



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102610630 A

(43) 申请公布日 2012.07.25

(21) 申请号 201210067730.4

(22) 申请日 2012.03.12

(30) 优先权数据

100145252 2011.12.08 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 刘孟宇 刘至哲 徐士峯

(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 邱建国

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

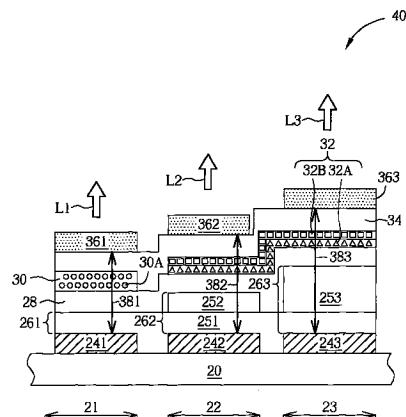
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 8 页

(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，其具有一第一次像素区、一第二次像素区与一第三次像素区。电激发光显示面板的像素结构包括一第一有机发光层与一第二有机发光层。第一有机发光层设置于第一次像素区，用以于第一次像素区产生一第一原色光。第二有机发光层设置于第二次像素区与第三次像素区，用以于第二次像素区产生一第二原色光，以及用以于第三次像素区产生一第三原色光。第一次像素区、第二次像素区与第三次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,具有一第一次像素区、一第二次像素区与一第三次像素区,该电激发光显示面板的像素结构包括;

—第一阳极,设置于该第一次像素区内;

—第二阳极,设置于该第二次像素区内;

—第三阳极,设置于该第三次像素区内;

—第一有机发光层,设置于该第一阳极上并对应于该第一次像素区,其中该第一有机发光层包括—第一有机发光材料,用以于该第一次像素区产生—第一原色光;

—第二有机发光层,设置于该第二阳极与该第三阳极上并对应于该第二次像素区与该第三次像素区,用以于该第二次像素区产生—第二原色光,以及用以于该第三次像素区产生—第三原色光,其中该第一原色光、该第二原色光与该第三原色光具有不同的波长频谱;

—第一阴极,设置于该第一有机发光层上并对应于该第一次像素区;

—第二阴极,设置于该第二有机发光层上并对应于该第二次像素区;以及

—第三阴极,设置于该第二有机发光层上并对应于该第三次像素区;

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—第一微共振腔,于该第二次像素区内,该第二阳极与该第二阴极之间形成—第二微共振腔,以及于该第三次像素区内,该第三阳极与该第三阴极之间形成—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。

2. 如权利要求 1 所述的电激发光显示面板的像素结构,其特征在于,该第二有机发光层是为一复合层有机发光层。

3. 如权利要求 1 所述的电激发光显示面板的像素结构,其特征在于,该第二有机发光层是为一单层有机发光层。

4. 如权利要求 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:

至少—第一空穴注入层,位于该第一次像素区内;

至少—第二空穴注入层,位于该第二次像素区内;以及

至少—第三空穴注入层,位于该第三次像素区内;

其中该至少—第一空穴注入层、该至少—第二空穴注入层与该至少—第三空穴注入层具有不同的厚度,以分别使该第一微共振腔、该第二微共振腔与该第三微共振腔具有不同的共振腔长度。

5. 如权利要求 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:

至少—第一空穴注入层,位于该第一次像素区内;

至少—第二空穴注入层,位于该第二次像素区内;以及

至少—第三空穴注入层,位于该第三次像素区内;

其中该至少—第一空穴注入层、该至少—第二空穴注入层与该至少—第三空穴注入层的其中一者与其它两者具有不同的厚度,且该第一阳极、该第二阳极与该第三阳极的其中一者与其它两者具有不同的厚度,以分别使该第一微共振腔、该第二微共振腔与该第三微共振腔具有不同的共振腔长度。

6. 如权利要求 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是为一上发光型电激发光显示面板,该第一阴极、该第二阴极与该第三阴极分别包括

一半穿透半反射电极，且该第一阳极、该第二阳极与该第三阳极分别包括一反射电极。

7. 如权利要求 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是为一下发光型电激发光显示面板，该第一阳极、该第二阳极与该第三阳极分别包括一半穿透半反射电极，且该第一阴极、该第二阴极与该第三阴极分别包括一反射电极。

8. 如权利要求 1 所述的电激发光显示面板的像素结构，其特征在于，该第二有机发光层包括一第二有机发光材料与一第三有机发光材料，该第一有机发光材料包括一蓝光发光材料，且该第二有机发光材料与该第三有机发光材料是分别选自于一红光发光材料以及一绿光发光材料的其中一者。

9. 如权利要求 1 所述的电激发光显示面板的像素结构，其特征在于，该第二有机发光层包括一第二有机发光材料与一第三有机发光材料，该第一有机发光材料包括一红光发光材料，且该第二有机发光材料与该第三有机发光材料是分别选自于一绿光发光材料以及一蓝光发光材料的其中一者。

10. 如权利要求 1 所述的电激发光显示面板的像素结构，其特征在于，该第二有机发光层包括一第二有机发光材料与一第三有机发光材料，该第一有机发光材料包括一绿光发光材料，且该第二有机发光材料与该第三有机发光材料是分别选自于一红光发光材料以及一蓝光发光材料的其中一者。

11. 如权利要求 1 所述的电激发光显示面板的像素结构，其特征在于，该第一有机发光材料包括一红光发光材料，且该第二有机发光层包括一青绿光发光材料。

12. 如权利要求 1 所述的电激发光显示面板的像素结构，其特征在于，该第一有机发光材料包括一蓝光发光材料，且该第二有机发光层包括一黄光发光材料。

13. 一种制作电激发光显示面板的像素结构的方法，包括：

提供一基板，并于该基板上定义出一第一次像素区、一第二次像素区与一第三次像素区；

分别于该基板的该第一次像素区、该第二次像素区与该第三次像素区内形成一第一阳极、一第二阳极与一第三阳极；

利用一第一精细金属掩膜于该第一次像素区内形成一第一有机发光层，其中该第一有机发光层包括一第一有机发光材料；

利用一第二精细金属掩膜于该第二次像素区与该第三次像素区内形成一第二有机发光层；以及

分别于该基板的该第一次像素区、该第二次像素区与该第三次像素区内形成一第一阴极、一第二阴极与一第三阴极；

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，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，以及于该第三次像素区内，该第三阳极与该第三阴极之间形成一第三微共振腔，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。

14. 如权利要求 13 所述的制作电激发光显示面板的像素结构的方法，其特征在于，该第二有机发光层包括一第二有机发光材料以及一第三有机发光材料。

15. 如权利要求 14 所述的制作电激发光显示面板的像素结构的方法，其特征在于，该第二有机发光层是为一复合层有机发光层，且形成该第二有机发光层的步骤包括：

利用该第二精细金属掩膜进行一蒸镀工艺,将该第二有机发光材料形成于该第二次像素区与该第三次像素区内;以及

利用相同的该第二精细金属掩膜进行另一蒸镀工艺,将该第三有机发光材料形成于该第二次像素区与该第三次像素区内。

16. 如权利要求 14 所述的制作电激发光显示面板的像素结构的方法,其特征在于,该第二有机发光层是为一单层有机发光层,且形成该第二有机发光层的步骤包括利用该第二精细金属掩膜进行一共蒸镀工艺,将该第二有机发光材料与该第三有机发光材料同时形成于该第二次像素区与该第三次像素区内。

17. 如权利要求 13 所述的制作电激发光显示面板的像素结构的方法,其特征在于,另包括于形成该第一有机发光层与该第二有机发光层之前,于该第一次像素区内形成至少一第一空穴注入层、于该第二次像素区内形成至少一第二空穴注入层,以及于该第三次像素区内形成至少一第三空穴注入层,其中该至少一第一空穴注入层、该至少一第二空穴注入层与该至少一第三空穴注入层具有不同的厚度,以分别使该第一微共振腔、该第二微共振腔与该第三微共振腔具有不同的共振腔长度。

18. 如权利要求 13 所述的制作电激发光显示面板的像素结构的方法,其特征在于,另包括于形成该第一有机发光层与该第二有机发光层之前,于该第一次像素区内形成至少一第一空穴注入层、于该第二次像素区内形成至少一第二空穴注入层,以及于该第三次像素区内形成至少一第三空穴注入层,其中该至少一第一空穴注入层、该至少一第二空穴注入层与该至少一第三空穴注入层的其中一者与其它两者具有不同的厚度,且该第一阳极、该第二阳极与该第三阳极的其中一者与其它两者具有不同的厚度,以分别使该第一微共振腔、该第二微共振腔与该第三微共振腔具有不同的共振腔长度。

