



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102593150 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 18

(21) 申请号 201210059335. 1

(22) 申请日 2012. 03. 08

(30) 优先权数据

100144728 2011. 12. 05 TW

(71) 申请人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹市

(72) 发明人 朱妙采 李孟庭

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 史新宏

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

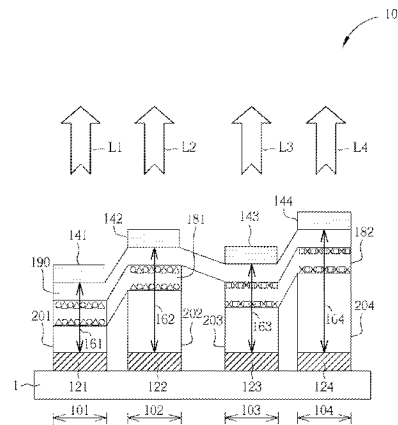
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 8 页

(54) 发明名称

电激发光显示面板的像素结构

(57) 摘要

一种电激发光显示面板的像素结构,其具有一第一子像素区、一第二子像素区、一第三子像素区与一第四子像素区。第一子像素区、第二子像素区、第三子像素区与第四子像素区具有不同的共振腔长度。第一子像素区与第二子像素区共享一第一有机发光层,其可于第一子像素区产生一第一原色光,以及于第二子像素区产生一第二原色光。第三子像素区与第四子像素区共享一第二有机发光层,其可于第三子像素区产生一第三原色光,以及于第四子像素区产生一第四原色光。第一原色光、第二原色光、第三原色光与第四原色光具有不同的波长频谱。



1. 一种电激发光显示面板的像素结构,具有一第一子像素区、一第二子像素区、一第三子像素区与一第四子像素区,该电激发光显示面板的像素结构包括;

一第一阳极,设置于该第一子像素区内;

一第二阳极,设置于该第二子像素区内;

一第三阳极,设置于该第三子像素区内;

一第四阳极,设置于该第四子像素区内;

一第一有机发光层,设置于该第一子像素区与该第二子像素区内,用以于该第一子像素区产生一第一原色光,以及用以于该第二子像素区产生一第二原色光;

一第二有机发光层,设置于该第三子像素区与该第四子像素区内,用以于该第三子像素区产生一第三原色光,以及用以于该第四子像素区产生一第四原色光,其中该第一原色光、该第二原色光、该第三原色光与该第四原色光具有不同的波长频谱;

一第一阴极,设置于该第一子像素区内;

一第二阴极,设置于该第二子像素区内;

一第三阴极,设置于该第三子像素区内;以及

一第四阴极,设置于该第四子像素区内;

其中于该第一子像素区内,该第一阳极与该第一阴极之间形成一第一微共振腔,于该第二子像素区内,该第二阳极与该第二阴极之间形成一第二微共振腔,于该第三子像素区内,该第三阳极与该第三阴极之间形成一第三微共振腔,于该第四子像素区内,该第四阳极与该第四阴极之间形成一第四微共振腔,且该第一微共振腔、该第二微共振腔、该第三微共振腔与该第四微共振腔具有不同的共振腔长度。

2. 根据权利要求1所述的电激发光显示面板的像素结构,其中该第一有机发光层为一单层有机发光层,且该第一有机发光层包括一第一有机发光材料,用以产生该第一原色光,以及一第二有机发光材料,用以产生该第二原色光,该第二有机发光层为一单层有机发光层,且该第二有机发光层包括一第三有机发光材料,用以产生该第三原色光,以及一第四有机发光材料,用以产生该第四原色光。

3. 根据权利要求1所述的电激发光显示面板的像素结构,还包括:

至少一第一电洞传输层,位于该第一子像素区内;

至少一第二电洞传输层,位于该第二子像素区内;

至少一第三电洞传输层,位于该第三子像素区内;

至少一第四电洞传输层,位于该第四子像素区内;以及

其中该至少一第一电洞传输层、该至少一第二电洞传输层、该至少一第三电洞传输层与该至少一第四电洞传输层具有不同的厚度,以分别使该第一微共振腔、该第二微共振腔、该第三微共振腔与该第四微共振腔具有不同的共振腔长度。

4. 根据权利要求1所述的电激发光显示面板的像素结构,还包括:

至少一第一透明电极层,位于该第一子像素区内;

至少一第二透明电极层,位于该第二子像素区内;

至少一第三透明电极层,位于该第三子像素区内;以及

至少一第四透明电极层,位于该第四子像素区内;

其中该至少一第一透明电极层、该至少一第二透明电极层、该至少一第三透明电极层

与该至少一第四透明电极层具有不同的厚度,以分别使该第一微共振腔、该第二微共振腔、该第三微共振腔与该第四微共振腔具有不同的共振腔长度。

5. 根据权利要求 1 所述的电激发光显示面板的像素结构,其中该电激发光显示面板为一上发光型电激发光显示面板,该第一阴极、该第二阴极、该第三阴极与该第四阴极分别包括一半穿透半反射电极,且该第一阳极、该第二阳极、该第三阳极与该第四阳极分别包括一反射电极。

6. 根据权利要求 1 所述的电激发光显示面板的像素结构,其中该电激发光显示面板为一下发光型电激发光显示面板,该第一阳极、该第二阳极、该第三阳极与该第四阳极分别包括一半穿透半反射电极,且该第一阴极、该第二阴极、该第三阴极与该第四阴极分别包括一反射电极。

7. 根据权利要求 1 所述的电激发光显示面板的像素结构,其中该第二子像素区与该第三子像素区相邻设置,该第一原色光的一波峰波长与该第二原色光的一波峰波长的差值大于 50 奈米,该第二原色光的该波峰波长与该第三原色光的一波峰波长的差值大于 50 奈米,且该第三原色光的该波峰波长与该第四原色光的一波峰波长的差值大于 50 奈米。

8. 根据权利要求 7 所述的电激发光显示面板的像素结构,其中该第一原色光为一蓝光、该第二原色光为一黄光、该第三原色光为一绿光,且该第四原色光为一红光。

9. 根据权利要求 2 所述的电激发光显示面板的像素结构,其中该第一有机发光材料与该第二有机发光材料是分别选自于一蓝光有机发光材料与一黄光有机发光材料的其中一者,且该第三有机发光材料与该第四有机发光材料是分别选自于一绿光有机发光材料与一红光有机发光材料的其中一者。

10. 一种电激发光显示面板的像素结构,具有一第一子像素区、一第二子像素区、一第三子像素区与一第四子像素区,该电激发光显示面板的像素结构包括:

一第一阳极,设置于该第一子像素区内;

一第二阳极,设置于该第二子像素区内;

一第三阳极,设置于该第三子像素区内;

一第四阳极,设置于该第四子像素区内;

一第一有机发光层,设置于该第一子像素区内,用以于该第一子像素区产生一第一原色光;

一第二有机发光层,设置于该第二子像素区、该第三子像素区以及该第四子像素区内,用以于该第二子像素区产生一第二原色光,用以于该第三子像素区产生一第三原色光,以及用以于该第四子像素区产生一第四原色光,其中该第一原色光、该第二原色光、该第三原色光与该第四原色光具有不同的波长频谱;

一第一阴极,设置于该第一子像素区内;

一第二阴极,设置于该第二子像素区内;

一第三阴极,设置于该第三子像素区内;以及

一第四阴极,设置于该第四子像素区内;

其中于该第一子像素区内,该第一阳极与该第一阴极之间形成一第一微共振腔,于该第二子像素区内,该第二阳极与该第二阴极之间形成一第二微共振腔,于该第三子像素区内,该第三阳极与该第三阴极之间形成一第三微共振腔,于该第四子像素区内,该第四阳极

与该第四阴极之间形成一第四微共振腔,且该第一微共振腔、该第二微共振腔、该第三微共振腔与该第四微共振腔具有不同的共振腔长度。

11. 根据权利要求 10 所述的电激发光显示面板的像素结构,其中该第一有机发光层为一单层有机发光层,且该第一有机发光层包括一第一有机发光材料,用以产生该第一原色光,该第二有机发光层为一单层有机发光层,且该第二有机发光层包括一第二有机发光材料,用以产生该第二原色光,一第三有机发光材料,用以产生该第三原色光,以及一第四有机发光材料,用以产生该第四原色光。

12. 根据权利要求 10 所述的电激发光显示面板的像素结构,还包括:

至少一第一电洞传输层,位于该第一子像素区内;

至少一第二电洞传输层,位于该第二子像素区内;

至少一第三电洞传输层,位于该第三子像素区内;以及

至少一第四电洞传输层,位于该第四子像素区内;

其中该至少一第一电洞传输层、该至少一第二电洞传输层、该至少一第三电洞传输层与该至少一第四电洞传输层具有不同的厚度,以分别使该第一微共振腔、该第二微共振腔、该第三微共振腔与该第四微共振腔具有不同的共振腔长度。

