



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103441136 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 11

(21) 申请号 201310246574. 2

(22) 申请日 2013. 06. 20

(30) 优先权数据

102114895 2013. 04. 25 TW

(71) 申请人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹科学工业园区新竹市力行二路 1 号

(72) 发明人 黄师轩 李孟庭

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 梁挥 王颖

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

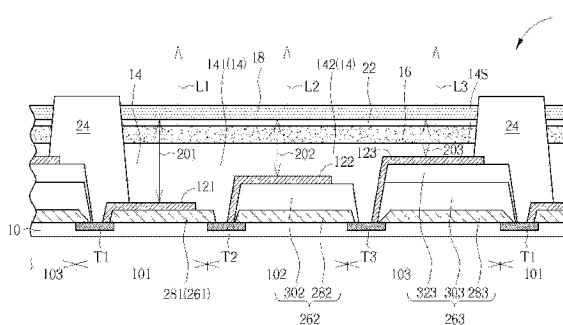
权利要求书2页 说明书8页 附图9页

(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,包括多个反射电极分别设置于对应的像素区内、一空穴层、一发光层以及一半穿透半反射电极。反射电极设置于不同的水平面上。空穴层设置于反射电极上并具有平坦上表面,其中该空穴层至少包括一第一共用部分,设置于第一像素区与第二像素区之间。发光层设置于空穴层上,且半穿透半反射电极设置于发光层上。不同的像素区具有不同的共振腔长度。



1. 一种电激发光显示面板的像素结构,其特征在于,设置于一基板上,该基板包括一第一像素区、一第二像素区与一第三像素区,该电激发光显示面板的像素结构包括:

一第一反射电极,设置于该基板的该第一像素区内;

一第二反射电极,设置于该基板的该第二像素区内;

一第三反射电极,设置于该基板的该第三像素区内,其中该第一反射电极、该第二反射电极以及该第三反射电极设置于不同的水平面上;

一空穴层,设置于该第一反射电极、该第二反射电极以及该第三反射电极上,其中该空穴层具有一平坦上表面;

一发光层,设置于该空穴层上;以及

一半穿透半反射电极,设置于该发光层上,其中在该第一像素区内,该半穿透半反射电极与该第一反射电极之间形成一第一微共振腔,在该第二像素区内,该半穿透半反射电极与该第二反射电极之间形成一第二微共振腔,在该第三像素区内,该半穿透半反射电极与该第三反射电极之间形成一第三微共振腔,且该第一微共振腔、该第二微共振腔与该第三微共振腔具有不同的共振腔长度,

其中该空穴层至少包括一第一共用部分,设置于该第一像素区与该第二像素区之间,该空穴层至少连续分布于该第一像素区与该第二像素区。

2. 根据权利要求1所述的电激发光显示面板的像素结构,其特征在于,另包括一第二共用部分设置于该第二像素区与该第三像素区之间,该空穴层连续分布于该第一像素区、该第二像素区以及该第三像素区。

3. 根据权利要求1所述的电激发光显示面板的像素结构,其特征在于,另包括一阻隔壁,设置于该第二像素区与该第三像素区之间,其中该空穴层连续分布于该第一像素区与该第二像素区,且该第三像素区内的该空穴层未与该第一像素区与该第二像素区内的该空穴层连接。

4. 根据权利要求1所述的电激发光显示面板的像素结构,其特征在于,另包括:

一第一结构图案层,设置于该第一像素区内并位于该基板与该第一反射电极之间;

一第二结构图案层,设置于该第二像素区内并位于该基板与该第二反射电极之间;以及

及

一第三结构图案层,设置于该第三像素区内并位于该基板与该第三反射电极之间,其中该第一结构图案层、该第二结构图案层以及该第三结构图案层具有不同的厚度,以使得该第一反射电极、该第二反射电极以及该第三反射电极位于不同的水平面上。

5. 根据权利要求4所述的电激发光显示面板的像素结构,其特征在于,其中该第一结构图案层包括一第一底部图案部分,该第二结构图案层包括相互堆叠的一第二底部图案部分与一第二中间图案部分,该第三结构图案层包括互相堆叠的一第三底部图案部分、一第三中间图案部分以及一第三顶部图案部分,该第一底部图案部分、该第二底部图案部分与该第三底部图案部分具有相同的厚度,且该第二中间图案部分与该第三中间图案部分具有相同的厚度。

6. 根据权利要求1所述的电激发光显示面板的像素结构,其特征在于,其中该发光层包括一白光发光层,设置于该第一像素区、该第二像素区以及该第三像素区之内。

7. 根据权利要求1所述的电激发光显示面板的像素结构,其特征在于,其中该发光层

包括一第一发光层,设置该第一像素区与该第二像素区之内,以及一第二发光层,设置该第一像素区、该第二像素区以及该第三像素区之内。

8. 根据权利要求7所述的电激发光显示面板的像素结构,其特征在于,其中该第一发光层包括一红绿光发光层,且该第二发光层包括一蓝光发光层。

9. 根据权利要求1所述的电激发光显示面板的像素结构,其特征在于,另包括一电子层,设置于该发光层与该半穿透半反射电极之间。

10. 根据权利要求1所述的电激发光显示面板的像素结构,其特征在于,另包括:

一第一上透明导电图案层,设置于该第一像素区内并位于该第一反射电极与该空穴层之间;

一第二上透明导电图案层,设置于该第二像素区内并位于该第二反射电极与该空穴层之间;以及

一第三上透明导电图案层,设置于该第三像素区内并位于该第三反射电极与该空穴层之间。

电激发光显示面板的像素结构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电激发光显示面板的像素结构,尤指一种具有平坦上表面的空穴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 (electroluminescent display panel) 例如有机发光二极管显示器 (organic light emitting diode display panel) 由于具有自发光 (不需背光模块) 以及低功耗等特性,一直以来都被期望可取代液晶显示面板成为下一世代的显示技术主流。现行全彩电激发光显示面板主要使用白光有机发光层产生白光,再利用彩色滤光片的滤光而形成三种不同原色光例如红光、绿光与蓝光,借此显示出全彩的显示画面。然而由于白光属于宽频谱光源,通过彩色滤光片的滤光后所产生的红光、绿光与蓝光仍不够饱和,而使得色域不够高。此外,若使用红光有机发光层、绿光有机发光层以及蓝光有机发光层分别设置于不同的次像素区中以分别进行发光,其色彩饱和度虽然可以提升,但由于需分别以蒸镀方式形成各不同颜色的有机发光材料,除了使用的精密金属掩膜 (Fine Metal Mask, FMM) 数目较多且工艺较繁杂之外,亦有容易产生混色以及成品率偏低等问题。

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,以节省制造成本并提升发光均匀性。

[0004] 本发明的一实施例提供一种电激发光显示面板的像素结构。上述电激发光显示面板的像素结构设置于一基板上,且基板包括一第一像素区、一第二像素区与一第三像素区。上述电激发光显示面板的像素结构包括一第一反射电极、一第二反射电极、一第三反射电极、一空穴层、一发光层以及一半穿透半反射电极。第一反射电极设置于基板的第一像素区内,第二反射电极设置于基板的第二像素区内,第三反射电极设置于基板的第三像素区内,其中第一反射电极、第二反射电极以及第三反射电极设置于不同的水平面上。空穴层设置于第一反射电极、第二反射电极以及第三反射电极上,且空穴层具有一平坦上表面。发光层设置于空穴层上。半穿透半反射电极设置于发光层上。在第一像素区内,半穿透半反射电极与第一反射电极之间形成一第一微共振腔,在第二像素区内,半穿透半反射电极与第二反射电极之间形成一第二微共振腔,在第三像素区内,半穿透半反射电极与第三反射电极之间形成一第三微共振腔,且第一微共振腔、第二微共振腔与第三微共振腔具有不同的共振腔长度。空穴层至少包括一第一共用部分,设置于第一像素区与第二像素区之间,空穴层至少连续分布于第一像素区与第二像素区。

