



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113534530 A

(43)申请公布日 2021. 10. 22

(21)申请号 202010301754.6

(22)申请日 2020.04.16

(71)申请人 群创光电股份有限公司

地址 中国台湾苗栗县

(72)发明人 廖建智 许行远 陈柏仰 姚怡安

(74)专利代理机构 北京科龙寰宇知识产权代理有限公司 11139

代理人 侯奇慧

(51)Int.Cl.

G02F 1/13357(2006.01)

G02F 1/1333(2006.01)

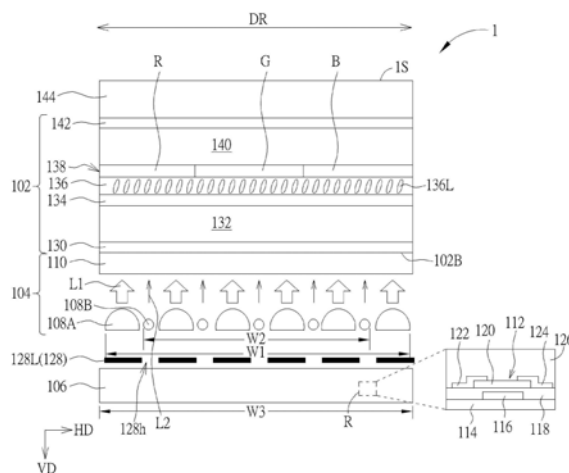
权利要求书1页 说明书6页 附图7页

(54)发明名称

显示装置

(57)摘要

本发明提供一种显示装置,包括液晶面板、光源以及光传感器。光源包括两发光元件,用以产生具有不同波长的两光线,并将光线射向液晶面板。光传感器用以感测所述两光线中的一光线,且光源设置于液晶面板与光传感器之间。



1. 一种显示装置,其特征在于,包括:
 - 一液晶面板;
 - 一光源,包括两发光元件,用以产生具有不同波长的两光线,并将所述光线射向所述液晶面板;以及
 - 一光传感器,用以感测所述两光线中的一光线;其中所述光源设置于所述液晶面板与所述光传感器之间。
2. 如权利要求1的显示装置,其特征在于,所述两光线中的所述光线具有一波长,该波长大于所述两光线中的另一光线的波长。
3. 如权利要求2的显示装置,其特征在于,所述两光线中的所述光线为不可见光,且所述两光线中的所述另一光线为可见光。
4. 如权利要求3的显示装置,其特征在于,所述不可见光为红外光。
5. 如权利要求1的显示装置,其特征在于,所述光源为侧入式光源。
6. 如权利要求1的显示装置,其特征在于,所述光源为直下式光源。
7. 如权利要求1的显示装置,其特征在于,所述光传感器通过薄膜制程所形成。
8. 如权利要求1的显示装置,其特征在于,还包括一准直器,设置于所述光源与所述光传感器之间。
9. 一种显示装置,其特征在于,包括:
 - 一液晶面板;
 - 一光源,包括一发光元件,用于产生一光线,并将所述光线射向所述液晶面板;
 - 一波长转换层,设置于所述发光元件上,且所述波长转换层将所述光线的一部分转换成另一光线,且所述光线的波长不同于所述另一光线的波长;以及
 - 一光传感器,用以感测所述光线与所述另一光线中的一个;其中所述光源设置于所述液晶面板与所述光传感器之间。
10. 如权利要求9的显示装置,其特征在于,所述光线的波长大于所述另一光线的波长。

显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示装置,特别是涉及一种具有指纹辨识功能的显示装置。

背景技术

[0002] 随着科技日新月异,各种电子装置已应用在每个人的日常生活中。在一些电子装置中,会储存私人数据,而为了安全性,发展出指纹辨识技术。近年来,业界致力于将指纹感测功能与显示功能整合在同一个电子装置中,但仍有许多问题尚待解决。

发明内容

[0003] 本发明的一实施例提供一种显示装置,其包括液晶面板、光源以及光传感器。光源包括两发光元件,用以产生具有不同波长的两光线,并将光线射向液晶面板。光传感器用以感测所述两光线中的一光线,且光源设置于液晶面板与光传感器之间。

[0004] 本发明的另一实施例提供一种显示装置,其包括液晶面板、光源、波长转换层以及光传感器。光源包括发光元件,用于产生光线,并将所述光线射向液晶面板。波长转换层设置于发光元件上,且波长转换层将所述光线的一部分转换成另一光线,且所述光线的波长不同于所述另一光线的波长。光传感器用以感测光线与所述另一光线中的一个。光源设置于液晶面板与光传感器之间。

附图说明

[0005] 图1所示为根据本发明第一实施例的显示装置的剖视示意图;

[0006] 图2所示为根据本发明第二实施例的显示装置的剖视示意图;

[0007] 图3所示为根据本发明第三实施例的显示装置的剖视示意图;

[0008] 图4所示为根据本发明第三实施例的一变形实施例的显示装置的剖视示意图;

[0009] 图5所示为根据本发明第三实施例的另一变形实施例的显示装置的剖视示意图;