13. 根据权利要求 10 所述的电激发光显示面板的像素结构,还包括:

至少一第一透明电极层,位于该第一子像素区内;

至少一第二透明电极层,位于该第二子像素区内;

至少一第三透明电极层,位于该第三子像素区内;以及

至少一第四透明电极层,位于该第四子像素区内;

其中该至少一第一透明电极层、该至少一第二透明电极层、该至少一第三透明电极层与该至少一第四透明电极层具有不同的厚度,以分别使该第一微共振腔、该第二微共振腔、该第三微共振腔与该第四微共振腔具有不同的共振腔长度。

14. 根据权利要求 10 所述的电激发光显示面板的像素结构,其中该电激发光显示面板为一上发光型电激发光显示面板,该第一阴极、该第二阴极、该第三阴极与该第四阴极分别包括一半穿透半反射电极,且该第一阳极、该第二阳极、该第三阳极与该第四阳极分别包括一反射电极。

15. 根据权利要求 10 所述的电激发光显示面板的像素结构,其中该第二子像素区与该第三子像素区相邻设置,该第一原色光的一波峰波长与该第二原色光的一波峰波长的差值大于 50 奈米,该第二原色光的该波峰波长与该第三原色光的一波峰波长的差值大于 50 奈米,且该第三原色光的该波峰波长与该第四原色光的一波峰波长的差值大于 50 奈米。

16. 根据权利要求 15 所述的电激发光显示面板的像素结构,其中该第一原色光为一蓝光、该第二原色光为一绿光、该第三原色光为一黄光,且该第四原色光为一红光。

17. 根据权利要求 11 所述的电激发光显示面板的像素结构,其中该第一有机发光材料为一蓝光有机发光材料,该第二有机发光材料、该第三有机发光材料与该第四有机发光材料是分别选自于一绿光有机发光材料、一黄光有机发光材料与一红光有机发光材料的其中之一者。

## 电激发光显示面板的像素结构

### 技术领域

[0001] 本发明是关于一种电激发光显示面板的像素结构,尤指一种包括四个不同颜色的子像素区且相邻的两个子像素区共享一有机发光层的电激发光显示面板的像素结构。

### 背景技术

[0002] 电激发光显示面板(例如有机发光二极管显示面板)由于具有主动发光、高对比、薄厚度与广视角等优点,可望成为新一代平面显示面板的主流产品。已知电激发光显示面板的像素结构是由三个不同原色的子像素区所构成,例如红色子像素区、绿色子像素区与蓝色子像素区,并通过控制红光、绿光与蓝光的灰阶值达到全彩化的显示效果。然而,部分颜色例如亮黄色或金色并不在红色、绿色与蓝色三种原色所组成的色域(color gamut)内,因此电激发光显示面板无法准确地显示出亮黄色或金色画面,造成了电激发光显示面板的颜色表现无法进一步提升。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的之一在于提供一种电激发光显示面板的像素结构,以增加电激发光显示面板的色域与色饱和度。

[0004] 本发明的一较佳实施例提供一种电激发光显示面板的像素结构,其具有一第一子像素区、一第二子像素区、一第三子像素区与一第四子像素区。电激发光显示面板的像素结构包括一第一阳极、一第二阳极、一第三阳极、一第四阳极、一第一有机发光层、一第二有机发光层、一第一阴极、一第二阴极、一第三阴极以及一第四阴极。第一阳极与第一阴极设置于第一子像素区内,且其间形成一第一微共振腔;第二阳极与第二阴极设置于第二子像素区内,且其间形成一第二微共振腔;第三阳极与第三阴极设置于第三子像素区内,且其间形成一第三微共振腔;第四阳极与第四阴极设置于第四子像素区内,且其间形成一第四微共振腔。第一微共振腔、第二微共振腔、第三微共振腔与第四微共振腔具有不同的共振腔长度。第一有机发光层设置于第一子像素区与第二子像素区内,用以于第一子像素区产生一第一原色光,以及用以于第二子像素区产生一第二原色光。第二有机发光层设置于第三子像素区与第四子像素区内,用以于第三子像素区产生一第三原色光,以及用以于第四子像素区产生一第四原色光。第一原色光、第二原色光、第三原色光与第四原色光具有不同的波长频谱。

[0005] 本发明的另一较佳实施例一种电激发光显示面板的像素结构,其具有一第一子像素区、一第二子像素区、一第三子像素区与一第四子像素区。电激发光显示面板的像素结构包括一第一阳极、一第二阳极、一第三阳极、一第四阳极、一第一有机发光层、一第二有机发光层、一第一阴极、一第二阴极、一第三阴极以及一第四阴极。第一阳极与第一阴极设置于第一子像素区内,且其间形成一第一微共振腔;第二阳极与第二阴极设置于第二子像素区内,且其间形成一第二微共振腔;第三阳极与第三阴极设置于第三子像素区内,且其间形成一第三微共振腔;第四阳极与第四阴极设置于第四子像素区内,且其间形成一第四微共振腔。

腔。第一微共振腔、第二微共振腔、第三微共振腔与第四微共振腔具有不同的共振腔长度。第一有机发光层设置于第一子像素区内,用以于第一子像素区产生一第一原色光。第二有机发光层设置于第二子像素区、第三子像素区以及第四子像素区内,用以于第二子像素区产生一第二原色光,用以于第三子像素区产生一第三原色光,以及用以于第四子像素区产生一第四原色光。第一原色光、第二原色光、第三原色光与第四原色光具有不同的波长频谱。

#### 附图说明

[0006] 图 1 绘示本发明的第一较佳实施例的电激发光显示面板的像素结构的示意图。

[0007] 图 2 绘示本发明的第一较佳实施例的电激发光显示面板的像素结构所发出的光线的波长 / 强度关系图。

[0008] 图 3 绘示本发明的第一较佳实施例的电激发光显示面板的像素结构的上视图。

[0009] 图 4 绘示本发明的第一较佳实施例的变化型的电激发光显示面板的像素结构的示意图。

[0010] 图 5 绘示本发明的第二较佳实施例的电激发光显示面板的像素结构的示意图。

[0011] 图 6 绘示本发明的第三较佳实施例的电激发光显示面板的像素结构的示意图。

[0012] 图 7 绘示本发明的第三较佳实施例的变化型的电激发光显示面板的像素结构的示意图。

[0013] 图 8 绘示本发明的第四较佳实施例的电激发光显示面板的像素结构的示意图。

[0014] [ 主要元件标号说明 ]

[0015]	10 电激发光显示面板的像素结构	101 第一子像素区
[0016]	102 第二子像素区	103 第三子像素区
[0017]	104 第四子像素区	1 基板
[0018]	121 第一阳极	122 第二阳极
[0019]	123 第三阳极	124 第四阳极
[0020]	141 第一阴极	142 第二阴极
[0021]	143 第三阴极	144 第四阴极
[0022]	161 第一微共振腔	162 第二微共振腔
[0023]	163 第三微共振腔	164 第四微共振腔
[0024]	181 第一有机发光层	182 第二有机发光层
[0025]	L1 第一原色光	L2 第二原色光
[0026]	L 3 第三原色光	L4 第四原色光
[0027]	201 第一电洞传输层	202 第二电洞传输层
[0028]	203 第三电洞传输层	204 第四电洞传输层
[0029]	10' 电激发光显示面板的像素结构	221 第一透明电极层
[0030]	222 第二透明电极层	223 第三透明电极层
[0031]	224 第四透明电极层	30 电激发光显示面板的像素结构
[0032]	190 电子传输层	40 电激发光显示面板的像素结构

