间的电势，以产生具有特定强度的恒定的电场。

由于位于第一透明电极 170 和第二透明电极 180 之间的液晶分子数目由于立体图像透镜部分 130 的厚度的减小而减小，所以可以提高液晶分子基于电场变化的响应速度。

示例性实施例 3 <立体图像转换面板>

图 7 是示出了根据本发明第三示例性实施例的立体图像转换面板的剖视图，图 8 是示出了图 7 中的立体图像转换面板的局部放大剖视图，图 9 是示出了图 8 中的立体图像转换面板产生的电场的剖视图。

参照图 7，图 8 和图 9，根据本示例性实施例的立体图像转换面板 200 包括第一透镜基底 210、第二透镜基底 220、透明电极 230、立体图像透镜部分 240、透镜液晶层 250、第一取向膜 260、第二取向膜 270 和电源部分 280。

在示出的实施例中，第一透镜基底 210 和第二透镜基底 220 具有板类的形状，包含透明材料，并被设置成彼此面对。

透明电极 230 位于第一透镜基底 210 上，面对第二透镜基底 220。透明电极 230 包含透明导电材料。可以用于透明电极 230 的材料示例包括氧化

铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO)、非晶氧化铟锡 (a-ITO) 等。透明电极 230 电连接到电源部分 280。第一电压施加到透明电极 230。

立体图像透镜部分 240 位于第一透明电极 230 和第二透镜基底 220 之间。立体图像透镜部分 240 包括沿着第一方向设置的多个单元透镜。每个单元透镜具有凹进的形状。每个单元透镜包括主透镜 242 和子透镜 244。至少一个子透镜 244 沿着第一方向位于主透镜 242 的第一边缘部分和第二边缘部分的每个处, 其中, 第一边缘部分和第二边缘部分彼此相对。

在这种情况下, 主透镜 242 的纵向剖视表面具有凹进的部分椭圆形状(椭圆部分), 子透镜 244 的纵向剖视表面具有包括弯曲部分和基本笔直部分的凹进的锯齿类的形状。至少一个子透镜 244 沿着第一方向在主透镜 242 的第一边缘部分和第二边缘部分处设置。子透镜 244 具有关于主透镜 242 的对称形状。主透镜 242 具有沿着垂直于第一方向的第二方向延伸的伸长的形状, 子透镜 244 也具有沿着第二方向延伸的伸长的形状。优选地, 所有的子透镜 244 的高度在从 $1\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$ 的范围内。优选地, 主透镜 242 的高度比子透镜 244 的高度低, 或者与子透镜 244 的高度相同。随着子透镜 244 和主透镜 242 之间的距离增大, 子透镜 244 的宽度变小。

立体图像透镜部分 240 包含透明导电材料, 优选地, 包含导电聚合物。可以用于立体图像透镜部分 240 的材料示例是聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA)。立体图像透镜部分 240 电连接到电源部分 280。与第一电压不同的第二电压施加到立体图像透镜部分 240。因此, 在透明电极 230 和立体图像透镜部分 240 之间施加电势差, 使得在透明电极 230 和立体图像透镜部分 240 之间产生电场。

透镜液晶层 250 由主透镜 242 和子透镜 244 容纳, 使得透镜液晶层 250 位于透明电极 230 和立体图像透镜部分 240 之间。透镜液晶层 250 包括液晶分子。每个液晶分子具有沿着一个方向的伸长的形状(类似长颗粒)。液晶分子具有各向异性的折射率, 各向异性的折射率是根据引入光的入射方向来变化的折射率。

第一取向层 260 形成在透明电极 230 上。第二取向层 270 形成在立体图像透镜部分 240 上, 面对第一取向层 260。当在透明电极 230 和立体图像透镜部分 240 之间不产生电场时, 透镜液晶层 250 的液晶分子纵向地排列, 如第一取向层 260 和第二取向层 270 所确定的。

下面将说明当产生和不产生电场时，透镜液晶层 250 的液晶分子的纵向排列方向。还将描述关于面板 200 的入射光的路径。

参照图 8，当在透明电极 230 和立体图像透镜部分 240 之间不产生电场时，由于第一取向膜 260 和第二取向膜 270，使得透镜液晶层 250 的液晶分子的纵向排列方向平行于关于第一透镜基底 210 和第二透镜基底 220 的第一方向。在这种情况下，透镜液晶层 250 的液晶分子可以扭曲至 90 度，直到上部。

因此，当透镜液晶层 250 的液晶分子的纵向排列方向平行于第一方向时，已经偏振成具有第一方向的第一光 10 在透镜液晶层 250 和立体图像透镜部分 240 之间的界面被折射成预定角度。因此，第一光 10 被转换成第二图像光 20，以显示立体图像。

然而，参照图 9，当在透明电极 230 和立体图像透镜部分 240 之间产生电场时，透镜液晶层 250 的液晶分子的纵向排列方向垂直于第一透镜基底 210 和第二透镜基底 220。

当透镜液晶层 250 的液晶分子的纵向排列方向垂直于第一透镜基底 210 和第二透镜基底 220 时，已经偏振成具有第一方向的第一光 10 在透镜液晶层 250 和立体图像透镜部分 240 之间的界面上不折射，而只是穿过该界面，使得第一光 10 显示平面图像。

然而，在一些实施例中，当不产生电场时，由于第一取向层 260 和第二取向层 270，使得透镜液晶层 250 的液晶分子的纵向排列方向可以垂直于第一透镜基底 210 和第二透镜基底 220。当产生电场时，液晶分子的纵向排列方向可以平行于第一透镜基底 210 和第二透镜基底 220。

根据本示例性实施例，由于立体图像透镜部分 240 包含透明导电材料，所以响应施加的电压，在透明电极 230 和立体图像透镜部分 240 之间产生电场，使得透镜液晶层 250 的液晶分子可以重新排列。

示例性实施例 1 <立体图像显示装置>

图 10 是示出了根据本发明第一示例性实施例的立体图像显示装置的剖视图。本实施例中的立体图像显示装置中的立体图像转换面板 100 与示例性实施例 2 或示例性实施例 3 中的立体图像转换面板相同。因此，将使用相同的标号来表示与立体图像转换面板的示例性实施例 2 或示例性实施例 3 中描述的部分相同或相似的部分，并可省略关于上述元件的进一步的重复说明。