## 电激发光显示面板的像素结构

### 技术领域

[0001] 本发明是关于一种电激发光显示面板的像素结构及其制作方法，尤指一种于相邻的两个用以显示不同原色光的次像素区中形成同一有机发光层的电激发光显示面板的像素结构及其制作方法。

### 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。公知电激发光显示面板所使用的有机发光层，是利用蒸镀工艺并搭配使用精细金属掩膜（fine metal mask, FMM）加以形成。然而，精细金属掩膜的相邻开口之间的距离具有其极限，再加上相邻的次像素区之间必须具有一定的相距以避免不同颜色的相邻次像素区所产生的光线发生混色问题，因此造成公知电激发光显示面板的开口率与解析度无法进一步提升。

### 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，以避免不同颜色的相邻次像素区产生的混色问题，并提升开口率与解析度。

[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，其具有一第一次像素区、一第二次像素区与一第三次像素区。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、一第一有机发光层、一第二有机发光层、一第一阴极、一第二阴极，以及一第三阴极。第一阳极设置于第一次像素区内，第二阳极设置于第二次像素区内，且第三阳极设置第三次像素区内。第一有机发光层设置于第一阳极上并对应于第一次像素区，其中第一有机发光层包括一第一有机发光材料，用以于第一次像素区产生一第一原色光。第二有机发光层设置于第二阳极与第三阳极上并对应于第二次像素区与第三次像素区，其中第二有机发光层是用以于第二次像素区产生一第二原色光，以及用以于第三次像素区产生一第三原色光，其中第一原色光、第二原色光与第三原色光具有不同的波长频谱。第一阴极设置于第一有机发光层上并对应于第一次像素区。第二阴极设置于第二有机发光层上并对应于第二次像素区。第三阴极设置于第二有机发光层上并对应于第三次像素区。于第一次像素区内，第一阳极与第一阴极之间形成一第一微共振腔（micro cavity），于第二次像素区内，第二阳极与第二阴极之间形成一第二微共振腔，于第三次像素区内，第三阳极与第三阴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（cavity length）。

[0005] 该第二有机发光层是为一复合层有机发光层。

[0006] 该第二有机发光层是为一单层有机发光层。

[0007] 另包括：至少一第一空穴注入层，位于该第一次像素区内；至少一第二空穴注入层，位于该第二次像素区内；以及至少一第三空穴注入层，位于该第三次像素区内；其中该至少一第一空穴注入层、该至少一第二空穴注入层与该至少一第三空穴注入层具有不同的

厚度,以分别使该第一微共振腔、该第二微共振腔与该第三微共振腔具有不同的共振腔长度。

[0008] 另包括:至少一第一空穴注入层,位于该第一次像素区内;至少一第二空穴注入层,位于该第二次像素区内;以及至少一第三空穴注入层,位于该第三次像素区内;其中该至少一第一空穴注入层、该至少一第二空穴注入层与该至少一第三空穴注入层的其中一者与其它两者具有不同的厚度,且该第一阳极、该第二阳极与该第三阳极的其中一者与其它两者具有不同的厚度,以分别使该第一微共振腔、该第二微共振腔与该第三微共振腔具有不同的共振腔长度。

[0009] 该电激发光显示面板是为一上发光型 (top emission type) 电激发光显示面板,该第一阴极、该第二阴极与该第三阴极分别包括一半穿透半反射电极,且该第一阳极、该第二阳极与该第三阳极分别包括一反射电极。

[0010] 该电激发光显示面板是为一下发光型 (bottom emission type) 电激发光显示面板,该第一阳极、该第二阳极与该第三阳极分别包括一半穿透半反射电极,且该第一阴极、该第二阴极与该第三阴极分别包括一反射电极。

[0011] 该第二有机发光层包括一第二有机发光材料与一第三有机发光材料,该第一有机发光材料包括一蓝光发光材料,且该第二有机发光材料与该第三有机发光材料是分别选自于一红光发光材料以及一绿光发光材料的其中一者。

[0012] 该第二有机发光层包括一第二有机发光材料与一第三有机发光材料,该第一有机发光材料包括一红光发光材料,且该第二有机发光材料与该第三有机发光材料是分别选自于一绿光发光材料以及一蓝光发光材料的其中一者。

[0013] 该第二有机发光层包括一第二有机发光材料与一第三有机发光材料,该第一有机发光材料包括一绿光发光材料,且该第二有机发光材料与该第三有机发光材料是分别选自于一红光发光材料以及一蓝光发光材料的其中一者。

[0014] 该第一有机发光材料包括一红光发光材料,且该第二有机发光层包括一青绿光发光材料。

[0015] 该第一有机发光材料包括一蓝光发光材料,且该第二有机发光层包括一黄光发光材料。

[0016] 本发明的另一较佳实施例提供一种制作电激发光显示面板的像素结构的方法,包括下列步骤。提供一基板,并于基板上定义出一第一次像素区、一第二次像素区与一第三次像素区。分别于基板的第一次像素区、第二次像素区与第三次像素区内形成一第一阳极、一第二阳极与一第三阳极。利用一第一精细金属掩膜 (fine metal mask) 于第一次像素区内形成一第一有机发光层,其中第一有机发光层包括一第一有机发光材料。利用一第二精细金属掩膜于第二次像素区与第三次像素区内形成一第二有机发光层。分别于基板的第一次像素区、第二次像素区与第三次像素区内形成一第一阴极、一第二阴极与一第三阴极。于第一次像素区内,第一阳极与第一阴极之间形成一第一微共振腔 (micro cavity),于第二次像素区内,第二阳极与第二阴极之间形成一第二微共振腔,以及于第三次像素区内,第三阳极与第三阴极之间形成一第三微共振腔。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 (cavity length)。

[0017] 该第二有机发光层包括一第二有机发光材料以及一第三有机发光材料。

[0018] 该第二有机发光层是为一复合层有机发光层,且形成该第二有机发光层的步骤包括:利用该第二精细金属掩膜进行一蒸镀工艺,将该第二有机发光材料形成于该第二次像素区与该第三次像素区内;以及利用相同的该第二精细金属掩膜进行另一蒸镀工艺,将该第三有机发光材料形成于该第二次像素区与该第三次像素区内。

[0019] 该第二有机发光层是为一单层有机发光层,且形成该第二有机发光层的步骤包括利用该第二精细金属掩膜进行一共蒸镀工艺,将该第二有机发光材料与该第三有机发光材料同时形成于该第二次像素区与该第三次像素区内。

[0020] 另包括于形成该第一有机发光层与该第二有机发光层之前,于该第一次像素区内形成至少一第一空穴注入层、于该第二次像素区内形成至少一第二空穴注入层,以及于该第三次像素区内形成至少一第三空穴注入层,其中该至少一第一空穴注入层、该至少一第二空穴注入层与该至少一第三空穴注入层具有不同的厚度,以分别使该第一微共振腔、该第二微共振腔与该第三微共振腔具有不同的共振腔长度。

[0021] 另包括于形成该第一有机发光层与该第二有机发光层之前,于该第一次像素区内形成至少一第一空穴注入层、于该第二次像素区内形成至少一第二空穴注入层,以及于该第三次像素区内形成至少一第三空穴注入层,其中该至少一第一空穴注入层、该至少一第二空穴注入层与该至少一第三空穴注入层的其中一者与其它两者具有不同的厚度,且该第一阳极、该第二阳极与该第三阳极的其中一者与其它两者具有不同的厚度,以分别使该第一微共振腔、该第二微共振腔与该第三微共振腔具有不同的共振腔长度。

## 附图说明

[0022] 图1是本发明的制作电激发光显示面板的像素结构的方法流程图。

[0023] 图2至图4是本发明的第一较佳实施例的制作电激发光显示面板的像素结构的方法示意图。

[0024] 图5是本发明的第一较佳实施例的一变化实施例的电激发光显示面板的像素结构的示意图。

[0025] 图6是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。

[0026] 图7是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。

[0027] 图8至第10图是本发明的第四较佳实施例的制作电激发光显示面板的像素结构的方法示意图。

[0028] 附图标记说明

[0029]	10	步骤	12	步骤
[0030]	14	步骤	16	步骤
[0031]	18	步骤	20	基板
[0032]	21	第一次像素区	22	第二次像素区
[0033]	23	第三次像素区	241	第一阳极
[0034]	242	第二阳极	243	第三阳极
[0035]	251	空穴注入层	252	第一图案化空穴注入层
[0036]	253	第二图案化空穴注入层	261	第一空穴注入层
[0037]	262	第二空穴注入层	263	第三空穴注入层