[0034] 素结构

[0035] 40' 电激发光显示面板的像素结构 50 电激发光显示面板的像

[0036] 素结构

### 具体实施方式

[0037] 为使本领域技术人员能更进一步了解本发明,下文特列举本发明的较佳实施例,并配合所附图式,详细说明本发明的构成内容及所欲达成的功效。

[0038] 请参考图 1。图 1 绘示本发明的第一较佳实施例的电激发光显示面板的像素结构的示意图。如图 1 所示,本实施例电激发光显示面板的像素结构 10 具有第一子像素区 101、第二子像素区 102、第三子像素区 103 与第四子像素区 104,分别用于显示不同颜色的光线。精确地说,电激发光显示面板的像素结构 10 可至少包括第一子像素区 101、第二子像素区 102、第三子像素区 103 与第四子像素区 104,或是仅由第一子像素区 101、第二子像素区 102、第三子像素区 103 与第四子像素区 104 所构成。第一子像素区 101、第二子像素区 102、第三子像素区 103 与第四子像素区 104 可为并列 (side by side) 方式排列,亦即第一子像素区 101 与第二子像素区 102 相邻设置,第二子像素区 102 与第三子像素区 103 相邻设置,且第三子像素区 103 与第四子像素区 104 相邻设置,但不以此为限。电激发光显示面板的像素结构 10 包括基板 1、第一阳极 121、第二阳极 122、第三阳极 123、第四阳极 124、第一阴极 141、第二阴极 142、第三阴极 143,以及第四阴极 144。第一阳极 121 与第一阴极 141 是设置于第一子像素区 101 内,且于第一子像素区 101 内,第一阳极 121 与第一阴极 141 之间形成第一微共振腔 (microcavity) 161。第二阳极 122 与第二阴极 142 是设置于第二子像素区 102 内,且于第二子像素区 102 内,第二阳极 122 与第二阴极 142 之间形成第二微共振腔 162。第三阳极 123 与第三阴极 143 是设置于第三子像素区 103 内,且于第三子像素区 103 内,第三阳极 123 与第三阴极 143 之间形成第三微共振腔 163。第四阳极 124 与第四阴极 144 是设置于第四子像素区 104 内,且于第四子像素区 104 内,第四阳极 124 与第四阴极 144 之间形成第四微共振腔 164。此外,第一微共振腔 161、第二微共振腔 162、第三微共振腔 163 与第四微共振腔 164 具有不同的共振腔长度 (cavity length)。本实施例的电激发光显示面板为上发光型 (top emission type) 电激发光显示面板,其中第一阴极 141、第二阴极 142、第三阴极 143 与第四阴极 144 分别为一半穿透半反射电极,而第一阳极 121、第二阳极 122、第三阳极 123 与第四阳极 124 分别为反射电极。半穿透半反射电极可为例如薄金属电极,而反射电极可为例如厚金属电极,但不以此为限。此外,第一阴极 141、第二阴极 142、第三阴极 143 以及第四阴极 144 可彼此电性连接并施予一公共电压加以驱动,或是彼此电性分离并施予不同的电压加以驱动。

[0039] 本实施例的电激发光显示面板的像素结构 10 还包括第一有机发光层 181 与第二有机发光层 182。第一有机发光层 181 设置于第一子像素区 101 与第二子像素区 102 内,用以于第一子像素区 101 产生第一原色光 L1,以及用以于第二子像素区 102 产生第二原色光 L2;第二有机发光层 182 设置于第三子像素区 103 与第四子像素区 104 内,用以于第三子像素区 103 产生第三原色光 L3,以及用以于第四子像素区 104 产生第四原色光 L4,且第一原色光 L1、第二原色光 L2、第三原色光 L3 与第四原色光 L4 具有不同的波长频谱。举例而言,在本实施例中,第一原色光 L1 为蓝光、第二原色光 L2 为黄光、第三原色光 L3 为绿光,且第

四原色光 L4 为红光,但不以此为限。

[0040] 本实施例的电激发光显示面板的像素结构 10 还可包括至少一第一电洞传输层 201、至少一第二电洞传输层 202、至少一第三电洞传输层 203、至少一第四电洞传输层 204,以及至少一电子传输层 190。第一电洞传输层 201 位于第一子像素区 101 内并设置于第一阳极 121 与第一有机发光层 181 之间;第二电洞传输层 202 位于第二子像素区 102 内并设置于第二阳极 122 与第一有机发光层 181 之间;第三电洞传输层 203 位于第三子像素区 103 内并设置于第三阳极 123 与第二有机发光层 182 之间;第四电洞传输层 204 位于第四子像素区 104 内并设置于第四阳极 124 与第二有机发光层 182 之间;电子传输层 190 位于第一子像素区 101、第二子像素区 102、第三子像素区 103 与第四子像素区 104 内,并位于阴极(包括第一阴极 141、第二阴极 142、第三阴极 143,以及第四阴极 144)与有机发光层(包括第一有机发光层 181 与第二有机发光层 182)之间。此外,为了提升电洞与电子的注入效率,电激发光显示面板的像素结构 10 还可选择性地包括至少一电洞注入层(图未示)与至少一电子注入层(图未示)等膜层。

[0041] 在本实施例中,第一有机发光层 181 为单层有机发光层,且单层有机发光层包括第一有机发光材料用以产生第一原色光 L1,以及第二有机发光材料用以产生第二原色光 L2。第二有机发光层 182 为单层有机发光层,且单层有机发光层包括第三有机发光材料用以产生第三原色光 L3,以及第四有机发光材料用以产生第四原色光 L4。例如第一有机发光材料与第二有机发光材料是分别选自于蓝光有机发光材料与黄光有机发光材料的其中一者,第三有机发光材料与第四有机发光材料是分别选自于绿光有机发光材料与红光有机发光材料的其中一者。第一有机发光层 181 与第二有机发光层 182 可分别利用干式制程加以形成。举例而言,第一有机发光材料与第二有机发光材料可通过共蒸镀(co-evaporation)制程形成第一有机发光层 181;第三有机发光材料与第四有机发光材料亦可通过共蒸镀制程形成第二有机发光层 182。或者,第一有机发光层 181 与第二有机发光层 182 亦可利用湿式制程(溶液制程)例如涂布制程、喷墨印刷制程或网版印刷制程等加以制作。于进行显示时,在第一子像素区 101 内,第一有机发光层 181 会受到第一阳极 121 与第一阴极 141 的电位差的驱动而产生第一原色光 L1 与第二原色光 L2,而在第二子像素区 102 内,第一有机发光层 181 会受到第二阳极 122 与第二阴极 142 的电位差的驱动而产生第一原色光 L1 与第二原色光 L2。由于本实施例的第一微共振腔 161 与第二微共振腔 162 的共振腔长度是依据第一原色光 L1 与第二原色光 L2 的波长调整而有所不同(波长愈长,对应的共振腔长度愈长),因此在第一子像素区 101 内,仅有第一原色光 L1 会射出而第二原色光 L2 不会射出,而在第二子像素区 102 内,仅有第二原色光 L2 会射出而第一原色光 L1 不会射出。同理,于进行显示时,在第三子像素区 103 内,第二有机发光层 182 会受到第三阳极 123 与第三阴极 143 的电位差的驱动而产生第三原色光 L3 与第四原色光 L4,而在第四子像素区 104 内,第二有机发光层 182 会受到第四阳极 124 与第四阴极 144 的电位差的驱动而产生第三原色光 L3 与第四原色光 L4。由于第三微共振腔 163 与第四微共振腔 164 的共振腔长度是依据第三原色光 L3 与第四原色光 L4 的波长调整而有所不同,因此在第三子像素区 103 内,仅有第三原色光 L3 会射出而第四原色光 L4 不会射出,而在第四子像素区 104 内,仅有第四原色光 L4 会射出而第三原色光 L3 不会射出。由上述可知,本发明利用微共振腔效应,在不需使用彩色滤光片的情况下,即可使各子像素区产生不同原色光。此外,第一有机发光层 181 不限

定为单层有机发光层,而可为复合层有机发光层。也就是说,可依序蒸镀第一有机发光材料与第二有机发光材料以形成第一有机发光层 181。同理,第二有机发光层 182 亦可为复合层有机发光层,可通过依序蒸镀第三有机发光材料与第四有机发光材料加以形成。

[0042] 在本实施例中,第一微共振腔 161、第二微共振腔 162、第三微共振腔 163 与第四微共振腔 164 具有不同的共振腔长度是通过使第一电洞传输层 201、第二电洞传输层 202、第三电洞传输层 203 与第四电洞传输层 204 具有不同的厚度加以达成。举例而言,在本实施例中,第一原色光 L1 为蓝光、第二原色光 L2 为黄光、第三原色光 L3 为绿光,且第四原色光 L4 为红光,因此共振腔长度的关系如下:第四微共振腔 164 的共振腔长度大于第二微共振腔 162 的共振腔长度,第二微共振腔 162 的共振腔长度大于第三微共振腔 163 的共振腔长度,且第三微共振腔 163 的共振腔长度大于第一微共振腔 161 的共振腔长度。故在本实施例中,第四电洞传输层 204 的厚度大于第二电洞传输层 202 的厚度,第二电洞传输层 202 的厚度大于第三电洞传输层 203 的厚度,且第三电洞传输层 203 的厚度大于第一电洞传输层 201 的厚度。

[0043] 请参考图 2,并一并参考图 1。图 2 绘示本发明的第一较佳实施例的电激发光显示面板的像素结构所发出的光线的波长/强度关系图。如图 2 所示,在微共振腔效应下,本实施例的电激发光显示面板的像素结构 10 可发出第一原色光(蓝光)L1、第二原色光(黄光)L2、第三原色光(绿光)L3 与第四原色光(红光)L4 四种原色光,因此可有效扩大色域。此外,第一原色光(蓝光)L1、第二原色光(黄光)L2、第三原色光(绿光)L3 与第四原色光(红光)L4 的波长范围具有明显地区别,而可有效提升色纯度与色饱和度。举例而言,第一原色光 L1 的波峰波长与第二原色光 L2 的波峰波长的差值较佳大于 50 奈米,第二原色光 L2 的波峰波长与第三原色光 L3 的波峰波长的差值较佳大于 50 奈米,且第三原色光 L3 的波峰波长与第四原色光 L4 的波峰波长的差值大于 50 奈米,但不以此为限。