参照图 10, 根据本示例性实施例的立体图像显示装置包括背光组件 300、显示面板组件 400 和立体图像转换面板 100。

背光组件 300 包括光源 (未示出), 以发射第一光 L1。显示面板组件 400 设置在背光组件 300 之上, 以利用第一光 L1 显示平面图像。立体图像转换面板 100 设置在显示面板组件 400 之上, 用于选择性地平面图像转换成立体图像, 以输出立体图像。

显示面板组件 400 包括, 例如, 第一偏振板 410、第二偏振板 420 和显示面板。显示面板包括第一基底 430、第二基底 440 和液晶层 450。

第一偏振板 410 具有第一偏振轴 412。第一偏振板 410 设置在背光组件 300 之上, 用于将第一光 L1 转换成平行于第一偏振轴 412 偏振的第二光 L2。第二偏振板 420 被设置成面对第一偏振板 410, 并具有垂直于第一偏振轴 412 的第二偏振轴 422。

第一基底 430 包含透明材料, 并位于第一偏振板 410 和第二偏振板 420 之间。第一基底 430 包括: 多个像素电极 (未示出), 布置成矩阵形状; 多个薄膜晶体管 (未示出), 用于向各像素电极施加驱动电压; 多条信号线, 用于操作薄膜晶体管。

第二基底 440 位于第一基底 430 和第二偏振板 420 之间, 面对第一基底 430。第二基底 440 包括共电极和滤色器 442。形成在整个第二基底 440 上的共电极是透明且导电的。滤色器 442 被形成为面对相关的像素电极。滤色器包括, 例如红色滤色器 (R)、绿色滤色器 (G)、蓝色滤色器 (B) 等。

液晶层 450 位于第一基底 430 和第二基底 440 之间, 通过像素电极和共电极之间产生的电场来重新排列液晶层 450 的分子。重新排列的液晶层 450 控制从外部源 (比如背光组件 300) 施加的光的透射率。当具有预定透射率的光穿过滤色器时, 显示特定的图像。在一些实施例中, 当不产生电场时, 液晶层 450 的分子会扭曲至 90 度, 直到上部。

在这种情况下, 当不产生电场时, 显示面板组件 400 是常白模式, 常白模式在液晶层 450 中没有电场的情况下显示白色图像。

立体图像显示装置选择性地显示立体图像的过程的实施例如下。首先, 已经被背光组件 300 发射的第一光 L1 穿过第一偏振板 410, 并被转换成偏振方向平行于第一偏振轴 412 的第二光 L2。当第二光 L2 穿过位于第一基底 430 和第二基底 440 之间的液晶层 450 时, 其偏振方向旋转 90 度并被转换成第三

光 L3。由于第三光 L3 在与第二偏振轴 422 的方向相同的方向上偏振，所以第三光 L3 穿过第二偏振板 420，并被转换成第四光 L4。在这种情况下，第四光 L4 显示平面图像。

根据参数的选择，第四光 L4 被立体图像转换面板 100 折射或者只是穿过立体图像转换面板 100，以产生立体图像或平面图像。当第四光 L4 被立体图像转换面板 100 折射时，第四光 L4 被转换成表现立体图像的第五光 L5。然而，当第四光 L4 只是穿过立体图像转换面板 100 时，第四光表现平面图像。

图 11 是利用图 10 中的立体图像显示装置的立体图像的显示的原理图。

参照图 11，下面说明利用透射立体图像光 L5 的立体图像显示装置的立体图像的显示。

已经被显示面板组件 300 发射的平面图像 L4 包括多个左图像 L1 和多个右图像 L2。各左图像 L1 和各右图像 L2 顺序地排列。

各左图像 L1 被立体图像转换面板 100 的单元透镜折射并被观看者的左眼接收。各右图像 L2 被立体图像转换面板 100 的单元透镜折射并被观看者的右眼接收。因此，观看者可以看到互不相同的左图像 L1 和右图像 L2，使得观看者的大脑通过将左图像 L1 和右图像 L2 合成可以察觉到三维效果。

根据本示例性实施例，由于立体图像透镜部分 130 的主透镜 132 和子透镜 134 比传统的凹透镜薄，所以包括立体图像透镜部分 130 的立体图像转换面板 100 的厚度可以减小，从而可以减小立体图像显示装置的厚度。

示例性实施例 2 <立体图像显示装置>

图 12 是示出了根据本发明第二示例性实施例的立体图像显示装置的剖视图。本实施例的立体图像显示装置中的立体图像转换面板与示例性实施例 1 中的立体图像转换面板相同。因此，将用相同的标号来表示与示例性实施例 1 的立体图像转换面板中描述的部分相同或相似的部分，并可省略与上述元件相关的进一步重复说明。

参照图 12，根据本示例性实施例的立体图像显示装置包括背光组件 300、显示面板组件 400、立体图像转换面板 100、开关面板 500 和外部偏振板 600。

背光组件 300 包括光源（未示出），用于发射光。显示面板组件 400 位于背光组件 300 之上，利用背光组件 300 发射的光来显示平面图像。立体图像转换面板 100 位于显示面板组件 400 之上，以选择性地平面图像转换成立体图像，或者发射平面图像。开关面板 500 和外部偏振板 600 位于立体图像

转换面板 100 之上, 用于选择平面图像和立体图像中的一种。

显示面板组件 400 包括第一偏振板 410、第二偏振板 420 和显示面板。第一偏振板 410 和第二偏振板 420 彼此面对地设置。显示面板位于第一偏振板 410 和第二偏振板 420 之间, 并包括第一基底 430、第二基底 440 和液晶层 450。在该实施例中, 第一偏振板 410 具有第一偏振轴 412, 第二偏振板具有垂直于第一偏振轴 412 的第二偏振轴 422。

开关面板 500 包括第一开关基底 510、第二开关基底 520、第一开关电极 530、第二开关电极 540 和开关液晶层 550。

在所示出的实施例中, 第一开关基底 510 和第二开关基底 520 具有板类的形状, 包含透明导电材料, 并相互面对地设置。

第一开关电极 530 位于第一开关基底 510 上, 面对第二开关基底 520, 并包含透明导电材料。第二开关电极 540 位于第二开关基底 520 上, 面对第一开关基底 510, 并包含透明导电材料。开关液晶层 550 位于第一开关电极 530 和第二开关电极 540 之间。通过在第一开关电极 530 和第二开关电极 540 之间产生的电场来重新排列开关液晶层 550 的分子。