[0005] 本发明的电激发光显示面板的像素结构的空穴层具有平坦上表面,可使后续形成的发光层、以及半穿透半反射电极等膜层具有较佳的平坦度,而可提升发光均匀性。第一像素区、第二像素区以及第三像素区具有不同的共振腔长度,因此可不需使用彩色滤光片即可发挥全彩显示效果。

附图说明

[0006] 图 1 绘示了本发明的一实施例的电激发光显示面板的像素结构的示意图；

[0007] 图 2A、图 2B、图 2C、图 2D 及图 2E 绘示了图 1 的电激发光显示面板的像素结构的制作方法示意图；

[0008] 图 3 绘示了本发明的第一变化实施例的电激发光显示面板的像素结构的示意图；

[0009] 图 4 绘示了本发明的第二变化实施例的电激发光显示面板的像素结构的示意图；

[0010] 图 5 绘示了本发明的第三变化实施例的电激发光显示面板的像素结构的示意图；

[0011] 图 6 绘示了本发明的第四变化实施例的电激发光显示面板的像素结构的示意图。

[0012] 其中，附图标记

[0013]	1	电激发光显示面板的像素结构	10	基板
[0014]	101	第一像素区	102	第二像素区
[0015]	103	第三像素区	121	第一反射电极
[0016]	122	第二反射电极	123	第三反射电极
[0017]	14	空穴层	16	发光层
[0018]	18	半穿透半反射电极	14S	平坦上表面
[0019]	141	第一共用部分	142	第二共用部分
[0020]	201	第一微共振腔	202	第二微共振腔
[0021]	203	第三微共振腔	L1	第一原色光
[0022]	L2	第二原色光	L3	第三原色光
[0023]	T1	第一驱动元件	T2	第二驱动元件
[0024]	T3	第三驱动元件	22	电子层
[0025]	24	阻隔壁	261	第一结构图案层
[0026]	262	第二结构图案层	263	第三结构图案层
[0027]	281	第一底部图案部分	282	第二底部图案部分
[0028]	283	第三底部图案部分	302	第二中间图案部分
[0029]	303	第三中间图案部分	323	第三顶部图案部分
[0030]	30	无机介电层	28	有机介电层
[0031]	2	电激发光显示面板的像素结构	161	第一发光层
[0032]	162	第二发光层	3	电激发光显示面板的像素结构
[0033]	341	第一上透明导电图案层	342	第二上透明导电图案层
[0034]	343	第三上透明导电图案层	4	电激发光显示面板的像素结构
[0035]	401	第一顶部图案部分	402	第二顶部图案部分
[0036]	403	第三顶部图案部分	422	第二底部图案部分
[0037]	423	第三底部图案部分	443	第三中间图案部分
[0038]	5	电激发光显示面板的像素结构		

具体实施方式

[0039] 为使熟习本发明所属技术领域的一般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,并配合所附附图,详细说明本发明的构成内容及所欲达成的功效。

[0040] 请参考图 1。图 1 绘示了本发明的一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,本实施例的电激发光显示面板的像素结构 1 设置于一基板 10 上,且基板 10 包括一第一像素区 101、一第二像素区 102 与一第三像素区 103。基板 10 例如可为一硬式基板例如玻璃基板、石英基板、蓝宝石基板、硅基板,或一可挠式基板例如塑胶基板,但不限于此。第一像素区 101、第二像素区 102 与第三像素区 103 用以显示不同颜色的画面的像素区,且第一像素区 101、第二像素区 102 与第三像素区 103 可构成一像素结构。举例如言,第一像素区 101 可为一红色像素区,用以提供红色画面、第二像素区 102 可为一绿色像素区,用以提供绿色画面,以及第三像素区 103 可为一蓝色像素区,用以提供蓝色画面,但不以此为限。第一像素区 101、第二像素区 102 与第三像素区 103 可为用以显示其它不同颜色的像素区。此外,像素结构不限于由三个不同颜色的像素区所构成,而可为更多颜色的像素区例如四个像素区或更多的像素区所构成。

[0041] 本实施例的电激发光显示面板的像素结构 1 可为一上发光型 (top emission type) 电激发光显示面板的像素结构,其包括一第一反射电极 121、一第二反射电极 122、一第三反射电极 123、一空穴层 14、一发光层 16 以及一半穿透半反射电极 18。第一反射电极 121 设置于基板 10 的第一像素区 101 内,第二反射电极 122 设置于基板 10 的第二像素区 102 内,第三反射电极 123 设置于基板 10 的第三像素区 103 内,且第一反射电极 121、第二反射电极 122 以及第三反射电极 123 设置于不同的水平面上。在本实施例中,第一反射电极 121、第二反射电极 122 以及第三反射电极 123 可为厚金属电极例如银电极,但不以此为限。第一反射电极 121、第二反射电极 122 以及第三反射电极 123 的材料可为任何具有反射特性的导电材料,或者是导电材料与反射材料的叠层。空穴层 14 设置于第一反射电极 121、第二反射电极 122 以及第三反射电极 123 上,且空穴层 14 具有一平坦上表面 14S。本实施例的空穴层 14 可为一空穴传输层 (Hole Transport Layer)、一空穴注入层 (Hole Injection Layer) 或一空穴传输层与一空穴注入层所组成的多层堆叠空穴层,但不以此为限。此外,本实施例的空穴层 14 可至少包括一第一共用部分 141,设置于第一像素区 101 与第二像素区 102 之间,且空穴层 14 的第一共用部分 141 连续分布于第一像素区 101 与第二像素区 102。此外,本实施例的空穴层 14 更可包括一第二共用部分 142,设置于第二像素区 102 与第三像素区 103 之间,且空穴层 14 的第二共用部分 142 连续分布于第二像素区 102 与第三像素区 103。此外,空穴层 14 的第一共用部分 141 与第二共用部分 142 彼此连接,也就是空穴层 14 连续分布于第一像素区 101、第二像素区 102 以及第三像素区 103 之内,但不以此为限。在一变化实施例中,第一像素区 101 与第二像素区 102 内的空穴层 14 可与第三像素区 103 内的空穴层 14 彼此分离而未连接。发光层 16 设置于空穴层 14 上。本实施例的发光层 16 可包括一白光发光层,设置于第一像素区 101、第二像素区 102 以及第三像素区 103 之内,用以产生白光。白光发光层可为一单层白光发光层,或是由不同颜色的发光层例如红光发光层、绿光发光层与蓝光发光层所堆叠出的多层白光发光层。半穿透半反射电极 18 设置于发光层 16 上。在本实施例中,第一像素区 101、第二像素区 102 以及第三像素区 103 共用半穿透半反射电极 18,也就是说半穿透半反射电极 18 设置于第一像素区 101、第二像素区 102 以及第三像素区 103 之内,但不以此为限。半穿透半反射电极 18 可为一薄金属电极,但不以此为限。半穿透半反射电极 18 的材料可为任何具有半穿透与半反射特性的材料。

[0042] 在第一像素区 101 内,第一反射电极 121、发光层 16 与半穿透半反射电极 18 可构成第一有机电激发光元件,在第二像素区 102 内,第二反射电极 122、发光层 16 与半穿透半反射电极 18 可构成第二有机电激发光元件,在第三像素区 103 内,第三反射电极 123、发光层 16 与半穿透半反射电极 18 可构成第三有机电激发光元件。在本实施例中,第一反射电极 121、第二反射电极 122 以及第三反射电极 123 作为阳极之用,而半穿透半反射电极 18 作为阴极之用,但不以此为限。

