



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103123926 A

(43) 申请公布日 2013. 05. 29

(21) 申请号 201210579700. 1

(22) 申请日 2012. 12. 27

(30) 优先权数据

101138902 2012. 10. 22 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 施宏欣

(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 祁建国

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

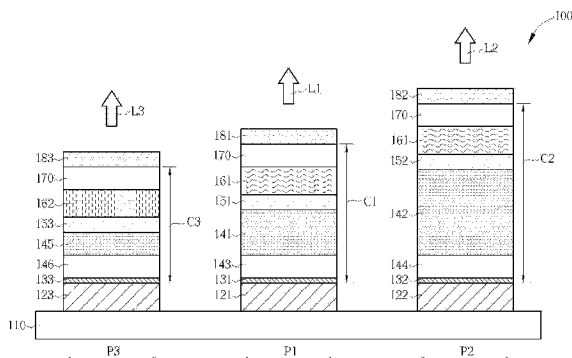
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

(54) 发明名称

电激发光显示面板的像素结构

(57) 摘要

本发明有关于一种电激发光显示面板的像素结构,其具有第一次像素区与第二次像素区。电激发光显示面板的像素结构包括一第一有机发光层设置于第一次像素区与第二次像素区内。第一有机发光层为单层有机发光层,且由单一有机发光材料所组成,用以使第一次像素区与第二次像素区分别产生第一原色光以及第二原色光。第一次像素区的共振腔长度小于第二次像素区的共振腔长度,以使第一次像素区与第二次像素区分别用以提供第一原色光与第二原色光。第二原色光的波峰波长大于第一原色光的波峰波长。



1. 一种电激发光显示面板的像素结构,具有一第一次像素区与一第二次像素区,其特征在于,该电激发光显示面板的像素结构包括:

一第一阳极,设置于该第一次像素区内;

一第二阳极,设置于该第二次像素区内;

一第一有机发光层,设置于该第一次像素区与该第二次像素区内,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由单一有机发光材料所组成,用以使该第一次像素区与该第二次像素区分别产生一第一原色光以及一第二原色光;

一第一阴极,设置于该第一次像素区内;以及

一第二阴极,设置于该第二次像素区内,

其中于该第一次像素区内,该第一阳极与该第一阴极之间形成一第一微共振腔,以及于该第二次像素区内,该第二阳极与该第二阴极之间形成一第二微共振腔,且该第一微共振腔的共振腔长度小于该第二微共振腔的共振腔长度,以使该第一次像素区与该第二次像素区分别用以提供该第一原色光与该第二原色光,该第二原色光的一波峰波长大于该第一原色光的一波峰波长。

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,该第一有机发光层的该有机发光材料为一黄光有机发光材料,该第一原色光为一绿光,且该第二原色光为一红光。

3. 根据权利要求2所述的电激发光显示面板的像素结构,其特征在于,更具有一第三次像素区,且该电激发光显示面板的像素结构另包括:

一第三阳极,设置于该第三次像素区;

一第三阴极,对应于该第三次像素区;以及

一第二有机发光层,设置于该第三次像素区内,其中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由单一有机发光材料所组成,用以使该第三次像素区产生一第三原色光。

4. 根据权利要求3所述的电激发光显示面板的像素结构,其特征在于,该第二有机发光层的该有机发光材料为一蓝光有机发光材料,且该第三原色光为一蓝光。

5. 根据权利要求1所述的电激发光显示面板的像素结构,其特征在于,该第一有机发光层的该有机发光材料为一蓝绿光有机发光材料,该第一原色光为一蓝光,且该第二原色光为一绿光。

6. 根据权利要求5所述的电激发光显示面板的像素结构,其特征在于,更具有一第三次像素区,且该电激发光显示面板的像素结构另包括:

一第三阳极,设置于该第三次像素区;

一第三阴极,对应于该第三次像素区;以及

一第二有机发光层,设置于该第三次像素区内,其中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由单一有机发光材料所组成,用以使该第三次像素区产生一第三原色光。

7. 根据权利要求6所述的电激发光显示面板的像素结构,其特征在于,该第二有机发光层的该有机发光材料为一红光有机发光材料,且该第三原色光为一红光。

8. 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:

一第一电洞注入层,位于该第一次像素区内;以及

一第二电洞注入层,位于该第二次像素区内,

其中该至少一第一电洞注入层的厚度小于该至少一第二电洞注入层的厚度,以使该第一微共振腔的该共振腔长度小于该第二微共振腔的该共振腔长度。

9. 根据权利要求8所述的电激发光显示面板的像素结构,其特征在于,该第一电洞注入层的厚度介于120纳米至150纳米之间,且该第二电洞注入层的厚度介于170纳米至220纳米之间。

10. 根据权利要求8所述的电激发光显示面板的像素结构,其特征在于,该第一电洞注入层的厚度介于75纳米至110纳米之间,且该第二电洞注入层的厚度介于120纳米至150纳米之间。

11. 根据权利要求8所述的电激发光显示面板的像素结构,其特征在于,另包括:

一第三电洞注入层,位于该第一次像素区内;以及

一第四电洞注入层,位于该第二次像素区内,其中该第三电洞注入层的厚度等于该第四电洞注入层的厚度。

12. 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,该电激发光显示面板为一上发光型电激发光显示面板,该第一阴极与该第二阴极分别包括一半穿透半反射电极,且该第一阳极与该第二阳极分别包括一反射电极。

13. 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,该电激发光显示面板为一下发光型电激发光显示面板,该第一阳极与该第二阳极分别包括一半穿透半反射电极,且该第一阴极与该第二阴极分别包括一反射电极。

14. 根据权利要求2所述的电激发光显示面板的像素结构,其特征在于,该黄光有机发光材料的放光频谱波峰波长范围介于575纳米至595纳米之间。

15. 根据权利要求5所述的电激发光显示面板的像素结构,其特征在于,该蓝绿光有机发光材料的放光频谱波峰波长范围介于475纳米至495纳米之间。

16. 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:

一第一电洞传输层,位于该第一次像素区内;以及

一第二电洞传输层,位于该第二次像素区内,其中该第一电洞传输层的厚度小于该第二电洞传输层的厚度,以使该第一微共振腔的该共振腔长度小于该第二微共振腔的该共振腔长度。

17. 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:

一第一透明电极层,位于该第一次像素区内;以及

一第二透明电极层,位于该第二次像素区内,其中该第一透明电极层的厚度小于该第二透明电极层的厚度,以使该第一微共振腔的该共振腔长度小于该第二微共振腔的该共振腔长度。

电激发光显示面板的像素结构

技术领域

[0001] 本发明关于一种电激发光显示面板的像素结构,尤指一种利用单一有机发光材料所组成的有机发光层于具有不同共振腔长度的次像素区内分别产生不同原色光的电激发光显示面板的像素结构。

背景技术

[0002] 电激发光显示器(electroluminescent display device)由于具有可不需彩色滤光片(color filter)、可自发光(不需背光模块)以及低耗电等特性,一直以来都被期望可取代液晶显示器成为下一世代的显示技术主流。而在各种电致发光显示器当中,有机发光二极管显示器(organic light emitting diode display)为目前相对较成熟的技术之一。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,藉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基发光材料,除了使用的精密金属遮罩(Fine Metal Mask, FMM)数目较多且制程较繁杂之外,亦有容易产生混色以及良率偏低等问题。

发明内容

[0003] 本发明的主要目的之一在于提供一种电激发光显示面板的像素结构,利用将由单一有机发光材料所组成的有机发光层设置于具有不同共振腔长度的次像素区内,以于不同的次像素区分别产生不同的原色光,藉此达到结构与制程简化的效果,以降低生产成本。