在该实施例中, 当在第一开关电极 530 和第二开关电极 540 之间不产生电场时, 开关液晶层 550 的分子平行于第一开关基底 510 和第二开关基底 520 排列, 并扭曲至 90 度, 直到上部。然而, 当在第一开关电极 530 和第二开关电极 540 之间产生电场时, 开关液晶层 550 的分子垂直于第一开关基底 510 和第二开关基底 520 排列。

立体图像显示装置可用于选择性地显示平面图像和立体图像中的一种的过程的实施例的说明如下。

背光组件 300 发射的光被显示组件 400 用来产生光以显示图像, 并被偏振成平行于第二偏振轴 422。

偏振成与第二偏振轴 422 平行的光 50 分为具有第一方向成份的第一光 52 和具有第二方向成份的第二光 54。在这种情况下, 第一方向与立体图像转换面板 100 的透镜液晶层的排列方向一致, 第二方向垂直于第一方向。

具有第一方向成份的第一光 52 在穿过立体图像转换面板 100 的过程中被折射。然而, 具有第二方向成份的第二光 54 只是穿过立体图像转换面板 100。

当在开关面板 500 中不产生电场时, 已经在立体图像转换面板 100 中被折射的第一光 52 的偏振方向在穿过开关面板 500 的过程中旋转 90 度, 从而

最终在第二方向上偏振。因此，第一光 52 在穿过外部偏振板 600 的情况下显示立体图像。在这种情况下，外部偏振板 600 的第二偏振轴的方向与第二方向相同。

当在开关面板 500 中不产生电场时，穿过立体图像转换面板 100 的第二光 54 的偏振方向在穿过开关面板 500 的过程中旋转 90 度，从而最终偏振成具有第一方向（垂直于外部偏振板 600 的偏振轴）。因此，由于第二光 54 不穿过外部偏振板 600，所以不显示平面图像。

当在开关面板 500 中产生电场时，已经在立体图像转换面板 100 中被折射的第一光 52 只是穿过开关面板 500。穿过开关面板 500 的第一光 52 具有垂直于外部偏振板 600 的偏振轴的偏振方向，从而第一光 52 不穿过外部偏振板 600。结果，不显示立体图像。

然而，当开关面板 500 中具有电场时，只是穿过立体图像转换面板 100 的第二光 54 也穿过开关面板 500。只是穿过开关面板 500 的第二光 54 具有沿着外部偏振板 600 的偏振方向的偏振方向，并穿过外部偏振板 600。因此，显示平面图像。

根据本发明的实施例，立体图像透镜部分的主透镜和子透镜比传统的原始透镜薄，使得立体图像透镜部分的厚度可以减小。

此外，立体图像透镜部分的主透镜和子透镜的厚度减小使得被主透镜和子透镜容纳的液晶分子的数目减小。此外，取向槽可以更容易地形成在立体图像透镜部分的第二取向膜上。

此外，随着立体图像透镜部分的厚度减小，第一透明电极和第二透明电极之间的距离减小（在包含第一透明电极和第二透明电极的实施例中）。因此，施加在第一透明电极和第二透明电极之间的用于产生恒定电场的电压差可以降低，液晶分子响应电场变化的响应速度也可以增大。