[0043] 在第一像素区 101 内,半穿透半反射电极 18 与第一反射电极 121 之间形成一第一微共振腔 (micro cavity) 201,在第二像素区 102 内,半穿透半反射电极 18 与第二反射电极 122 之间形成一第二微共振腔 202,在第三像素区 103 内,半穿透半反射电极 18 与第三反射电极 123 之间形成一第三微共振腔 203。第一微共振腔 201、第二微共振腔 202 与第三微共振腔 203 具有不同的共振腔长度 (cavity length),即使发光层 16 产生白光,但通过光学共振的微共振腔效应,也就是白光分别在第一微共振腔 201、第二微共振腔 202 与第三微共振腔 203 内光学共振,借此第一像素区 101 会射出一第一原色光 L1,第二像素区 102 会射出一第二原色光 L2,以及第三像素区 103 会射出一第三原色光 L3,其中第一原色光 L1、第二原色光 L2 与第三原色光 L3 具有不同的波长范围。举例而言,由于第一像素区 101 为红色像素区、第二像素区 102 为绿色像素区,以及第三像素区 103 为蓝色像素区,因此第一微共振腔 201 的共振腔长度大于第二微共振腔 202 的共振腔长度,且第二微共振腔 202 的共振腔长度大于第三微共振腔 203 的共振腔长度。通过微共振腔效应,第一像素区 101 所射出的第一原色光 L1 为红光,第二像素区 102 所射出的第二原色光 L2 为绿光,以及第三像素区 103 所射出的第三原色光 L3 为蓝光。在一变化实施例中,第一微共振腔 201、第二微共振腔 202 与第三微共振腔 203 的共振腔长度关系可视第一像素区 101、第二像素区 102 以及第三像素区 103 的颜色不同加以调整。上述部分为本领域普通技术人员所熟知,因此不再赘述。

[0044] 本实施例的电激发光显示面板的像素结构 1 更可包括一第一驱动元件 T1 设置于第一像素区 101 内并与第一反射电极 121 电性连接、一第二驱动元件 T2 设置于第二像素区 102 内并与第二反射电极 122 电性连接以及一第三驱动元件 T3 设置于第三像素区 103 内并与第三反射电极 123 电性连接。第一驱动元件 T1、第二驱动元件 T2 与第三驱动元件 T3 可为例如薄膜晶体管元件,但不以此为限。此外,为了提升电子的注入与传输效率,本实施例的电激发光显示面板的像素结构 1 更可选择性地包括一电子层 22,设置于发光层 16 与半穿透半反射电极 18 之间。电子层 22 可包括一电子注入层 (Electron Injection Layer)、一电子传输层 (Electron Transport Layer),或一电子传输层与一电子注入层所组成的多层堆叠电子层,但不以此为限。本实施例的电激发光显示面板的像素结构 1 更可选择性地包括阻隔壁 24,设置于相邻的像素结构 1 之间。举例而言,本实施例的第一像素区 101、第二像素区 102 与第三像素区 103 在一列方向依序排列,因此阻隔壁 24 可设置于一个像素结构 1 的第一像素区 101 与另一个左侧相邻的像素结构 1 的第三像素区 103 之间,以及设置于一个像素结构 1 的第三像素区 103 与另一个右侧相邻的像素结构 1 的第一像素区 101 之间,但不以此为限。另外,位于不同列的相邻的像素结构 1 之间亦可选择性地设置有阻隔壁 24。

[0045] 本实施例的电激发光显示面板的像素结构 1 更可包括一第一结构图案层 261、一第二结构图案层 262 以及一第三结构图案层 263。第一结构图案层 261 设置于第一像素区

101 内并位于基板 10 与第一反射电极 121 之间。第二结构图案层 262 设置于第二像素区 102 内并位于基板 10 与第二反射电极 122 之间。第三结构图案层 263 设置于第三像素区 103 内并位于基板 10 与第三反射电极 123 之间。第一结构图案层 261、第二结构图案层 262 以及第三结构图案层 263 具有不同的厚度,因此使得第一反射电极 121、第二反射电极 122 以及第三反射电极 123 设置于不同的水平面上。此外,由于位于第一反射电极 121、第二反射电极 122 以及第三反射电极 123 上方的空穴层 14 具有平坦上表面 14S,且位于空穴层 14 上方的膜层例如发光层 16、电子层 22 以及半穿透半反射电极 18 均在第一像素区 101、第二像素区 102 以及第三像素区 103 具有相等的厚度,因此具有不同的厚度的第一结构图案层 261、第二结构图案层 262 以及第三结构图案层 263 可进一步使得第一微共振腔 201、第二微共振腔 202 与第三微共振腔 203 具有不同的共振腔长度。在本实施例中,第一结构图案层 261 包括一第一底部图案部分 281,第二结构图案层 262 包括相互堆叠的一第二底部图案部分 282 与一第二中间图案部分 302,第三结构图案层 263 包括互相堆叠的一第三底部图案部分 283、一第三中间图案部分 303 以及一第三顶部图案部分 323。其中,第一底部图案部分 281、第二底部图案部分 282 与第三底部图案部分 283 可具有相同的厚度,且可由同一底部材料层所图案化形成,底部材料层可为任意材料层,例如是有机介电层、无机介电层、半导体层、不透明导电层例如金属导电层、透明导电层例如氧化铟锡 (ITO) 层等,但不以此为限。第二中间图案部分 302 与第三中间图案部分 303 可具有相同的厚度,且可由同一中间材料层所图案化形成,中间材料层可为任意材料层,例如是有机介电层、无机介电层、半导体层、不透明导电层例如金属导电层、透明导电层例如氧化铟锡 (ITO) 层等,但不以此为限。第三顶部图案部分 323 可由一顶部材料层所图案化形成,顶部材料层可为任意材料层,例如是有机介电层、无机介电层、半导体层、不透明导电层例如金属导电层、透明导电层例如氧化铟锡 (ITO) 层等,但不以此为限。值得说明的是第一结构图案层 261、第二结构图案层 262 以及第三结构图案层 263 的组成膜层与材料并不以上述组成与材料为限,而可为任何有机介电材料、无机介电材料、不透明导电材料、透明导电材料或半导体材料等的任意组合,只要可以达到使第一反射电极 121、第二反射电极 122 以及第三反射电极 123 位于不同的水平面上并使得第一微共振腔 201、第二微共振腔 202 与第三微共振腔 203 分别具有不同的共振腔长度的材料皆可使用。

[0046] 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及其制作方法,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符号标注相同的元件,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。

[0047] 请参考图 2A 至图 2E,并一并参考图 1。图 2A 至图 2E 绘示了图 1 的电激发光显示面板的像素结构的制作方法示意图。如图 2A 所示,提供基板 10,其中基板 10 上定义有第一像素区 101、第二像素区 102 与第三像素区 103。接着于基板 10 的第一像素区 101、第二像素区 102 与第三像素区 103 内形成第一驱动元件 T1、第二驱动元件 T2 以及第三驱动元件 T3。接着于基板 10 上形成一底部材料层 28,例如是一无机介电层。无机介电层可包括例如一氮化硅层,但不以此为限。底部材料层 28 的厚度例如可约为 2000 埃,但不以此为限。

[0048] 如图 2B 所示,接着可利用光刻即刻蚀工艺,图案化底部材料层 28,分别于第一像素区 101 内形成第一底部图案部分 281,于第二像素区 102 内形成第二底部图案部分 282 以

及于第三像素区 103 内形成第三底部图案部分 303。随后,于基板 10 及底部材料层 28 上形成一中间材料层 30 例如是一有机介电层。有机介电层可包括例如一压克力层或一环氧树脂层,但不以此为限。此外,中间材料层 30 的材料可为感光材料,其可利用曝光显影工艺定义出图案,但不以此为限。中间材料层 30 的厚度例如可约为 15000 埃,但不以此为限。