[0004] 为达上述目的,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。此电激发光显示面板的像素结构具有第一次像素区与第二次像素区。此电激发光显示面板的像素结构包括第一阳极、第二阳极、第一阴极、第二阴极以及第一有机发光层。第一阳极与第一阴极设置于第一次像素区内。第二阳极与第二阴极设置于第二次像素区内。第一有机发光层设置于第一次像素区与第二次像素区内。第一有机发光层为一单层有机发光层,且第一有机发光层由单一有机发光材料所组成,用以使第一次像素区与第二次像素区分别产生第一原色光以及第二原色光。于第一次像素区内,第一阳极与第一阴极之间形成第一微共振腔(micro cavity)。于第二次像素区内,第二阳极与第二阴极之间形成第二微共振腔。第一微共振腔的共振腔长度(cavity length)小于第二微共振腔的共振腔长度,以使第一次像素区与第二次像素区分别用以提供第一原色光与第二原色光。第二原色光的波峰波长大于第一原色光的波峰波长。

附图说明

[0005] 图1绘示了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;

[0006] 图 2 绘示了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频谱示意图；

[0007] 图 3 绘示了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；

[0008] 图 4 绘示了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；

[0009] 图 5 绘示了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；

[0010] 图 6 绘示了本发明的第五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 7 绘示了本发明的第六较佳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]	100	电激发光显示面板的像素结构	110	基板
[0014]	121	第一阳极	122	第二阳极
[0015]	123	第三阳极	131	第一透明电极层
[0016]	132	第二透明电极层	133	第三透明电极层
[0017]	141	第一电洞注入层	142	第二电洞注入层
[0018]	143	第三电洞注入层	144	第四电洞注入层
[0019]	145	第五电洞注入层	146	第六电洞注入层
[0020]	151	第一电洞传输层	152	第二电洞传输层
[0021]	153	第三电洞传输层	161	第一有机发光层
[0022]	162	第二有机发光层	170	电子传输层
[0023]	181	第一阴极	182	第二阴极
[0024]	183	第三阴极	200	电激发光显示面板的像素结构
[0025]	261	第一有机发光层	262	第二有机发光层
[0026]	300	电激发光显示面板的像素结构	400	电激发光显示面板的像素结构
[0027]	451	第一电洞传输层	452	第二电洞传输层
[0028]	453	第三电洞传输层	500	电激发光显示面板的像素结构
[0029]	531	第一透明电极层	532	第二透明电极层
[0030]	533	第三透明电极层	600	电激发光显示面板的像素结构
[0031]	C1	第一微共振腔	C2	第二微共振腔
[0032]	C3	第三微共振腔	L0	色光
[0033]	L1	第一原色光	L2	第二原色光
[0034]	L3	第三原色光	P1	第一次像素区
[0035]	P2	第二次像素区	P3	第三次像素区

具体实施方式

[0036] 为使熟习本发明所属技术领域的一般技艺者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。

[0037] 请参考图 1 与图 2。图 1 绘示了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。图 2 绘示了本实施例的电激发光显示面板的像素结构的频谱示意图。为了方便说明，本发明的各图式仅为示意以更容易了解本发明，其详细的比例可依照设计的需求进行调整。如图 1 所示，本实施例的电激发光显示面板的像素结构 100 具有第一次

像素区 P1 与第二次像素区 P2。电激发光显示面板的像素结构 100 包括第一阳极 121、第二阳极 122、第一阴极 181、第二阴极 182 以及第一有机发光层 161。第一阳极 121 与第一阴极 181 设置于第一次像素区 P1 内。第二阳极 122 与第二阴极 182 设置于第二次像素区 P2 内。第一有机发光层 161 设置于第一次像素区 P1 与第二次像素区 P2 内。值得说明的是, 第一有机发光层 161 为一单层有机发光层, 且第一有机发光层 161 由单一有机发光材料所组成, 用以使第一次像素区 P1 与第二次像素区 P2 分别产生第一原色光 L1 以及第二原色光 L2。于第一次像素区 P1 内, 第一阳极 121 与第一阴极 181 之间形成第一微共振腔 (micro cavity) C1。于第二次像素区 P2 内, 第二阳极 122 与第二阴极 182 之间形成第二微共振腔 C2。第一微共振腔 C1 的共振腔长度 (cavity length) 小于第二微共振腔 C2 的共振腔长度, 以使第一次像素区 P1 与第二次像素区 P2 分别用以提供第一原色光 L1 与第二原色光 L2。

[0038] 如图 1 与图 2 所示, 色光 L0 代表第一有机发光层 161 的有机发光材料本身所发出的颜色光。藉由本实施例对于第一次像素区 P1 以及第二次像素区 P2 内的共振腔长度进行调整搭配, 以产生不同的微共振腔效应, 可使第一次像素区 P1 以及第二次像素区 P2 分别用以提供第一原色光 L1 与第二原色光 L2。举例来说, 本实施例的第一有机发光层 161 的有机发光材料较佳为一黄光有机发光材料, 而第一原色光 L1 为绿光, 且第二原色光 L2 为红光, 但并不以此为限。第二原色光 L2 的波峰波长大于第一原色光 L1 的波峰波长, 且色光 L0 的波峰波长介于第二原色光 L2 的波峰波长与第一原色光 L1 的波峰波长之间。此外, 本实施例的黄光有机发光材料的放光频谱波峰波长范围较佳介于 575 纳米至 595 纳米之间, 但并不以此为限。上述的黄光有机发光材料较佳由一主体材料 (host) 以及一客体材料 (dopant) 所混合组成的单一有机发光材料, 且此单一有机发光材料本身仅发出单一颜色光。上述的主体材料较佳可选自 Alq₃ (Tris (8-hydroxy-quinolino) aluminium)、TPyPA (Tris [4-(pyrenyl)-phenyl] amine)、MCP (1, 3-bis (carbazol-9-yl) benzene)、TCP (1, 3, 5-tris (carbazol-9-yl) benzene)、CBP (4, 4'-bis (carbazol-9-yl) biphenyl)、TCTA (Tris (4-carbazoyl-9-ylphenyl) amine)、CDBP (4, 4'-bis (carbazol-9-yl)-2, 2'-dimethylbiphenyl)、26DCzPPy (2, 6-bis (3-(9H-carbazol-9-yl) phenyl) pyridine)、35DCzPPy (3, 5-bis (3-(9H-carbazol-9-yl) phenyl) pyridine) 其中之一者或其他适合的主体材料。上述的客体材料较佳可选自 DCM ((E)-2-(2-(4-(dimethylamino) styryl)-6-methyl-4H-pyran-4-ylidene) malononitrile)、Rubrene (5, 6, 11, 12-tetraphenyl naphthalene)、Ir (2-phq) ₃ (Tris (2-phenylquinoline) iridium (III))、Ir (2-phq) ₂ (acac) (Bis (2-phenylquinoline) (acetylacetonate) iridium (III))、Hex-Ir (phq) ₂ (acac) (Bis [2-(4-n-hexylphenyl) quinoline] (acetylacetonate) iridium (III))、Hex-Ir (phq) ₃ (Tris [2-(4-n-hexylphenyl) quinoline] iridium (III))、Ir (dpm) PQ2 (Bis (2-phenylquinoline) (2, 2, 6, 6-tetramethylheptane-3, 5-dione) iridium (III)) 其中之一者或其他适合的客体材料。值得说明的是, 本实施例的第一有机发光层 161 由单一有机发光材料所组成, 但第一有机发光层 161 中仍可能包含无法避免的杂质或不纯物等物质。