已经描述了本发明的示例性实施例和一些可以得到的优点，应该注意的是，在不脱离由权利要求限定的本发明的精神和范围的情况下，可以在实施例中进行替换和变化。

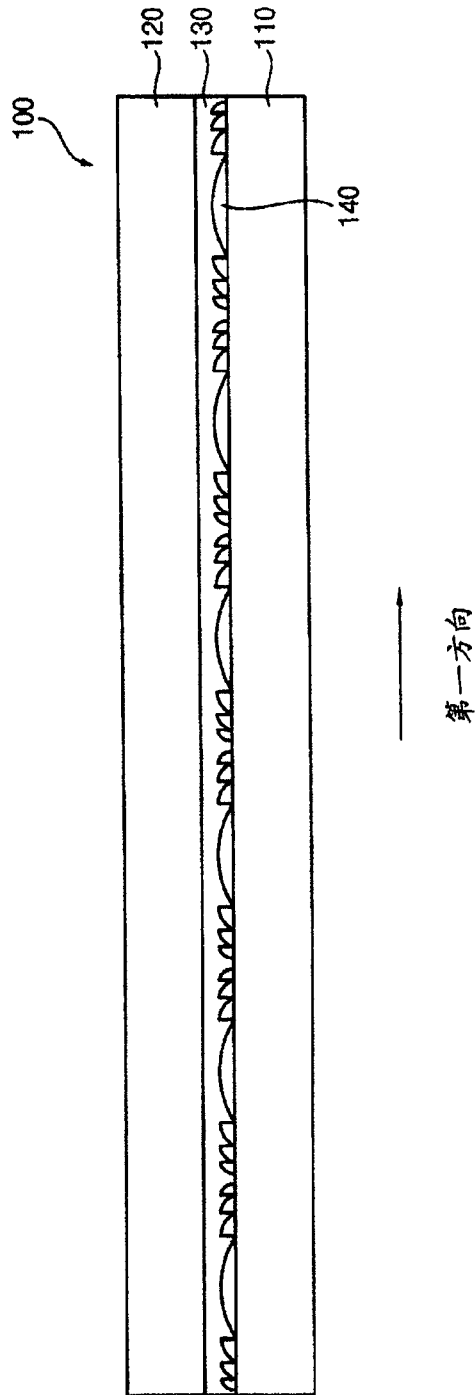


图 1