[0049] 如图 2C 所示,接着利用曝光显影工艺,以于第二像素区 102 内形成第二中间图案部分 302,以及于第三像素区 103 内形成第三底部图案部分 303。随后,于第三像素区 103 的第三底部图案部分 303 上形成第三顶部图案部分 323。第三顶部图案部分 323 例如是透明导电图案,但不以此为限。第三顶部图案部分 323 的厚度例如可约为 150 埃至 750 埃,但不以此为限。通过上述工艺,在第一像素区 101 内,第一底部图案部分 281 可构成第一结构图案层 261,在第二像素区 102 内,第二底部图案部分 282 与第二中间图案部分 302 可构成第二结构图案层 262,以及于第三像素区 103 内,第三底部图案部分 283、第三中间图案部分 303 与第三顶部图案部分 323 可构成第三结构图案层 263,其中在本实施例中第一结构图案层 261 的厚度小于第二结构图案层 262,且第二结构图案层 262 的厚度小于第三结构图案层 263 的厚度。

[0050] 如图 2D 所示,接着可依序形成第一反射电极 121、第二反射电极 122、第三反射电极 123、阻隔壁 24 与空穴层 14。可先于基板 10 上形成一反射电极层例如是高反射的金属层或者是导电层与反射层的叠层,接着图案化反射电极层以形成第一反射电极 121、第二反射电极 122、第三反射电极 123。接着,可于第一像素区 101、第二像素区 102 与第三像素区 103 的外围形成阻隔壁 24,隔离相邻的像素。然后,在阻隔壁 24 内的第一像素区 101、第二像素区 102 与第三像素区 103 形成空穴层 14,使空穴层 14 具有平坦上表面 14S。空穴层 14 例如是以喷墨印刷 (inkjet printing) 工艺形成空穴层 14 的第一共用部分 141 与第二共用部分 142 彼此连接,也就是空穴层 14 连续分布于第一像素区 101、第二像素区 102 以及第三像素区 103 之内。

[0051] 如图 2E 所示,接着可依序形成发光层 16、电子层 22 以及半穿透半反射电极 18,即可制作出本实施例的电激发光显示面板的像素结构 1。由于空穴层 14 具有平坦上表面 14S,因此不仅可提升后续工艺的成品率,并可使后续形成的发光层 16、电子层 22 以及半穿透半反射电极 18 具有较佳的平坦度,而可提升发光均匀性。此外,在本实施例中,发光层 16 可利用例如蒸镀方式形成,但不以此为限。

[0052] 请参考图 3。图 3 绘示了本发明的第一变化实施例的电激发光显示面板的像素结构的示意图。如图 3 所示,不同于第一实施例,第一变化实施例的电激发光显示面板的像素结构 2 的发光层 16 包括一第一发光层 161 以及一第二发光层 162,其中第一发光层 161 设置第一像素区 101 与第二像素区 102 之内,而第二发光层 162 设置第一像素区 101、第二像素区 102 以及第三像素区 103 之内。也就是说,第一发光层 161 与第二发光层 162 在第一像素区 101 与第二像素区 102 内为彼此重叠。第一发光层 161 可包括一红绿光发光层,其可产生红绿光,而第二发光层 162 可包括一蓝光发光层,其可产生蓝光。尽管第一发光层 161 设置第一像素区 101 与第二像素区 102 之内,而第二发光层 162 设置第一像素区 101、第二像素区 102 以及第三像素区 103 之内,但由于第一微共振腔 201、第二微共振腔 202 与第三微共振腔 203 具有不同的共振腔长度,因此通过微共振腔效应,第一像素区 101 所射出的第一原色光 L1 可为红光,第二像素区 102 所射出的第二原色光 L2 可为绿光,且第三像素

区 103 所射出的第三原色光 L3 可为蓝光。

[0053] 请参考图 4。图 4 绘示了本发明的第二变化实施例的电激发光显示面板的像素结构的示意图。如图 4 所示,不同于第一实施例,第二变化实施例的电激发光显示面板的像素结构 3 另包括一第一上透明导电图案层 341、一第二上透明导电图案层 342 以及一第三上透明导电图案层 343。第一上透明导电图案层 341 设置于第一像素区 101 内并位于第一反射电极 121 与空穴层 14 之间。第二上透明导电图案层 342 设置于第二像素区 102 内并位于第二反射电极 122 与空穴层 14 之间。第三上透明导电图案层 343 设置于第三像素区 103 内并位于第三反射电极 123 与空穴层 14 之间。第一上透明导电图案层 341、第二上透明导电图案层 342 以及第三上透明导电图案层 343 可由同一层图案化透明导电层例如氧化铟锡 (ITO) 层所构成,并可具有相同的厚度。在另一变化实施例中,第一上透明导电图案层 341、第二上透明导电图案层 342 以及第三上透明导电图案层 343 可具有不同的厚度。

[0054] 请参考图 5。图 5 绘示了本发明的第三变化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,第三变化实施例的电激发光显示面板的像素结构 4 的第一结构图案层 261、第二结构图案层 262 以及第三结构图案层 263 的堆叠结构与第一实施例有所不同。在第三变化实施例中,第一结构图案层 261 可包括一第一顶部图案部分 401,第二结构图案层 262 可包括相互堆叠的一第二顶部图案部分 402 与一第二底部图案部分 422,第三结构图案层 263 可包括相互堆叠的一第三顶部图案部分 403、一第三中间图案部分 443 以及一第三底部图案部分 423。第一顶部图案部分 401、第二顶部图案部分 402 以及第三顶部图案部分 403 可为同一层图案化透明导电层所形成,且具有相同的厚度,但不以此为限。第二底部图案部分 422 与第三底部图案部分 423 可由同一层图案化介电层所形成,且具有相同的厚度,但不以此为限。第二底部图案部分 422 与第三底部图案部分 423 可为无机介电层例如一氮化硅层,或为有机介电层例如一压克力层或一环氧树脂层,但不以此为限。第三中间图案部分 443 可为无机介电层例如一氮化硅层,或为有机介电层例如一压克力层或一环氧树脂层,但不以此为限。第一结构图案层 261、第二结构图案层 262 以及第三结构图案层 263 的组成膜层与材料并不以上述组成与材料为限,而可为任何有机介电材料、无机介电材料、不透明导电材料、透明导电材料或半导体材料等的任意组合。另外,电激发光显示面板的像素结构 4 另可选择性地包括一第一上透明导电图案层 341、一第二上透明导电图案层 342 以及一第三上透明导电图案层 343。第一上透明导电图案层 341 设置于第一像素区 101 内并位于第一反射电极 121 与空穴层 14 之间。第二上透明导电图案层 342 设置于第二像素区 102 内并位于第二反射电极 122 与空穴层 14 之间。第三上透明导电图案层 343 设置于第三像素区 103 内并位于第三反射电极 123 与空穴层 14 之间。第一上透明导电图案层 341、第二上透明导电图案层 342 以及第三上透明导电图案层 343 可具有不同的厚度。在一变化实施例中,第一上透明导电图案层 341、第二上透明导电图案层 342 以及第三上透明导电图案层 343 可具有相同的厚度。另外,在另一变化实施例中,第一结构图案层 261 亦可不设置第一顶部图案部分 401,第二结构图案层 262 亦可不设置第二顶部图案部分 402,且第三结构图案层 263 亦可不设置第三顶部图案部分 403。

[0055] 请参考图 6。图 6 绘示了本发明的第四变化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,不同于第三变化实施例,第四变化实施例的电激发光显示面板的像素结构 5 的阻隔壁 24 设置于第二像素区 102 与第三像素区 103 之间,以及设置于第一像