[0038]	28	空穴传输层	30	第一有机发光层
[0039]	32	第二有机发光层	30A	第一有机发光材料
[0040]	32A	第二有机发光材料	32B	第三有机发光材料
[0041]	361	第一阴极	362	第二阴极
[0042]	363	第三阴极	381	第一微共振腔
[0043]	382	第二微共振腔	383	第三微共振腔
[0044]	L1	第一原色光	L2	第二原色光
[0045]	L3	第三原色光	40	电激发光显示面板的像素结 构
[0046]	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素结 构
[0047]	60	电激发光显示面板的像素 结构	271	第一透明电极层
[0048]	272	第二透明电极层	70	电激发光显示面板的像素结 构
[0049]				
[0050]				
[0051]				
[0052]				

## 具体实施方式

[0053] 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。

[0054] 请参考图 1。图 1 是本发明的制作电激发光显示面板的像素结构的方法流程图。如图 1 所示，本发明的制作电激发光显示面板的像素结构的方法主要包括下列流程：

[0055] 步骤 10：提供一基板，并于基板上定义出一第一次像素区、一第二次像素区与一第三次像素区；

[0056] 步骤 12：分别于基板的第一次像素区、第二次像素区与第三次像素区内形成一第一阳极、一第二阳极与一第三阳极；

[0057] 步骤 14：利用一第一精细金属掩膜于第一次像素区内形成一第一有机发光层；

[0058] 步骤 16：利用一第二精细金属掩膜于第二次像素区与第三次像素区内形成一第二有机发光层；以及

[0059] 步骤 18：分别于基板的第一次像素区、第二次像素区与第三次像素区内形成一第一阴极、一第二阴极与一第三阴极。

[0060] 根据本发明的制作电激发光显示面板的像素结构的方法，第一有机发光层是利用第一精细金属掩膜蒸镀于第一次像素区内，用以于第一次像素区产生第一原色光，而第二有机发光层是利用第二精细金属掩膜同时蒸镀于第二次像素区与第三次像素区内，用以于第二次像素区产生第二原色光，以及用以于第三次像素区产生第三原色光。因此，本发明的制作电激发光显示面板的像素结构的方法可减少精细金属掩膜的数目与制作成本，并提升开口率与解析度。下文将针对本发明的电激发光显示面板的像素结构及其制作方法的不同实施例进行详述。

[0061] 请参考图 2 至图 4。图 2 至图 4 是本发明的第一较佳实施例的制作电激发光显示面板的像素结构的方法示意图。如图 2 所示，首先提供基板 20，基板 20 具有第一次像素区

21、第二次像素区 22 与第三次像素区 23，分别用以显示不同原色光。接着，分别于基板 20 的第一次像素区 21、第二次像素区 22 与第三次像素区 23 内形成第一阳极 241、第二阳极 242 与第三阳极 243。第一阳极 241、第二阳极 242 与第三阳极 243 可利用蒸镀工艺搭配精细金属掩膜 (fine metal mask, FMM) 加以形成，但不以此为限。例如，第一阳极 241、第二阳极 242 与第三阳极 243 亦可使用化学气相沉积工艺并配合微影暨蚀刻工艺加以形成。在本实施例中，电激发光显示面板可为上发光型 (top emission type) 电激发光显示面板，因此第一阳极 241、第二阳极 242 与第三阳极 243 可为反射电极，例如厚金属电极，但不以此为限。当电激发光显示面板为下发光型 (bottom emission type) 电激发光显示面板时，则第一阳极 241、第二阳极 242 与第三阳极 243 可为半穿透半反射电极，例如薄金属电极。随后，于第一次像素区 21 内形成至少一第一空穴注入层 261、于第二次像素区 22 内形成至少一第二空穴注入层 262，以及于第三次像素区 23 内形成至少一第三空穴注入层 263，其中第一空穴注入层 261、第二空穴注入层 262 与第三空穴注入层 263 具有不同的厚度。在本实施例中，形成第一空穴注入层 261、第二空穴注入层 262 与第三空穴注入层 263 的方法包括下列步骤。首先，于第一次像素区 21、第二次像素区 22 与第三次像素区 23 全面性地形成一空穴注入层 251。接着，分别于第二次像素区 22 的空穴注入层 251 上形成第一图案化空穴注入层 252，以及于第三次像素区 23 的空穴注入层 251 上形成第二图案化空穴注入层 253，其中第二图案化空穴注入层 253 的厚度大于第一图案化空穴注入层 252 的厚度。第一图案化空穴注入层 252 与第二图案化空穴注入层 253 可分别利用例如蒸镀工艺搭配精细金属掩膜加以形成，但不以此为限。通过上述方式，于第一次像素区 21 内，空穴注入层 251 可形成第一空穴注入层 261，于第二次像素区 22 内，空穴注入层 251 与堆迭于其上的第一图案化空穴注入层 252 可形成第二空穴注入层 262，于第三次像素区 23 内，空穴注入层 251 与堆迭于其上的第二图案化空穴注入层 253 可形成第三空穴注入层 263，其中第一空穴注入层 261 的厚度小于第二空穴注入层 262 的厚度，且第二空穴注入层 262 的厚度小于第三空穴注入层 263 的厚度。之后，于第一空穴注入层 261、第二空穴注入层 262 与第三空穴注入层 263 上形成一空穴传输层 28。

[0062] 如图 3 所示，接着利用第一精细金属掩膜于第一次像素区 21 内形成第一有机发光层 30，以及利用第二精细金属掩膜于第二次像素区 22 与第三次像素区 23 内形成第二有机发光层 32。第一有机发光层 30 包括第一有机发光材料 30A，且第二有机发光层 32 包括第二有机发光材料 32A 以及第三有机发光材料 32B。第一有机发光材料 30A 是为蓝光发光材料，第二有机发光材料 32A 与第三有机发光材料 32B 是可分别选自于红光发光材料以及绿光发光材料的其中一者，其中红光发光材料以及绿光发光材料的堆迭顺序不限。第一有机发光层 30 与第二有机发光层 32 可利用蒸镀方式形成，但不以此为限。在本实施例中，第二有机发光层 32 是为复合有机发光层，且形成第二有机发光层 32 的步骤可包括下列步骤。利用第二精细金属掩膜进行蒸镀工艺，将第二有机发光材料 32A 形成于第二次像素区 22 与第三次像素区 23 内。利用相同的第二精细金属掩膜进行另一蒸镀工艺，将第三有机发光材料 32B 形成于第二次像素区 22 与第三次像素区 23 内。

[0063] 如图 4 所示，接着于第一有机发光层 30 与第二有机发光层 32 上形成电子传输层 34。随后，分别于基板 20 的第一次像素区 21、第二次像素区 22 与第三次像素区 23 内形成第一阴极 361、第二阴极 362 与第三阴极 363，以制作出本实施例的电激发光显示面板的像

素结构 40。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，因此第一阴极 361、第二阴极 362 与第三阴极 363 可为半穿透半反射电极，例如薄金属电极，但不以此为限。当电激发光显示面板为下发光型电激发光显示面板时，则第一阴极 361、第二阴极 362 与第三阴极 363 可为反射电极，例如厚金属电极。第一阴极 361、第二阴极 362 与第三阴极 363 可彼此电性连接并施予共通电压加以驱动，或是彼此电性分离并施予不同的电压加以驱动。于第一次像素区 21 内，第一阳极 241 与第一阴极 361 之间形成第一微共振腔 (micro cavity) 381，于第二次像素区 22 内，第二阳极 242 与第二阴极 362 之间形成第二微共振腔 382，以及于第三次像素区 23 内，第三阳极 243 与第三阴极 363 之间形成第三微共振腔 383。由于第一空穴注入层 261、第二空穴注入层 262 与第三空穴注入层 263 可具有不同的厚度，因此第一微共振腔 381、第二微共振腔 382 与第三微共振腔 383 具有不同的共振腔长度 (cavity length)，藉此可分别于第一次像素区 21、第二次像素区 22 与第三次像素区 23 产生第一原色光 L1、第二原色光 L2 与第三原色光 L3。在本实施例中，第一空穴注入层 261 的厚度小于第二空穴注入层 262 的厚度，且第二空穴注入层 262 的厚度小于第三空穴注入层 263 的厚度。藉此，第一微共振腔 381 的共振腔长度会小于第二微共振腔 382 的共振腔长度，且第二微共振腔 382 的共振腔长度会小于第三微共振腔 383 的共振腔长度。第一微共振腔 381、第二微共振腔 382 与第三微共振腔 383 的共振腔长度是依据第一原色光 L1、第二原色光 L2 与第三原色光 L3 的波长调整而有所不同（波长愈长，对应的共振腔长度愈长）。于进行显示时，透过微共振腔效应，第一有机发光层 30 所产生的第一原色光（蓝光）L1 可射出第一次像素区 21，第二有机发光层 32 所产生的第二原色光（绿光）L2 可射出第二次像素区 22 但无法射出第三次像素区 23，而第二有机发光层 32 所产生的第三原色光（红光）L3 可射出第三次像素区 23 但无法射出第二次像素区 22。如此一来，本实施例的制作电激发光显示面板的像素结构的方法可减少精细金属掩膜数目与混色机率，且所制作出的电激发光显示面板的像素结构 40 更可维持高开口率与高解析度。此外，透过微共振腔效应，电激发光显示面板的像素结构 40 不需使用彩色滤光片，所产生的第一原色光 L1、第二原色光 L2 与第三原色光 L3 的波长范围即具有明显地区别，而可有效提升色纯度与色饱合度。另外，本实施例的电激发光显示面板的像素结构 40 可至少包括第一次像素区 21、第二次像素区 22 与第三次像素区 23，或是仅由第一次像素区 21、第二次像素区 22 与第三次像素区 23 所构成。