[0039] 本实施例的电激发光显示面板的像素结构 100 可还具有第三次像素区 P3, 且电激发光显示面板的像素结构 100 可还包括第三阳极 123、第三阴极 183 以及第二有机发光层 162 以及基板 100。第三阳极 123、第三阴极 183 以及第二有机发光层 162 设置于第三次像

素区 P3 内。第一阳极 121、第二阳极 122、第三阳极 123、第一阴极 181、第二阴极 182 以及第三阴极 183 设置于基板 110 上。第二有机发光层 162 为一单层有机发光层,且第二有机发光层 162 由单一有机发光材料所组成,用以使第三次像素区 P3 产生一第三原色光 L3。举例来说,当第一原色光 L1 为一绿光且第二原色光 L2 为红光时,第二有机发光层 162 的有机发光材料较佳为一蓝光有机发光材料,且第三原色光 L3 较佳为蓝光,但并不以此为限。换句话说,电激发光显示面板的像素结构 100 可由第一次像素区 P1、第二次像素区 P2 与第三次像素区 P3 所构成,分别用于显示不同颜色的光线。第一次像素区 P1、第二次像素区 P2 与第三次像素区 P3 可为并列 (side by side) 方式排列,其中第一次像素区 P1 与第二次像素区 P2 相邻设置,且第一次像素区 P1 与第三次像素区 P3 相邻设置,但并不以此为限。本实施例的电激发光显示面板的像素结构 100 可仅利用两个由不同的单一有机发光材料所分别组成的第一有机发光层 161 与第二有机发光层 162,而使第一次像素区 P1、第二次像素区 P2 以及第三次像素区 P3 可用以分别发出绿光、红光以及蓝光,并藉此进行混光而达到所需的全彩显示效果。值得说明的是,于第三次像素区 P3 内,第三阳极 123 与第三阴极 183 之间形成第三微共振腔 C3。第三微共振腔 C3 的共振腔长度较佳小于第一微共振腔 C1 的共振腔长度,但并不以此为限。

[0040] 如图 1 所示,本实施例的电激发光显示面板的像素结构 100 可还包括第一电洞注入层 141、第二电洞注入层 142、第三电洞注入层 143、第四电洞注入层 144、第五电洞注入层 145、第六电洞注入层 146、第一电洞传输层 151、第二电洞传输层 152、第三电洞传输层 153 以及电子传输层 170。第三电洞注入层 143、第一电洞注入层 141 以及第一电洞传输层 151 设置于第一次像素区 P1 内且依序堆叠于第一阳极 121 与第一有机发光层 161 之间。第四电洞注入层 144、第二电洞注入层 142 以及第二电洞传输层 152 设置于第二次像素区 P2 内且依序堆叠于第二阳极 122 与第一有机发光层 161 之间。第六电洞注入层 146、第五电洞注入层 145 以及第三电洞传输层 153 设置于第三次像素区 P3 内且依序堆叠于第三阳极 123 与第二有机发光层 162 之间。电子传输层 170 设置于第一次像素区 P1、第二次像素区 P2 以及第三次像素区 P3 内且分别位于第一有机发光层 161 与第一阴极 181 之间、第一有机发光层 161 与第二阴极 182 之间以及位于第二有机发光层 162 与第三阴极 183 之间。值得说明的是,于各次像素区内设置两层的电洞注入层,例如于第一次像素区 P1 的第一电洞注入层 141 以及第三电洞注入层 143,可用以调整各次像素区内的电性状况以获得所需的发光效果。各次像素区内的两电洞注入层可视需要由相同或不同的材料所组成。举例来说,第三电洞注入层 143、第四电洞注入层 144 以及第六电洞注入层 146 较佳可包括铜酞菁 (Copper Phthalocyanine, CuPc)、聚二氧乙基塞吩 (poly-3,4-ethylenedioxythiophene, PEDOT)、TNATA(4,4',4''-tris-N-naphthyl-N-Phenylaminoutriphenylamine)、六氰基六氮三亚苯 (Hexanitride hexaazatriphenylene, HAT)、HAT-CN(Dipyrazino[2,3-f:2',3'-h]quinoxaline-2,3,6,7,10,11-hexacarbonitrile)、N,N,N',N'-四甲氧基苯基-对二氨基联苯 (N,N,N',N'-tetrakis(4-methoxyphenyl)benzidine, MeO-TPD) 或其他适合的材料。第一电洞注入层 141、第二电洞注入层 142 以及第五电洞注入层 145 较佳可包括 NPB(N,N'-bis(naphthalen-1-yl)-N,N'-bis(phenyl)-benzidine)、TPD(N,N'-bis(3-methylphenyl)-N,N'-bis(phenyl)-benzidine)、Spiro-NPB(N,N'-bis(naphthalen-1-yl)-N,N'-bis(phenyl)-9,9-spirobifluorene)、TAPC(Di-[4-(N,N-ditolyl-amino)-phenyl]cyclohexane)、 α -TNB(N,

N, N', N'-tetra-naphthalenyl-benzidine) 或其他适合的材料。

[0041] 另请注意,在本实施例中,第一微共振腔 C1、第二微共振腔 C2 以及第三微共振腔 C3 的共振腔长度的差异较佳是藉由使第一电洞注入层 141、第二电洞注入层 142 与第五电洞注入层 145 具有不同的厚度加以达成。换句话说,第二电洞注入层 142 的厚度较佳是大于第一电洞注入层 141 的厚度,且第一电洞注入层 141 的厚度较佳是大于第五电洞注入层 145 的厚度,但并不以此为限。此外,第三电洞注入层 143、第四电洞注入层 144 以及第六电洞注入层 146 较佳是具有相同的厚度,以简化制程步骤,但并不以此为限。举例来说,第一电洞注入层 141 的厚度较佳是介于 120 纳米至 150 纳米之间,且第二电洞注入层 142 的厚度较佳是介于 170 纳米至 220 纳米之间,以形成所需的共振腔长度。举例来说,在本实施例的电激发光显示面板的像素结构 100 中,当第一电洞注入层 141 的厚度大体上控制在 135 纳米且第二电洞注入层 142 的厚度大体上控制在 205 纳米时,可产生亮度约为 95.9 流明且 CIE 色坐标 (x,y) 约落在 (0.245,0.719) 的绿光(也就是第一原色光 L1),并可产生亮度约为 19.1 流明且 CIE 色坐标 (x,y) 约落在 (0.651,0.347) 的红光(也就是第二原色光 L2)。在本发明的其他较佳实施例中,亦可视需要藉由调整第一电洞传输层 151、第二电洞传输层 152 以及第三电洞传输层 153 的厚度或藉由调整各次像素区内的电子传输层 170 的厚度,以使第一微共振腔 C1、第二微共振腔 C2 以及第三微共振腔 C3 可具有不同的共振腔长度。

[0042] 本实施例的电激发光显示面板的像素结构 100 可还包括第一透明电极层 131、第二透明电极层 132 以及第三透明电极层 133 分别设置于第一次像素区 P1、第二次像素区 P2 以及第三次像素区 P3 内,用以改善各阳极与各电洞注入层之间的功函数搭配状况,但并不以此为限。此外,在本实施例中,第一阴极 181、第二阴极 182 以及第三阴极 183 较佳可分别包括一半穿透半反射电极,且第一阳极 121、第二阳极 122 以及第三阳极 123 较佳可分别包括一反射电极,以使得产生的第一原色光 L1、第二原色光 L2 以及第三原色光 L3 可朝上发光。故本实施例的电激发光显示面板的像素结构 100 的电激发光显示面板可视为上发光型(top emission type) 电激发光显示面板,但并不以此为限。