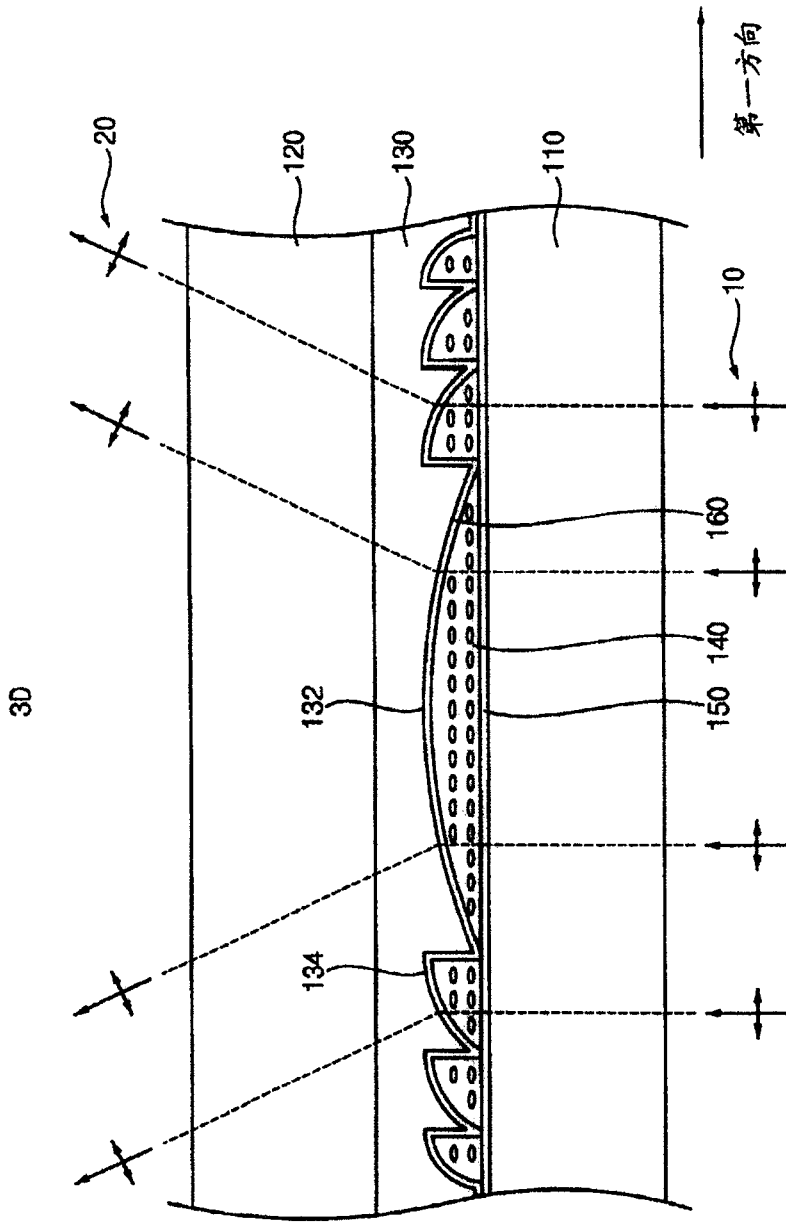


图 2

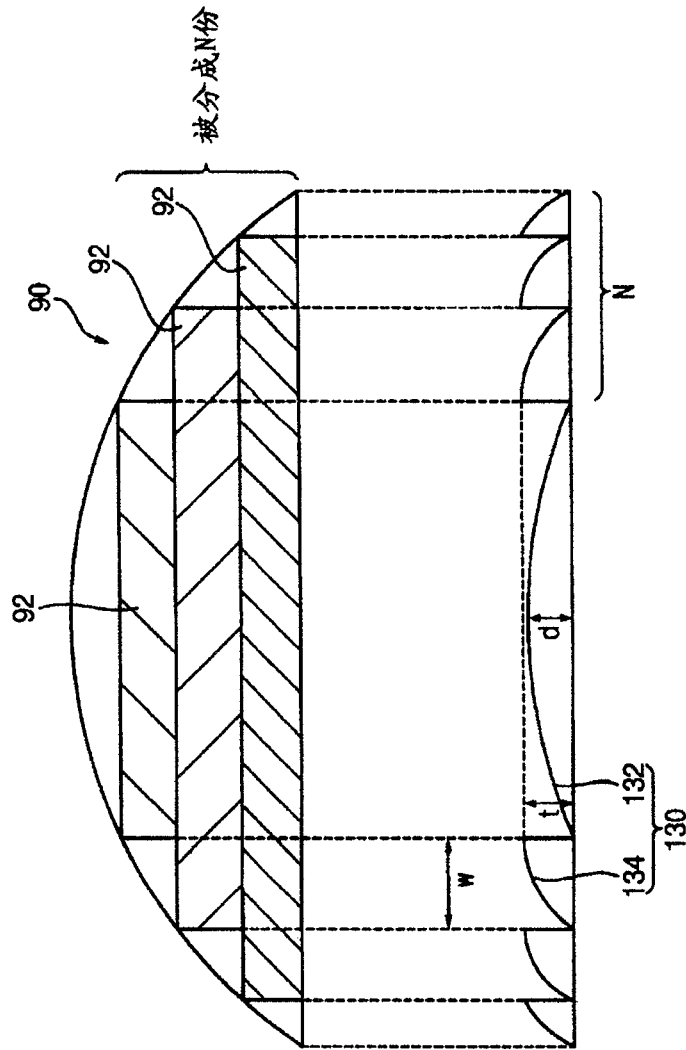


图 3

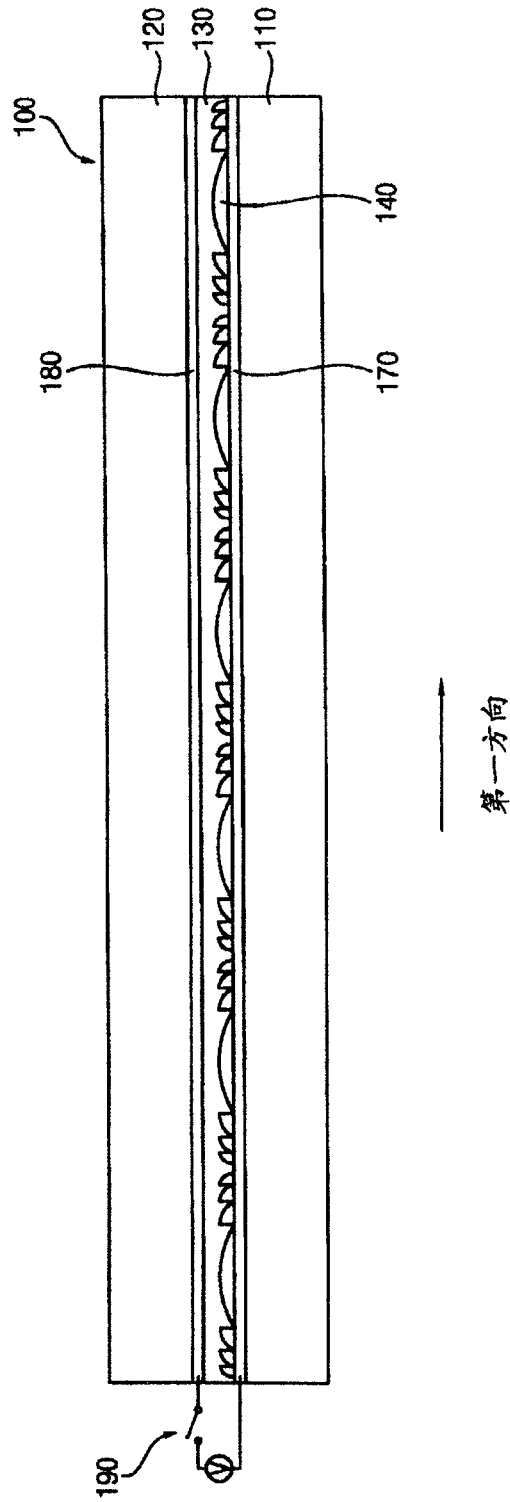