素区 101 与另一相邻的像素结构的第三像素区 103 之间。空穴层 14 连续分布于第一像素区 101 与第二像素区 102, 且第三像素区 103 内的空穴层 14 与第一像素区 101 与第二像素区 102 内的空穴层 14 被阻隔壁 24 所分离而未连接。另外, 发光层 16 包括一第一发光层 161 以及一第二发光层 162, 其中第一发光层 161 设置第一像素区 101 与第二像素区 102 之内, 而第二发光层 162 设置第一像素区 101、第二像素区 102 以及第三像素区 103 之内。也就是说, 第一发光层 161 与第二发光层 162 在第一像素区 101 与第二像素区 102 内为彼此重叠。在第四变化实施例中, 第一发光层 161 较佳可利用喷墨印刷 (inkjet printing) 工艺形成, 且阻隔壁 24 可阻挡第一发光层 161 溢流至第三像素区 103 内, 因此可避免产生混色问题。第一发光层 161 可包括一红绿光发光层, 其可产生红绿光, 而第二发光层 162 可包括一蓝光发光层, 其可产生蓝光。尽管第一发光层 161 设置第一像素区 101 与第二像素区 102 之内, 而第二发光层 162 设置第一像素区 101、第二像素区 102 以及第三像素区 103 之内, 但由于第一微共振腔 201、第二微共振腔 202 与第三微共振腔 203 具有不同的共振腔长度, 因此通过微共振腔效应, 第一像素区 101 所射出的第一原色光 L1 可为红光, 第二像素区 102 所射出的第二原色光 L2 可为绿光, 且第三像素区 103 所射出的第三原色光 L3 可为蓝光。

[0056] 综上所述, 本发明的电激发光显示面板的像素结构的空穴层具有平坦上表面, 空穴层至少包括第一共用部分, 设置于第一像素区与第二像素区之间, 使空穴层至少连续分布于第一像素区与第二像素区, 可使后续形成的发光层、电子层以及半穿透半反射电极等膜层具有较佳的平坦度, 而可提升发光均匀性。此外, 设置于第一反射电极下方的第一结构图案层、设置于第二反射电极下方的第二结构图案层以及设置于第三反射电极下方的第三结构图案层具有不同的厚度, 可使得第一像素区、第二像素区以及第三像素区具有不同的共振腔长度, 因此不需使用彩色滤光片即可发挥全彩显示效果。

[0057] 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与变化实施例所揭示者为限, 且实施例与变化实施例所揭示的不同结构或变化可以视需要组合搭配。

[0058] 当然, 本发明还可有其它多种实施例, 在不背离本发明精神及其实质的情况下, 熟悉本领域的技术人员当可根据本发明作出各种相应的改变和变形, 但这些相应的改变和变形都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。