[0043] 下文将针对本发明的不同实施例进行说明,且为简化说明,以下说明主要针对各实施例不同之处进行详述,而不再对相同之处作重复赘述。此外,本发明的各实施例中相同的元件以相同的标号进行标示,以利于各实施例间互相对照。

[0044] 请参考图 3。图 3 绘示了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 200 的示意图。如图 3 所示,与上述第一较佳实施例之间的不同处在于,电激发光显示面板的像素结构 200 包括第一有机发光层 261 设置于第一次像素区 P1 与第二次像素区 P2 内。第一有机发光层 261 为一单层有机发光层,且第一有机发光层 261 由单一有机发光材料所组成,用以使第一次像素区 P1 与第二次像素区 P2 分别产生第一原色光 L1 以及第二原色光 L2。本实施例的第一有机发光层 261 的有机发光材料较佳为一蓝绿光有机发光材料,而第一原色光 L1 为蓝光,且第二原色光 L2 为绿光,但并不以此为限。本实施例的蓝绿光有机发光材料的放光频谱波峰波长范围较佳是介于 475 纳米至 495 纳米之间,但并不以此为限。上述的蓝绿光有机发光材料较佳是由一主体材料以及一客体材料所混合组成的单一有机发光材料,且此单一有机发光材料本身仅发出单一颜色光。上述的主体材料较佳可选自 AND(9,10-di(naphth-2-yl)anthracene)、TSBF(2,7-bis(9,9-spirobifluoren-2-yl)-9,9-spirobifluorene)、2,2'-Spiro-Pye(2,2'-dipyrenyl-9

, 9-spirobifluorene)、BPPF(9, 9-bis[4-(pyrenyl)phenyl]-9H-fluorene) 其中之一者或其他适合的主体材料。上述的客体材料较佳可选自 Spiro-BDAVBi(2, 7-bis[4-(diphenylamino)styryl]-9, 9-spirobifluorene、DSA-Ph(1-4-di-[4-(N, N-diphenyl)amino]styryl-benzene) 其中之一者或其他适合的客体材料。值得说明的是, 本实施例的第一有机发光层 261 由单一有机发光材料所组成, 但第一有机发光层 261 中仍可能包含无法避免的杂质或不纯物等物质。此外, 电激发光显示面板的像素结构 200 可还包括第二有机发光层 262 设置于第三次像素区 P3 内。第二有机发光层 262 为一单层有机发光层, 且第二有机发光层 262 由单一有机发光材料所组成, 用以使第三次像素区 P3 产生第三原色光 L3。举例来说, 当第一原色光 L1 为蓝光且第二原色光 L2 为绿光时, 第二有机发光层 262 的有机发光材料较佳为一红光有机发光材料, 且第三原色光 L3 较佳为红光, 但并不以此为限。换句话说, 本实施例的电激发光显示面板的像素结构 200 可仅利用两不同的单一有机发光材料所分别组成的第一有机发光层 261 与第二有机发光层 262, 而使第一次像素区 P1、第二次像素区 P2 以及第三次像素区 P3 可用以分别发出蓝光、绿光以及红光, 并藉此进行混光而达到所需的全彩显示效果。值得说明的是, 在本实施例中, 第一微共振腔 C1 的共振腔长度较佳是小于第二微共振腔 C2 的共振腔长度, 且第二微共振腔 C2 的共振腔长度较佳是小于第三微共振腔 C3 的共振腔长度, 以使第一次像素区 P1、第二次像素区 P2 以及第三次像素区 P3 可分别用以提供第一原色光 L1、第二原色光 L2 以及第三原色光 L3, 但并不以此为限。

[0045] 另请注意, 在本实施例中, 第一微共振腔 C1、第二微共振腔 C2 以及第三微共振腔 C3 的共振腔长度的差异较佳是藉由使第一电洞注入层 141、第二电洞注入层 142 与第五电洞注入层 145 具有不同的厚度加以达成。与上述第一较佳实施例不同的地方在于, 在本实施例中, 第二电洞注入层 142 的厚度较佳是大于第一电洞注入层 141 的厚度, 且第五电洞注入层 145 的厚度较佳是大于第二电洞注入层 142 的厚度, 以使第一微共振腔 C1 的共振腔长度小于第二微共振腔 C2 的共振腔长度, 且使第二微共振腔 C2 的共振腔长度小于第三微共振腔 C3 的共振腔长度。此外, 第三电洞注入层 143、第四电洞注入层 144 以及第六电洞注入层 146 较佳是具有相同的厚度, 以简化制程步骤, 但并不以此为限。本实施例的第一电洞注入层 141 的厚度较佳是介于 75 纳米至 110 纳米之间, 且第二电洞注入层 142 的厚度较佳是介于 120 纳米至 150 纳米之间, 以形成所需的共振腔长度。举例来说, 在本实施例的电激发光显示面板的像素结构 200 中, 当第一电洞注入层 141 的厚度大体上控制在 90 纳米且第二电洞注入层 142 的厚度大体上控制在 145 纳米时, 可产生亮度约为 5.3 流明且 CIE 色坐标 (x, y) 约落在 (0.114, 0.175) 的蓝光 (也就是本实施例的第一原色光 L1), 并可产生亮度约为 114 流明且 CIE 色坐标 (x, y) 约落在 (0.209, 0.726) 的绿光 (也就是本实施例的第二原色光 L2)。本实施例的电激发光显示面板的像素结构 200 除了第一有机发光层 261 与第二有机发光层 262 以及各微共振腔的共振腔长度对应变化之外, 其余各部件的设置、材料特性以及发光方式与上述第一较佳实施例的电激发光显示面板的像素结构 100 相似, 故在此并不再赘述。

[0046] 请参考图 4。图 4 绘示了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 300 的示意图。如图 4 所示, 与上述第一较佳实施例之间的不同处在于, 电激发光显示面板的像素结构 300 的各次像素区中仅包括单层的电洞注入层。也就是说, 电激发光显示面板的像素结构 300 并不包括上述的第三电洞注入层、第四电洞注入层以及第六电洞注入

层,藉以达到简化结构的目的。此外,第一微共振腔 C1、第二微共振腔 C2 以及第三微共振腔 C3 的共振腔长度的差异较佳是藉由使第一电洞注入层 141、第二电洞注入层 142 与第五电洞注入层 145 具有不同的厚度加以达成,但并不以此为限。在本发明的其他较佳实施例中,亦可视需要藉由调整第一电洞传输层 151、第二电洞传输层 152、第三电洞传输层 153、第一透明电极层 131、第二透明电极层 132 以及第三透明电极层 133 的厚度或藉由调整各次像素区内的电子传输层 170 的厚度,以使第一微共振腔 C1、第二微共振腔 C2 以及第三微共振腔 C3 可具有不同的共振腔长度。

[0047] 请参考图 5。图 5 绘示了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 400 的示意图。如图 5 所示,与上述第一较佳实施例之间的不同处在于,电激发光显示面板的像素结构 400 包括第一电洞传输层 451、第二电洞传输层 452 以及第三电洞传输层 453 分别设置于第一次像素区 P1、第二次像素区 P2 以及第三次像素区 P3 内。本实施例的第一微共振腔 C1、第二微共振腔 C2 以及第三微共振腔 C3 的共振腔长度的差异较佳是藉由使第一电洞传输层 451、第二电洞传输层 452 以及第三电洞传输层 453 具有不同的厚度加以达成。因此,本实施例的第一电洞注入层 141、第二电洞注入层 142 以及第五电洞注入层 145 较佳是具有相同的厚度,以简化制程步骤,但并不以此为限。