[0064] 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电激发光显示面板的像素结构及其制作方法的其它较佳实施例或变化实施例，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。

[0065] 请参考图 5。图 5 是本发明的第一较佳实施例的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，不同于第一较佳实施例，在本变化实施例中，电激发光显示面板的像素结构 40' 的第二有机发光层 32 是为一单层有机发光层，且形成第二有机发光层 32 的步骤包括利用第二精细金属掩膜进行共蒸镀工艺，将第二有机发光材料 32A 与第三有机发光材料 32B 同时蒸镀于第二次像素区 22 与第三次像素区 23 内。在一变化实施例中，第二有机发光层 32 亦可仅包括单一发光材料，例如，第一有机发光材料 30A 是为蓝光发光材料，则第二有机发光层 32 可为黄光发光材料。

[0066] 请参考图 6。图 6 是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 6 所示,在本实施例的电激发光显示面板的像素结构 50 中,第一有机发光材料 30A 是为红光发光材料,第二有机发光材料 32A 与第三有机发光材料 32B 是可分别选自于红蓝光发光材料以及绿光发光材料的其中一者,其中蓝光发光材料以及绿光发光材料的堆迭顺序不限。此外,空穴注入层 251 是位于第一次像素区 21、第二次像素区 22 与第三次像素区 23 内。第一图案化空穴注入层 252 是位于第二次像素区 22,且第二图案化空穴注入层 253 是位于第一次像素区 21,其中第二图案化空穴注入层 253 的厚度大于第一图案化空穴注入层 252 的厚度。藉此,于第一次像素区 21 内,空穴注入层 251 与堆迭于其上的第二图案化空穴注入层 253 可形成第一空穴注入层 261,于第二次像素区 22 内,空穴注入层 251 与堆迭于其上的第一图案化空穴注入层 252 可形成第二空穴注入层 262,于第三次像素区 23 内,空穴注入层 251 可形成第三空穴注入层 263,其中第一空穴注入层 261 的厚度大于第二空穴注入层 262 的厚度,且第二空穴注入层 262 的厚度大于第三空穴注入层 263 的厚度。藉此,第一微共振腔 381 的共振腔长度会大于第二微共振腔 382 的共振腔长度,且第二微共振腔 382 的共振腔长度会大于第三微共振腔 383 的共振腔长度。透过微共振腔效应,第一有机发光层 30 所产生的第一原色光(红光)L1 可射出第一次像素区 21,第二有机发光层 32 所产生的第二原色光(绿光)L2 可射出第二次像素区 22 但无法射出第三次像素区 23,而第二有机发光层 32 所产生的第三原色光(蓝光)L3 可射出第三次像素区 23 但无法射出第二次像素区 22。在本实施例的一变化实施例中,第二有机发光层 32 可为一单层有机发光层,且第二有机发光层 32 可利用共蒸镀工艺形成。在另一变化实施例中,第二有机发光层 32 亦可仅包括单一发光材料,例如,第一有机发光材料 30A 是为红光发光材料,则第二有机发光层 32 可为青绿色(cyan)发光材料。

[0067] 请参考图 7。图 7 是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 7 所示,在本实施例的电激发光显示面板的像素结构 60 中,另外,第一有机发光材料 30A 是为绿光发光材料,第二有机发光材料 32A 与第三有机发光材料 32B 是可分别选自于红光发光材料以及蓝光发光材料的其中一者,其中红光发光材料以及蓝光发光材料的堆迭顺序不限。此外,空穴注入层 251 是位于第一次像素区 21、第二次像素区 22 与第三次像素区 23 内。第一图案化空穴注入层 252 是位于第一次像素区 21,且第二图案化空穴注入层 253 是位于第二次像素区 22,其中第二图案化空穴注入层 253 的厚度大于第一图案化空穴注入层 252 的厚度。藉此,于第一次像素区 21 内,空穴注入层 251 与堆迭于其上的第一图案化空穴注入层 252 可形成第一空穴注入层 261,于第二次像素区 22 内,空穴注入层 251 与堆迭于其上的第二图案化空穴注入层 253 可形成第二空穴注入层 262,于第三次像素区 23 内,空穴注入层 251 可形成第三空穴注入层 263,其中第二空穴注入层 262 的厚度大于第一空穴注入层 261 的厚度,且第一空穴注入层 261 的厚度大于第三空穴注入层 263 的厚度。藉此,第二微共振腔 382 的共振腔长度会大于第一微共振腔 381 的共振腔长度,且第一微共振腔 381 的共振腔长度会大于第三微共振腔 383 的共振腔长度。透过微共振腔效应,第一有机发光层 30 所产生的第一原色光(绿光)L1 可射出第一次像素区 21,第二有机发光层 32 所产生的第二原色光(红光)L2 可射出第二次像素区 22 但无法射出第三次像素区 23,而第二有机发光层 32 所产生的第三原色光(蓝光)L3 可射出第三次像素区 23 但无法射出第二次像素区 22。在本实施例的变化实施例中,第二有机发光层 32 可为单层有机发光

层，且第二有机发光层 32 可利用共蒸镀工艺形成。

[0068] 请参考图 8 至第 10 图。图 8 至第 10 图是本发明的第四较佳实施例的制作电激发光显示面板的像素结构的方法示意图。如图 8 所示，首先提供基板 20，并于基板 20 上定义出第一次像素区 21、第二次像素区 22 与第三次像素区 23。接着，分别于基板 20 的第一次像素区 21、第二次像素区 22 与第三次像素区 23 内形成第一阳极 241、第二阳极 242 与第三阳极 243。随后，于第二阳极 242 上形成第一透明电极层 271，以及于第三阳极 243 上形成第二透明电极层 272。第一透明电极层 271 与第二透明电极层 272 的制作方式可利用形成透明导电层（图未示），例如氧化铟锡层，再进行微影暨蚀刻工艺加以形成，但不以此为限。

[0069] 如第 9 图所示，接着于第一次像素区 21 内形成至少一第一空穴注入层 261、于第二次像素区 22 内形成至少一第二空穴注入层 262，以及于第三次像素区 23 内形成至少一第三空穴注入层 263。在本实施例中，形成第一空穴注入层 261、第二空穴注入层 262 与第三空穴注入层 263 的方法包括下列步骤。首先，于第一次像素区 21、第二次像素区 22 与第三次像素区 23 全面性地形成空穴注入层 251。接着，于第三次像素区 23 的空穴注入层 251 上形成第二图案化空穴注入层 253。第二图案化空穴注入层 253 可分别利用例如蒸镀工艺搭配精细金属掩膜加以形成，但不以此为限。通过上述方式，于第一次像素区 21 内，空穴注入层 251 可形成第一空穴注入层 261，于第二次像素区 22 内，空穴注入层 251 可形成第二空穴注入层 262，于第三次像素区 23 内，空穴注入层 251 与堆迭于其上的第二图案化空穴注入层 253 可形成第三空穴注入层 263，其中第一空穴注入层 261 的厚度等于第二空穴注入层 262 的厚度，且第二空穴注入层 262 的厚度小于第三空穴注入层 263 的厚度。之后，于第一空穴注入层 261、第二空穴注入层 262 与第三空穴注入层 263 上形成一空穴传输层 28。

