



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102662272 A

(43) 申请公布日 2012.09.12

(21) 申请号 201210106418.1

(22) 申请日 2012.04.12

(71) 申请人 华映视讯(吴江)有限公司

地址 215217 江苏省苏州市吴江经济开发区  
同里分区江兴东路 88 号

申请人 中华映管股份有限公司

(72) 发明人 洪文进 连詹田 谢文仁 吴宏昱  
汤逢锦

(74) 专利代理机构 上海汉声知识产权代理有限  
公司 31236

代理人 胡晶

(51) Int. Cl.

G02F 1/13363(2006.01)

G02F 1/1335(2006.01)

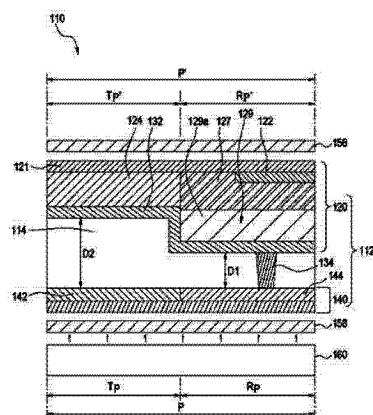
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 5 页

(54) 发明名称

半穿透半反射式液晶显示器及其液晶面板

(57) 摘要

一种半穿透半反射式液晶显示器，包含一液晶面板及一背光模组。液晶面板包含一薄膜晶体管基板及一彩色滤光片基板。薄膜晶体管基板包含多个像素区域，分别定义有一穿透区及一反射区。彩色滤光片基板包含多个彩色滤光区域。每一彩色滤光区域包含一相位延迟膜及一覆盖层，相位延迟膜具有反应型液晶，相位延迟膜及覆盖层堆栈在一起且对应于该反射区，藉此使反射区的该彩色滤光片基板与该薄膜晶体管基板的间隙为穿透区的该彩色滤光片基板与该薄膜晶体管基板的间隙的一半。穿透区及反射区分别藉由背光模组和外在环境光作为光源。



1. 一种半穿透半反射式液晶显示器，其特征在于，包含：

一液晶面板，包含：

一薄膜晶体管基板，包含多个像素区域，每一像素区域定义有一穿透区及一反射区；以及

一彩色滤光片基板，包含多个彩色滤光区域，每一彩色滤光区域对应于该像素区域，其中每一彩色滤光区域具有一第一区及一第二区，该第一区及一第二区分别对应于该像素区域的穿透区及反射区，每一彩色滤光区域包含一相位延迟膜及一覆盖层，该相位延迟膜及覆盖层皆位于该第二区，该相位延迟膜具有反应型液晶，该相位延迟膜及覆盖层堆栈在一起且对应于该反射区，藉此使该反射区的该彩色滤光片基板与该薄膜晶体管基板的间隙为该穿透区的该彩色滤光片基板与该薄膜晶体管基板的间隙的一半；以及

一背光模组，其中该穿透区及反射区分别藉由该背光模组和一外在环境光作为光源。

2. 如权利要求 1 所述的半穿透半反射式液晶显示器，其特征在于，该彩色滤光片基板的每一彩色滤光区域还包含一透明基板及一黑色矩阵层，该黑色矩阵层配置于该透明基板表面，该相位延迟膜覆盖该黑色矩阵层及透明基板，且该覆盖层包含一垫高覆盖层，该垫高覆盖层覆盖该相位延迟膜。

3. 如权利要求 1 所述的半穿透半反射式液晶显示器，其特征在于，该彩色滤光片基板的每一彩色滤光区域还包含一透明基板及一黑色矩阵层，该黑色矩阵层配置于该透明基板表面，该覆盖层包含一平坦覆盖层，该平坦覆盖层覆盖该黑色矩阵层及透明基板，且该相位延迟膜覆盖该平坦覆盖层。

4. 如权利要求 1 所述的半穿透半反射式液晶显示器，其特征在于，该彩色滤光片基板的每一彩色滤光区域还包含一透明基板及一黑色矩阵层，该黑色矩阵层配置于该透明基板表面，该覆盖层包含一平坦覆盖层及一垫高覆盖层，该平坦覆盖层覆盖该黑色矩阵层及透明基板，该相位延迟膜覆盖该平坦覆盖层，且该垫高覆盖层覆盖该相位延迟膜。

5. 如权利要求 1 所述的半穿透半反射式液晶显示器，其特征在于，具有反应型液晶的该相位延迟膜的功能是指光通过该相位延迟膜后电场沿快轴方向振动速度比与该快轴方向垂直的慢轴方向振动速度较快  $1/4$  波长。

6. 如权利要求 1 所述的半穿透半反射式液晶显示器，其特征在于，该相位延迟膜的反应型液晶厚度大于该覆盖层厚度。

7. 如权利要求 1 所述的半穿透半反射式液晶显示器，其特征在于，该覆盖层厚度大于该相位延迟膜的反应型液晶厚度。

8. 一种液晶面板，其特征在于，包含：

一薄膜晶体管基板，包含多个像素区域，每一像素区域定义有一穿透区及一反射区；以及

一彩色滤光片基板，包含多个彩色滤光区域，每一彩色滤光区域对应于该像素区域，其中每一彩色滤光区域具有一第一区及一第二区，该第一区及一第二区分别对应于该像素区域的穿透区及反射区，每一彩色滤光区域包含一相位延迟膜及一覆盖层，该相位延迟膜及覆盖层皆位于该第二区，该相位延迟膜具有反应型液晶，该相位延迟膜及覆盖层堆栈在一起且对应于该反射区，藉此使该反射区的该彩色滤光片基板与该薄膜晶体管基板的间隙为

