



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107731863 A

(43)申请公布日 2018.02.23

(21)申请号 201711077697.2

(22)申请日 2017.11.06

(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 张正杰 蔡正晔 林晴祥 俞方正  
陈振彰 黄柏荣 杨文玮 曹梓毅

(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 许志影

(51)Int.Cl.

H01L 27/15(2006.01)

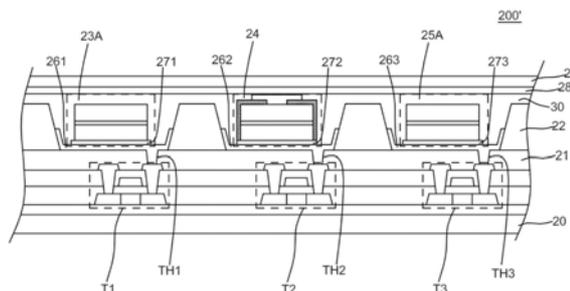
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54)发明名称

发光二极管显示器

(57)摘要

本发明提供一种发光二极管显示器,包括第一基板,像素单元设置于该第一基板上,该像素单元包括红色子像素、绿色子像素与蓝色子像素,该绿色子像素为绿光微型发光二极管,该绿光微型发光二极管包括:初始绿光微型发光二极管;绿色色阻覆盖层,该绿色色阻覆盖层覆盖于该初始绿光微型发光二极管的外侧表面,该绿色色阻覆盖层具有至少一开口;以及,第一接触电极,设置于该绿色色阻覆盖层上,且该第一接触电极自该至少一开口电连接于该初始绿光微型发光二极管;其中,该绿色色阻覆盖层用于滤除该初始绿光微型发光二极管发出的光线中波长为600nm至650nm的光线;进而提高显示器的显示品质。



CN 107731863 A

1. 一种发光二极管显示器,包括第一基板,像素单元设置于该第一基板上,该像素单元包括红色子像素、绿色子像素与蓝色子像素,其特征在于,

该绿色子像素具有绿光微型发光二极管,该绿光微型发光二极管包括:

初始绿光微型发光二极管;

绿色色阻覆盖层,该绿色色阻覆盖层覆盖于该初始绿光微型发光二极管的外侧表面,该绿色色阻覆盖层具有至少一开口;以及,

第一接触电极,设置于该绿色色阻覆盖层上,且该第一接触电极自该至少一开口电连接于该初始绿光微型发光二极管;

其中,该绿色色阻覆盖层用于滤除该初始绿光微型发光二极管发出的光线中波长为600nm至650nm的光线。

2. 如权利要求1所述的发光二极管显示器,其特征在于,该初始绿光微型发光二极管为垂直式发光二极管,该初始绿光微型发光二极管包括第一型半导体层、第一主动层及第二型半导体层,第一主动层设置于该第一型半导体层上,第二型半导体层设置于该第一主动层上,且该第二型半导体层背对该第一主动层的表面为出光面。

3. 如权利要求2所述的发光二极管显示器,其特征在于,该第一接触电极层设置于该第二型半导体层的该出光面。

4. 如权利要求2所述的发光二极管显示器,其特征在于,该第一接触电极与该第二型半导体层之间形成欧姆接触。

5. 如权利要求1所述的发光二极管显示器,其特征在于,该初始绿光微型发光二极管为水平式发光二极管,该初始绿光微型发光二极管包括第三型半导体层、第二主动层及第四型半导体层,该第二主动层及该第四型半导体层未完全覆盖该第三型半导体层,使得部分第三型半导体层被暴露出;该至少一开口包括两个第二开口,两个第二开口的其中之一使得部分该第三型半导体层被暴露出,两个第二开口的其中之一使得部分该第四型半导体层被暴露出;两个第二接触电极形成于该绿色色阻覆盖层上,两个第二接触电极其中之一自两个第二开口其中之一电连接该第四型半导体层,两个第二接触电极其中之一自两个第二开口其中之一电连接该第三型半导体层。

6. 如权利要求5所示的发光二极管显示器,其特征在于,该第一接触电极及该第二接触电极的材料为金属银。

7. 如权利要求1所示的发光二极管显示器,其特征在于,该红色子像素具有红光微型发光二极管,该红光微型发光二极管包括:初始红光微型发光二极管、红色色阻覆盖层以及第二接触电极,该红色色阻覆盖层覆盖于该初始红光微型发光二极管的外侧表面,该红色色阻覆盖层具有至少一开口;该第二接触电极设置于该红色色阻覆盖层上,且该第二接触电极自该至少一开口电连接于该初始红光微型发光二极管。