[0070] 如第 10 图所示，随后利用第一精细金属掩膜于第一次像素区 21 内形成第一有机发光层 30，以及利用第二精细金属掩膜于第二次像素区 22 与第三次像素区 23 内形成第二有机发光层 32。第一有机发光层 30 包括第一有机发光材料 30A，且第二有机发光层 32 包括第二有机发光材料 32A 以及第三有机发光材料 32B。第一有机发光层 30 与第二有机发光层 32 可利用蒸镀方式形成，但不以此为限。在本实施例中，第二有机发光层 32 是为复合层有机发光层，且形成第二有机发光层 32 的步骤可如上述实施例所述。又，第二有机发光层 32 亦可为一单层有机发光层，且形成第二有机发光层 32 的步骤可如上述实施例所述。接着，于第一有机发光层 30 与第二有机发光层 32 上形成电子传输层 34。随后，分别于基板 20 的第一次像素区 21、第二次像素区 22 与第三次像素区 23 内形成第一阴极 361、第二阴极 362 与第三阴极 363，以制作出本实施例的电激发光显示面板的像素结构 70。在本实施例中，通过第一透明电极层 271、第二透明电极层 272 与第二图案化空穴注入层 253 的设置，第一微共振腔 381、第二微共振腔 382 与第三微共振腔 383 会具有不同的共振腔长度。精确地说，在本实施例中，第一有机发光材料是为蓝光发光材料，第二有机发光材料是为绿光发光材料，且第三有机发光材料是为红光发光材料，因此第一微共振腔 381 的共振腔长度会小于第二微共振腔 382 的共振腔长度，且第二微共振腔 382 的共振腔长度会小于第三微共振腔 383 的共振腔长度，藉此可分别于第一次像素区 21、第二次像素区 22 与第三次像素区 23 产生一第一原色光（蓝光）L1、一第二原色光（绿光）L2 与一第三原色光（红光）L3。

[0071] 由上述可知，本发明利用调整微共振腔的共振腔长度可在仅使用两层有机发光层的状况下显示出三种不同原色光，而调整微共振腔的共振腔长度的方法可以利用使各次像

素区的空穴注入层、空穴传输层、电子传输层或电子注入层的任一者具有不同的厚度的方式实现，或者利用于部分次像素区设置其他膜层例如透明电极层的方式实现。另外，第一有机发光层、第二有机发光层与第三有机发光层可发出的原色光的颜色可视需要加以变更，而不以上述实施例为限。

[0072] 综上所述，在本发明的电激发光显示面板的像素结构中，相邻的两个用以显示不同原色光的次像素区共用同一有机发光层，因此可简化工艺并提高开口率与解析度。另外，通过微共振腔效应，本发明的电激发光显示面板的像素结构可仅使用两层有机发光层即可显示出由三种不同原色组成的全彩画面。