图 4

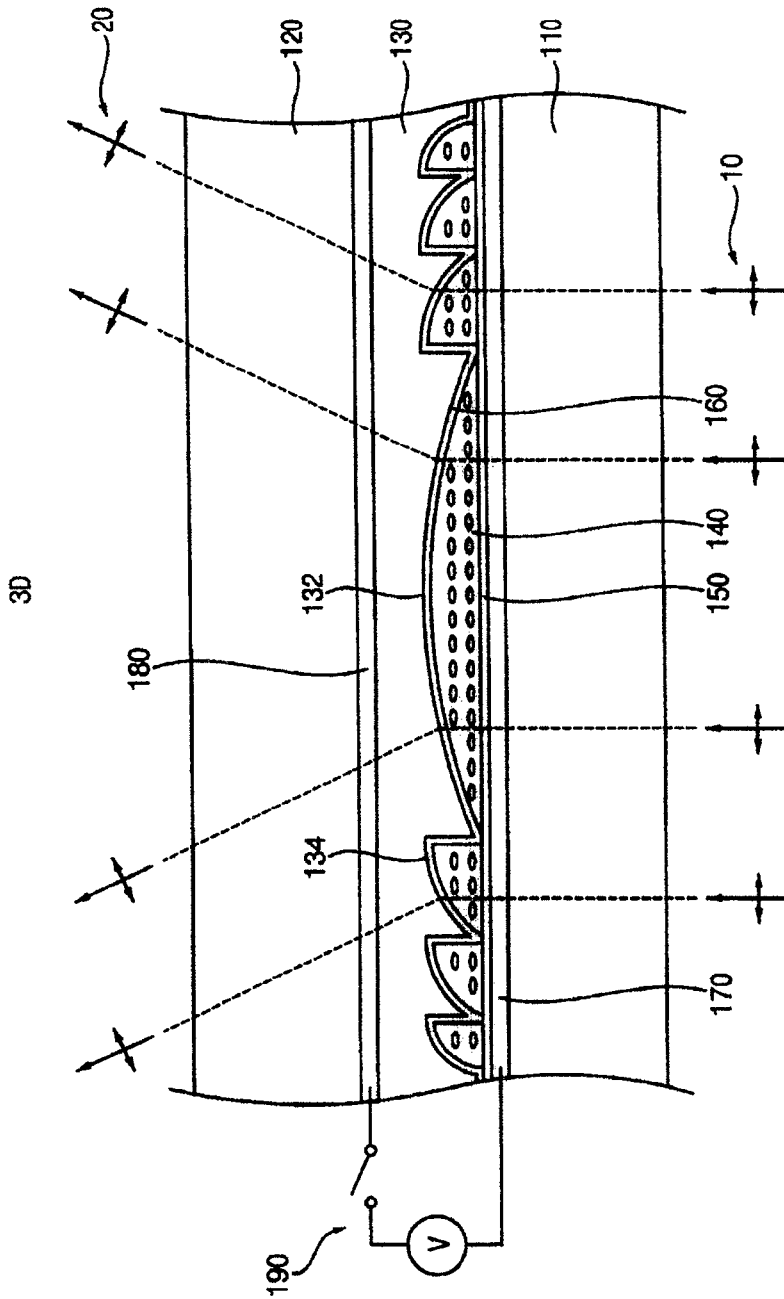


图 5

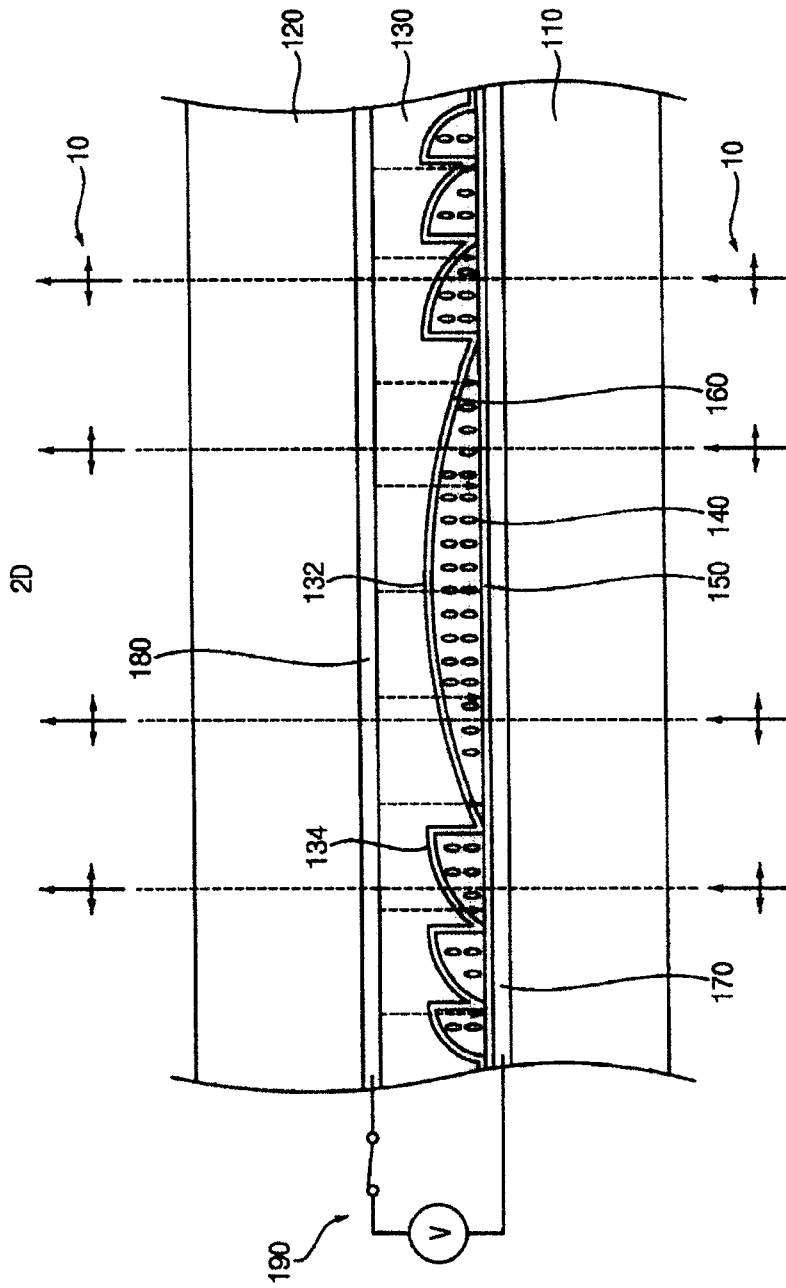


图 6

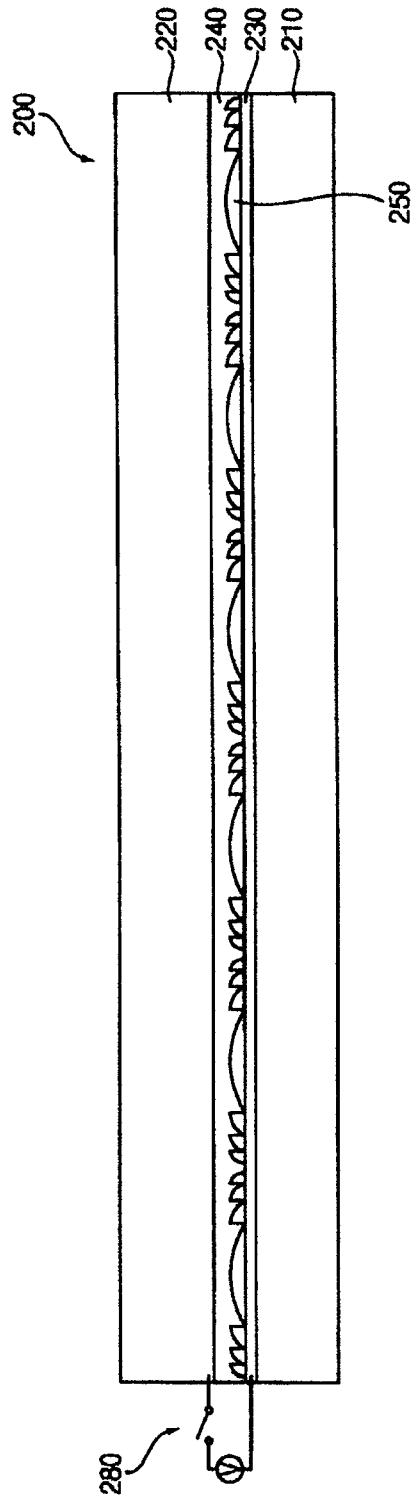