8. 如权利要求1所示的发光二极管显示器,其特征在于,该蓝色子像素具有蓝光微型发光二极管,该蓝光微型发光二极管包括:初始蓝光微型发光二极管、蓝色色阻覆盖层以及第三接触电极,该蓝色色阻覆盖层覆盖于该初始蓝光微型发光二极管的外侧表面,该蓝色色阻覆盖层具有至少一开口;该第三接触电极设置于该蓝色色阻覆盖层上,且该第三接触电极自该至少一开口电连接于该初始蓝光微型发光二极管。

9. 一种发光二极管显示器,包括第一基板,像素单元设置于该第一基板上,该像素单元

包括红色子像素、绿色子像素与蓝色子像素,其特征在于,该发光二极管显示器还包括:

第二基板,与该第一基板相对设置;以及,

彩色滤光层,设置于该第二基板面对该第一基板的表面上,该彩色滤光层包括红色色阻、绿色色阻及蓝色色阻,该红色色阻、该绿色色阻及该蓝色色阻分别与该红色子像素、该绿色子像素与该蓝色子像素一一对应;

其中,该绿色子像素具有初始绿光微型发光二极管;且该绿色色阻层用于滤除该初始绿光微型发光二极管发出的光线中波长为600nm至650nm的光线。

## 发光二极管显示器

### 技术领域

[0001] 本发明关于一种发光二极管显示器,更特别有关于微型发光二极管的显示器。

### 背景技术

[0002] 随着科技的进步,显示器也从较为厚重的阴极射线管(Cathode Ray Tube,CRT)显示器逐渐转变成较为扁平且轻薄的液晶显示器(Liquid Crystal Display,LCD)、等离子显示器(Plasma Display Panel,PDP)、有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode,OLED)显示器或微型发光二极管(Micro LED)显示器等。

[0003] 全彩的发光二极管显示器可利用缩小化的发光二极管(Micro LED)构成红、绿、蓝色的子像素,而不需要传统液晶显示器中的彩色滤光片,此结构更为简单、体积小。并且,发光二极管可制作在可挠式的基板上,使得发光二极管显示器不只轻薄还可弯曲。因此,发光二极管显示器的开发与研究俨然已成为目前市场重要的趋势之一。

[0004] 图1为现有的发光二极管显示器的局部剖面示意图。如图1所示,发光二极管显示器100包括相对设置的第一基板10、第二基板19以及设置于第一基板10与第二基板19之间的发光二极管阵列,其中,第一基板10为主动元件阵列基板,其包含多个像素电路(图1中绘示了三个像素电路,分别标注为T1、T2、T3)、绝缘层11、像素定义层12、至少一第一电极(图1中绘示了三个第一电极,分别标注为161、162、163)以及至少一第二电极18。图1中标注的三个像素电路T1、T2及T3分别位于相对应的红色子像素、绿色子像素与蓝色子像素中,用以分别各自驱动红光微型发光二极管13、绿光微型发光二极管14以及蓝光微型发光二极管15。像素电路T1、T2、T3例如为薄膜晶体管,红光微型发光二极管13、绿光微型发光二极管14以及蓝光微型发光二极管15分别位于像素定义层12的多个开孔中。

[0005] 绝缘层150覆盖像素电路T1、T2、T3;且绝缘层150对上述多个像素电路可具有多个通孔(图1中绘示了三个通孔,分别标注为TH1、TH2、TH3),以暴露出部分的像素电路T1、T2与T3,第一电极161、162、163可通过对应的通孔TH1、TH2、TH3与对应的像素电路T1、T2、T3电性连接。此外,第一电极161、162、163上分别各自设置有电性粘结层171、172、173,电性粘结层171、172、173用以将第一电极161、162、163分别各自电性连接至红光微型发光二极管13、绿光微型发光二极管14以及蓝光微型发光二极管15的一端。第二电极18则电性连接红光微型发光二极管13、绿光微型发光二极管15以及蓝光微型发光二极管15的另一端。第二电极18例如为共通电极。

[0006] 驱动发光二极管显示器100发光时,若驱动电压较低,例如驱动电压低于2V,绿光微型发光二极管14在600nm-650nm的波长范围内会产生杂讯,进而使得绿光微型发光二极管14发出的光偏黄,致使整个发光二极管显示器100显示的画面出现色偏。

[0007] 因此,为了克服现有的发光二极管显示器的绿光微型发光二极管的发光偏黄的问题,本发明提出一种新的发光二极管显示器。

### 发明内容

[0008] 本发明有关于广泛应用于显示设备的发光二极管(Light Emitting Diode,LED),将发光二极管边长尺寸缩小为100微米以下制作于阵列基板上,形成发光二极管显示器。