[0073] 以上所述仅为本发明的较佳实施例，凡依本发明权利要求书所做的均等变化与修饰，皆应属本发明的保护范围。

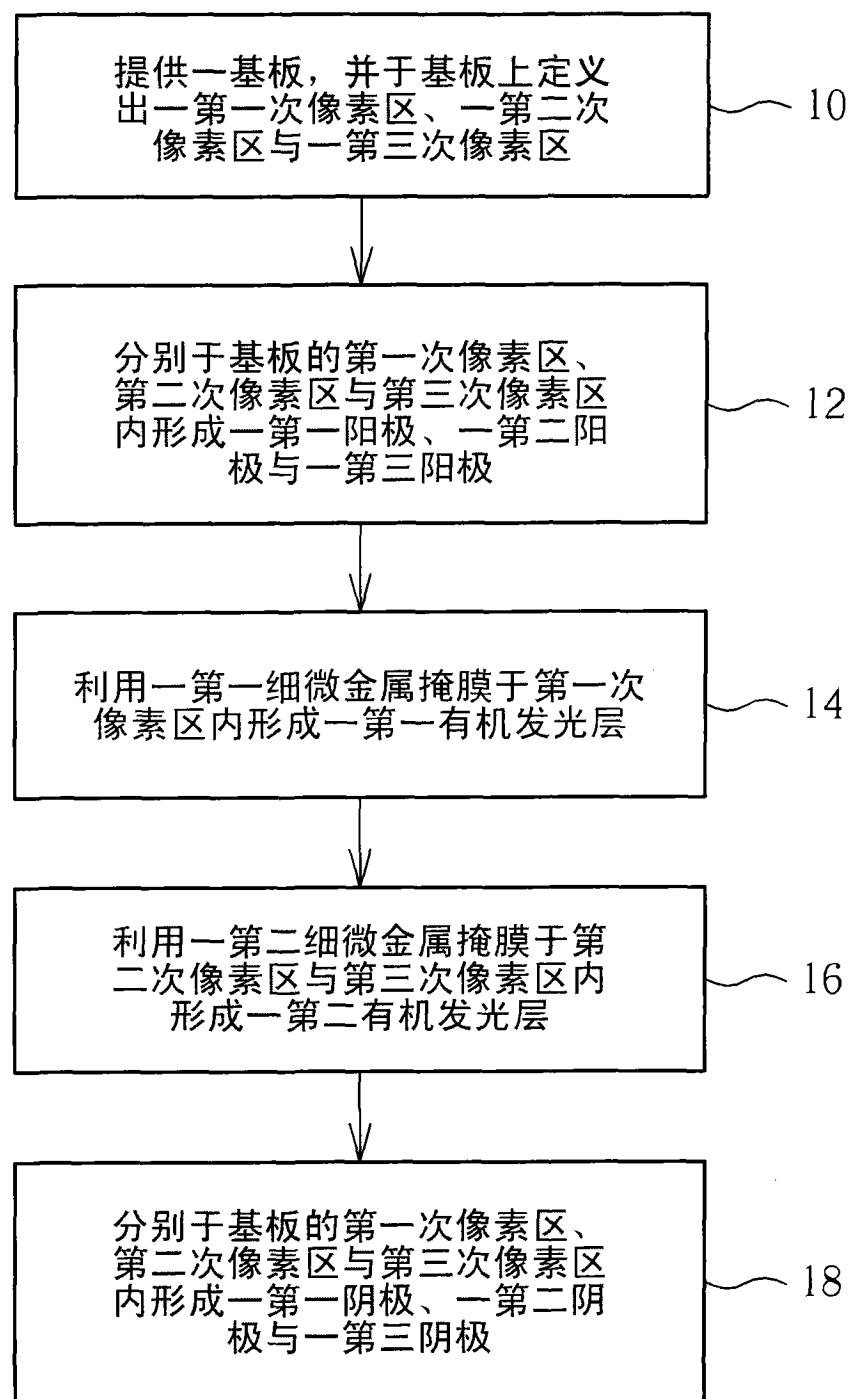


图 1

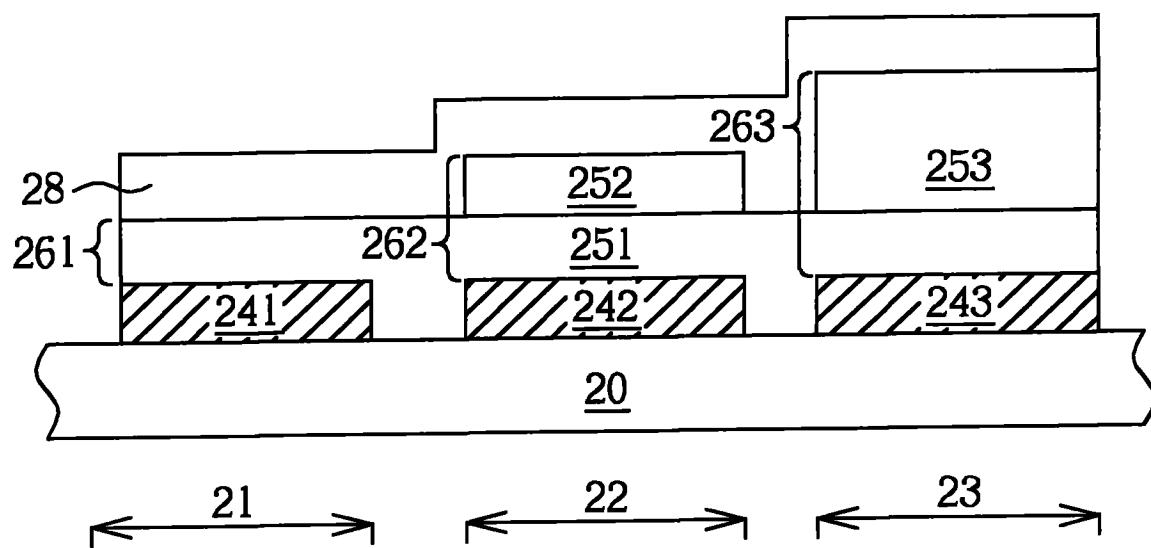


图 2

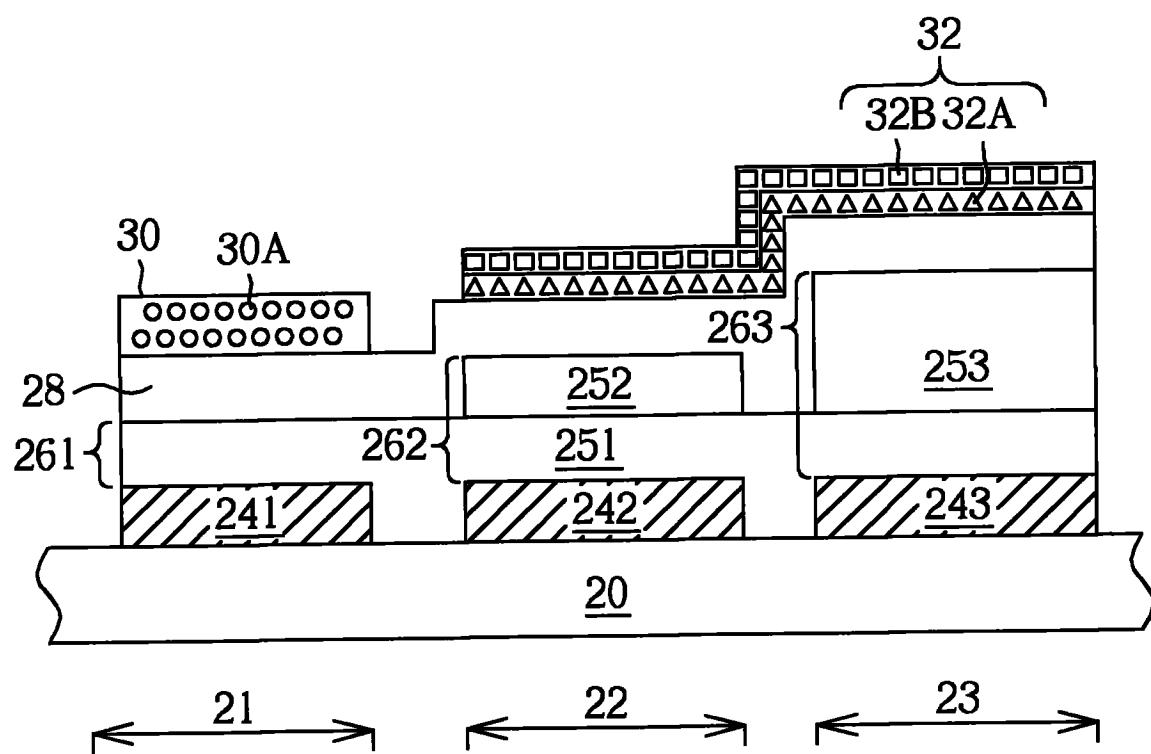


图 3

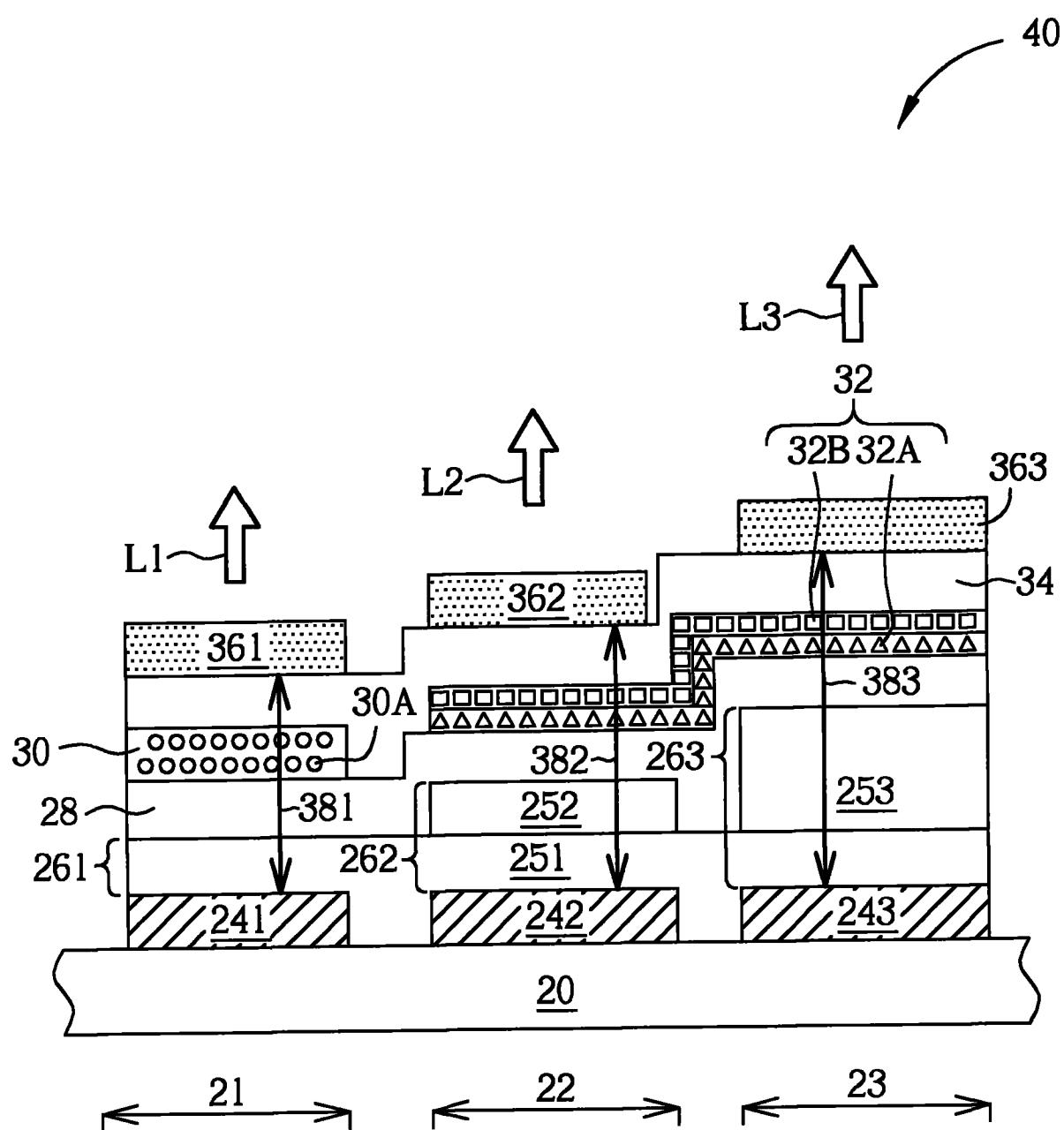


图 4

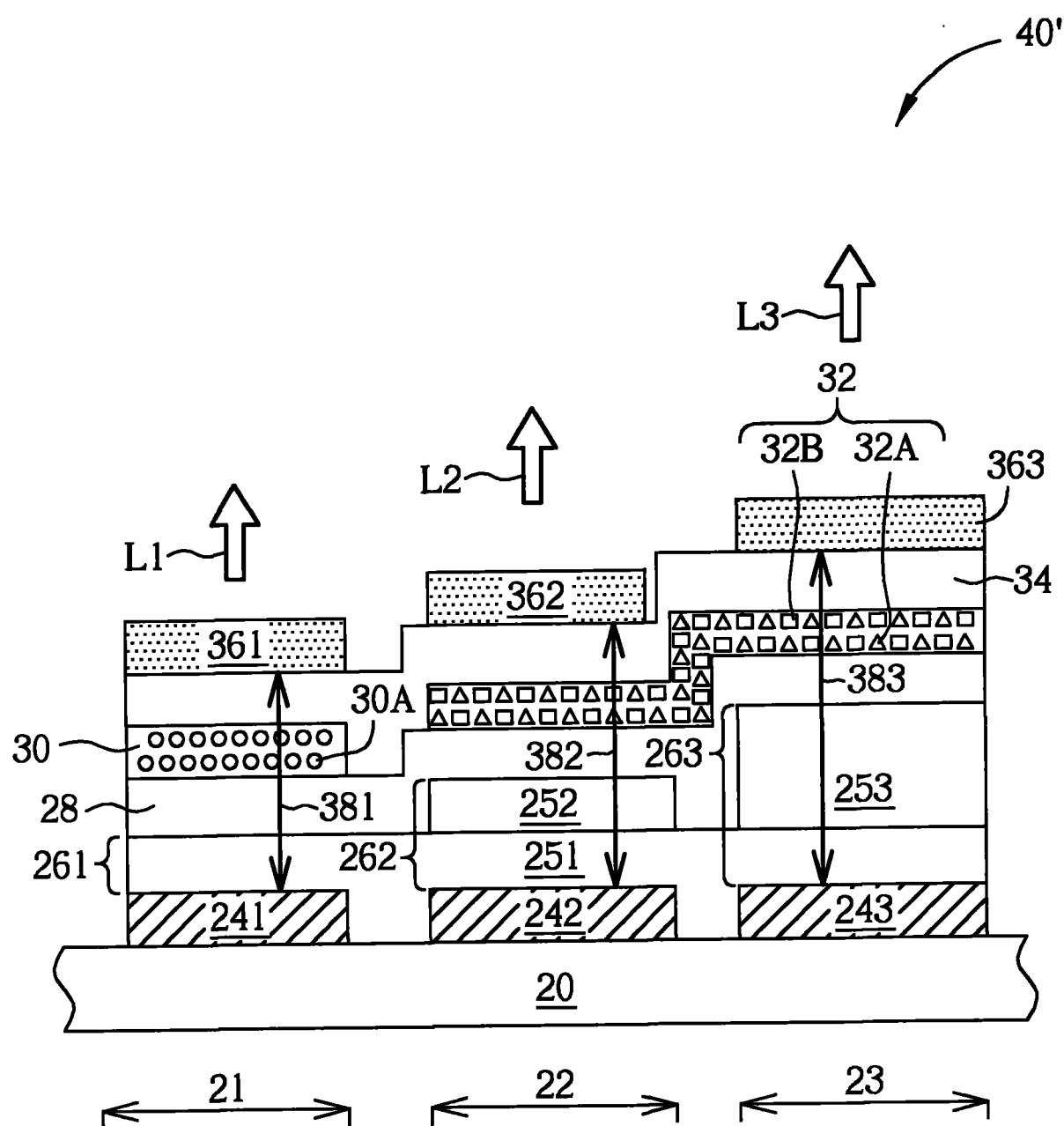


图 5

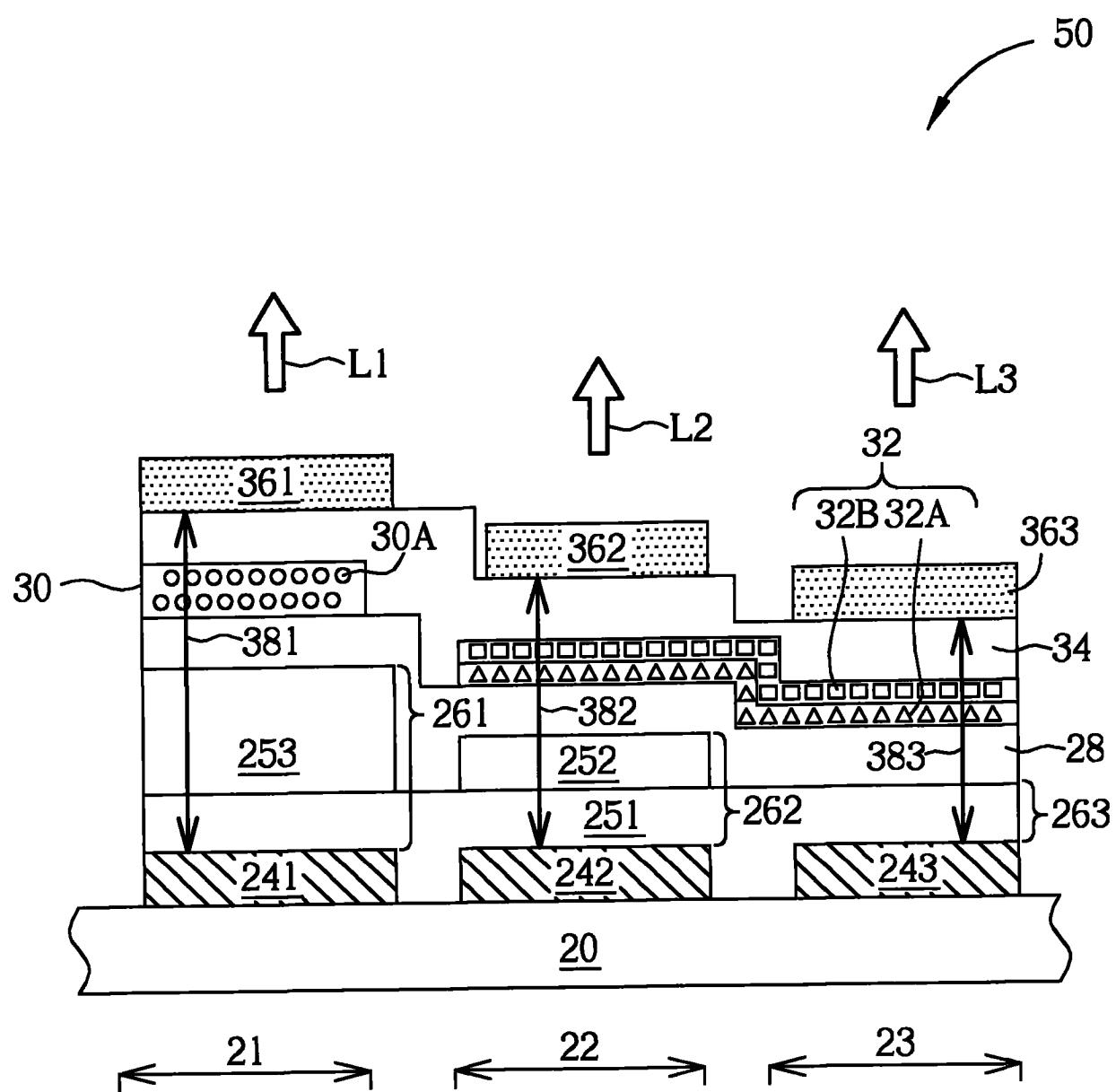


图 6

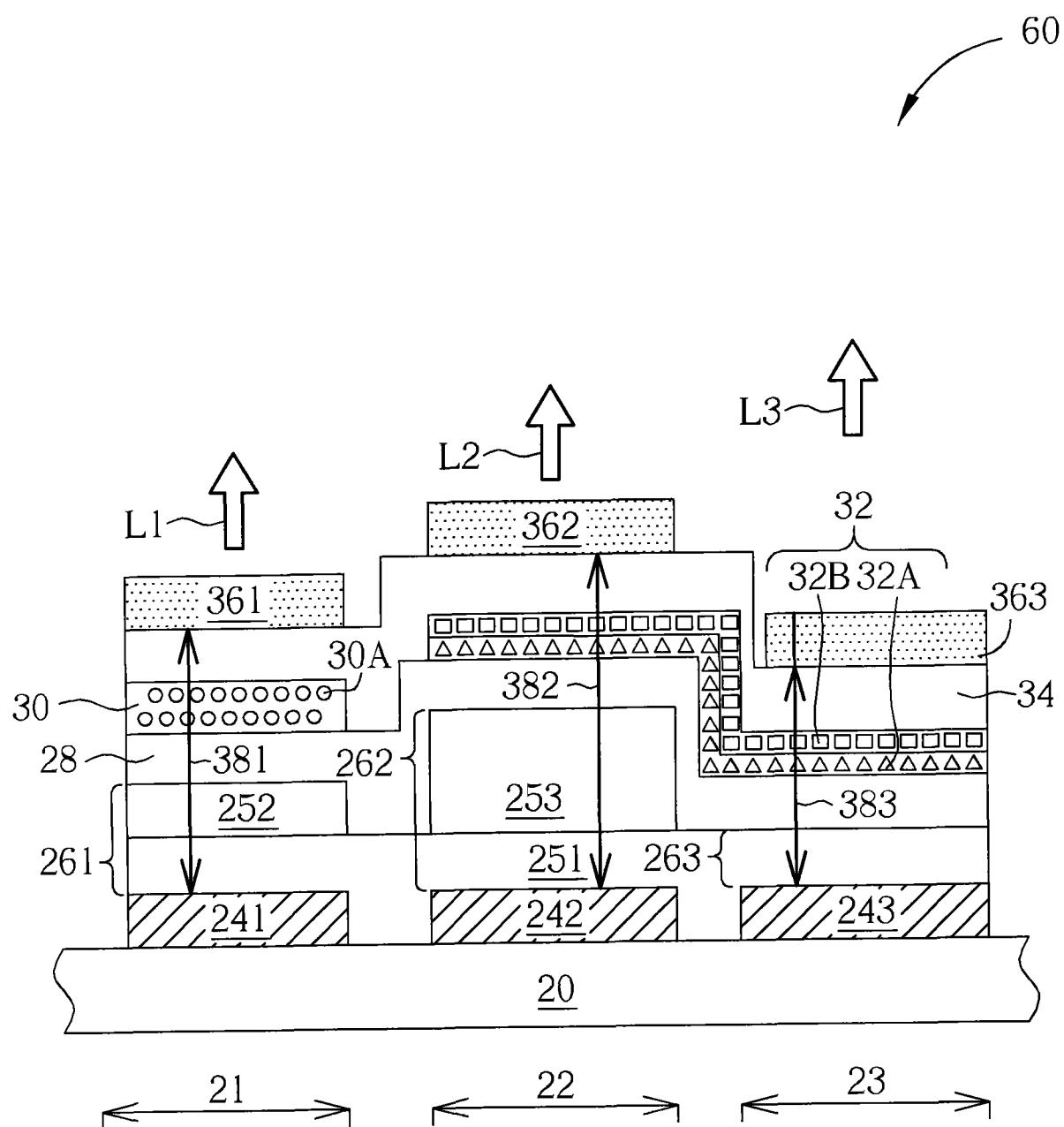


图 7