该穿透区的该彩色滤光片基板与该薄膜晶体管基板的间隙的一半。

9. 如权利要求 8 所述的液晶面板, 其特征在于, 该相位延迟膜的反应型液晶厚度大于该覆盖层厚度。

10. 如权利要求 8 所述的液晶面板, 其特征在于, 该覆盖层厚度大于该相位延迟膜的反应型液晶厚度。

## 半穿透半反射式液晶显示器及其液晶面板

### 技术领域

[0001] 本发明是有关于一种半穿透半反射式液晶显示器，特别是有关于一种半穿透半反射式液晶显示器，其相位延迟膜具有反应型液晶。

### 背景技术

[0002] 液晶显示面板具有低功率消耗和外型薄的特点，被广泛地用在各种电子产品中，如手提式计算机、数字相机、手机等产品，一般而言，液晶显示面板分为穿透式、反射式及半穿透半反射，穿透式液晶显示器是利用背光模组作为其光源，反射式液晶显示器是利用外在环境光作为其光源，而半穿透半反射式液晶显示器是同时使用背光模组和外在环境光作为其光源。

[0003] 参考图1，公知双间隙(dual gap)半穿透半反射式液晶显示器10的液晶面板12的彩色滤光片基板20制程流程为：黑色矩阵层22制作、彩色滤光层24、平坦覆盖层(flat over-coating; FOC)26制作、垫高覆盖层(mask over-coating; MOC)28制作、共同电极(common electrode)镀膜32制作及间隙子(spacer)34制作。而制造半穿透半反射式液晶显示器10的液晶面板12的薄膜晶体管基板40时，会使用多道光罩来制作薄膜晶体管基板40。薄膜晶体管基板40包含多个像素区域P，每个像素区域P定义有一穿透区T及一反射区R。每一像素区域P包含一穿透电极42及一反射电极44，分别位于该穿透区T及反射区R。

[0004] 彩色滤光片基板20、液晶层14及薄膜晶体管基板40可组合成一液晶面板12。液晶面板12的上下两侧需各加入1/4波板52、54及上偏光板56、下偏光板58，其主要的目的是由于反射区R的彩色滤光片基板20与薄膜晶体管基板40的间隙D1为穿透区T的彩色滤光片基板20与薄膜晶体管基板40的间隙D2的一半。因此，若选定特定的间隙子34厚度，则反射区R的液晶层14可视为1/4波板，而穿透区T的液晶层14可视为半波板。当使用交错式偏光板时，背光模组60的光源进入液晶面板12之后，在经过液晶层14时偏振方向会旋转90度，与上偏光板56的穿透轴平行，而当环境光进入反射区R时，其偏振态会经由液晶层14转变为圆偏振，在反射回来经由液晶层14的关系转变为和上偏光板56偏振方向相反的线偏振光，造成两区的灰阶态恰好相反。因此，若在反射区R做一补偿膜，则可使两边的光线最后都能以同样的线偏振态穿过上偏光板56。但是，由于公知的技术是使用上波板52(亦即1/4波板)全面贴合，不仅针对反射区R贴合上波板52，在穿透区T的一侧也会贴合上波板52。然而，在穿透区T的另一侧也须贴合下波板54(亦即1/4波板)来抵销上波板52造成的额外相位延迟。但是，此方式通常会造成严重的色偏以及对比度的降低。

[0005] 因此，便有需要提供一种半穿透半反射式液晶显示器，能够解决前述的问题。

### 发明内容

[0006] 本发明提供一种半穿透半反射式液晶显示器，包含一液晶面板及一背光模组。液晶面板包含一薄膜晶体管基板及一彩色滤光片基板。薄膜晶体管基板包含多个像素区域，

每一像素区域包含一穿透电极及一反射电极，分别定义有一穿透区及一反射区。彩色滤光片基板包含多个彩色滤光区域，每一彩色滤光区域对应于该像素区域，其中每一彩色滤光区域具有一第一区及一第二区，该第一区及一第二区分别对应于该像素区域的穿透区及反射区，每一彩色滤光区域包含一相位延迟膜及一覆盖层，该相位延迟膜及覆盖层皆位于该第二区，该相位延迟膜具有反应型液晶，该相位延迟膜及覆盖层堆栈在一起且对应于该反射区，藉此使该反射区的该彩色滤光片基板与该薄膜晶体管基板的间隙为该穿透区的该彩色滤光片基板与该薄膜晶体管基板的间隙的一半。该穿透区及反射区分别使用该背光模组和一外在环境光作为其的光源。

[0007] 本发明的半穿透半反射式液晶显示器主要是利用具有反应型液晶的该相位延迟膜，其具有相当于  $1/4$  波板的功能，达到适当的相位延迟，以省略公知半穿透半反射式液晶显示器的上下  $1/4$  波板的使用。在半穿透半反射式液晶显示器的彩色滤光片基板制程中，具有反应型液晶的该相位延迟膜可取代平坦层或垫高层；或者，具有反应型液晶的该相位延迟膜可与平坦层或垫高层同时堆栈，以使该反射区的该彩色滤光片基板与该薄膜晶体管基板的间隙为该穿透区的该彩色滤光片基板与该薄膜晶体管基板的间隙的一半，并达到半穿透半反射式液晶显示器的显示功能。