[0009] 本发明提供一种发光二极管显示器,包括第一基板,像素单元设置于该第一基板上,该像素单元包括红色子像素、绿色子像素与蓝色子像素,该绿色子像素具有绿光微型发光二极管,该绿光微型发光二极管包括:初始绿光微型发光二极管;绿色色阻覆盖层,该绿色色阻覆盖层覆盖于该初始绿光微型发光二极管的外侧表面,该绿色色阻覆盖层具有至少一开口;以及,第一接触电极,设置于该绿色色阻覆盖层上,且该第一接触电极自该至少一开口电连接于该初始绿光微型发光二极管;其中,该绿色色阻覆盖层用于滤除该初始绿光微型发光二极管发出的光线中波长为600nm至650nm的光线。

[0010] 可选地,该初始绿光微型发光二极管为垂直式发光二极管,该初始绿光微型发光二极管包括第一型半导体层、第一主动层及第二型半导体层,第一主动层设置于该第一型半导体层上,第二型半导体层设置于该第一主动层上,且该第二型半导体层相对该第一主动层的表面为出光面。

[0011] 可选地,该第一接触电极层设置于该第二型半导体层的该出光面。

[0012] 可选地,该第一接触电极与该第二型半导体层之间形成欧姆接触。

[0013] 可选地,该初始绿光微型发光二极管为水平式发光二极管,该初始绿光微型发光二极管包括第三型半导体层、第二主动层及第四型半导体层,该第二主动层及该第四型半导体层未完全覆盖该第三型半导体层,使得部分第三型半导体层被暴露出;该至少一开口包括两个第二开口,两个第二开口的其中之一使得部分该第三型半导体层被暴露出,两个第二开口的其中之一使得部分该第四型半导体层被暴露出;两个第二接触电极形成于该绿色色阻覆盖层上,两个第二接触电极其中之一自两个第二开口其中之一电连接该第四型半导体层,两个第二接触电极其中之一自两个第二开口其中之一电连接该第三型半导体层。

[0014] 可选地,该第一接触电极及该第二接触电极的材料为金属银。

[0015] 可选地,该红色子像素具有红光微型发光二极管,该红光微型发光二极管包括:初始红光微型发光二极管、红色色阻覆盖层以及第二接触电极,该红色色阻覆盖层覆盖于该初始红光微型发光二极管的外侧表面,该红色色阻覆盖层具有至少一开口;该第二接触电极设置于该红色色阻覆盖层上,且该第二接触电极自该至少一开口电连接于该初始红光微型发光二极管。

[0016] 可选地,该蓝色子像素具有蓝光微型发光二极管,该蓝光微型发光二极管包括:初始蓝光微型发光二极管、蓝色色阻覆盖层以及第三接触电极,该蓝色色阻覆盖层覆盖于该初始蓝光微型发光二极管的外侧表面,该蓝色色阻覆盖层具有至少一开口;该第三接触电极设置于该蓝色色阻覆盖层上,且该第三接触电极自该至少一开口电连接于该初始蓝光微型发光二极管。

[0017] 本发明还提供一种发光二极管显示器,包括第一基板,像素单元设置于该第一基板上,该像素单元包括红色子像素、绿色子像素与蓝色子像素,还包括:第二基板,与该第一基板相对设置;以及,彩色滤光层,设置于该第二基板面对该第一基板的表面上,该彩色滤光层包括,红色色阻、绿色色阻及蓝色色阻,该红色色阻、该绿色色阻及该蓝色色阻分别与该红色子像素、该绿色子像素与该蓝色子像素一一对应;其中,该绿色子像素具有初始绿光

微型发光二极管；且该绿色色阻层用于滤除该初始绿光微型发光二极管发出的光线中波长为600nm至650nm的光线。

[0018] 与现有技术相比，本发明藉由设置绿色色阻于绿光微型发光二极管上，将绿光微型发光二极管发出的光线进行过滤，以滤除不必要的光线，仅让需要的波长的光线被萃取而进行发光。此外，还可搭配绿光微型发光二极管上的构成欧姆接触的电极层对不同波长具有不同穿透率的特性，以进一步地降低不需要的波长的强度，进而解决上述色偏，提高显示品质。

### 附图说明

[0019] 图1为现有的发光二极管显示器的局部剖面示意图。

[0020] 图2为本发明第一实施例的发光二极管显示器的局部剖面示意图。

[0021] 图3A至图3G为图2的发光二极管显示器的部分制备过程的局部剖面示意图。

[0022] 图4为本发明第二实施例的发光二极管显示器的局部剖面示意图。

[0023] 图5A至图5G为图4的发光二极管显示器部分制备过程的局部剖面示意图。

[0024] 图6为本发明第三实施例的发光二极管显示器的局部剖面示意图。

[0025] 图7为本发明第四实施例的发光二极管显示器的局部剖面示意图。

### 具体实施方式

[0026] 为使得对本发明的内容有更清楚及更准确的理解，现在将结合附图详细说明，说明书附图示出本发明的实施例的示例，其中，相同的标号表示相同的元件。可以理解的是，说明书附图示出的比例并非本发明实际实施的比例，其仅为示意说明为目的，并未依照原尺寸作图。