[0010] 图6所示为根据本发明第四实施例的显示装置的剖视示意图;以及

[0011] 图7所示为根据本发明第四实施例的一变形实施例的显示装置的剖视示意图。

[0012] 附图标记说明:1、2、31、32、33、41、42-显示装置;102-液晶面板;104、204、3041、3042、4041、4042-光源;106-光传感器;108A、108B-发光元件;110-光学膜;112-薄膜晶体管;114-基板;116-闸极;118-闸极绝缘层;120-半导体层;122-源极;124-汲极;126-保护层;128-准直器;128h-穿孔;128L-遮光层;130-第一偏光片;132-第一基板;134-薄膜晶体管层;136-液晶层;136L-液晶分子;138-彩色滤光层;140-第二基板;142-第二偏光片;144-保护板;1S-显示面;246-导光板;246S1-侧面;246S2-出光面;248-反射框;350-波长转换层;B-蓝色彩色滤光片;DR-显示区域;G-绿色彩色滤光片;L1、L2-光线;R-红色彩色滤光片;HD-水平方向;VD-方向;W1、W2、W3-分布宽度。

具体实施方式

[0013] 下文结合具体实施例和附图对本发明的内容进行详细描述,且为了使本发明的内容更加清楚和易懂,下文各附图可能为简化的示意图,且其中的元件可能并非按比例绘制。并且,附图中的各元件的数量与尺寸仅为示意,并非用于限制本发明的范围。

[0014] 本发明通篇说明书与所附的权利要求中会使用某些词汇来指称特定元件。本领域技术人员应理解,电子设备制造商可能会以不同的名称来指称相同的元件,且本文并未意图区分那些功能相同但名称不同的元件。在下文说明书与权利要求书中,“含有”与“包括”等词均为开放式词语,因此应被解释为“含有但不限定为…”之意。

[0015] 以下实施例中所提到的方向用语,例如:上、下、左、右、前或后等,仅是参考附图的方向。因此,使用的方向用语是用来说明并非用来限制本发明。必需了解的是,为特别描述或图标之元件可以此技术人士所熟知之各种形式存在。此外,当元件或膜层被称为在另一元件或另一膜层上,或是被称为与另一元件或另一膜层连接时,应被了解为所述的元件或膜层是直接位于另一元件或另一膜层上,或是直接与另一元件或膜层连接,也可以是两者之间存在有其他的元件或膜层(非直接)。但相反地,当元件或膜层被称为「直接」在另一个元件或膜层「上」或「直接连接到」另一个元件或膜层时,则应被了解两者之间不存在有插入的元件或膜层。

[0016] 说明书与权利要求中所使用的序数例如“第一”、“第二”等之用词,以修饰权利要求之元件,其本身并不意含及代表该要求元件有任何之前的序数,也不代表某一要求元件与另一要求元件的顺序、或是制造方法上的顺序,该些序数的使用仅用来使具有某命名的一要求元件得以和另一具有相同命名的要求元件能作出清楚区分。

[0017] 在此,「约」、「大致」之用语通常表示在一给定值或范围的15%内,例如10%内、5%内、3%之内、2%之内、1%之内、或0.5%之内。在此给定的数量为大约的数量,亦即在没有特定说明「约」、「大致」的情况下,仍可隐含「约」、「约」、「大致」之含义。

[0018] 需说明的是,下文中不同实施例所提供的技术方案可相互替换、组合或混合使用,以在未违反本发明精神的情况下构成另一实施例。

[0019] 本发明的显示装置可以包括天线装置、发光装置、感测装置或拼接装置,但不以此为限。显示装置可包括可弯折或可挠式显示装置。天线装置可例如是液晶天线,但不以此为限。拼接装置可例如是显示器拼接装置或天线拼接装置,但不以此为限。需注意的是,显示装置可为前述之任意排列组合,但不以此为限。

[0020] 图1所示为根据本发明第一实施例的显示装置的剖视示意图。如图1所示,显示装置1可包括液晶面板102、光源104以及光传感器106,其中光源104可设置于液晶面板102与光传感器106之间。在一实施例中,光源104可包括至少两个发光元件(例如,一个发光元件108A与一个发光元件108B),用以产生具有不同波长的两光线(例如,光线L1与光线L2),并将所述两光线射向液晶面板102,且光传感器106可用以感测所述两光线中的一光线(例如,光线L1或光线L2)。举例来说,发光元件108A可用以产生光线L1,发光元件108B可用以产生光线L2,且光线L1的波长可不同于光线L2的波长。光线L2的波长或波长范围可例如大于光线L1的波长或波长范围,且光传感器106可用以感测光线L2,但不以此为限。在一实施例中,光线L1可为可见光,光线L2可为不可见光,在此情况下,可见的光线L1可用以作为液晶面板102的背光,使显示装置1可显示出影像,且光传感器106可用于侦测不可见的光线L2。因此