图 7

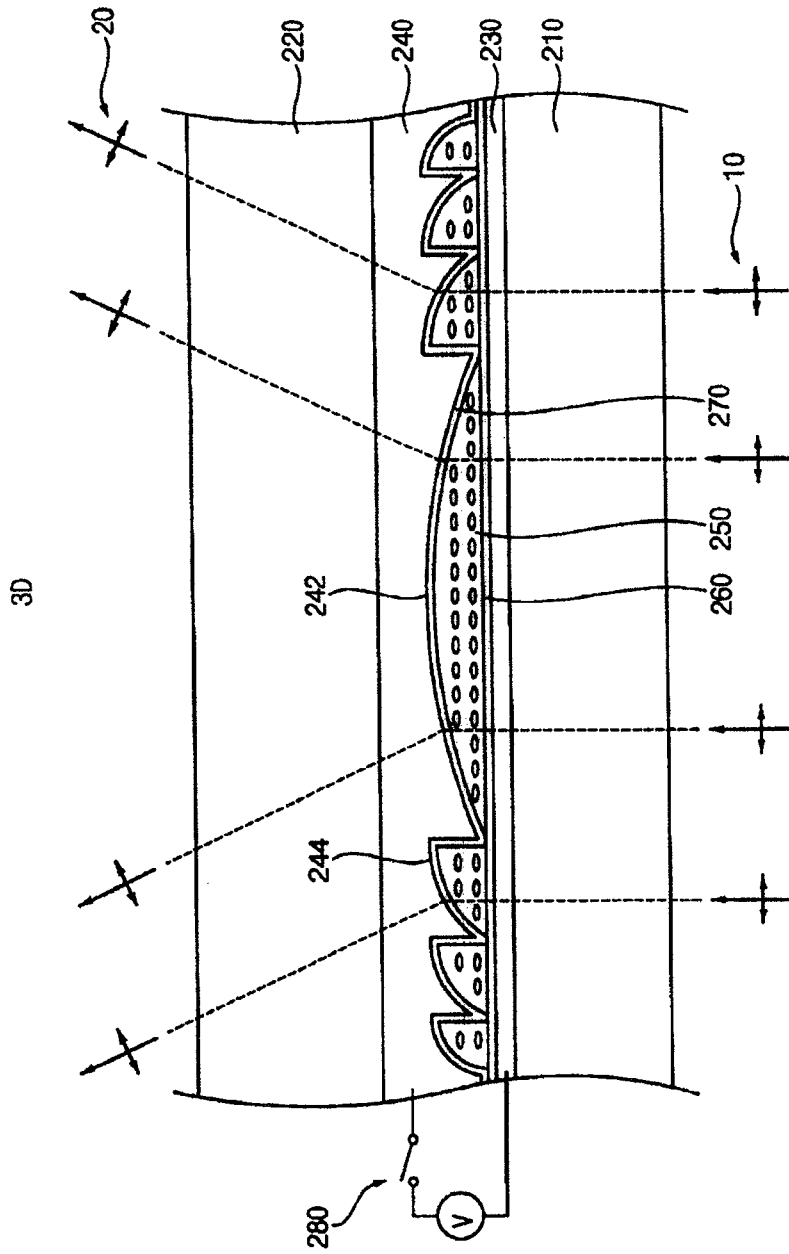


图 8

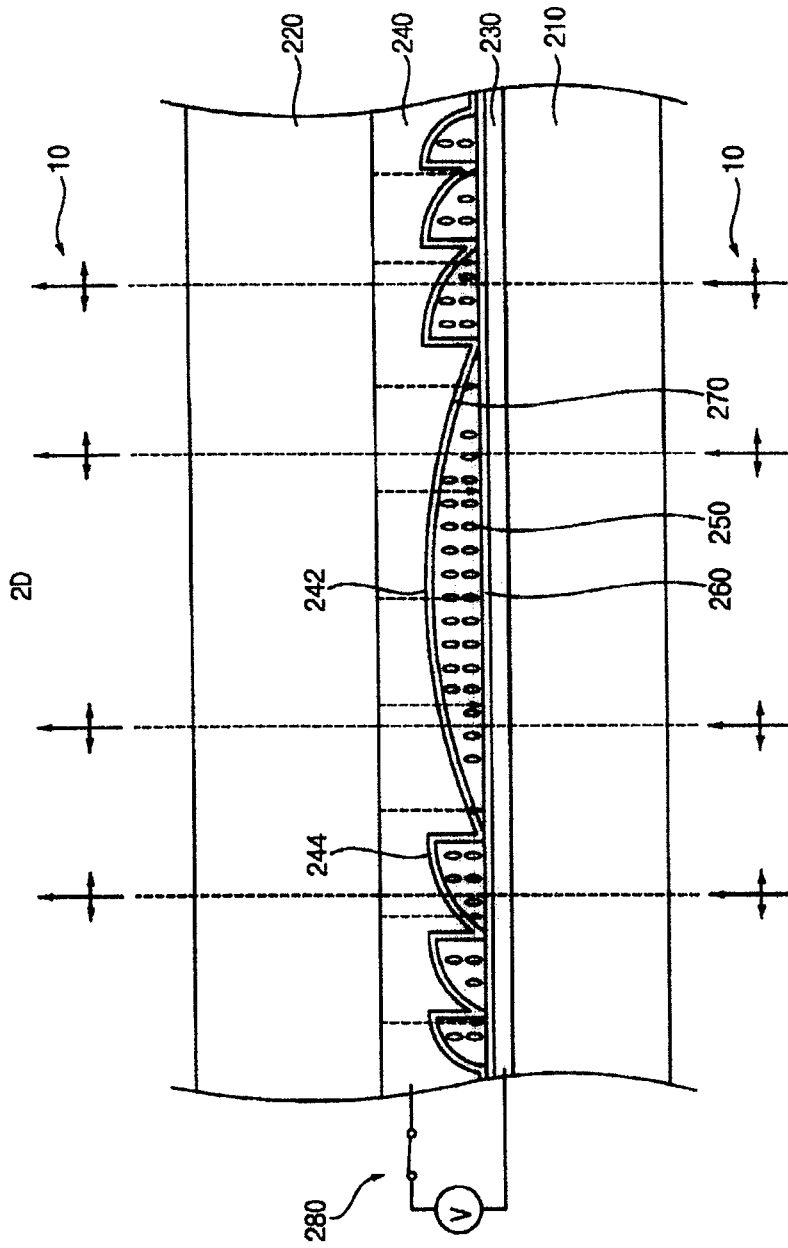


图 9