[0048] 请参考图 6。图 6 绘示了本发明的第五较佳实施例的电激发光显示面板的像素结构 500 的示意图。如图 6 所示,与上述第一较佳实施例之间的不同处在于,电激发光显示面板的像素结构 500 包括第一透明电极层 531、第二透明电极层 532 以及第三透明电极层 533 分别设置于第一次像素区 P1、第二次像素区 P2 以及第三次像素区 P3 内。本实施例的第一微共振腔 C1、第二微共振腔 C2 以及第三微共振腔 C3 的共振腔长度的差异较佳是藉由使第一透明电极层 531、第二透明电极层 532 以及第三透明电极层 533 具有不同的厚度加以达成。因此,本实施例的第一电洞注入层 141、第二电洞注入层 142 以及第五电洞注入层 145 较佳是具有相同的厚度,以简化制程步骤,但并不以此为限。

[0049] 请参考图 7。图 7 绘示了本发明的第六较佳实施例的电激发光显示面板的像素结构 600 的示意图。如图 7 所示,与上述第一较佳实施例之间的不同处在于,在电激发光显示面板的像素结构 600 中,第一阳极 121、第二阳极 122 以及第三阳极 123 较佳可分别包括一半穿透半反射电极,且第一阴极 181、第二阴极 182 以及第三阴极 183 较佳可分别包括一反射电极,以使得各次像素区产生的第一原色光 L1、第二原色光 L2 以及第三原色光 L3 可朝下发光。故本实施例的电激发光显示面板的像素结构 600 的电激发光显示面板可视为下发光型 (bottom emission type) 电激发光显示面板,但并不以此为限。

[0050] 综上所述,本发明的电激发光显示面板的像素结构藉由微共振腔效应,将由单一有机发光材料所组成的有机发光层设置于具有不同共振腔长度的次像素区内,以于不同的次像素区分别产生不同的原色光,藉此达到结构与制程简化的效果,以降低生产成本。此外,本发明的电激发光显示面板的像素结构可在不需使用彩色滤光片的状况下仅需利用两个由不同的单一有机发光材料所分别组成的有机发光层即可形成三个不同原色的次像素,故可有效提升饱和度并大幅降低消耗功率。

[0051] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,凡依本发明申请专利范围所做的均等变化与修饰,皆应属本发明的涵盖范围。