[0044] 请再参考图 3,并一并参考图 1。图 3 绘示本发明的第一较佳实施例的电激发光显示面板的像素结构的上视图。如图 3 所示,第一子像素区 101、第二子像素区 102、第三子像素区 103 与第四子像素区 104 为并列方式排列。此外,第一有机发光层 181 为一连续结构层,连续分布于第一子像素区 101 与第二子像素区 102;第二有机发光层 182 为一连续结构层,连续分布于第三子像素区 103 与第四子像素区 104。因此,本发明仅需使用两个细微金属屏蔽(fine metal mask,FMM)形成出第一有机发光层 181 与第二有机发光层 182,即可制作出可产生四个不同原色光的电激发光显示面板的像素结构。此外,由于第一子像素区 101 与第二子像素区 102 是共享第一有机发光层 181,且第三子像素区 103 与第四子像素区 104 是共享第二有机发光层 182,因此第一子像素区 101 与第二子像素区 102 的间距以及第三子像素区 103 与第四子像素区 104 的间距均可缩小,而使得本发明的电激发光显示面板的像素结构可在不增加面板面积或缩小子像素区的开口率的前提下,维持相同的分辨率并增加子像素区的数目。

[0045] 本发明的电激发光显示面板的像素结构并不以上述实施例为限。下文将依序介绍本发明的其它较佳实施例的电激发光显示面板的像素结构,且为了便于比较各实施例的相异处并简化说明,在下文的各实施例中使用相同的标号标注相同的元件,且主要针对各实施例的相异处进行说明,而不再对重复部分进行赘述。

[0046] 请参考图 4。图 4 绘示本发明的第一较佳实施例的变化型的电激发光显示面板的

像素结构的示意图。如图 4 所示,在本变化型中,电激发光显示面板的像素结构 10' 亦为上发光型电激发光显示面板,且电激发光显示面板的像素结构 10' 的第一电洞传输层 201、第二电洞传输层 202、第三电洞传输层 203 与第四电洞传输层 204 具有相同的厚度。此外,电激发光显示面板的像素结构 10' 还包括至少一第一透明电极层 221、至少一第二透明电极层 222、至少一第三透明电极层 223 与至少一第四透明电极层 224,分别位于第一子像素区 101、第二子像素区 102、第三子像素区 103 与第四子像素区 104 内。第一透明电极层 221 是位于第一阳极 121 与第一电洞传输层 201 之间,第二透明电极层 222 是位于第二阳极 122 与第二电洞传输层 202 之间,第三透明电极层 223 是位于第三阳极 123 与第三电洞传输层 203 之间,且第四透明电极层 224 是位于第四阳极 124 与第四电洞传输层 204 之间。第一透明电极层 221、第二透明电极层 222、第三透明电极层 223 与第四透明电极层 224 可为例如氧化铟锡 (ITO) 电极,并具有不同的厚度,以分别使第一微共振腔 161、第二微共振腔 162、第三微共振腔 163 与第四微共振腔 164 具有不同的共振腔长度。在本发明中,使第一微共振腔 161、第二微共振腔 162、第三微共振腔 163 与第四微共振腔 164 具有不同的共振腔长度的手段并不限于上述揭示的作法,而可利用其它手段加以实现。例如,在设置有电洞注入层或电子注入层的情况下,亦可使各子像素区的电洞注入层或电子注入层具有不同的厚度加以实现。

[0047] 请参考图 5。图 5 绘示本发明的第二较佳实施例的电激发光显示面板的像素结构的示意图。如图 5 所示,本实施例的电激发光显示面板 30 为下发光型 (bottom emission type) 电激发光显示面板。第一阳极 121、第二阳极 122、第三阳极 123 与第四阳极 124 分别为半穿透半反射电极,而第一阴极 141、第二阴极 142、第三阴极 143 与第四阴极 144 分别为反射电极。在本实施例中,第一透明电极层 221 是位于基板 1 与第一阳极 121 之间,第二透明电极层 222 是位于基板 1 与第二阳极 122 之间,第三透明电极层 223 是位于基板 1 与第三阳极 123 之间,且第四透明电极层 224 是位于基板 1 与第四阳极 124 之间。在本实施例中,第一微共振腔 161、第二微共振腔 162、第三微共振腔 163 与第四微共振腔 164 具有不同的共振腔长度是通过使第一电洞传输层 201、第二电洞传输层 202、第三电洞传输层 203 与第四电洞传输层 204 具有不同的厚度加以达成,但不以此为限。举例而言,在本实施例的其它变化型中,第一透明电极层 221 可位于第一阳极 121 与第一电洞传输层 201 之间,第二透明电极层 222 可位于第二阳极 122 与第二电洞传输层 202 之间,第三透明电极层 223 可位于第三阳极 123 与第三电洞传输层 203 之间,且第四透明电极层 224 可位于第四阳极 124 与第四电洞传输层 204 之间。在此状况下,使第一透明电极层 221、第二透明电极层 222、第三透明电极层 223 与第四透明电极层 224 具有不同的厚度亦可达到使第一微共振腔 161、第二微共振腔 162、第三微共振腔 163 与第四微共振腔 164 具有不同的共振腔长度的结果。

[0048] 请参考图 6。图 6 绘示本发明的第三较佳实施例的电激发光显示面板的像素结构的示意图。如图 6 所示,不同于第一较佳实施例,在本实施例的电激发光显示面板的像素结构 40 中,第一有机发光层 181 是设置于第一子像素区 101 内,用以于第一子像素区 101 产生第一原色光 L1,而第二有机发光层 182 是设置于第二子像素区 102、第三子像素区 103 以及第四子像素区 104 内,用以于第二子像素区 102 产生第二原色光 L2,用以于第三子像素区 103 产生第三原色光 L3,以及用以于第四子像素区 104 产生第四原色光 L4。第一原色光 L1、第二原色光 L2、第三原色光 L3 与第四原色光 L4 具有不同的波长频谱。举例而言,在本

实施例中,第一原色光 L1 为蓝光、第二原色光 L2 为绿光、第三原色光 L3 为黄光,且第四原色光 L4 为红光,但不以此为限。此外,本实施例的电激发光显示面板为上发光型电激发光显示面板,其中第一阴极 141、第二阴极 142、第三阴极 143 与第四阴极 144 分别为半穿透半反射电极,而第一阳极 121、第二阳极 122、第三阳极 123 与第四阳极 124 分别为反射电极。电激发光显示面板的像素结构 40 可选择性地还包括至少一第一透明电极层 221、至少一第二透明电极层 222、至少一第三透明电极层 223 与至少一第四透明电极层 224,分别位于第一子像素区 101、第二子像素区 102、第三子像素区 103 与第四子像素区 104 内,且第一透明电极层 221、第二透明电极层 222、第三透明电极层 223 与第四透明电极层 224 大体上具有相等的厚度。

[0049] 在本实施例中,第一有机发光层 181 可为单层有机发光层,其包括第一有机发光材料用以产生第一原色光 L1。第二有机发光层 182 亦可为单层有机发光层,其包括第二有机发光材料用以产生第二原色光 L2、第三有机发光材料用以产生第三原色光 L3,以及第四有机发光材料用以产生第四原色光 L4,例如第一有机发光材料为蓝光有机发光材料,第二有机发光材料、第三有机发光材料与第四有机发光材料是分别选自于绿光有机发光材料、黄光有机发光材料与红光有机发光材料的其中一者。第二有机发光材料、第三有机发光材料与第四有机发光材料可通过共蒸镀制程形成第二有机发光层 182。第二有机发光层 182 亦可为复合层有机发光层,可通过依序蒸镀第二有机发光材料、第三有机发光材料与第四有机发光材料加以形成。此外,第一微共振腔 161、第二微共振腔 162、第三微共振腔 163 与第四微共振腔 164 具有不同的共振腔长度。由于第一有机发光材料仅设置于第一子像素区 101,因此第一有机发光材料产生的第一原色光 L1 仅会射出第一子像素区 101。通过微共振腔效应,第二有机发光材料所产生的第二原色光 L2 仅会射出第二子像素区 102、第三有机发光材料产生的第三原色光 L3 仅会射出第三子像素区 103,且第四有机发光材料产生的第四原色光 L4 仅会射出第四子像素区 104。换言之,本发明利用微共振腔效应,在不需使用彩色滤光片的情况下,即可使各子像素区产生不同原色光。