当显示装置1的显示面1S有手指放置时,光线L2可被手指反射,使光传感器106侦测到被手指反射的光线L2,进而获得手指的指纹影像。需说明的是,由于光传感器106是用于侦测光线L2的波长,而不会侦测到光线L1,因此设置于光源104下的光传感器106可在不会受到光线L1的影响下进行指纹辨识。当光线L2为不可见光时,用于显示影像的光线L1也不会受到光线L2影响,因此显示装置1可例如同时进行显示与指纹辨识,但不限于此。不可见光可例如为红外光,所述红外光可例如包括近红外光、中红外光、远红外光或上述至少两个的组合,且在此情况下,光传感器106可为红外光的光传感器,但不限于此。光传感器106的种类可依据欲侦测的光线L2的波长或波长范围作调整。在一些实施例中,发光元件108A与发光元件108B中的至少一个可同时产生具有不同波长或波长范围的光线L1与光线L2。在一些实施例中,光源104中的发光元件108A的数量及/或发光元件108B的数量可例如为多个,视显示装置的需求(例如侦测范围)而定。

[0021] 发光元件108A与发光元件108B可例如包括无机发光二极管(inorganic light emitting diode)、有机发光二极管(organic light emitting diode,OLED)、次毫米发光二极管(mini LED)、微发光二极管(micro LED)、量子点发光二极管(quantum dot LED,可包括QLED、QDLED)、纳米线发光二极管(nano wire LED)或棒状发光二极管(bar type LED)。在一些实施例,发光元件108A与发光元件108B还可包括荧光(fluorescence)、磷光(phosphor)、或其他适合的材料、或上述组合,但不以此为限。

[0022] 在图1所示的实施例中,光源104可为直下式(direct-type)光源。举例来说,光源104可包括多个发光元件108A,设置于液晶面板102下方。发光元件108A的发光范围可例如约略大于或相同于液晶面板102显示影像的显示区域DR,例如发光元件108A在平行于显示面1S的一水平方向HD上的分布宽度W1可约略相同于显示区域DR在水平方向HD上的宽度,使得光源104可作为液晶面板102的背光源,但不限于此。为清楚显示显示装置1的结构,图1示出液晶面板102的显示区域DR,而未显示液晶面板102非显示区域的部分(例如设置周边电路的周边区域),因此图1所示的显示区域DR的宽度与对应的发光元件108A的分布宽度W1大致相同,但本发明不以此为限。在一些实施例中,光源104可包括多个发光元件108B,设置于液晶面板102下方。通过改变发光元件108B的分布宽度W2以及光传感器106的分布宽度W3可调整显示装置1能够指纹辨识的区域。举例来说,在水平方向HD上,发光元件108B的分布宽度W2及/或光传感器106的分布宽度W3可为显示区域DR的宽度的5%至100%,例如:20%、40%、60%、或80%。在水平方向HD上,当光传感器106的分布宽度W3为显示区域DR的宽度的100%,且发光元件108B的分布宽度W1大于或相同于显示区域DR的宽度时,显示装置1能够辨识指纹的区域可相同于显示区域DR,换言之显示装置1可称为全屏幕指纹辨识显示装置,但不限于此。

[0023] 在一些实施例中,光源104可例如为直下式背光模块,而包括用以承载并电连接发光元件108A与发光元件108B的电路板(图未示),且电路板可设置于发光元件(例如发光元件108A、发光元件108B)与光传感器106之间。在此情况下,电路板上未设置有线路的部分可允许光线L2穿透。举例来说,电路板的线路与发光元件108B在垂直于显示面1S的方向VD上可不重迭。在一些实施例中,光源104还可包括光学膜110,设置于液晶面板102与发光元件108A以及发光元件108B之间。光学膜110可例如设置在液晶面板102与发光元件(发光元件108A与发光元件108B)之间,例如设置于表面102B上。举例来说,光学膜110可包括增亮膜

(brightness enhancement film, BEF)、扩散膜、其他合适的光学膜层或上述的组合。在一些实施例中,光源104还可包括反射膜(图未示),设置于发光元件108A与发光元件108B下,用以反射光线L1,以提高光线L1的利用率,并允许光线L2通过,使得位于光源104下的光传感器106可侦测到光线L2。

[0024] 在图1所示的实施例中,光传感器106可通过薄膜制程(thin film process)所形成。举例来说,光传感器106可包括多个能够侦测光线的薄膜晶体管112。在一些实施例中,薄膜晶体管112可置换为光电二极管或其他感光元件,光电二极管可例如包括PIN型二极管(移相开关二极管)。在本发明中,薄膜制程可定义为在基板上制作薄膜晶体管或光电二极管的制程,基材可例如包括硬质基板或软性基板,其中硬质基板材料可例如包括玻璃(glass)、陶瓷(ceramic)、石英(quartz)、蓝宝石(sapphire)、压克力(acrylic)或其他合适的材料,但不以此为限;软性基板材料可例如包括聚酰亚胺(polyimide, PI)、聚对苯二甲酸乙二酯(polyethylene terephthalate, PET)、聚碳酸酯(polycarbonate, PC)、聚醚砜(PES)、聚对苯二甲酸丁二酯(PBT)、聚萘二甲酸乙二酯(PEN)、聚芳酯(PAR)、其他合适的材料或上述的组合,但不以此为限。薄膜制程可例如包括薄膜沉积制程与微影与蚀刻制程,但不限于此。在一些实施例中,在水平方向HD上,光传感器106的分布宽度可定义为薄膜晶体管112的分布宽度,但不限于此。