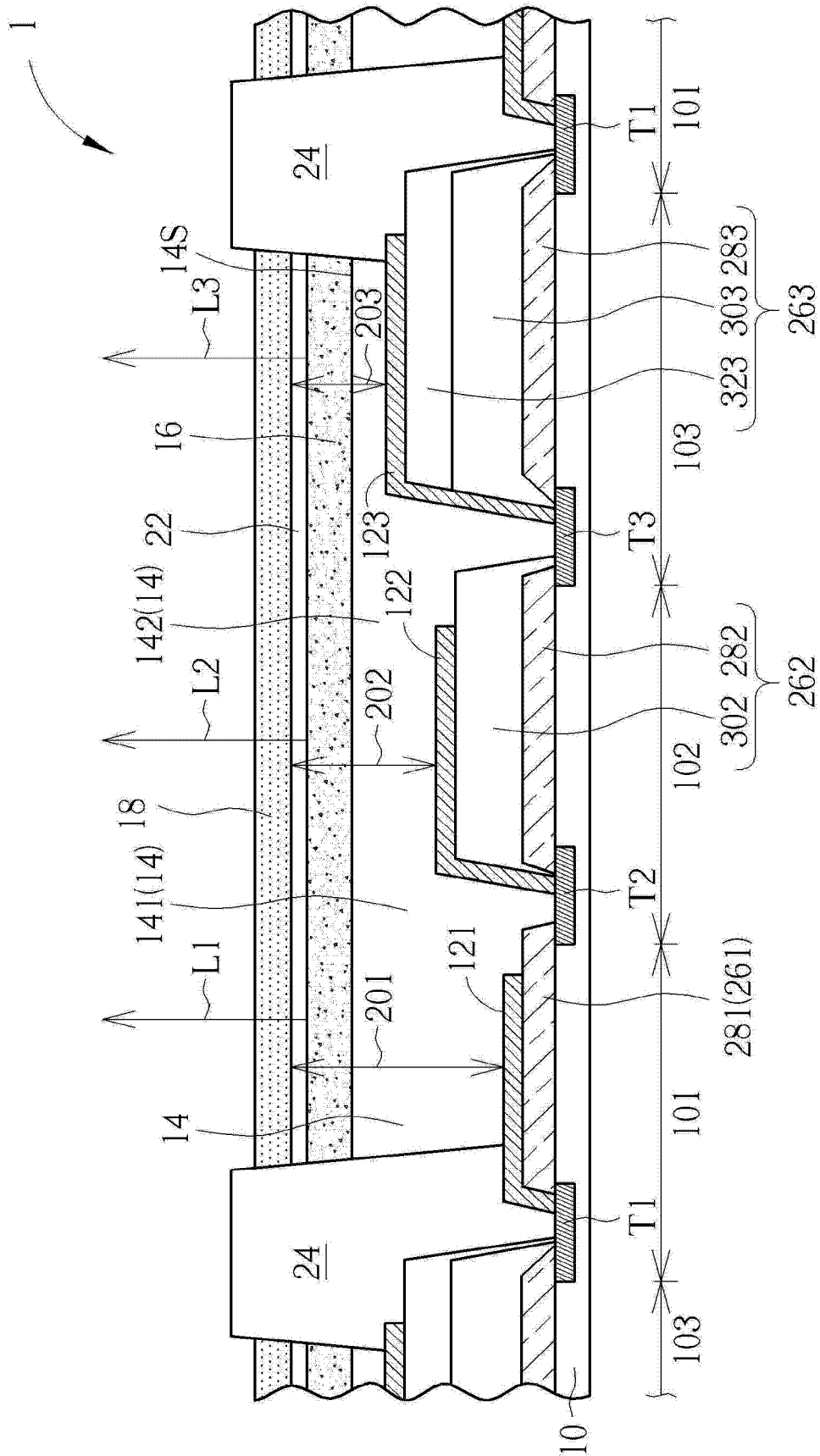


图 1

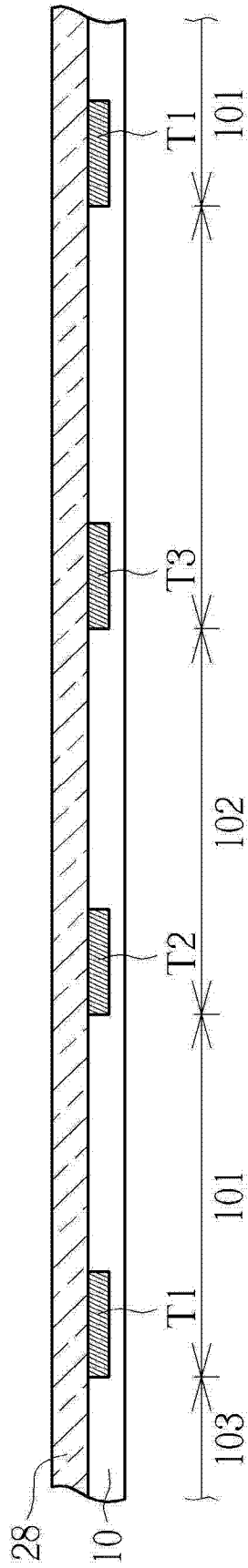


图 2A

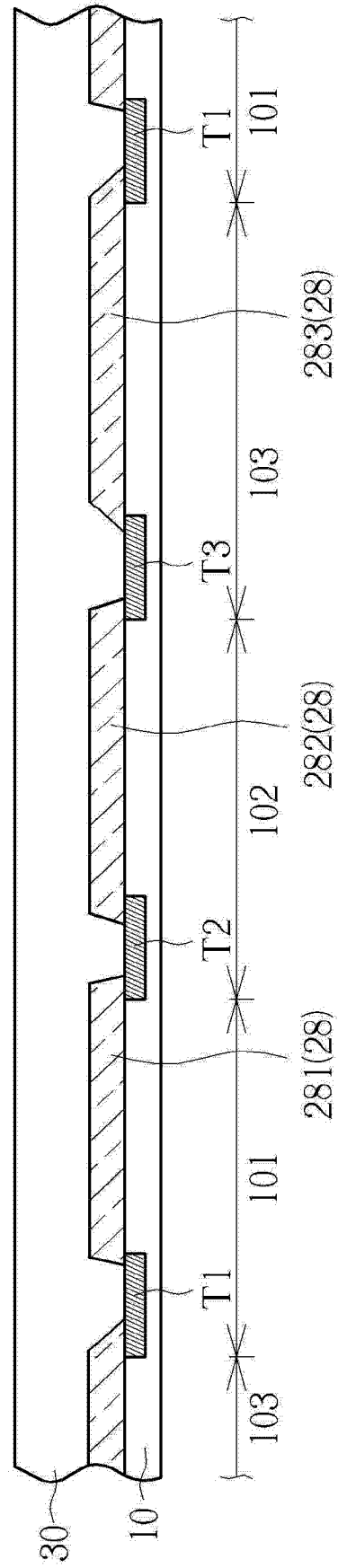


图 2B

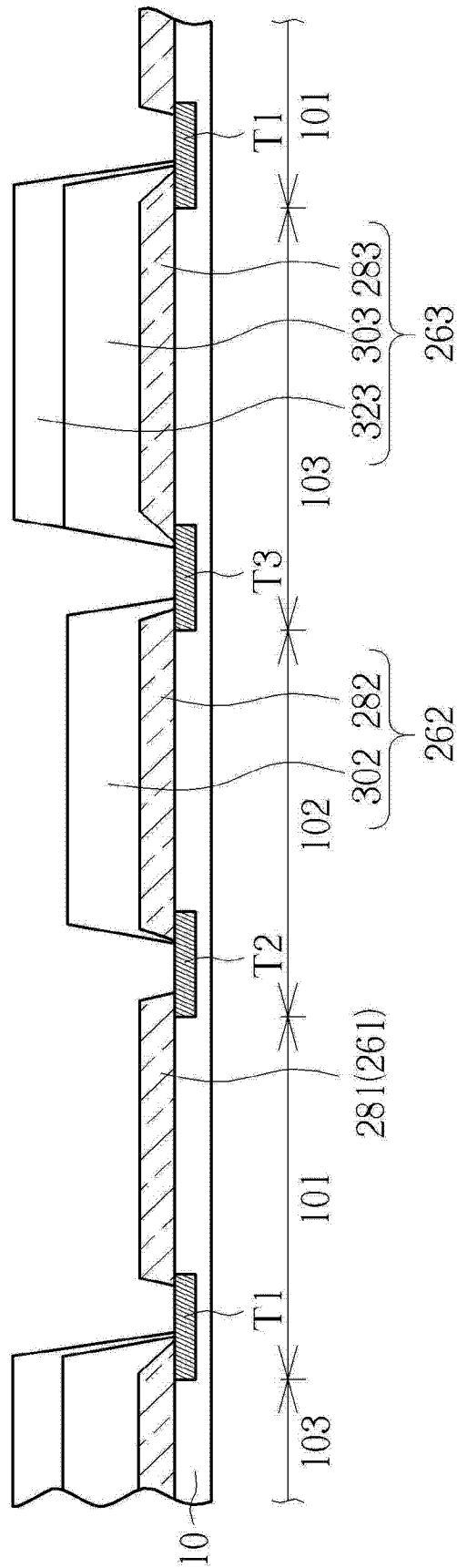


图 2C

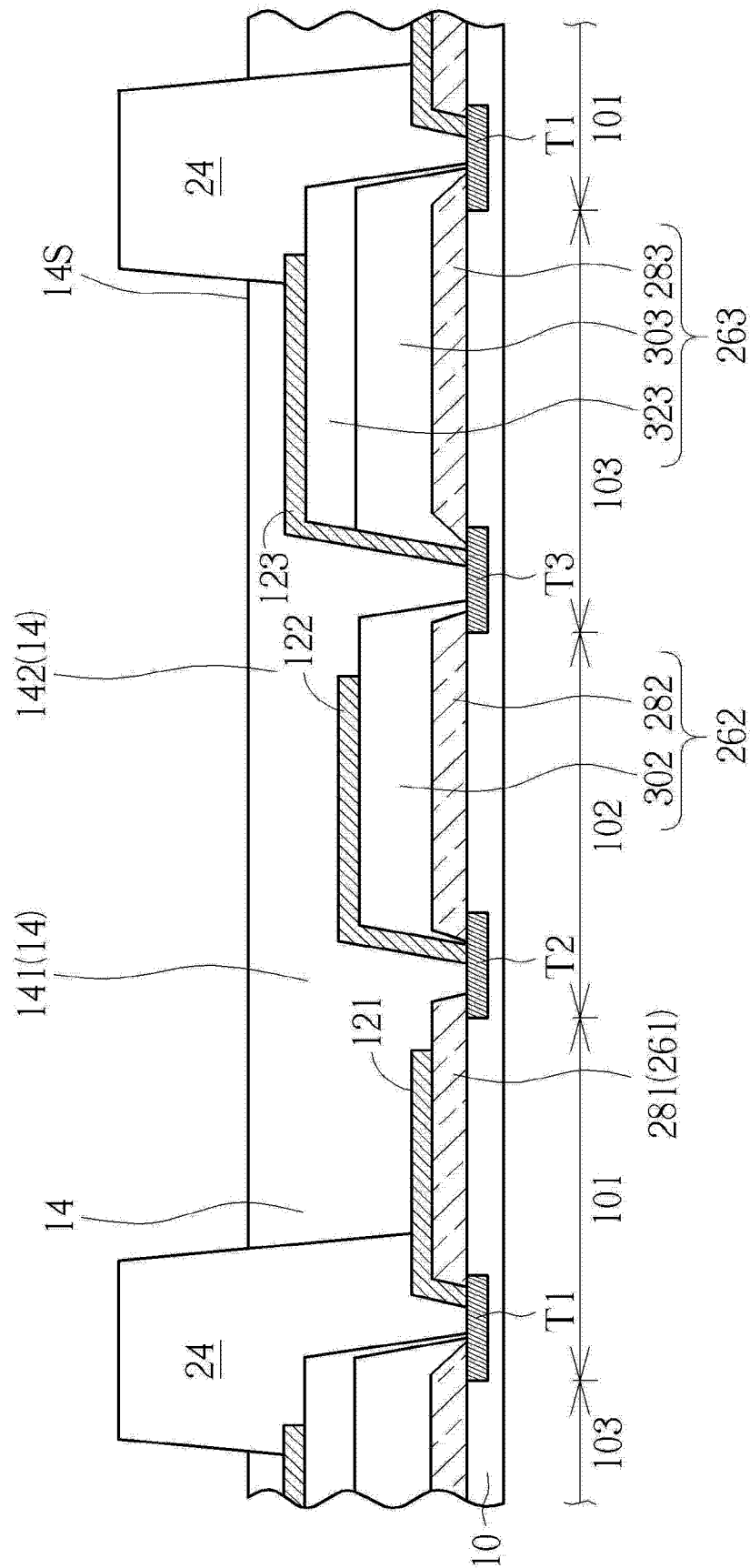


图 2D

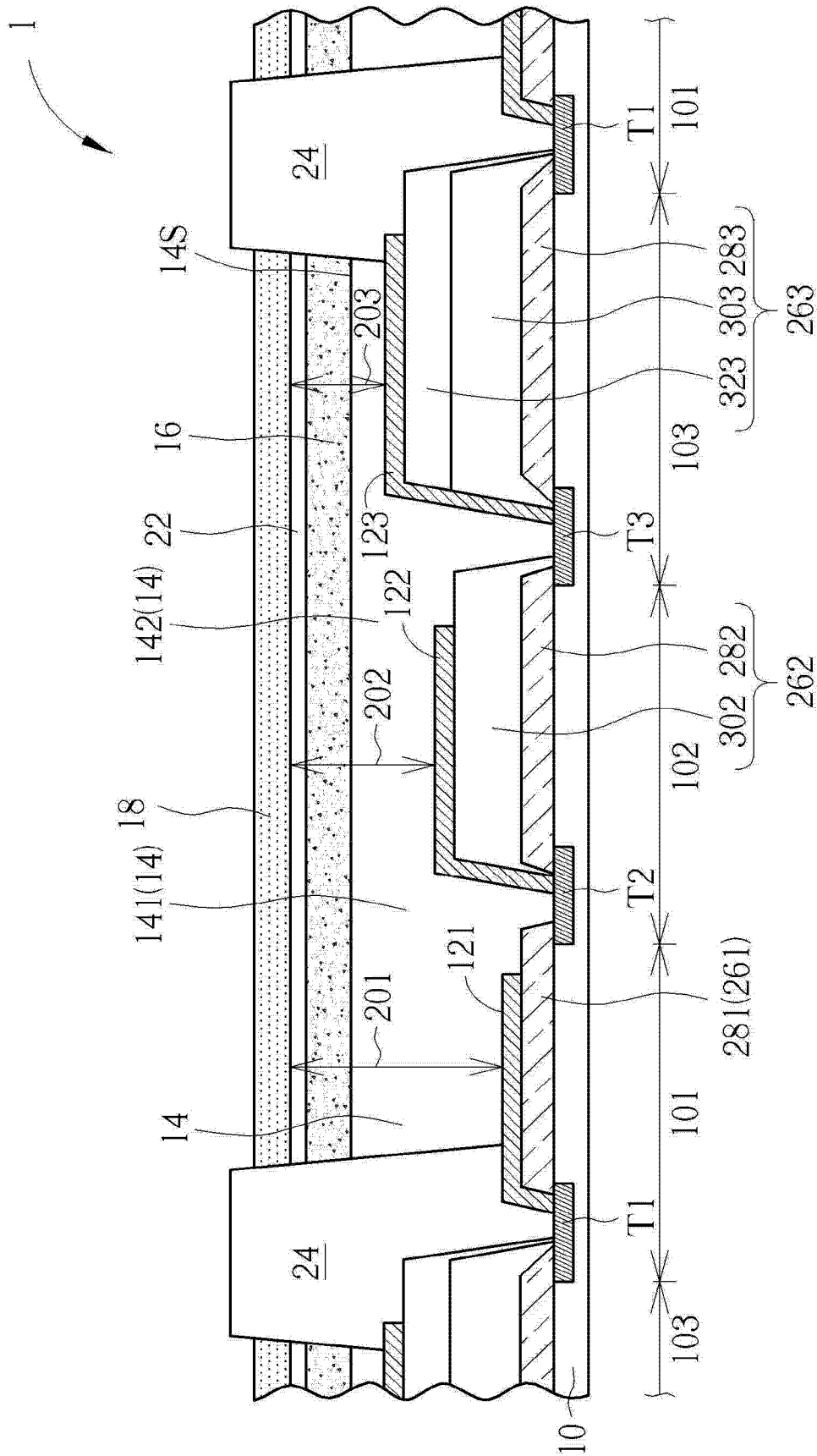


图 2E

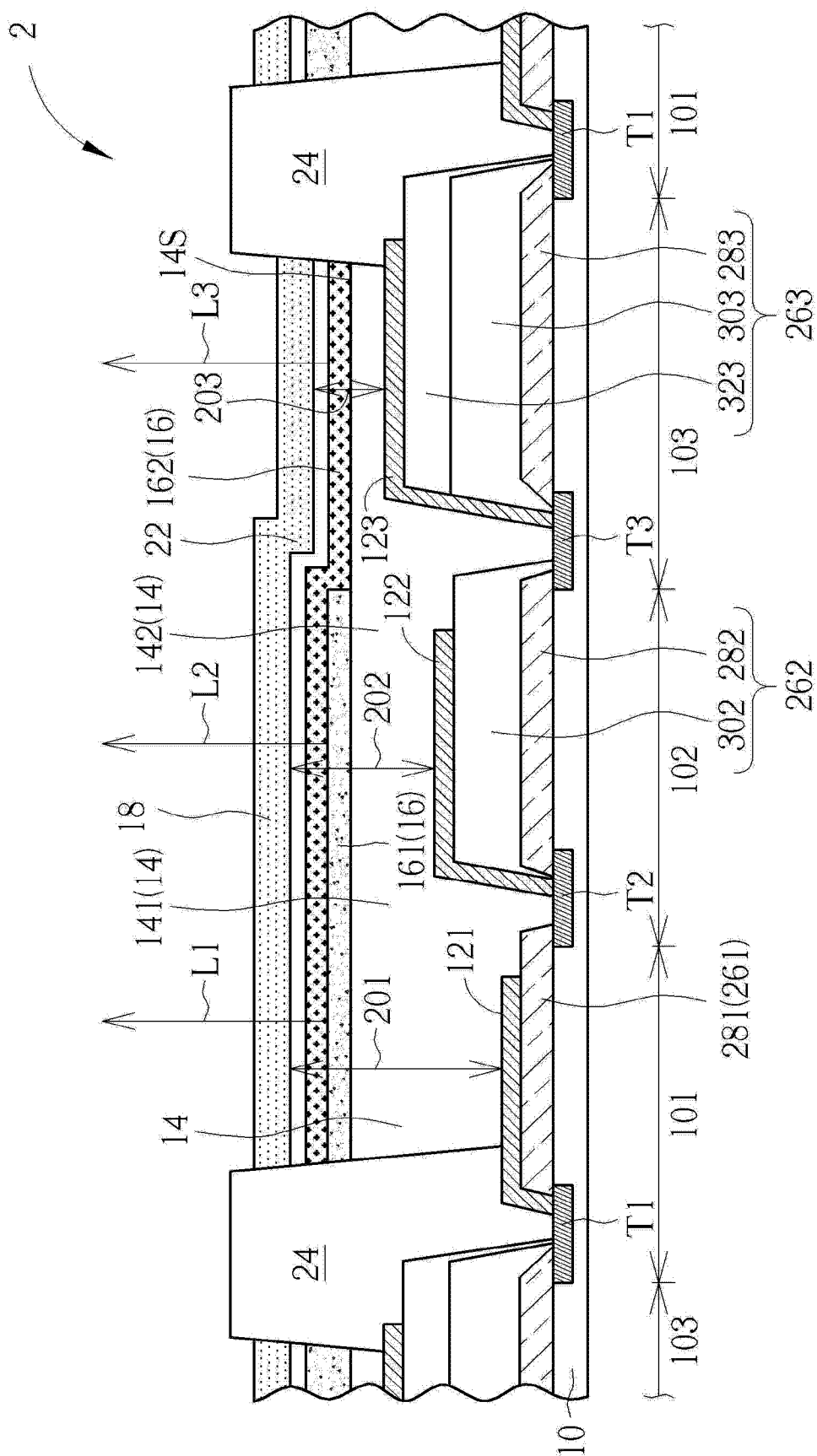