[0050] 在本实施例中,第一微共振腔 161、第二微共振腔 162、第三微共振腔 163 与第四微共振腔 164 具有不同的共振腔长度是通过使第一电洞传输层 201、第二电洞传输层 202、第三电洞传输层 203 与第四电洞传输层 204 具有不同的厚度加以达成。举例而言,在本实施例中,第一原色光 L1 为蓝光、第二原色光 L2 为绿光、第三原色光 L3 为黄光,且第四原色光 L4 为红光,因此共振腔长度的关系如下:第四微共振腔 164 的共振腔长度大于第三微共振腔 163 的共振腔长度,第三微共振腔 163 的共振腔长度大于第二微共振腔 162 的共振腔长度,且第二微共振腔 162 的共振腔长度大于第一微共振腔 161 的共振腔长度。故在本实施例中,第四电洞传输层 204 的厚度大于第三电洞传输层 203 的厚度,第三电洞传输层 203 的厚度大于第二电洞传输层 202 的厚度,且第二电洞传输层 202 的厚度大于第一电洞传输层 201 的厚度。

[0051] 请参考图 7。图 7 绘示本发明的第三较佳实施例的变化型的电激发光显示面板的像素结构的示意图。如图 7 所示,在本变化型中,电激发光显示面板的像素结构 40' 亦为上发光型电激发光显示面板,且电激发光显示面板的像素结构 40' 的第一电洞传输层 201、第二电洞传输层 202、第三电洞传输层 203 与第四电洞传输层 204 具有相同的厚度。此外,电激发光显示面板的像素结构 40' 的第一透明电极层 221、第二透明电极层 222、第三透明电

极层 223 与第四透明电极层 224 具有不同的厚度,以分别使第一微共振腔 161、第二微共振腔 162、第三微共振腔 163 与第四微共振腔 164 具有不同的共振腔长度。

[0052] 请参考图 8。图 8 绘示本发明的第四较佳实施例的电激发光显示面板的像素结构的示意图。如图 8 所示,本实施例的电激发光显示面板 50 为一下发光型电激发光显示面板。第一阳极 121、第二阳极 122、第三阳极 123 与第四阳极 124 分别为半穿透半反射电极,而第一阴极 141、第二阴极 142、第三阴极 143 与第四阴极 144 分别为反射电极。在本实施例中,第一透明电极层 221 是位于基板 1 与第一阳极 121 之间,第二透明电极层 222 是位于基板 1 与第二阳极 122 之间,第三透明电极层 223 是位于基板 1 与第三阳极 123 之间,且第四透明电极层 224 是位于基板 1 与第四阳极 124 之间。在本实施例中,第一微共振腔 161、第二微共振腔 162、第三微共振腔 163 与第四微共振腔 164 具有不同的共振腔长度是通过使第一电洞传输层 201、第二电洞传输层 202、第三电洞传输层 203 与第四电洞传输层 204 具有不同的厚度加以达成,但不以此为限。举例而言,在本实施例的其它变化型中,第一透明电极层 221 可位于第一阳极 121 与第一电洞传输层 201 之间,第二透明电极层 222 可位于第二阳极 122 与第二电洞传输层 202 之间,第三透明电极层 223 可位于第三阳极 123 与第三电洞传输层 203 之间,且第四透明电极层 224 可位于第四阳极 124 与第四电洞传输层 204 之间。在此状况下,使第一透明电极层 221、第二透明电极层 222、第三透明电极层 223 与第四透明电极层 224 具有不同的厚度亦可达到使第一微共振腔 161、第二微共振腔 162、第三微共振腔 163 与第四微共振腔 164 具有不同的共振腔长度的结果。

[0053] 综上所述,本发明的电激发光显示面板的像素结构包括四个不同颜色的子像素区,因此可增加电激发光显示面板的色域与色饱和度。此外,电激发光显示面板的像素结构的至少两个相邻的子像素区是共享同一层有机发光层,亦即本发明的电激发光显示面板的像素结构仅使用两个有机发光层,因此可在不增加面板面积或缩小子像素区的开口率的前提下,维持相同的分辨率并增加子像素区的数目。

[0054] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,凡依本发明权利要求范围所做的均等变化与修饰,皆应属本发明的涵盖范围。

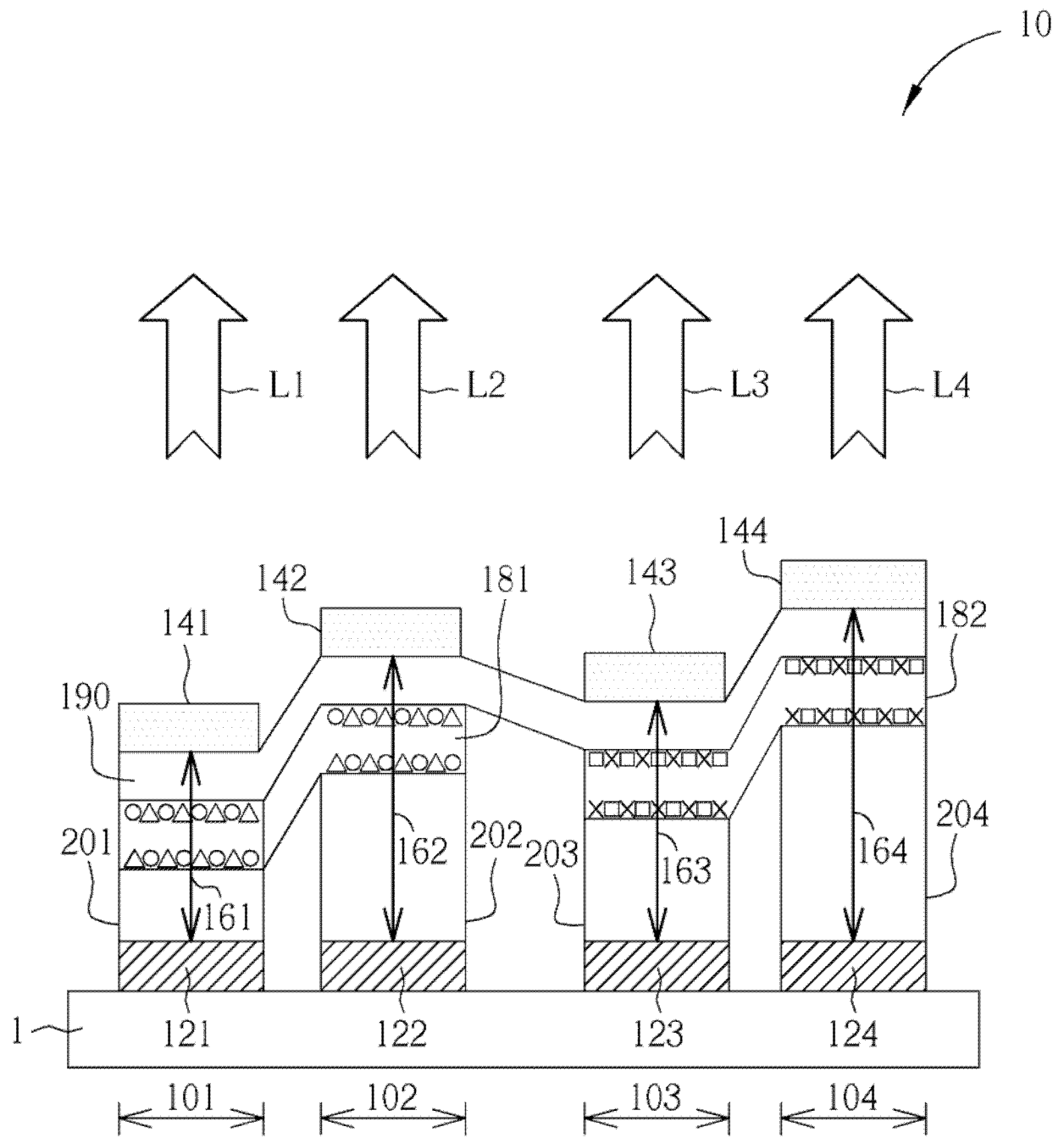


图 1

弦度(a.u)