[0025] 在图1的区域R的放大示意图中,薄膜晶体管112以底闸型(bottom-gate type)为例,光传感器106可包括基板114、闸极116、闸极绝缘层118、半导体层120、源极122、汲极124以及保护层126,其中闸极116设置于基板114上,闸极绝缘层118设置于闸极116上,半导体层120设置于闸极绝缘层118上,源极122与汲极124可设置于半导体层120的两端上并延伸到闸极绝缘层118上,且保护层126设置于源极122、汲极124与半导体层120上。闸极116、闸极绝缘层118、半导体层120、源极122以及汲极124可形成薄膜晶体管112。本发明的薄膜晶体管112的类型不限如图1所示的底闸型,在一些实施例中,薄膜晶体管112可例如包括顶闸型(top-gate type)晶体管、双闸型(dual-gate type/double-gate type)或其他适合的晶体管。或者,薄膜晶体管112也可例如包括非晶硅(amorphous silicon)晶体管、低温多晶硅(low-temperature poly-silicon, LTPS)晶体管、氧化物半导体(metal-oxide semiconductor)晶体管,且不限于此。氧化物半导体可例如为氧化铟镓锌,但不限于此。

[0026] 在一些实施例中,显示装置1还可包括准直器(collimator) 128,设置于光源104与光传感器106之间,用以过滤掉入射角大于一特定角度的光线L2,并允许入射角小于或等于特定角度的光线L2通过,例如入射角小于 5° 、 10° 、 20° 或 30° ,但不限于此,以提升光传感器106所侦测到的影像清晰度。入射角可例如为光线L2的行进方向与垂直显示面1S的方向VD的夹角。举例来说,准直器128可包括具有多个穿孔128h的遮光层128L。在一些实施例中,一个穿孔128h可例如对应至少一个薄膜晶体管112,但不以此为限。在其他实施例中,一个穿孔128h可例如对应一个108发光元件B,但不以此为限。在一些实施例中,准直器128可例如包括多个透镜或其他能够准直光线的元件。

[0027] 在图1的实施例中,液晶面板102可例如包括第一偏光片130、第一基板132、薄膜晶体管层134、液晶层136、彩色滤光层138、第二基板140以及第二偏光片142。液晶层136可包括液晶分子136L,并设置于第一基板132与第二基板140之间。第一偏光片130可设置于第一基板132相对于液晶层136的表面上。第二偏光片142可设置于第二基板142相对于液晶层

136的表面上。薄膜晶体管层134可设置于第一基板132面对液晶层136的表面上。彩色滤光层138可设置于第二基板142面对液晶层136的表面上。在一实施例中,薄膜晶体管层134可设置于液晶层136与光源104之间,但不限于此。在一些实施例中,彩色滤光层138可例如包括红色彩色滤光层R、绿色彩色滤光层G、蓝色彩色滤光层B、遮光层(图未示,例如黑色矩阵层)以及其他合适的元件,但不限于此。本领域技术人员应知第一偏光片130的偏振方向、第二偏光片142的偏振方向、液晶分子136L的种类、薄膜晶体管层134的结构以及彩色滤光层138的结构可依据设计需求作对应的调整,因此在此不再详述。

[0028] 在一些实施例中,显示装置1还可包括保护板144,设置于液晶面板102相对于光源104的表面上,用以保护液晶面板102。保护板144、第一基板132及/或第二基板140可例如包括硬质基板或软性基板,其中硬质基板材料可例如包括玻璃、陶瓷、石英、蓝宝石、亚克力或其他合适的材料,但不以此为限;软性基板可例如包括聚酰亚胺、聚对苯二甲酸乙二酯、聚碳酸酯、聚醚砜、聚对苯二甲酸丁二酯、聚萘二甲酸乙二酯、聚芳酯、其他合适的材料或上述的组合,但不以此为限。

[0029] 需说明的是,利用光源104产生具有不同波长或波长范围的光线L1与光线L2,其中一光线L1用于显示影像,另一光线L2用于指纹辨识,因此显示装置1可同时具有指纹辨识功能以及显示功能。通过搭配光传感器106的分布宽度W3,显示装置1的指纹辨识区域可随着需求的不同而调整为所需的范围。

[0030] 显示装置并不以上述实施例为限,可具有不同的实施例或变形实施例。为简化说明,下文中不同的实施例与变形实施例将使用与第一实施例相同标号标注相同元件。为清楚说明不同的实施例与变形实施例,下文将针对不同的实施例和变形实施例之间的差异描述,且不再对重复部分作赘述。

[0031] 图2所示为根据本发明第二实施例的显示装置的剖视示意图。如图2所示,本实施例的显示装置2与图1所示的显示装置1不同之处在于光源204可为侧入式光源。在一实施例中,光源204可包括导光板246,且发光元件108A与发光元件108B可设置于导光板246的侧面246S1,使得发光元件108A所产生的光线L1与发光元件108B所产生的光线L2可从导光板246的侧面246S1进入,并通过导光板246的散射,从导光板246中与侧面246S1相邻接的出光面246S2射出。在图2中,发光元件108A与发光元件108B可设置于导光板246的相同侧面246S1,但不限于此。在一些实施例中,发光元件108A与发光元件108B可分别设置于导光板246的不同侧面,例如相邻的侧面或相对的侧面。