图 3

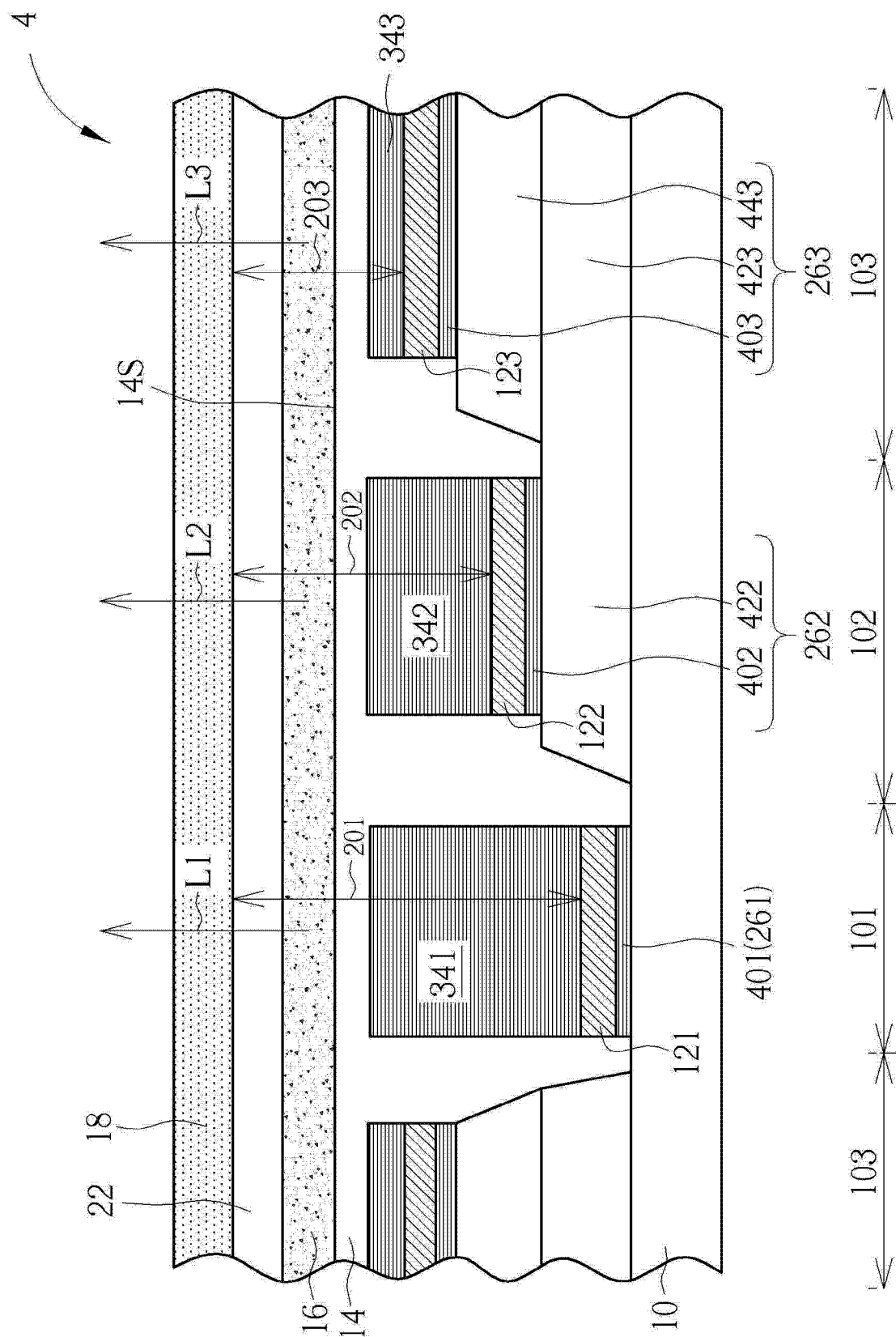


图 5

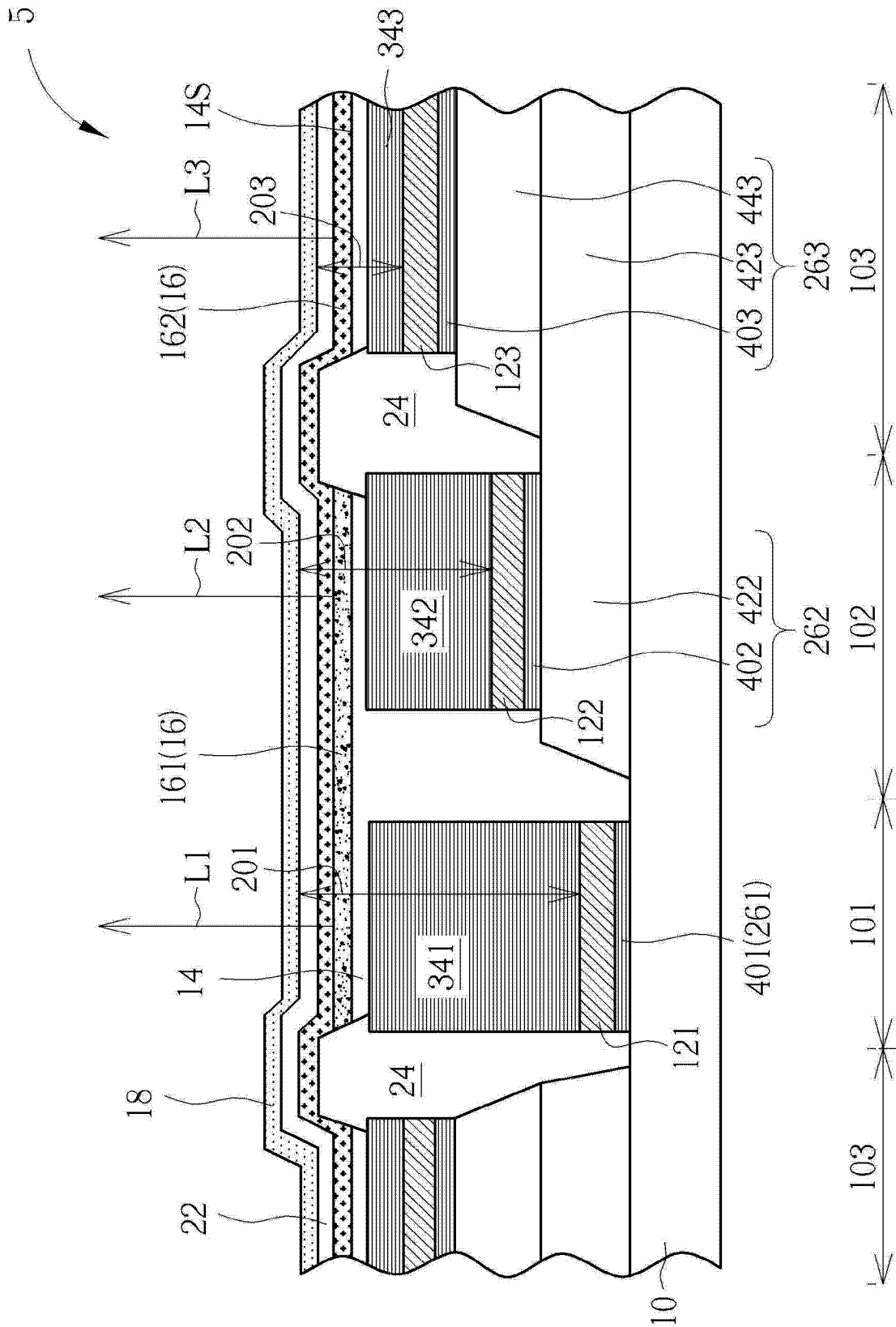


图 6

专利名称(译)	电激发光显示面板的像素结构		
公开(公告)号	CN103441136A	公开(公告)日	2013-12-11
申请号	CN201310246574.2	申请日	2013-06-20
[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	黄师轩 李孟庭		
发明人	黄师轩 李孟庭		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
代理人(译)	王颖		
优先权	102114895 2013-04-25 TW		
其他公开文献	CN103441136B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种电激发光显示面板的像素结构，包括多个反射电极分别设置于对应的像素区内、一空穴层、一发光层以及一半穿透半反射电极。反射电极设置于不同的水平面上。空穴层设置于反射电极上并具有平坦上表面，其中该空穴层至少包括一第一共用部分，设置于第一像素区与第二像素区之间。发光层设置于空穴层上，且半穿透半反射电极设置于发光层上。不同的像素区具有不同的共振腔长度。