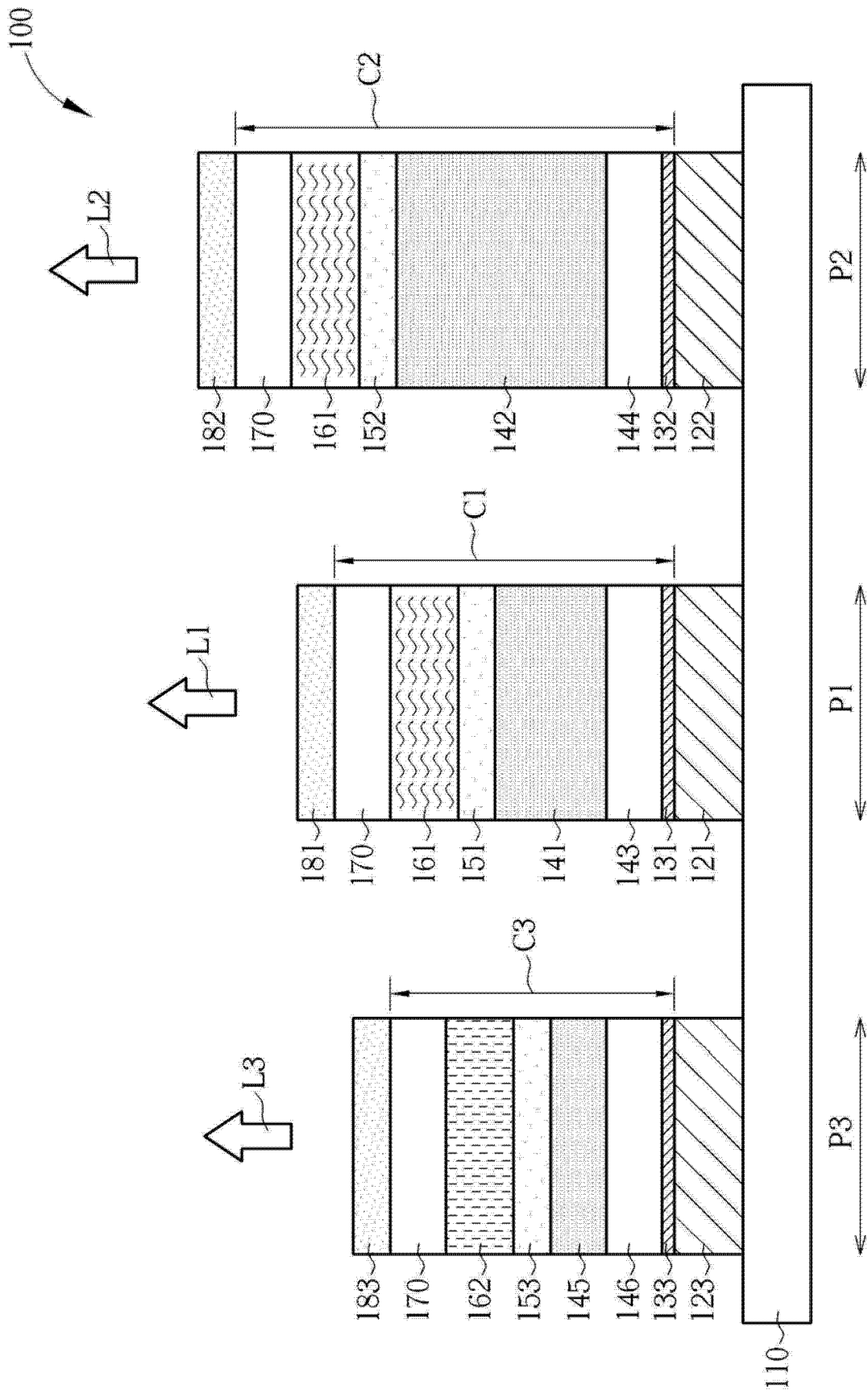


图 1

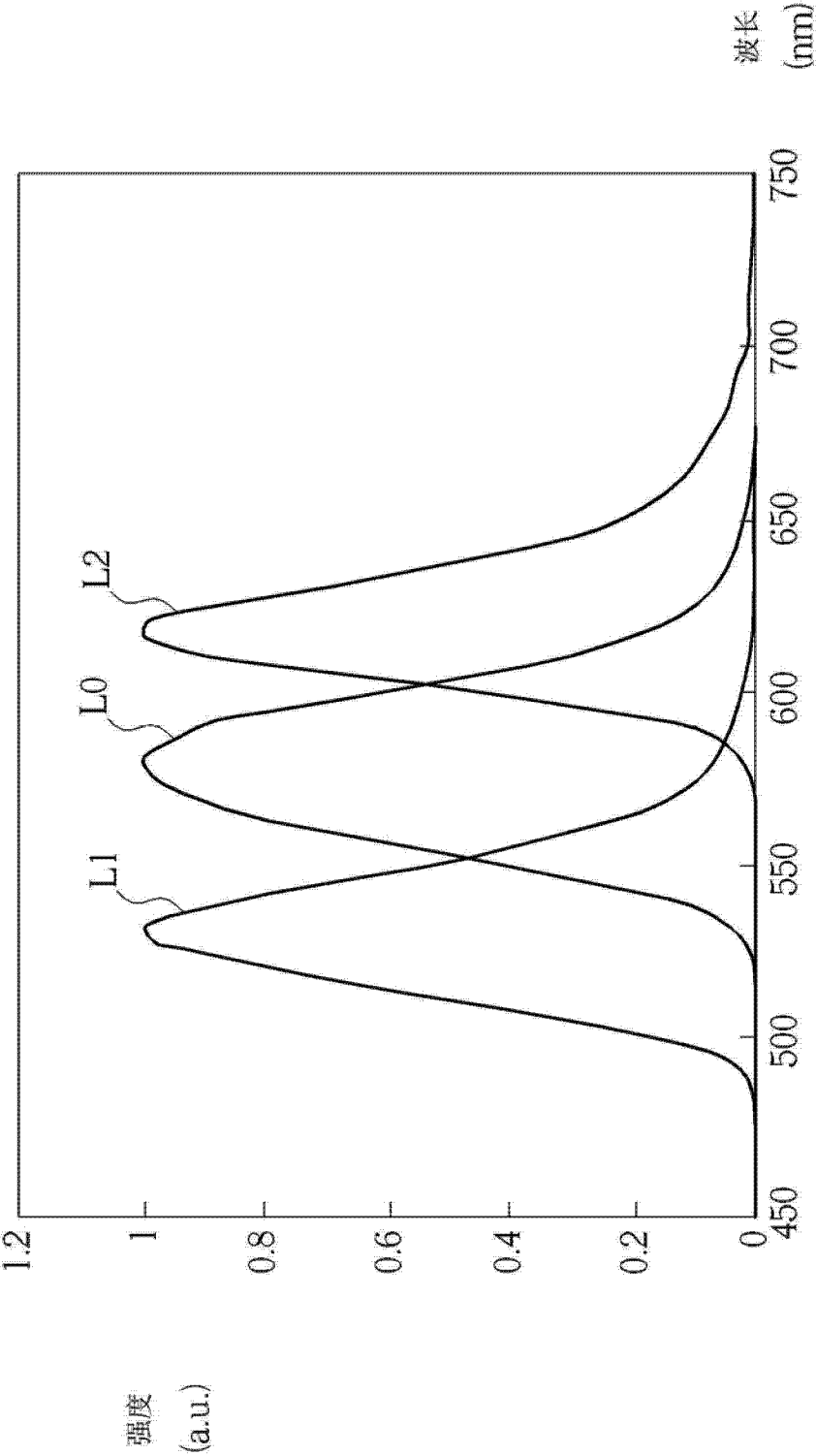


图 2

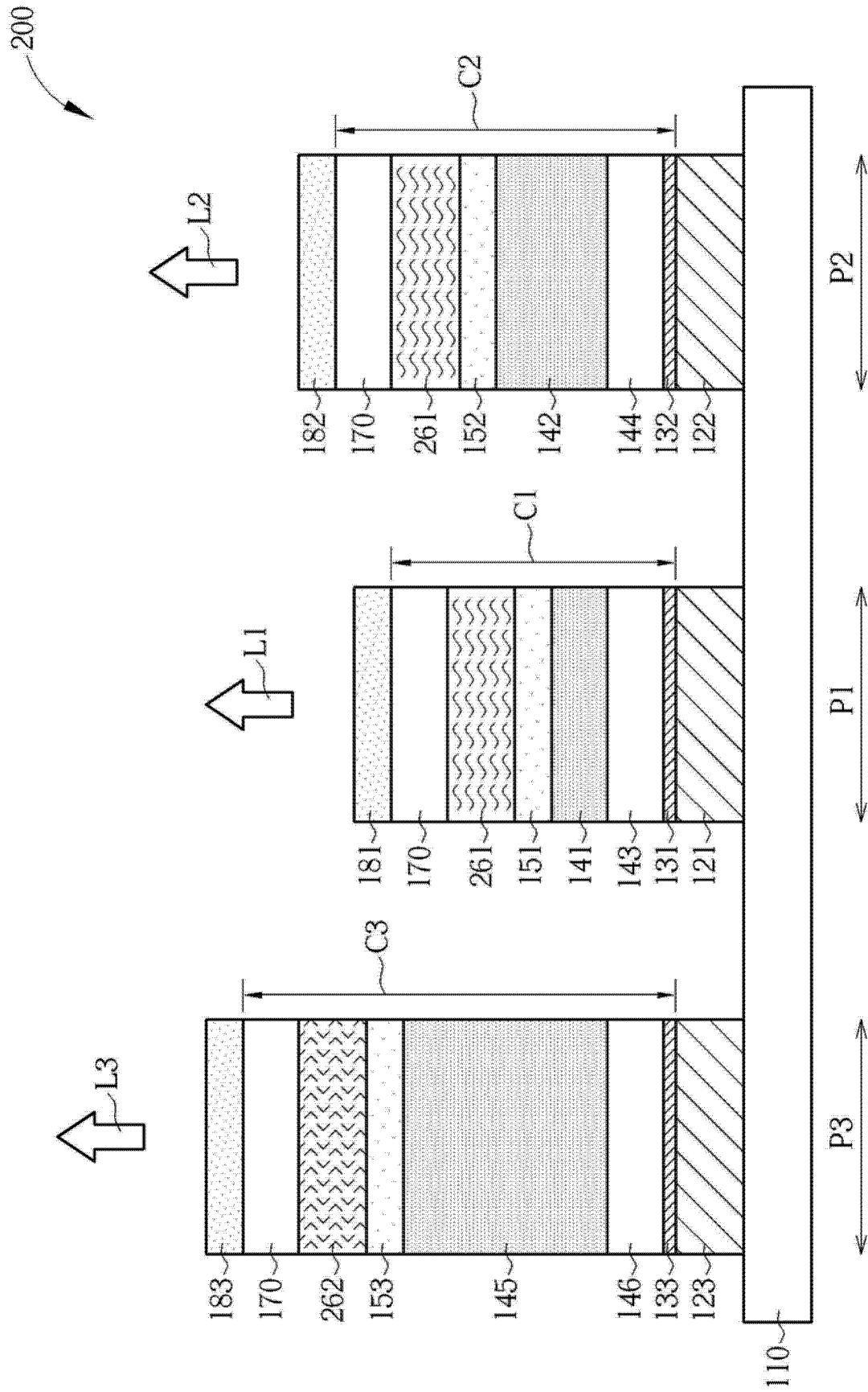


图 3

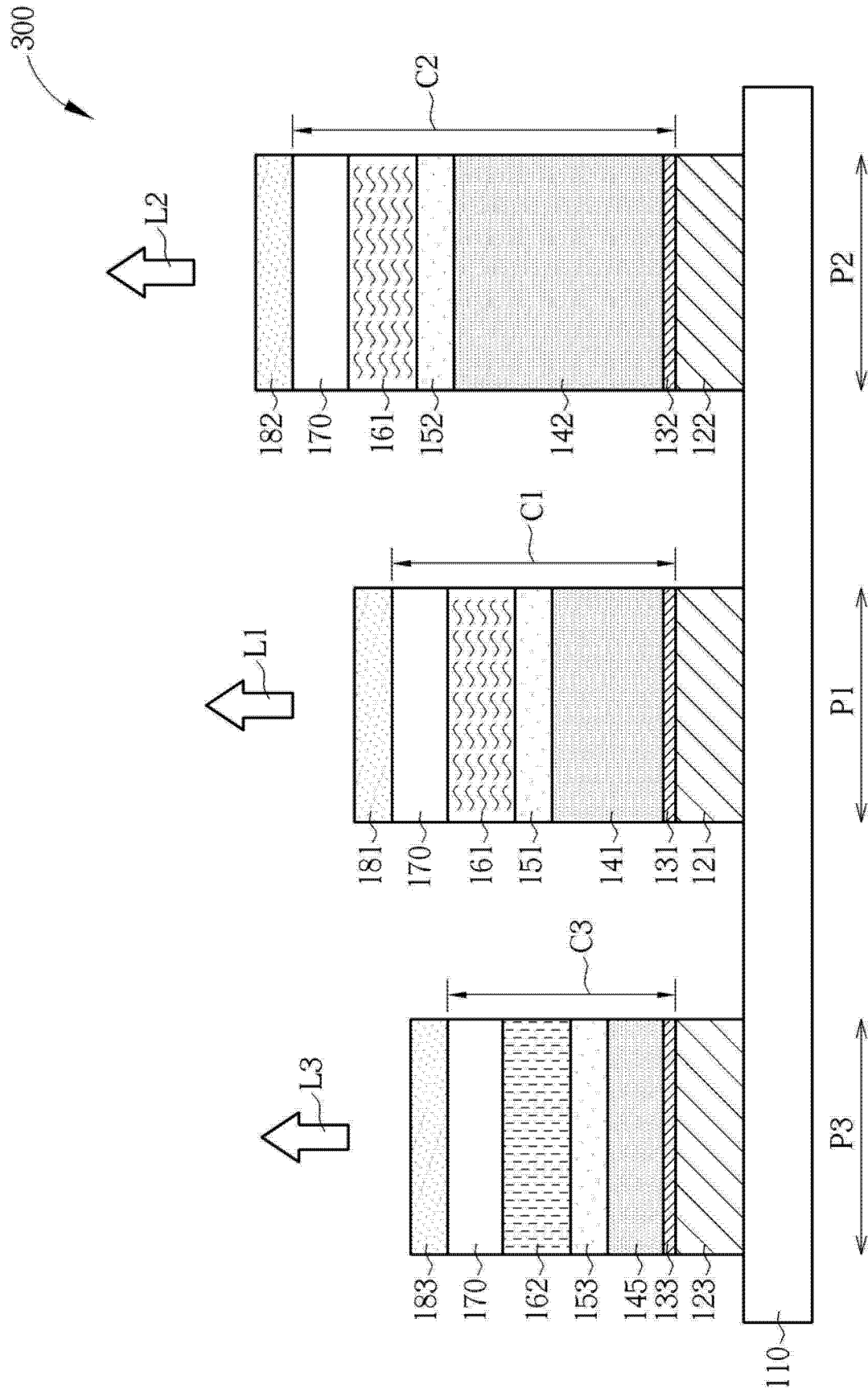


图 4

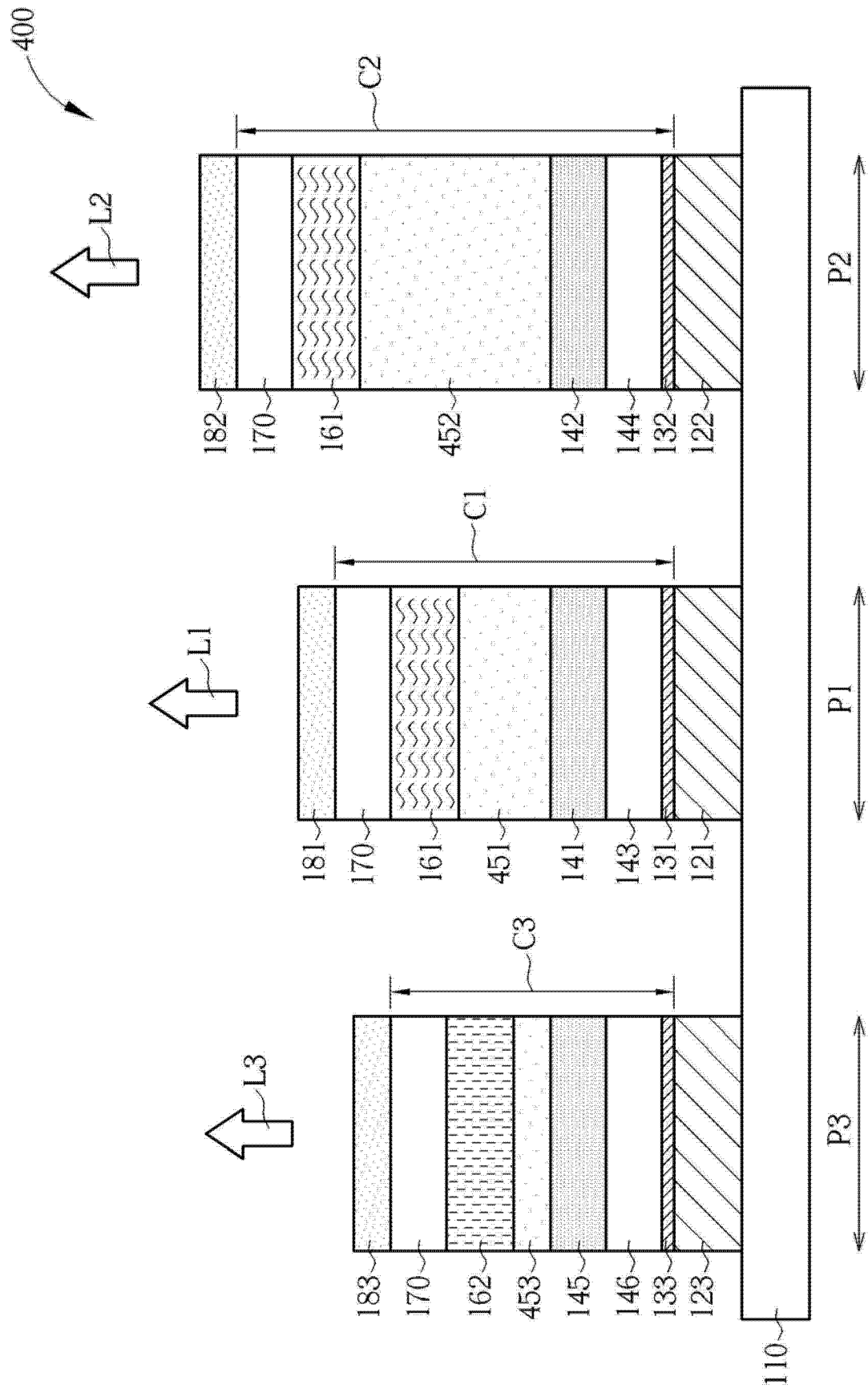


图 5

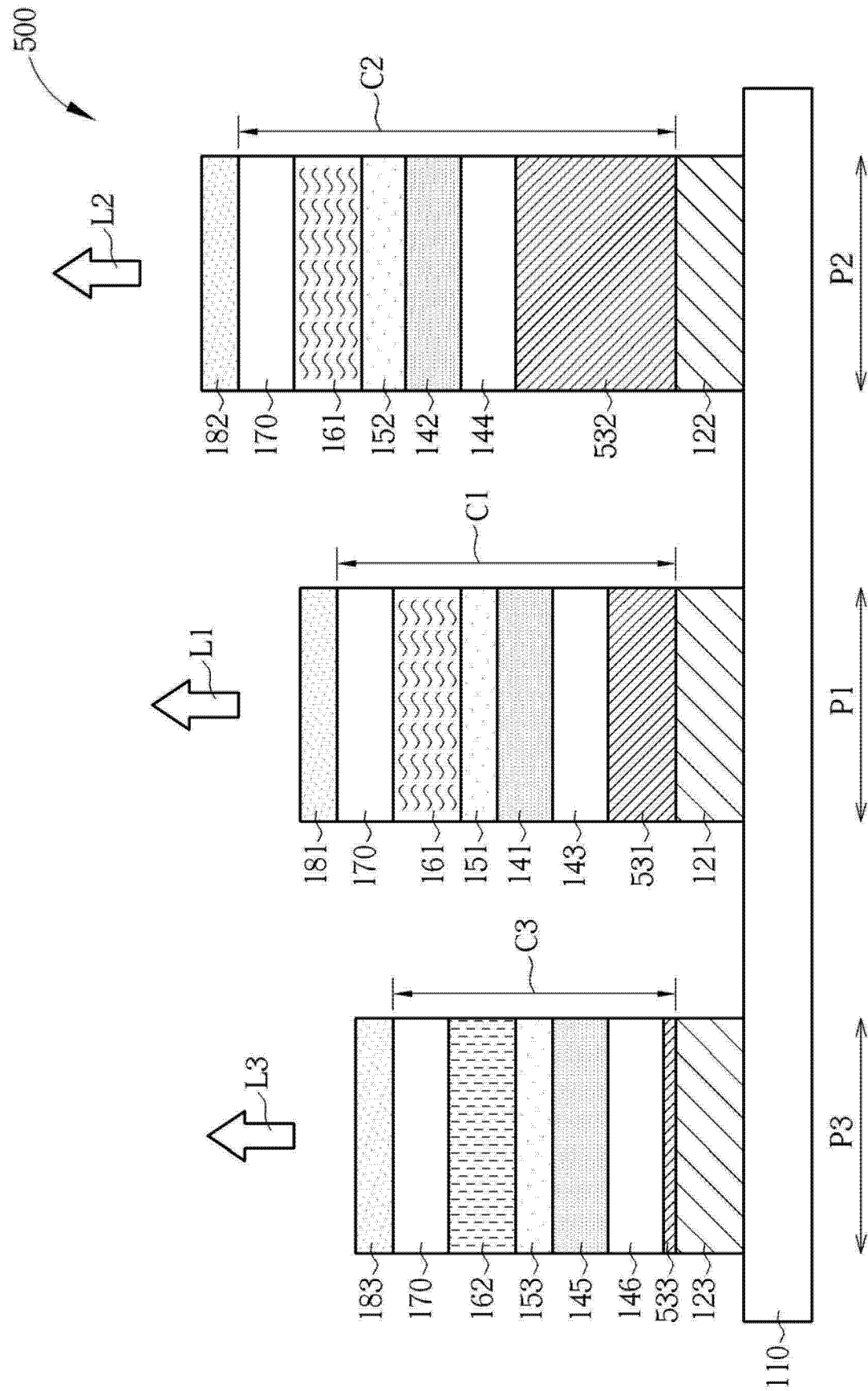


图 6