[0032] 在一些实施例中,光源204还可包括反射框248,设置于导光板246的侧面246S1上,且发光元件108A与发光元件108B可设置于反射框248与导光板246之间,藉此可提升光线L1与光线L2的利用率。在一些实施例中,光源204还可包括反射膜(图未示),设置于导光板246相对于出光面246S2的表面上,用以反射光线L1,以提高光线L1的利用率。反射膜可允许光线L2通过,使得位于导光板246下的光传感器106可侦测到光线L2。

[0033] 图3所示为根据本发明第三实施例的显示装置的剖视示意图。如图3所示,本实施例所提供的显示装置31与图1所示的显示装置1不同之处在于显示装置3可包括波长转换层350,设置于发光元件108A上,并用于将发光元件108A所产生的光线L1的一部分转换成另一光线L2。在图3的实施例中,波长转换层350可设置于光源3041中,并位于光学膜110与发光元件108A之间。波长转换层350可例如形成在光学膜110面对发光元件108A的表面上。波长

转换层350可通过吸收光线L1释放出波长(或波长范围)与光线L1的波长(或波长范围)不同的光线L2并可允许光线L1的另一部分在不改变颜色的情况下通过。举例来说,波长转换层350可包括量子点或其他合适的波长转换元件。在此情况下,光线L2的波长可由量子点的材料与尺寸决定,例如当量子点为红外光量子点时,光线L2可为红外光。由于光线L2可通过波长转换层350产生,因此光源3041可不包括图1所示的发光元件108B。

[0034] 本发明的波长转换层350的位置不限如图3所示的位于光学膜110与发光元件108A之间。图4所示为根据本发明第三实施例的一变形实施例的显示装置的剖视示意图。如图4所示,本变形实施例所提供的显示装置32与图3所示的显示装置31不同之处在于波长转换层350可设置于光学膜110与第一偏光片130之间。在图4的变形实施例中,波长转换层350可设置于光源3042外,并位于第一偏光片130相对于第二偏光片142的一侧,例如位于光源3042与液晶面板102之间,但不限于此。举例来说,波长转换层350可设置在液晶面板102的表面102B上,然后光学膜110可设置于波长转换层350相对于液晶面板102的表面上。

[0035] 图5所示为根据本发明第三实施例的另一变形实施例的显示装置的剖视示意图。如图5所示,本变形实施例所提供的显示装置33与图4所示的显示装置32不同之处在于波长转换层350可设置于第二偏光片142相对于第一偏光片130的表面上。在图5的变形实施例中,液晶面板102可设置于光源3042与波长转换层350之间。

[0036] 图6所示为根据本发明第四实施例的显示装置的剖视示意图。如图6所示,本实施例所提供的显示装置41与图3所示的显示装置31不同之处在于光源4041可为侧入式光源。类似于图2所示的光源204,光源4041可包括导光板246,且发光元件108A可设置于导光板246的侧面246S1,使得发光元件108A所产生的光线L1可从导光板246的侧面246S1进入,并通过导光板246的散射,从导光板246中与侧面246S1相邻接的出光面246S2射出。光源4041不同于图2所示的光源204之处在于还包括波长转换层350,设置于光源4041中,例如位于发光元件108A与光学膜110之间,且光源4041可不包括发光元件108B。举例来说,波长转换层350可形成在光学膜110面对发光元件108A的表面上,而位于导光板246与光学膜110之间,但不限于此。在一些实施例中,当光源4041为侧入式光源时,波长转换层350可设置于光源4041外,并位于光源4041与液晶面板102之间。

[0037] 图7所示为根据本发明第四实施例的一变形实施例的显示装置的剖视示意图。如图7所示,本实施例所提供的显示装置42与图6所示的显示装置41不同之处在于波长转换层350可设置于第二偏光片142相对于第一偏光片130的表面上。在图7的变形实施例中,当光源4042为侧入式时,液晶面板102可设置于光源4042与波长转换层350之间。

[0038] 综上所述,在本发明的显示装置中,通过不同的发光元件或发光元件搭配波长转换层,可产生具有不同波长的两光线,使得其中一光线可作为液晶面板的背光,使显示装置显示出影像,且设置于光源下方的光传感器可在不影响显示装置显示影像的情况下侦测到另一光线,以达到指纹影像的侦测。如此一来,显示装置可同时具有指纹辨识功能与显示功能。