[0008] 为了让本发明的上述和其它目的、特征、和优点能更明显，下文将配合所附图示，作详细说明如下。

## 附图说明

[0009] 图 1 为公知半穿透半反射式液晶显示器的剖面示意图；  
图 2 为本发明的第一实施例的半穿透半反射式液晶显示器的剖面示意图；  
图 3 为本发明的另一实施例的半穿透半反射式液晶显示器的剖面示意图；  
图 4 为本发明的第二实施例的半穿透半反射式液晶显示器的剖面示意图；以及  
图 5 为本发明的第三实施例的半穿透半反射式液晶显示器的剖面示意图。

## 具体实施方式

[0010] 图 2 显示本发明的第一实施例的半穿透半反射式液晶显示器 110。半穿透半反射式液晶显示器 110 包含一液晶面板 112 及一背光模组 160。液晶面板 112 包含一薄膜晶体管基板 140 及一彩色滤光片基板 120。一液晶层 114 配置于该薄膜晶体管基板 140 与彩色滤光片基板 120 之间。

[0011] 薄膜晶体管基板 140 包含多个像素区域 P。每一像素区域 P 定义有一穿透区  $T_p$  及一反射区  $R_p$ 。通常地，像素区域 P 为相邻两条扫描线（图未示）与相邻两条资料线（图未示）所围成的区域，且一薄膜晶体管（图未示）位在像素区域内。每一像素区域 P 包含一穿透电极 142 及一反射电极 144，分别位于该穿透区  $T_p$  及反射区  $R_p$ 。

[0012] 彩色滤光片基板 120 包含多个彩色滤光区域 P'，每一区域 P' 对应于该像素区域 P。每一彩色滤光区域 P' 具有一第一区  $T_{p'}$  及一第二区  $R_{p'}$ ，分别对应于该像素区域 P 的穿透区  $T_p$  及反射区  $R_p$ 。每一彩色滤光区域 P' 包含一相位延迟膜 127 及一覆盖层 (over-coating) 129，相位延迟膜 127 及覆盖层 129 皆位于该第二区  $R_{p'}$ 。该相位延迟膜 127 具有反应型液晶 (Reactive Mesogen ;RM)，该相位延迟膜 127 及覆盖层 129 堆栈在一起且对应于该反射区

$R_p$ , 藉此使该反射区  $R_p$  的该彩色滤光片基板 120 与该薄膜晶体管基板 140 的间隙 D1 为该穿透区  $T_p$  的该彩色滤光片基板 120 与该薄膜晶体管基板 140 的间隙 D2 的一半。该穿透区  $T_p$  及反射区  $R_p$  分别藉由该背光模组 160 和一外在环境光作为光源。液晶面板 112 的上下两侧各直接配置有上偏光板 156、下偏光板 158。

[0013] 就本发明的相位延迟膜 127 而言, 可利用反应型液晶材料以湿式涂布 (wet-coating) 方式而形成。详细言之, 其一般是将包含有反应型液晶材料与光起始剂 (photo-initiator) 的混合物覆盖于所要的位置, 然后经由光罩以紫外光照射使其产生光聚合反应。藉由控制其交叉结合 (cross-link) 的温度以及膜厚, 以获得所需相位延迟值分布的相位延迟膜 127, 代表性例子如默克 (Merck) 公司的产品反应型液晶 RM 的类似产品。

[0014] 具有反应型液晶的该相位延迟膜 127 的功能是指光通过该相位延迟膜 127 后电场沿快轴方向 (fast axis) 振动速度比与该快轴方向垂直的慢轴方向 (slow axis) 振动速度较快 1/4 波长。

[0015] 如图 2 所示, 在本实施例中, 该覆盖层 129 只包含一垫高覆盖层 129a, 该垫高覆盖层 129a 覆盖该相位延迟膜 127。垫高覆盖层 129a 通常是指可以增加彩色滤光片基板 120 的第二区  $R_p$  厚度的树脂层。就相位延迟膜 127 厚度控制而言, 为了使反射区  $R_p$  的彩色滤光片基板 120 与薄膜晶体管基板 140 的间隙 D1 为穿透区  $T_p$  的彩色滤光片基板 120 与薄膜晶体管基板 140 的间隙 D2 的一半, 可控制该相位延迟膜 127 的反应型液晶厚度大于该覆盖层 129 厚度, 且控制一交联反应的反应温度, 以获得符合所需相位延迟值分布的相位延迟膜 127。如图 3 所示, 在另一实施例中, 该覆盖层 129 包含一垫高覆盖层 129b, 该垫高覆盖层 129b 覆盖该相位延迟膜 127'。就垫高覆盖层 129b 厚度控制而言, 为了使反射区  $R_p$  的彩色滤光片基板 120 与薄膜晶体管基板 140 的间隙 D1 为穿透区  $T_p$  的彩色滤光片基板 120 与薄膜晶体管基板 140 的间隙 D2 的一半, 可控制该覆盖层 129 厚度大于该相位延迟膜 127' 的反应型液晶厚度, 且控制另一交联反应的反应温度, 以获得所需相位延迟值分布的相位延迟膜 127'。

[0016] 再参考图 2, 在本实施例中, 该彩色滤光片基板 120 的每一彩色滤光区域 P' 还包含一透明基板 121 及一黑色矩阵层 122, 该黑色矩阵层 122 配置于该透明基板 121 表面, 该相位延迟膜 127 覆盖该黑色矩阵层 122 及透明基板 121。该彩色滤光片基板 120 的每一彩色滤光区域 P' 还包含一彩色滤光层 124 及一共同电极镀膜 132, 该彩色滤光层 124 配置于该透明基板 121 表面, 该共同电极镀膜 132 覆盖该彩色滤光层 124、该相位延迟膜 127 及该覆盖层 129。一间隙子 134 用以保持该彩色滤光片基板 120 与该薄膜晶体管基板 140 的间隙。