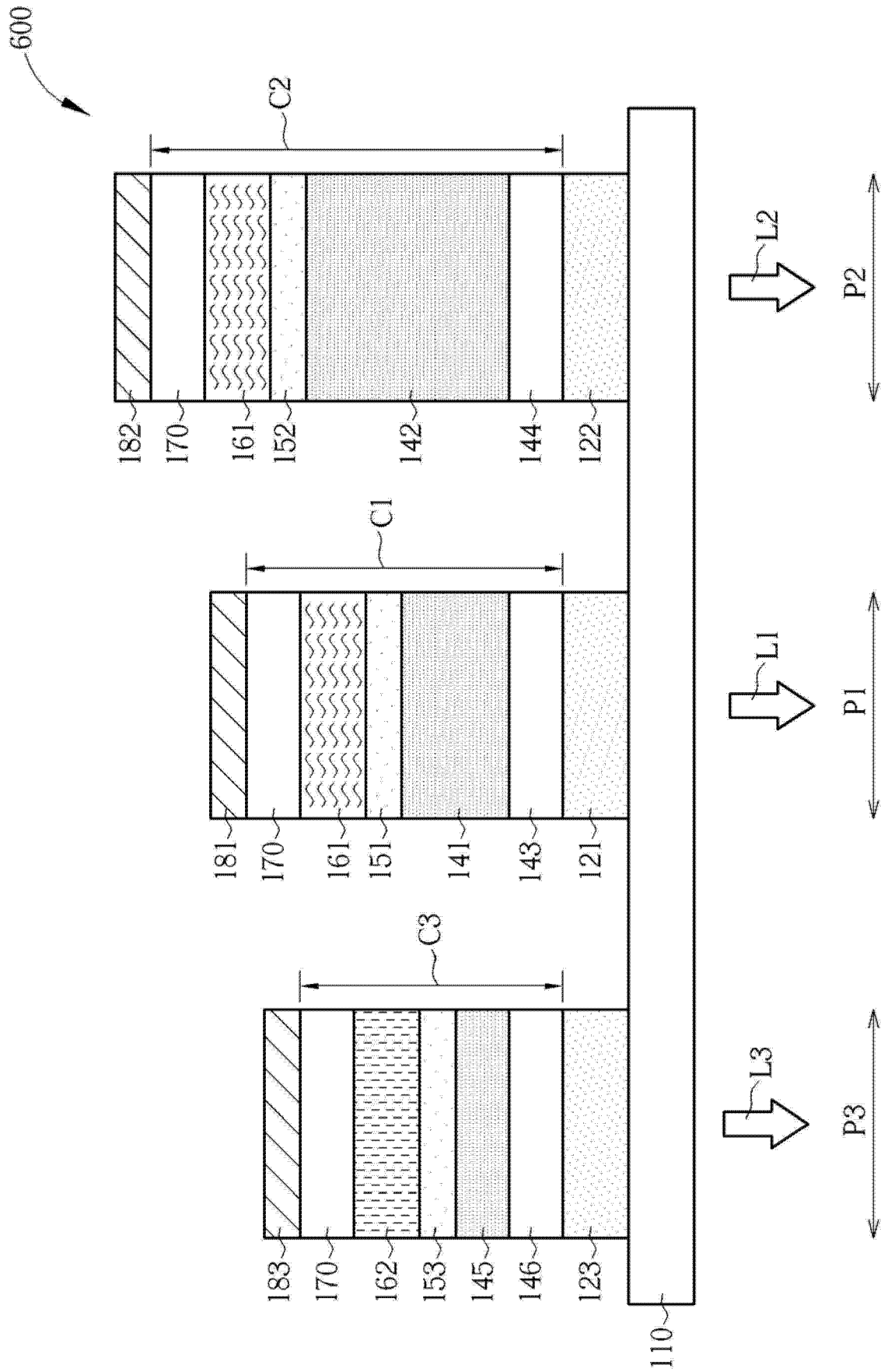


图 7

专利名称(译)	电激发光显示面板的像素结构		
公开(公告)号	CN103123926A	公开(公告)日	2013-05-29
申请号	CN201210579700.1	申请日	2012-12-27
[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	施宏欣		
发明人	施宏欣		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L51/5265		
优先权	101138902 2012-10-22 TW		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明有关于一种电激发光显示面板的像素结构，其具有第一次像素区与第二次像素区。电激发光显示面板的像素结构包括一第一有机发光层设置于第一次像素区与第二次像素区内。第一有机发光层为单层有机发光层，且由单一有机发光材料所组成，用以使第一次像素区与第二次像素区分别产生第一原色光以及第二原色光。第一次像素区的共振腔长度小于第二次像素区的共振腔长度，以使第一次像素区与第二次像素区分别用以提供第一原色光与第二原色光。第二原色光的波峰波长大于第一原色光的波峰波长。