[0039] 以上所述仅为本发明的实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

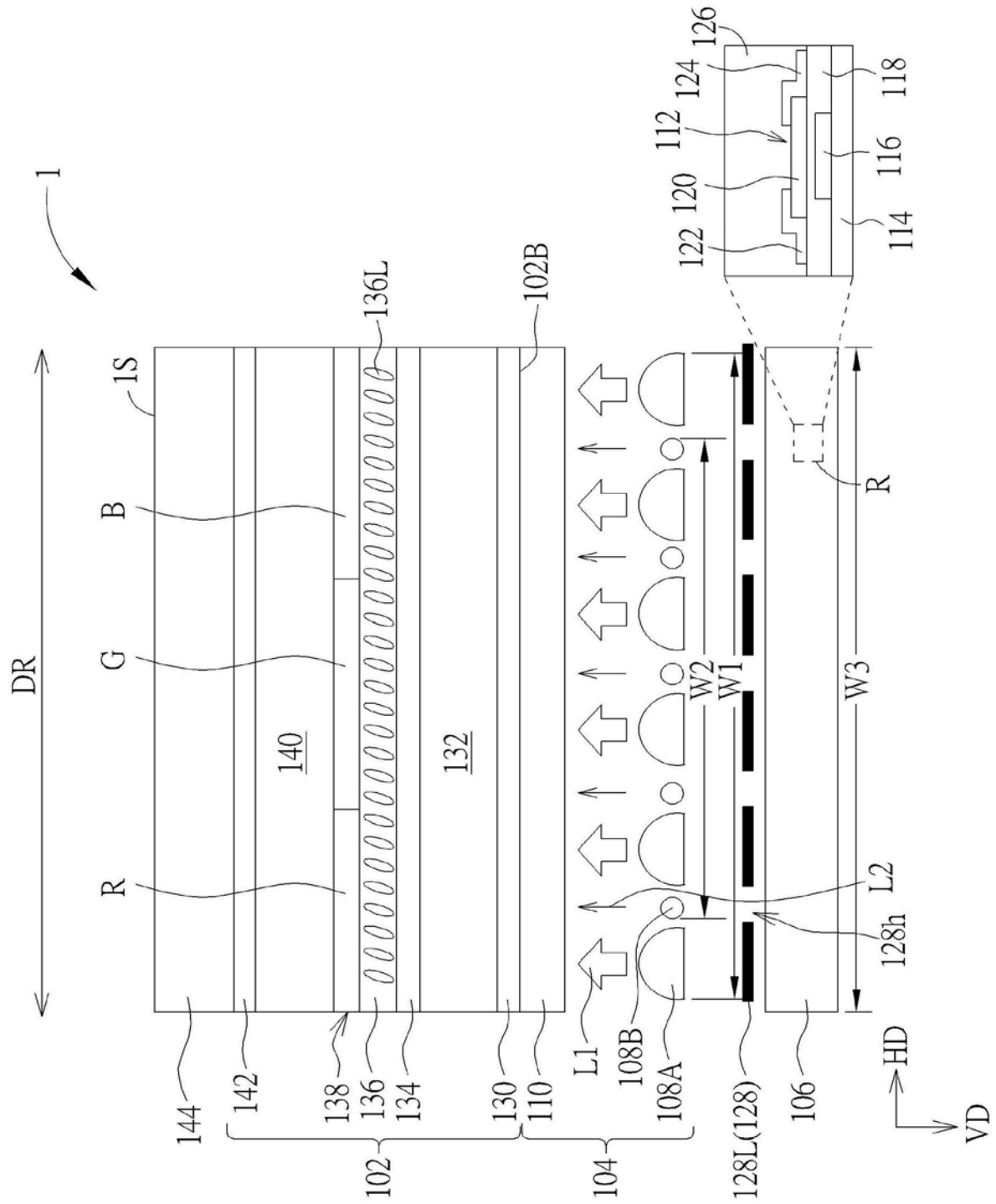


图1

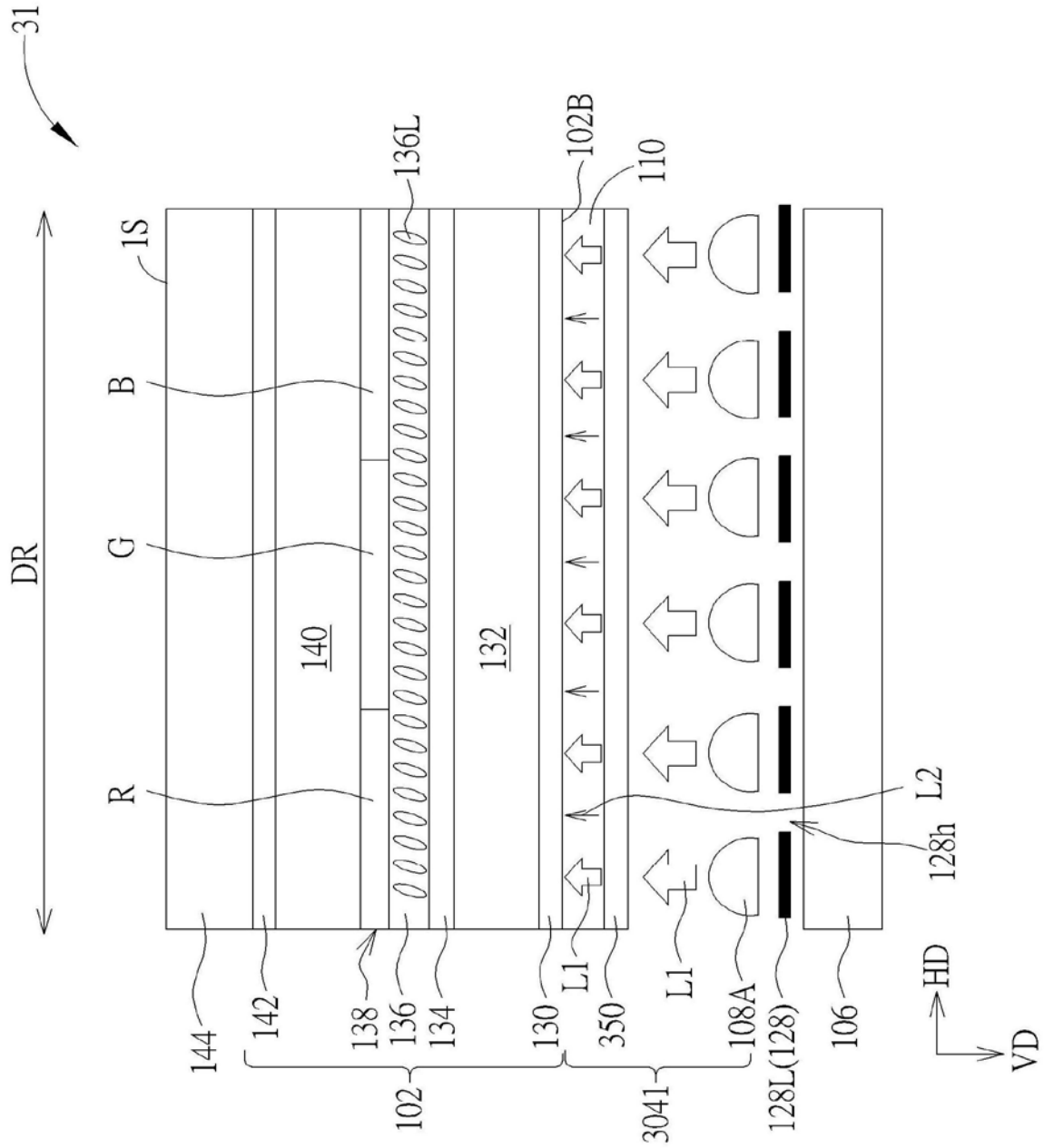


图3