[0017] 由于反射区  $R_p$  的彩色滤光片基板 120 与薄膜晶体管基板 140 的间隙为穿透区  $T_p$  的彩色滤光片基板与薄膜晶体管基板的间隙的一半。因此, 若选定特定的间隙子 134 厚度, 则反射区  $R_p$  的液晶层 114 可视为 1/4 波板, 而穿透区  $T_p$  的液晶层 114 可视为半波板。当使用交错式偏光板时, 背光模组 160 的光源进入液晶面板 112 之后, 在经过液晶层 114 时偏振方向会旋转 90 度, 与上偏光板 156 的穿透轴平行, 而当环境光进入反射区  $R_p$  时, 其偏振态会经由液晶层 114 转变为圆偏振, 在反射回来经由液晶层 114 的关系转变为和上偏光板 156 偏振方向相反的线偏振光, 造成两区的灰阶态恰好相反。由于在反射区  $R_p$  配置具有反应型液晶的该相位延迟膜 127, 其具有类似于 1/4 波板的特性, 以省略公知半穿透半反射式液晶

显示器的上下 1/4 波板的使用,因此可使两边的光线最后都能以同样的线偏振态穿过上偏光板 156。

[0018] 图 4 显示本发明的第二实施例的半穿透半反射式液晶显示器 210。半穿透半反射式液晶显示器 210 包含一液晶面板 212 及一背光模组 260。液晶面板 212 包含一薄膜晶体管基板 240 及一彩色滤光片基板 220。一液晶层 214 配置于该薄膜晶体管基板 240 与彩色滤光片基板 220 之间。液晶面板 212 的上下两侧各直接配置有上偏光板 256、下偏光板 258。薄膜晶体管基板 240 的每一像素区域 P 包含一穿透电极 242 及一反射电极 244。该彩色滤光片基板 220 的每一彩色滤光区域 P' 包含一透明基板 221、一黑色矩阵层 222、一彩色滤光层 224 及一共同电极镀膜 232。一间隙子 234 用以保持该彩色滤光片基板 220 与该薄膜晶体管基板 240 的间隙。第二实施例的半穿透半反射式液晶显示器 210 大体上类似于第一实施例的半穿透半反射式液晶显示器 110,类似组件标示类似的标号。

[0019] 第二及第一实施例的半穿透半反射式液晶显示器差异为:每一彩色滤光区域 P' 包含一相位延迟膜 227 及一覆盖层 229,该覆盖层 229 只包含一平坦覆盖层 229a,该平坦覆盖层 229a 覆盖该黑色矩阵层 222 及透明基板 221,且该相位延迟膜 227 覆盖该平坦覆盖层 229a。平坦覆盖层 229a 通常是指可以增加彩色滤光片基板 220 的第二区 R<sub>P</sub> 平坦度的树脂层。

[0020] 该相位延迟膜 227 具有反应型液晶,该相位延迟膜 227 及覆盖层 229 堆栈在一起且对应于该反射区 R<sub>P</sub>,藉此使该反射区 R<sub>P</sub> 的该彩色滤光片基板 220 与该薄膜晶体管基板 240 的间隙 D1 为该穿透区 T<sub>P</sub> 的该彩色滤光片基板 220 与该薄膜晶体管基板 240 的间隙 D2 的一半。

[0021] 图 5 显示本发明的第三实施例的半穿透半反射式液晶显示器 310。半穿透半反射式液晶显示器 310 包含一液晶面板 312 及一背光模组 360。液晶面板 312 包含一薄膜晶体管基板 340 及一彩色滤光片基板 320。一液晶层 314 配置于该薄膜晶体管基板 340 与彩色滤光片基板 320 之间。液晶面板 312 的上下两侧各直接配置有上偏光板 356、下偏光板 358。薄膜晶体管基板 340 的每一像素区域 P 包含一穿透电极 342 及一反射电极 344。该彩色滤光片基板 320 的每一彩色滤光区域 P' 包含一透明基板 321、一黑色矩阵层 322、一彩色滤光层 324 及一共同电极镀膜 332。一间隙子 334 用以保持该彩色滤光片基板 320 与该薄膜晶体管基板 340 的间隙。第三实施例的半穿透半反射式液晶显示器 310 大体上类似于第一实施例的半穿透半反射式液晶显示器 110,类似组件标示类似的标号。

[0022] 第三及第一实施例的半穿透半反射式液晶显示器差异为:每一彩色滤光区域 P' 包含一相位延迟膜 327 及一覆盖层 329,该覆盖层 329 同时包含一平坦覆盖层 329a 及一垫高覆盖层 329b,该平坦覆盖层 329a 覆盖该黑色矩阵层 322 及透明基板 321,该相位延迟膜 327 覆盖该平坦覆盖层 329a,且该垫高覆盖层 329b 覆盖该相位延迟膜 327。

[0023] 该相位延迟膜 327 具有反应型液晶,该相位延迟膜 327 及覆盖层 329 堆栈在一起且对应于该反射区 R<sub>P</sub>,藉此使该反射区 R<sub>P</sub> 的该彩色滤光片基板 320 与该薄膜晶体管基板 340 的间隙 D1 为该穿透区 T<sub>P</sub> 的该彩色滤光片基板 320 与该薄膜晶体管基板 340 的间隙 D2 的一半。