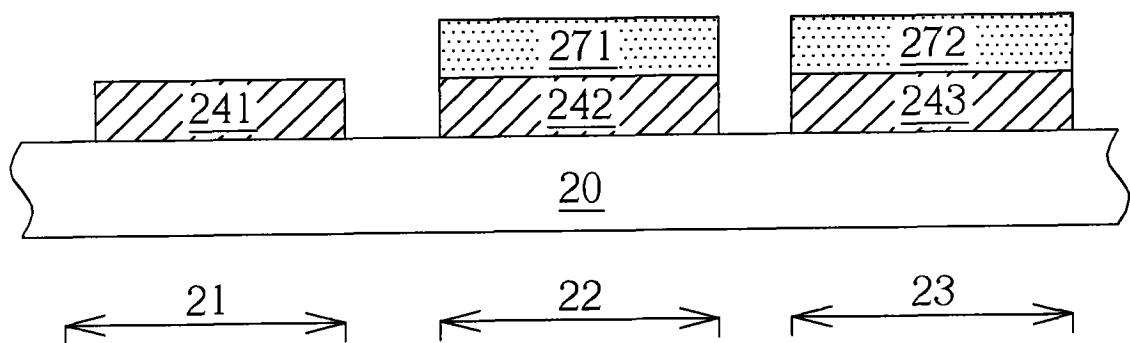


图 8

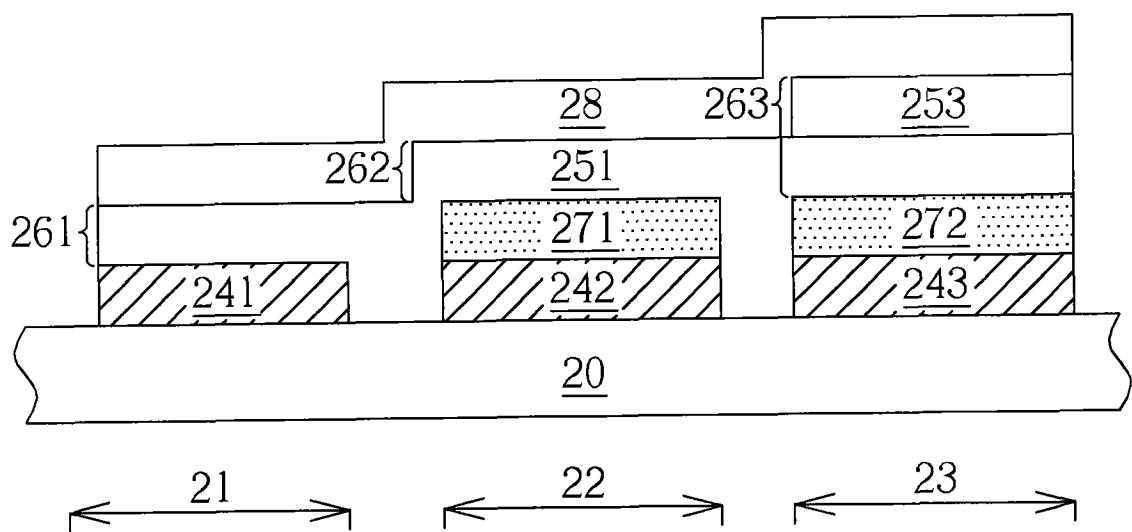


图 9

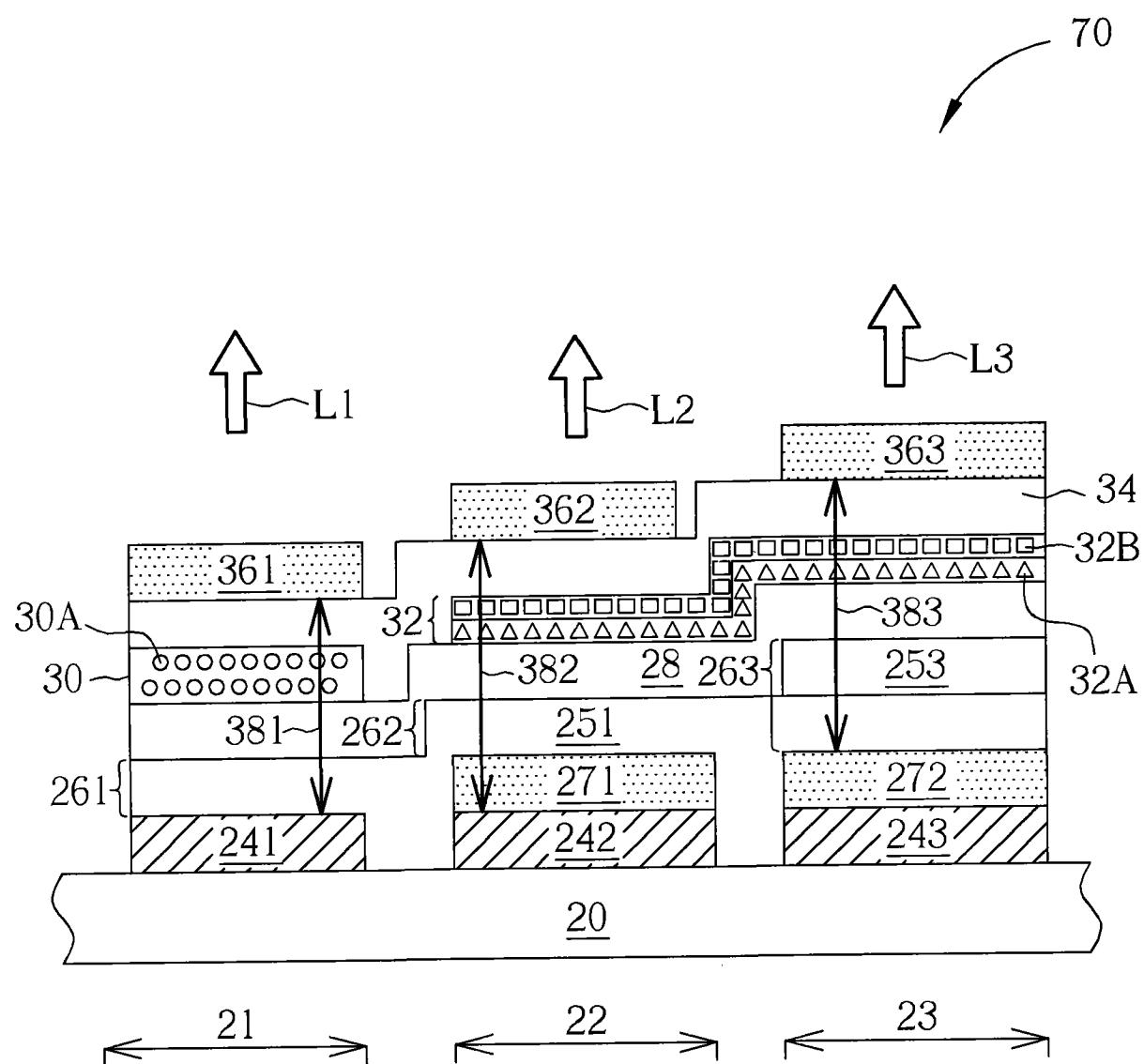


图 10

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="#">CN102610630A</a>	公开(公告)日	2012-07-25
申请号	CN201210067730.4	申请日	2012-03-12
[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	刘孟宇 刘至哲 徐士峯		
发明人	刘孟宇 刘至哲 徐士峯		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3206 H01L51/5265 G09G3/30 H01L51/5088 H01L51/56 H01L2251/56 Y10T29/49002		
优先权	100145252 2011-12-08 TW		
其他公开文献	CN102610630B		
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，其具有一第一次像素区、一第二次像素区与一第三次像素区。电激发光显示面板的像素结构包括一第一有机发光层与一第二有机发光层。第一有机发光层设置于第一次像素区，用以于第一次像素区产生一第一原色光。第二有机发光层设置于第二次像素区与第三次像素区，用以于第二次像素区产生一第二原色光，以及用以于第三次像素区产生一第三原色光。第一次像素区、第二次像素区与第三次像素区具有不同的共振腔长度。