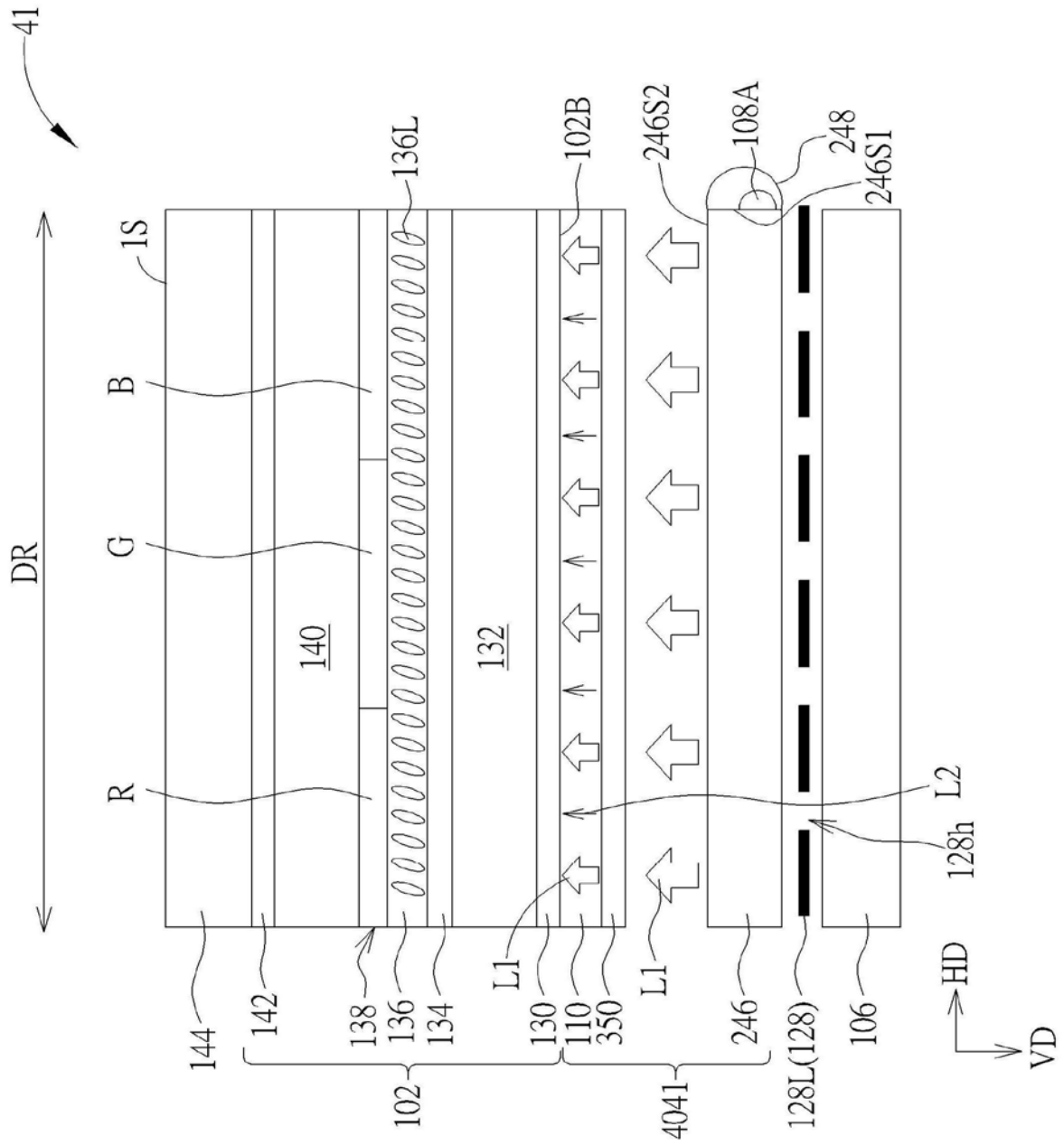


图6

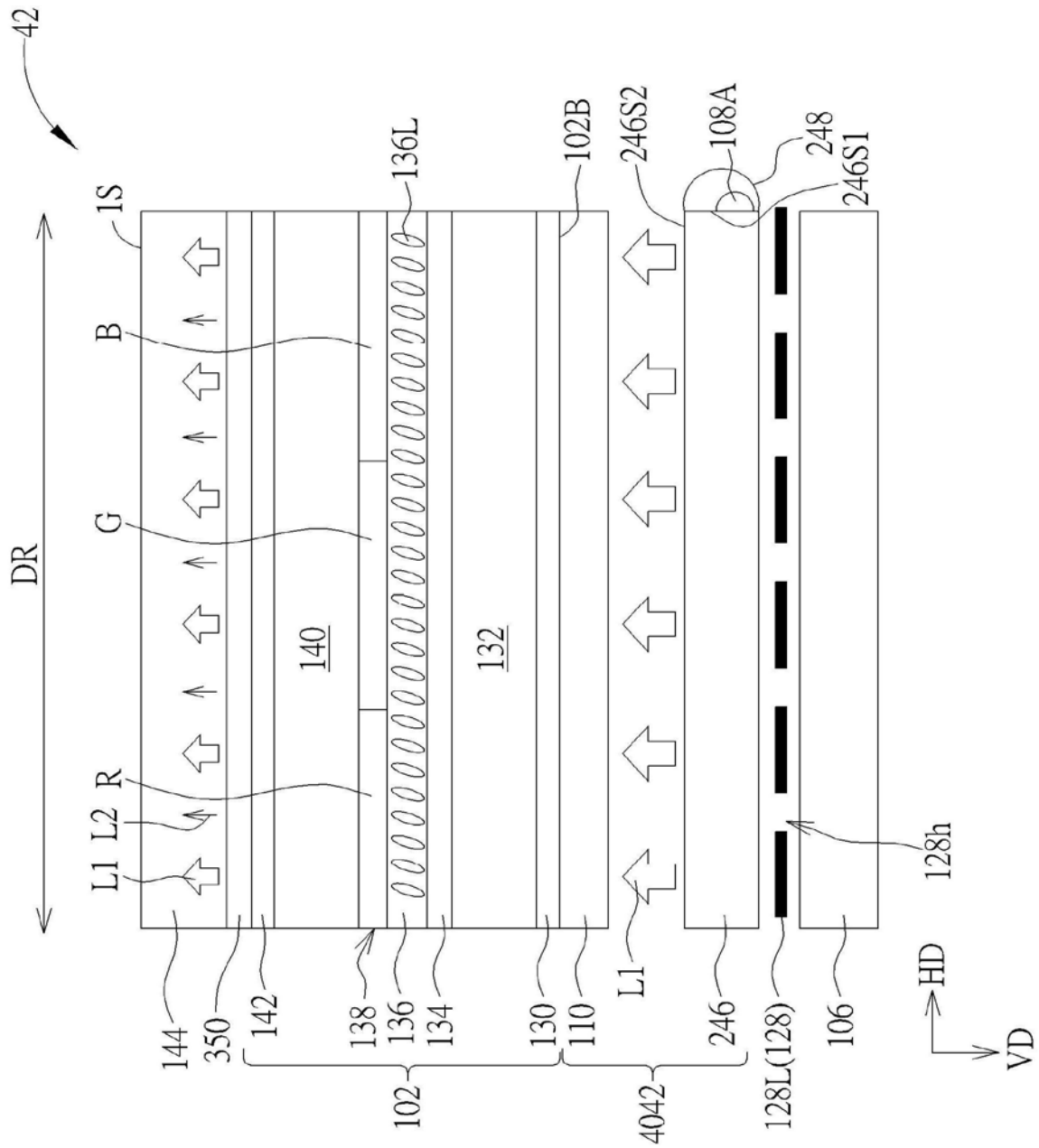


图7