[0024] 本发明的半穿透半反射式液晶显示器主要是利用具有反应型液晶的该相位延迟膜,其具有相同于 1/4 波板的功能,达到适当的相位延迟,以省略公知半穿透半反射式液晶

显示器的上下 1/4 波板的使用。在半穿透半反射式液晶显示器的彩色滤光片基板制程中，具有反应型液晶的该相位延迟膜可取代公知平坦覆盖层或垫高覆盖层；或者，具有反应型液晶的该相位延迟膜可与平坦覆盖层或垫高覆盖层同时堆栈，以使该反射区的该彩色滤光片基板与该薄膜晶体管基板的间隙为该穿透区的该彩色滤光片基板与该薄膜晶体管基板的间隙的一半，并达到半穿透半反射式液晶显示器的显示功能。

[0025] 综上所述，乃仅记载本发明为呈现解决问题所采用的技术手段的实施方式或实施例而已，并非用来限定本发明专利实施像素范围。即凡与本发明专利申请范围文义相符，或依本发明专利范围所做的均等变化与修饰，皆为本发明专利范围所涵盖。

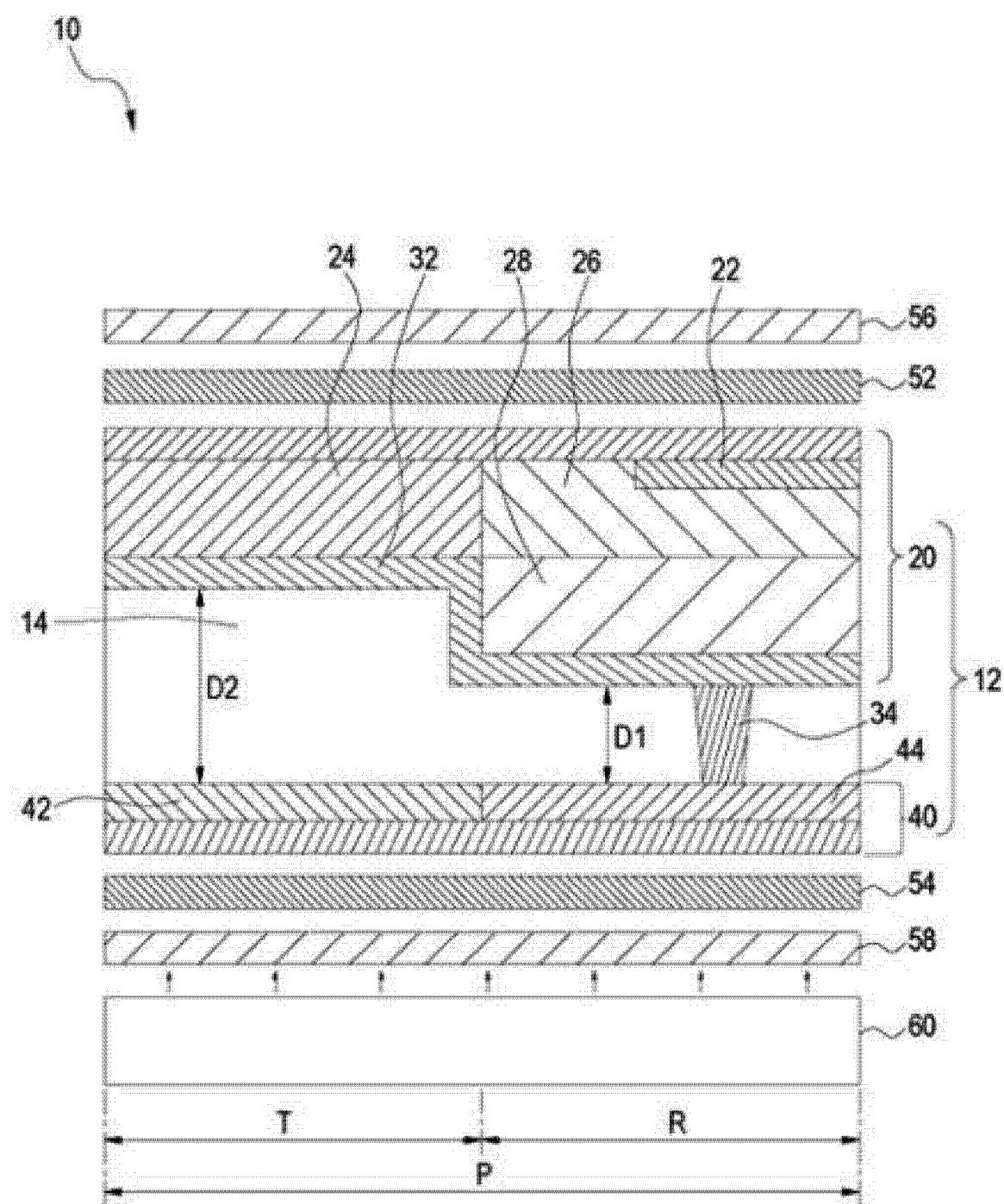


图 1

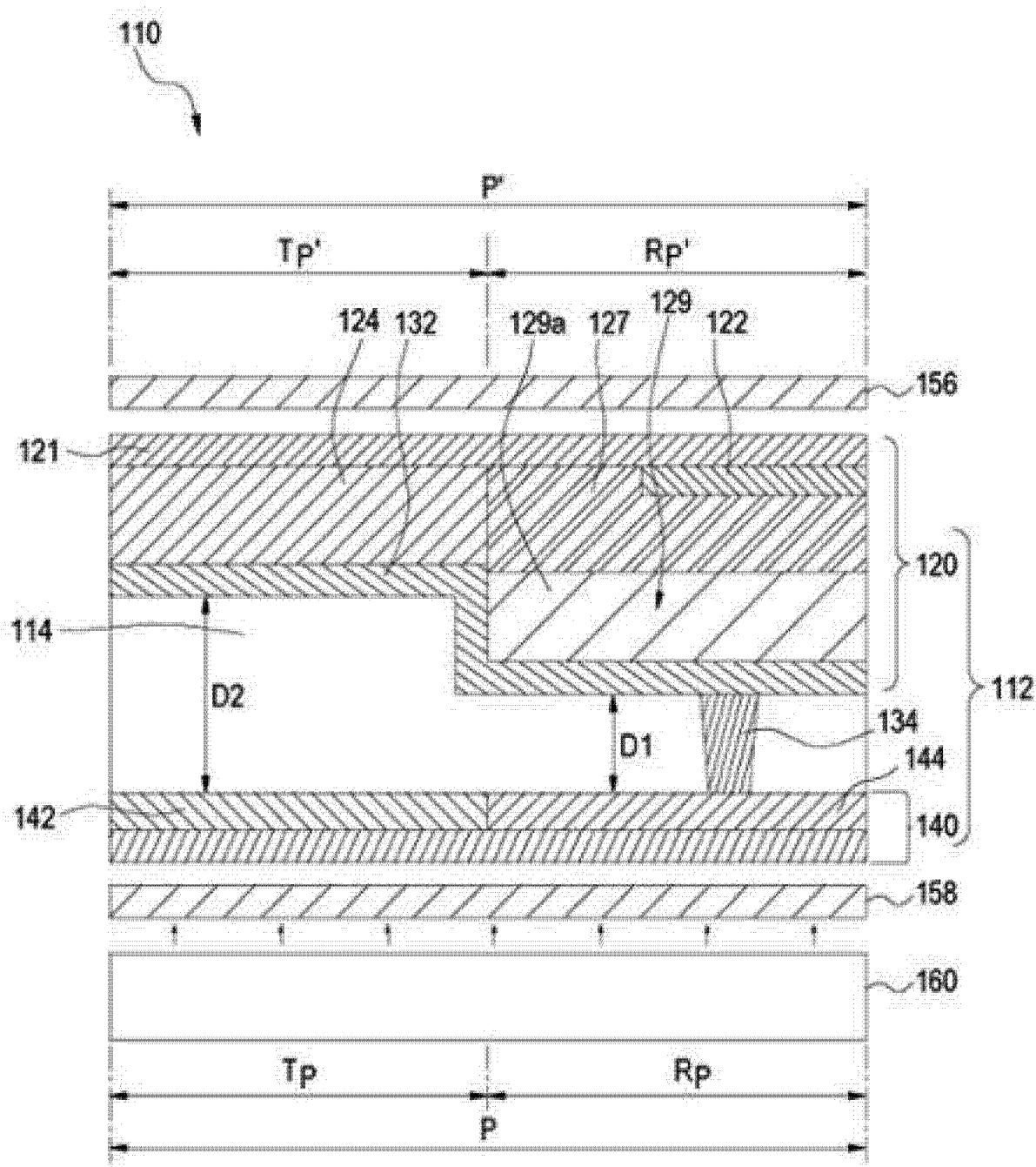


图 2

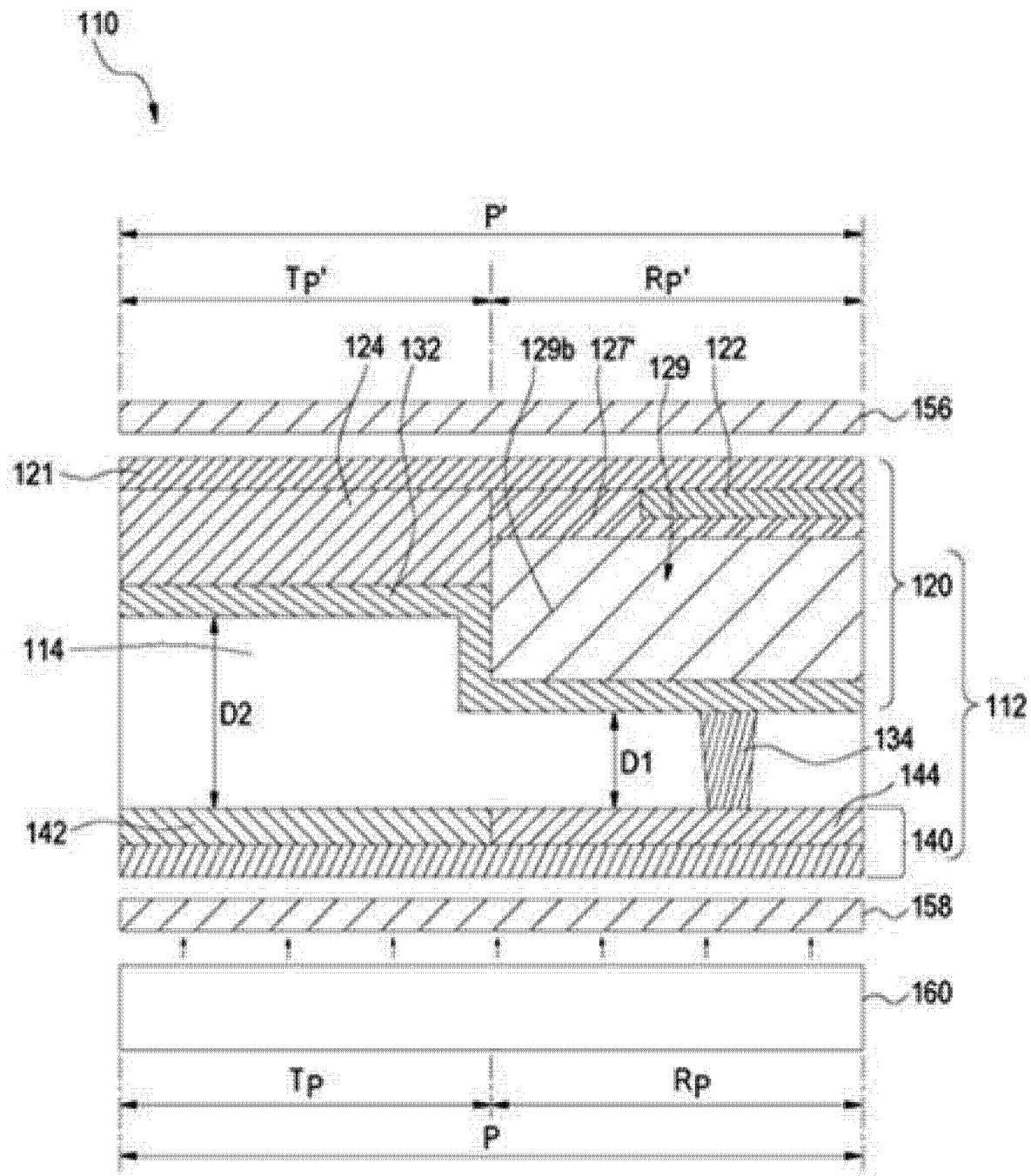


图 3

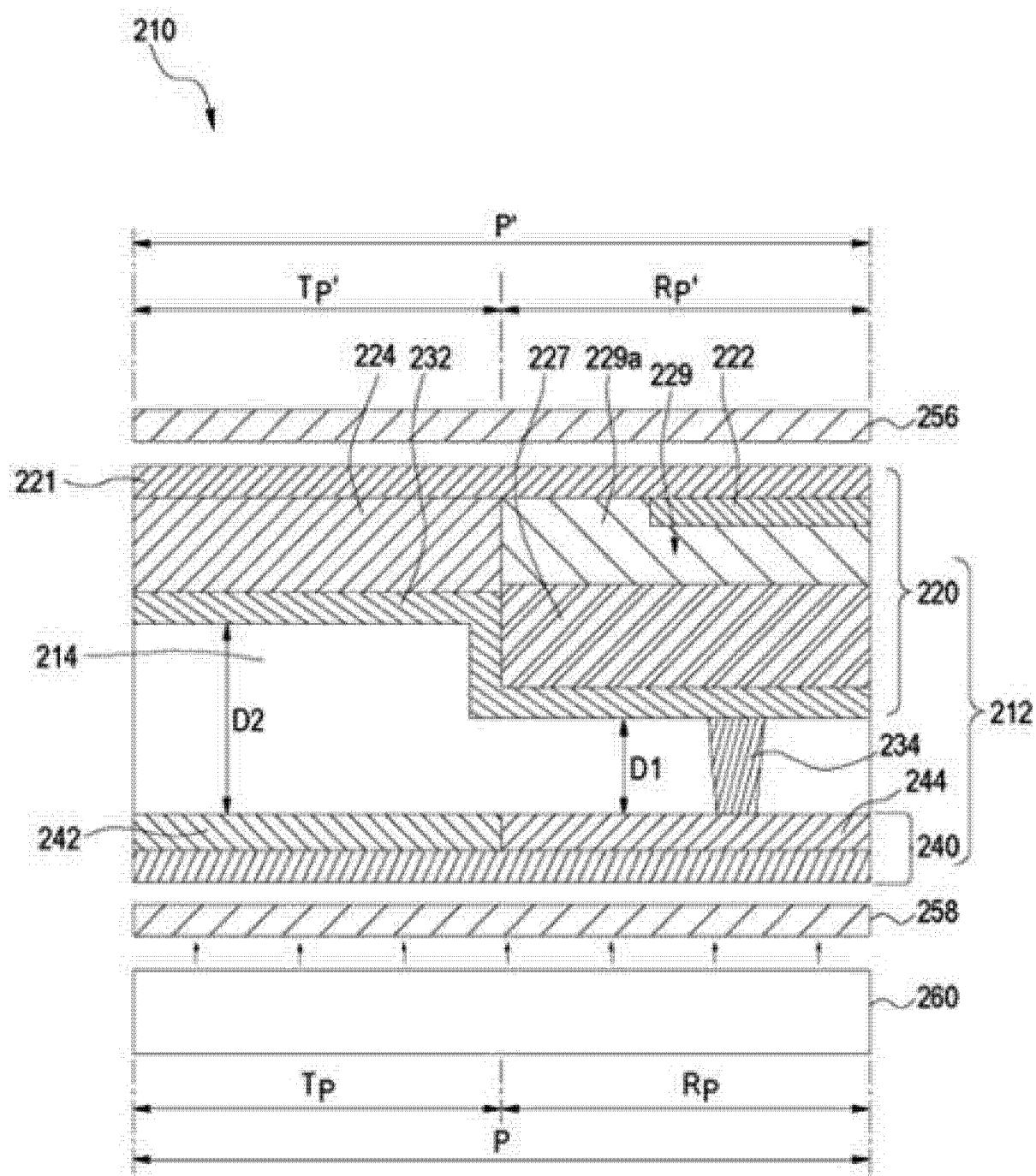


图 4

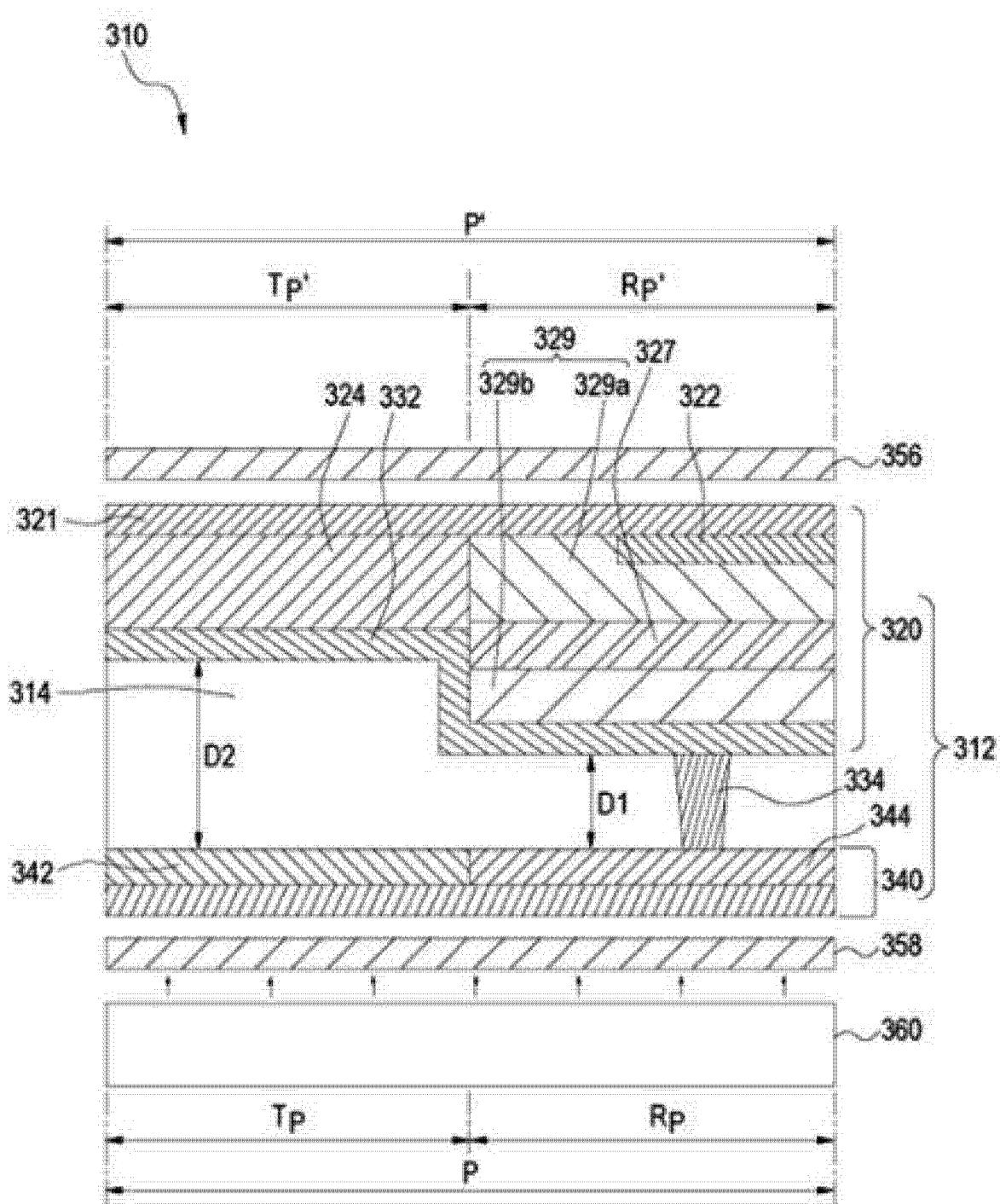


图 5

专利名称(译)	半穿透半反射式液晶显示器及其液晶面板		