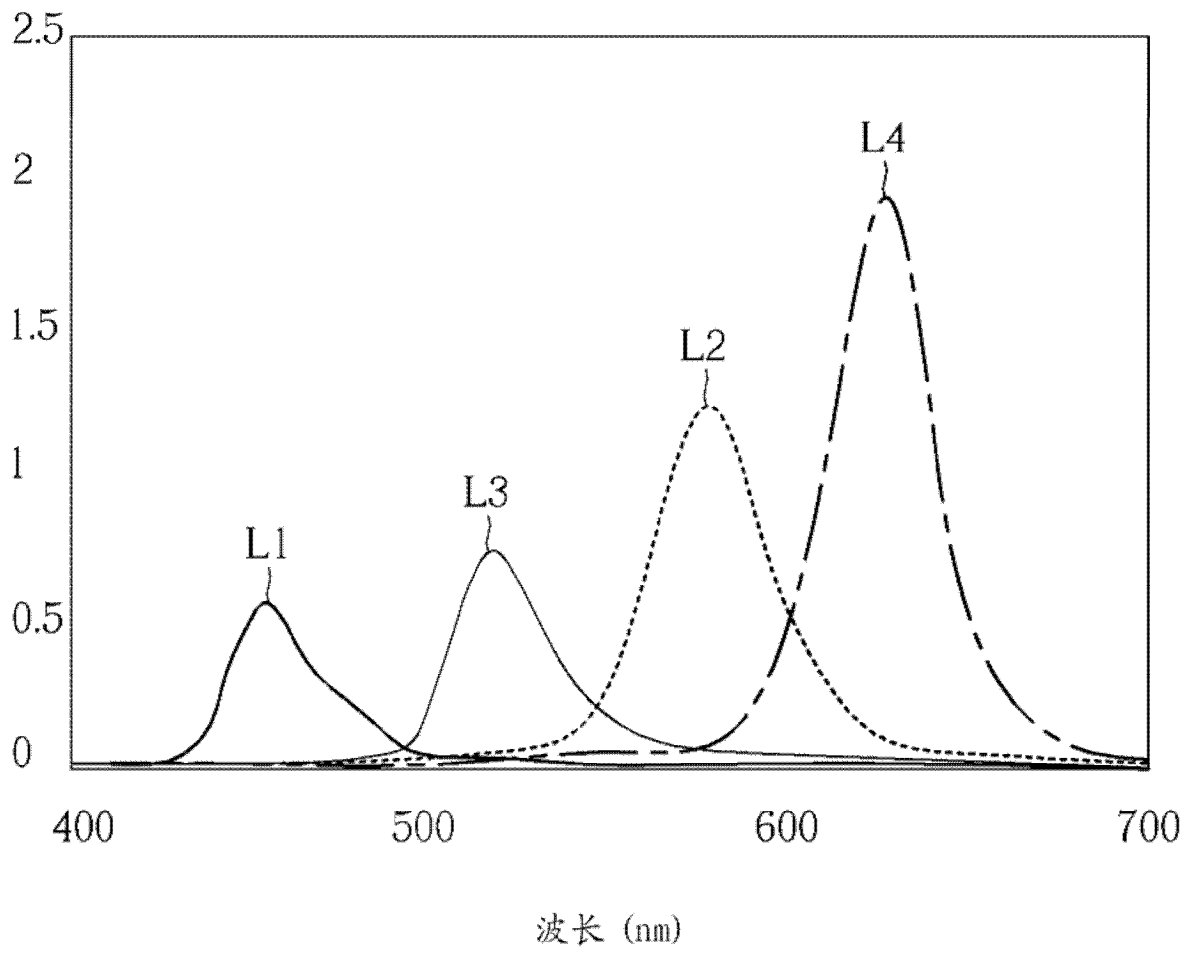


图 2

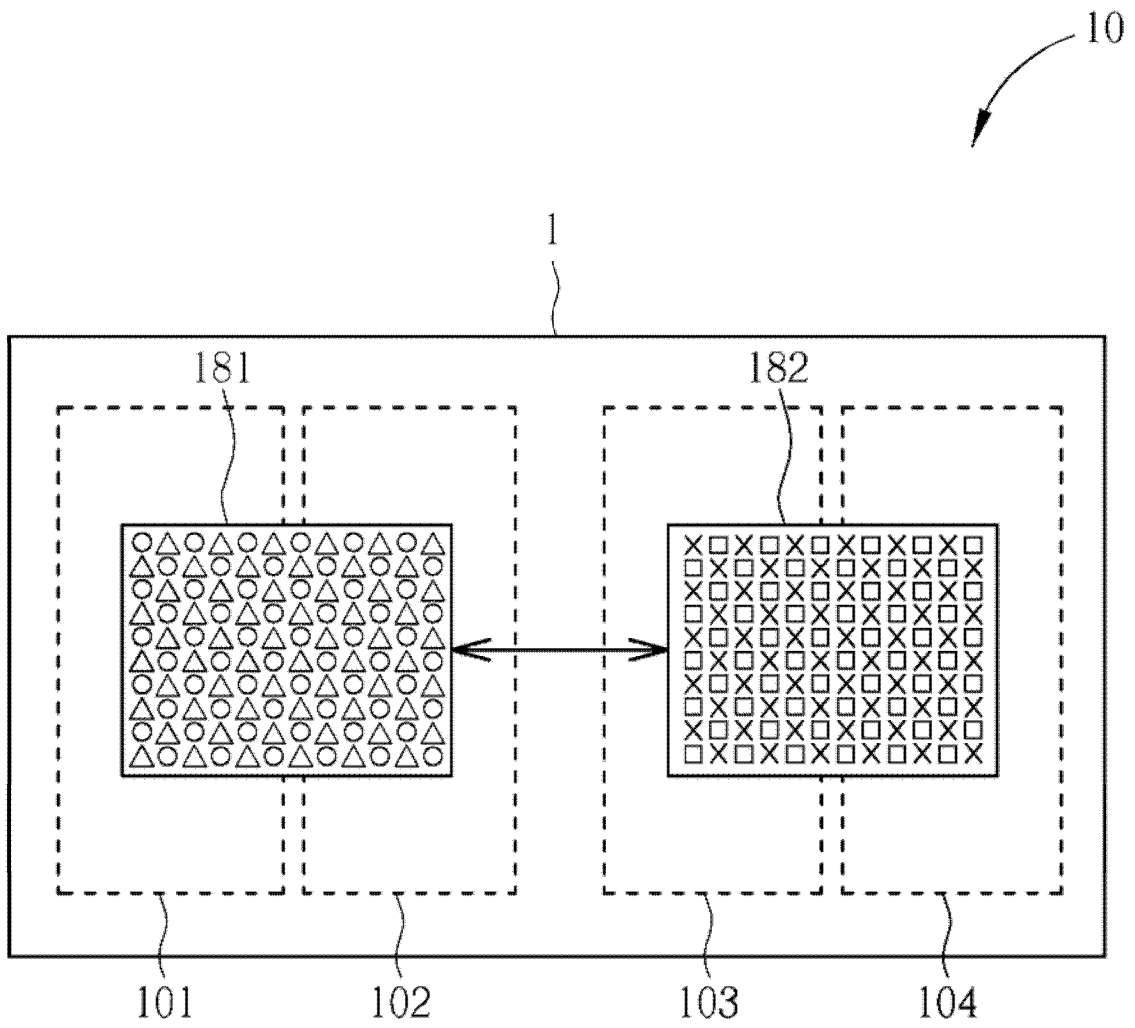


图 3

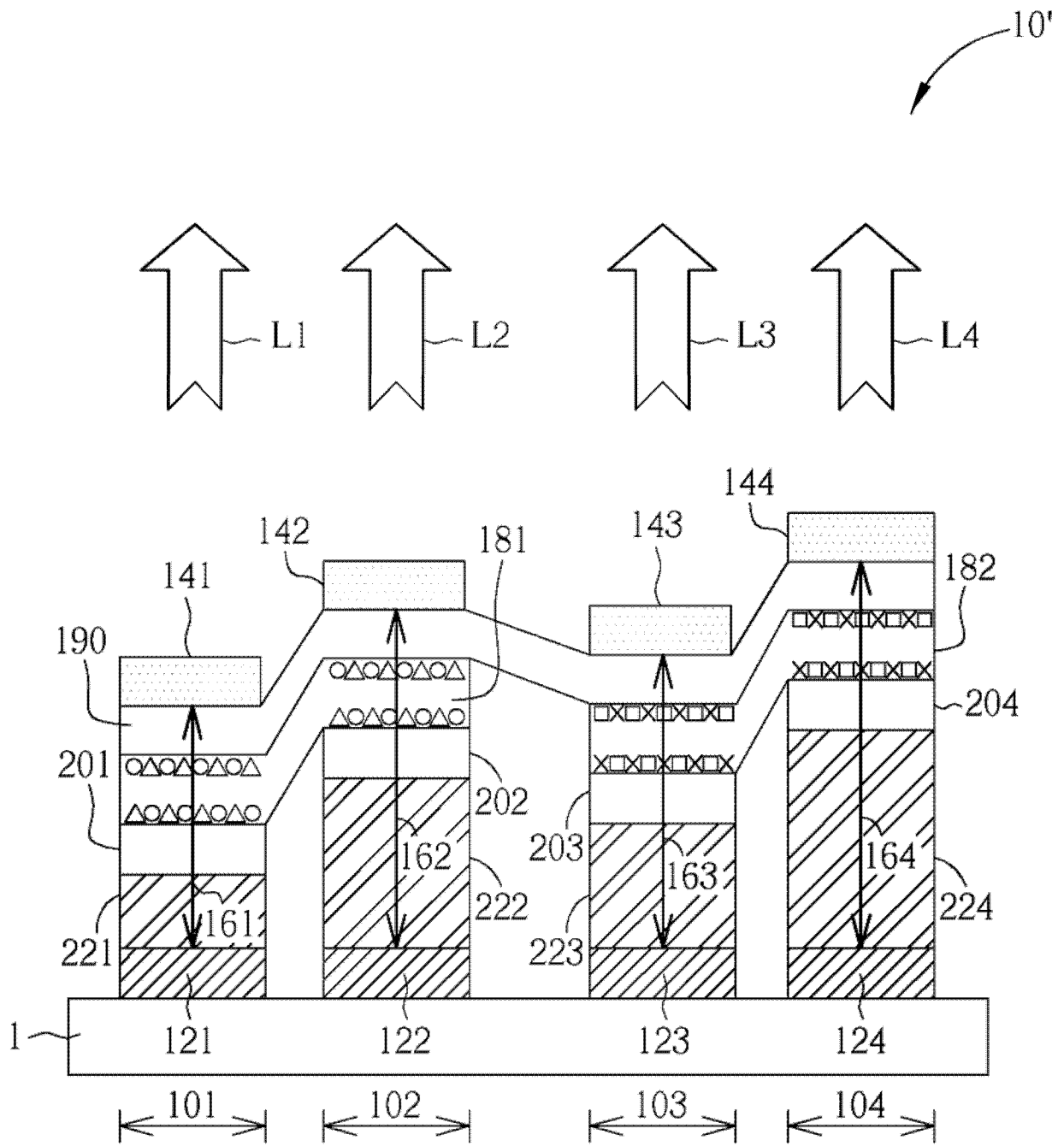


图 4

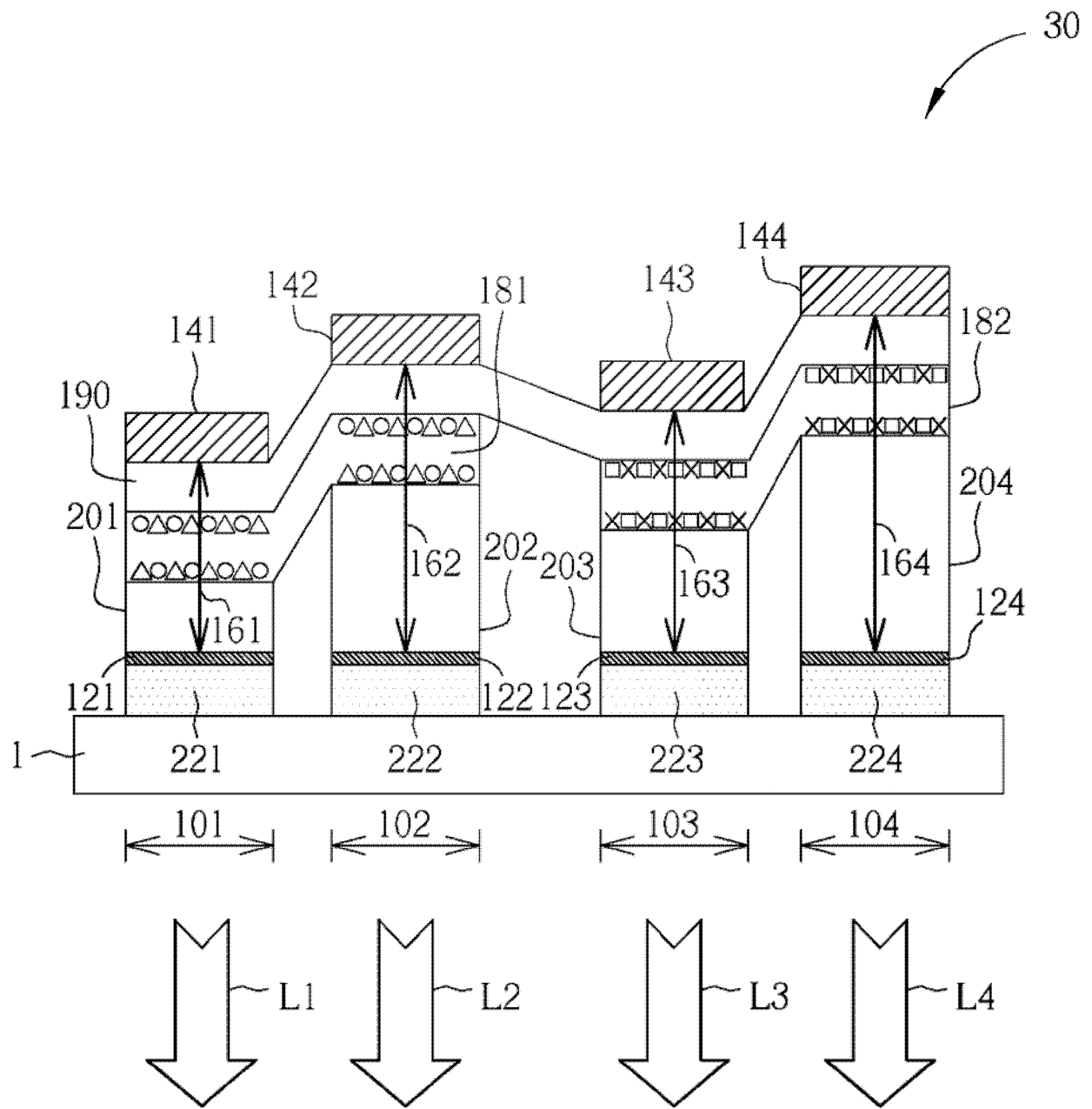


图 5

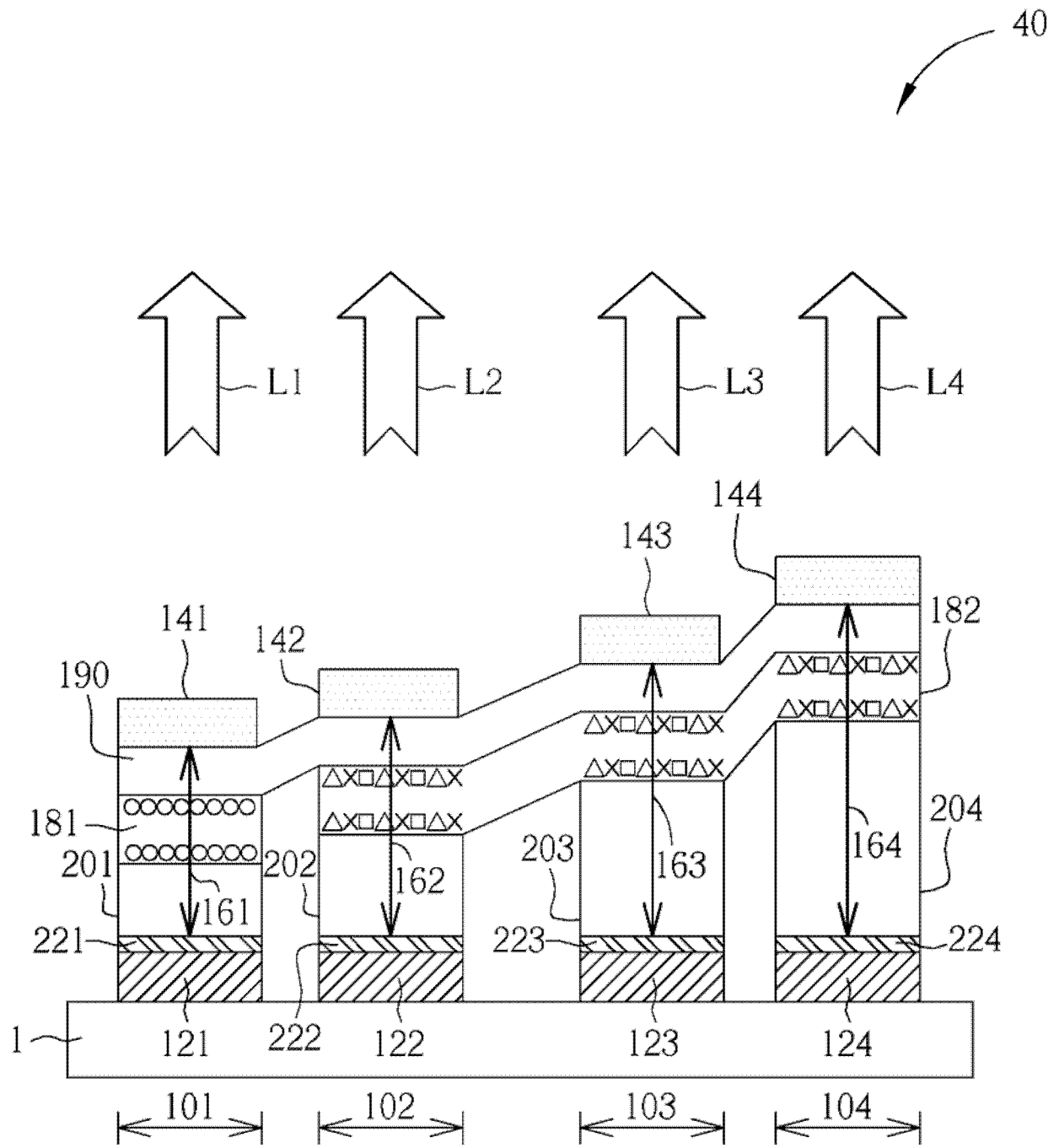


图 6

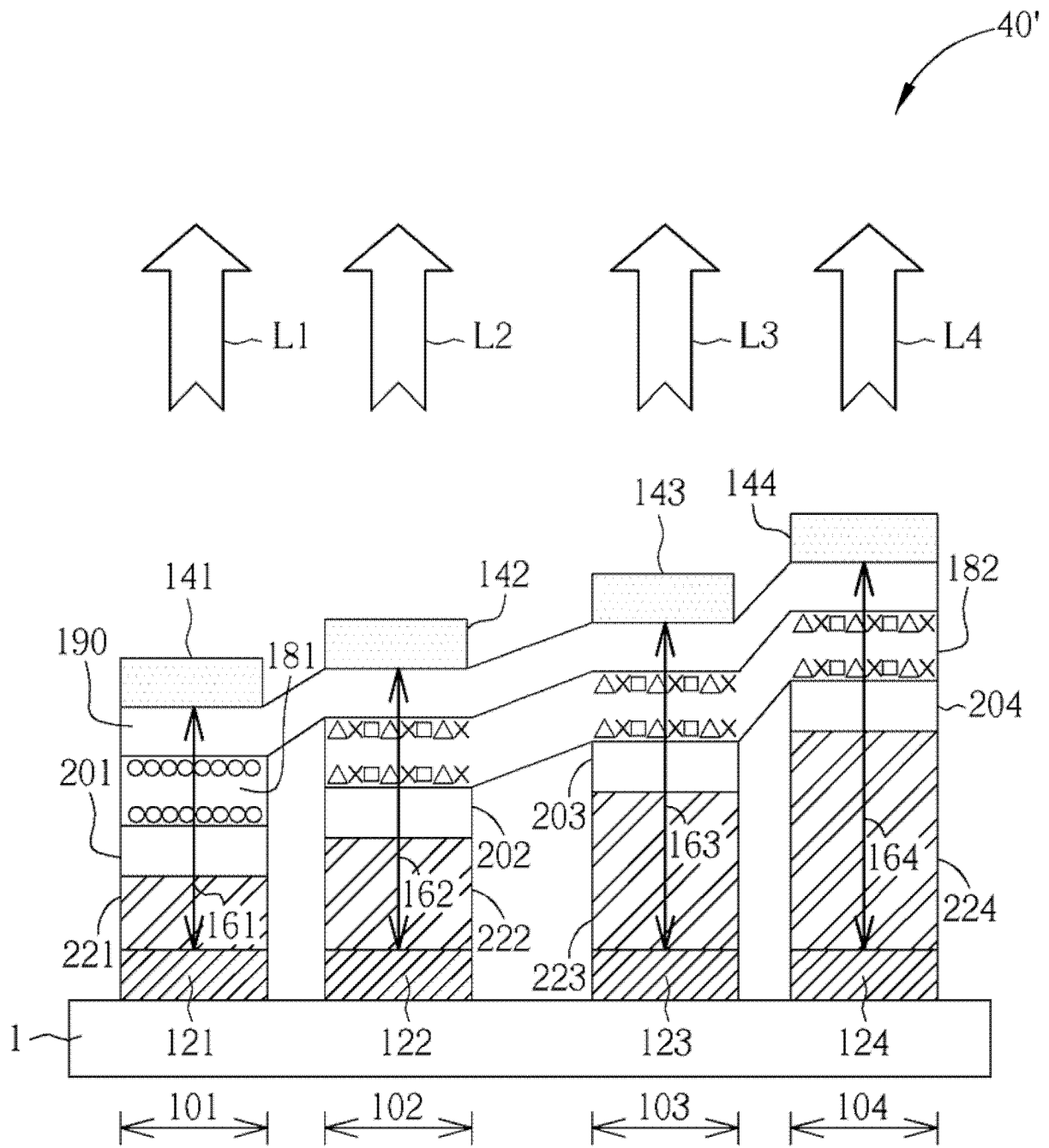


图 7

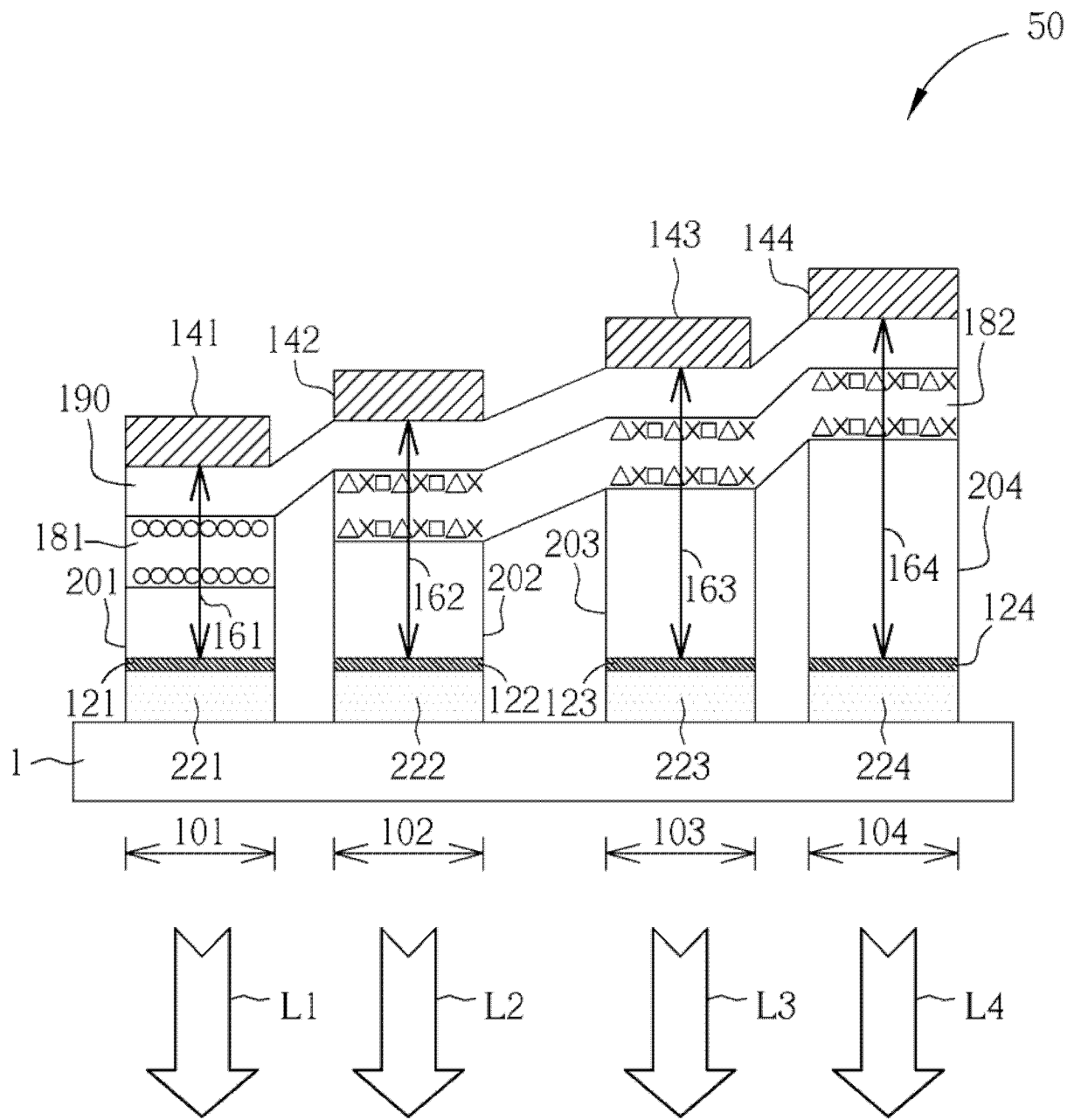


图 8

专利名称(译)	电激发光显示面板的像素结构		
公开(公告)号	<a href="#">CN102593150A</a>	公开(公告)日	2012-07-18
申请号	CN201210059335.1	申请日	2012-03-08
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	朱妙采 李孟庭		
发明人	朱妙采 李孟庭		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3213 H01L51/5203 H01L51/5265 H01L27/3206 H01L51/5056		
优先权	100144728 2011-12-05 TW		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一种电激发光显示面板的像素结构，其具有一第一子像素区、一第二子像素区、一第三子像素区与一第四子像素区。第一子像素区、第二子像素区、第三子像素区与第四子像素区具有不同的共振腔长度。第一子像素区与第二子像素区共享一第一有机发光层，其可于第一子像素区产生一第一原色光，以及于第二子像素区产生一第二原色光。第三子像素区与第四子像素区共享一第二有机发光层，其可于第三子像素区产生一第三原色光，以及于第四子像素区产生一第四原色光。第一原色光、第二原色光、第三原色光与第四原色光具有不同的波长频谱。