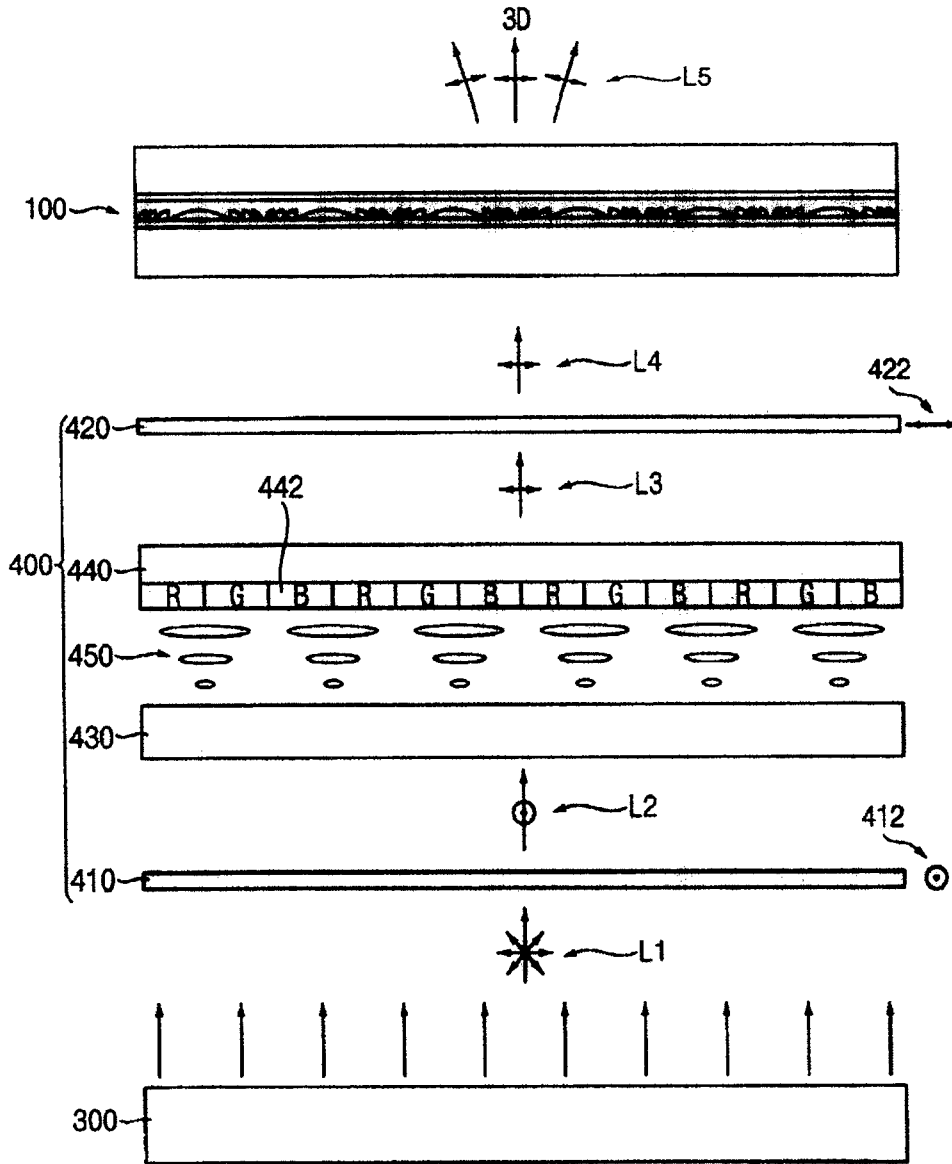


图 10

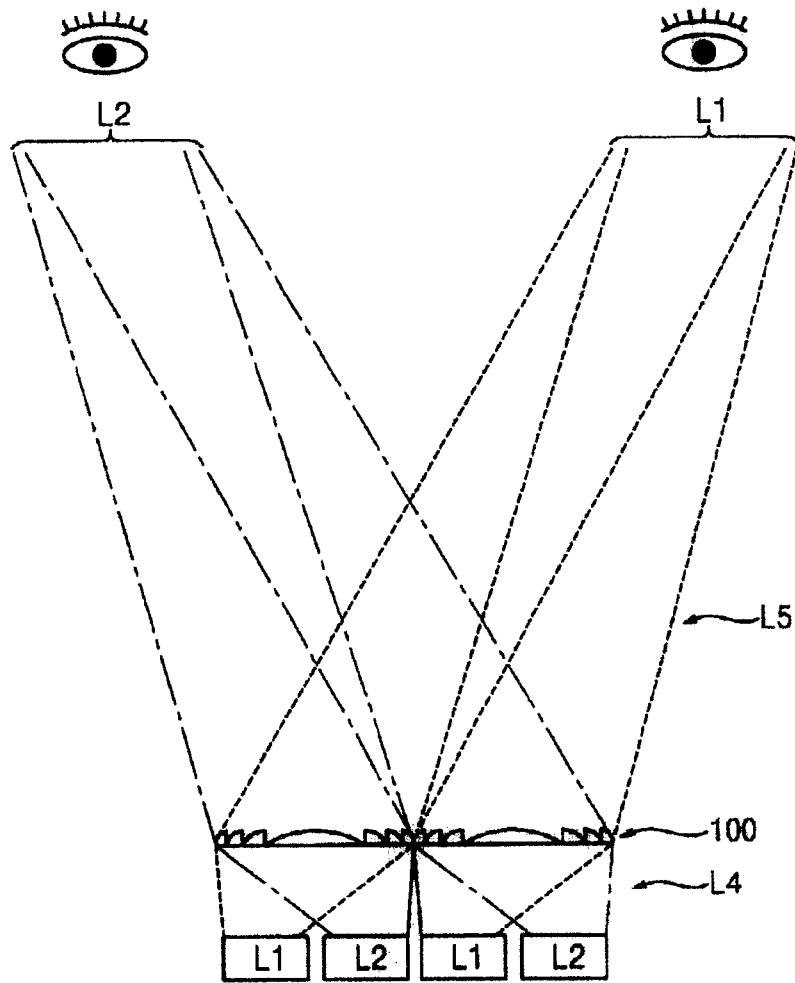


图 11

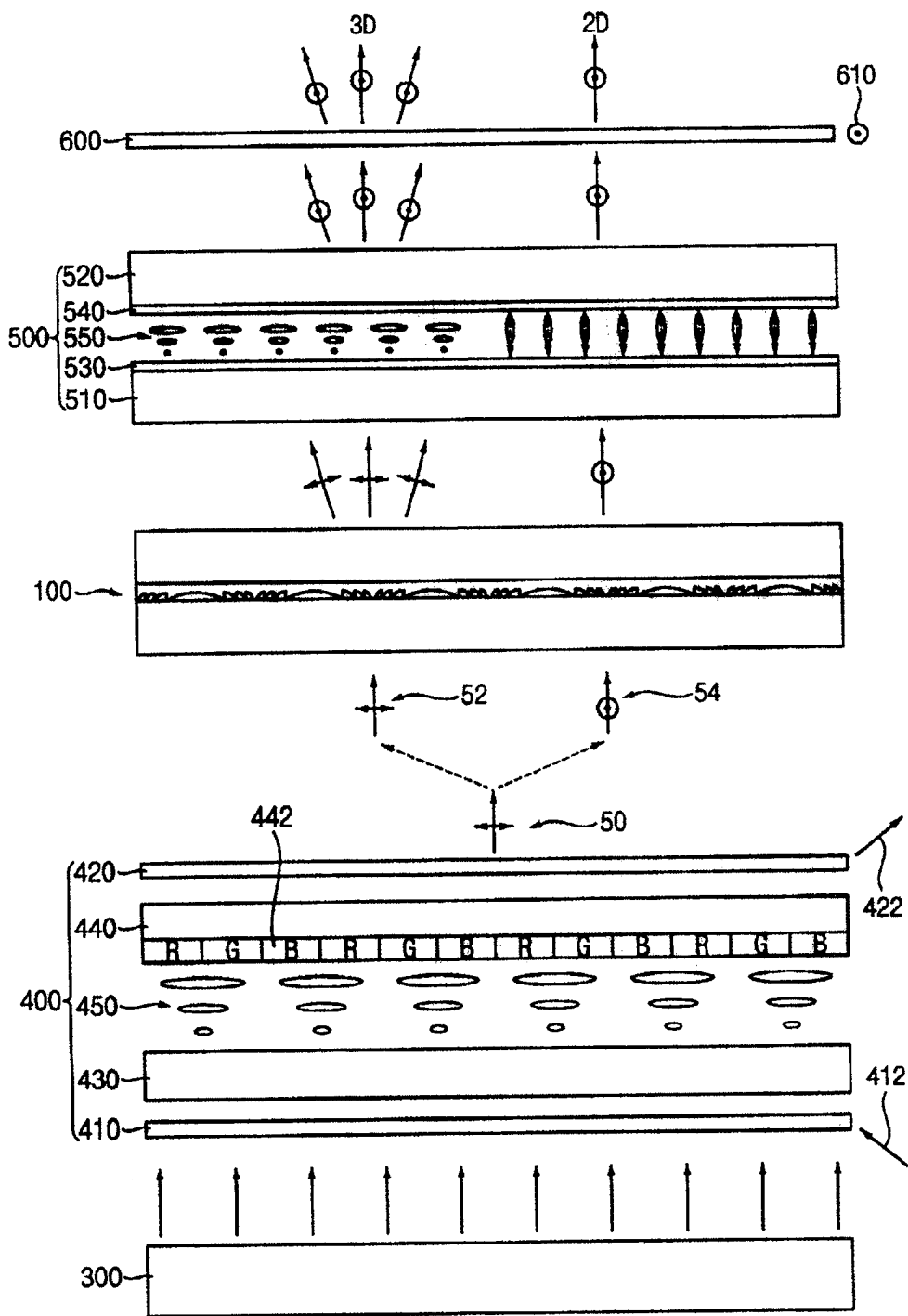


图 12