公开(公告)号	<a href="#">CN102662272A</a>	公开(公告)日	2012-09-12
申请号	CN201210106418.1	申请日	2012-04-12
[标]申请(专利权)人(译)	华映视讯(吴江)有限公司 中华映管股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	华映视讯(吴江)有限公司 中华映管股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	华映视讯有限公司.		
[标]发明人	洪文进 连詹田 谢文仁 吴宏昱 汤逢锦		
发明人	洪文进 连詹田 谢文仁 吴宏昱 汤逢锦		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1335		
代理人(译)	胡晶		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

#### 摘要(译)

一种半穿透半反射式液晶显示器，包含一液晶面板及一背光模组。液晶面板包含一薄膜晶体管基板及一彩色滤光片基板。薄膜晶体管基板包含多个像素区域，分别定义有一穿透区及一反射区。彩色滤光片基板包含多个彩色滤光区域。每一彩色滤光区域包含一相位延迟膜及一覆盖层，相位延迟膜具有反应型液晶，相位延迟膜及覆盖层堆栈在一起且对应于该反射区，藉此使反射区的该彩色滤光片基板与该薄膜晶体管基板的间隙为穿透区的该彩色滤光片基板与该薄膜晶体管基板的间隙的一半。穿透区及反射区分别藉由背光模组和外在环境光作为光源。