[0027] 图2为本发明第一实施例的发光二极管显示器的局部剖面示意图；图3A至图3G为图2的发光二极管显示器部分制备过程的局部剖面示意图。

[0028] 本发明提出的发光二极管显示器包含多个像素单元(未图示)，每一像素单元可包含有多个子像素，例如红色子像素、绿色子像素与蓝色子像素；或是第一子像素、第二子像素与第三子像素)，而每一个子像素可包含有一个或多个单一色光的微型发光二极管，例如红色子像素可包含有一个或多个红光微型发光二极管，绿色子像素与蓝色子像素也依此类推，其中微型发光二极管的尺寸为微米等级。更详细而言，微型发光二极管的尺寸小于100微米。

[0029] 本发明的发光二极管显示器，可以改善现有的发光二极管显示器中绿光微型发光二极管在低电压(例如低于2V)驱动时发光偏黄的问题。进一步而言，本发明的发光二极管显示器藉由设置绿色色阻于初始绿光微型发光二极管上，将绿光微型发光二极管发出的光线进行过滤，以滤除不必要的杂讯，仅让需要的波长的光线被萃取而进行发光。此外，还可搭配绿光微型发光二极管上的构成欧姆接触的电极层对不同波长的光线具有不同穿透率的特性，以进一步地降低不需要的波长的光线的强度，进而解决上述色偏，提高显示品质。

[0030] 本发明的发光二极管显示器200包括多个设置于显示区的像素单元(未图示)，每一像素单元包括第一子像素、第二子像素以及第三子像素，例如可分别为红色子像素、绿色子像素以及蓝色子像素，但并不以此为限。另外，每一个子像素可包含至少一个微型发光二

极管。如图2所示,第一子像素可包含至少一个第一微型发光二极管,例如红光微型发光二极管23,第二子像素可包含至少一个第二微型发光二极管,例如绿光微型发光二极管24,第三子像素可包含至少一个第三微型发光二极管,例如蓝光微型发光二极管25。

[0031] 本实施例中,一个红光微型发光二极管23可用以形成红色子像素,一个绿光微型发光二极管24可用以形成绿色子像素,一个蓝光微型发光二极管25可用以形成蓝色子像素,藉由红色、绿色以及蓝色子像素所发出的光线的组合,可使得发光二极管显示器200显示出全彩的影像。

[0032] 发光二极管显示器200的第一基板20可为主动元件阵列基板。更详细而言,第一基板20包含有多个像素电路(图2中以绘示了三个像素单路为例,并分别标注为T1、T2、T3)、绝缘层21、像素定义层22、至少一第一电极(图2中以绘示了三个第一电极为例,并分别标注为261、262、263)以及至少一第二电极28。图2中标注的三个像素电路T1、T2、T3分别位于相对应的红色子像素、绿色子像素与蓝色子像素中,用以分别驱动红光微型发光二极管23、绿光微型发光二极管24以及蓝光微型发光二极管25。在一实施方式中,像素电路T1、T2、T3例如包含有晶体管、数据线、扫描线等,可用以分别驱动红光微型发光二极管23、绿光微型发光二极管24以及蓝光微型发光二极管25发光。绝缘层250覆盖像素电路T1、T2、T3。像素定义层22位于绝缘层21上,且像素定义层21包含多个开口,红光微型发光二极管23、绿光微型发光二极管24、蓝光微型发光二极管25分别位于对应的开口中。第一电极261、262、263可分别位于对应的开口中且三个第一电极261、262、263分别电性连接像素电路T1、T2、T3。在一实施方式中,第一电极261、262、263可包括非透明导电材料例如银、铝、铜、镁或钼、透明导电材料例如氧化铟锡、氧化铟锌或氧化铝锌、上述材料的复合层或上述材料的合金,但并不以此为限。第一电极261、262、263除具有良好的导电性外还具有光反射性。

[0033] 绝缘层21中可具有多个通孔(图2中对应绘示了三个通孔,分别标注为TH1、TH2、TH3),暴露出部分的像素电路T1、T2与T3。像素定义层22的多个开口可分别暴露通孔TH1、TH2、TH3,且当第一电极261、262、263形成于对应的开口中时,第一电极261、262、263可通过通孔TH1、TH2、TH3与像素电路T1、T2、T3电性连接。此外,三个第一电极261、262、263可分别电性连接至红光微型发光二极管23、绿光微型发光二极管24以及蓝光微型发光二极管25的一端。第二电极28则电性连接红光微型发光二极管23、绿光微型发光二极管24以及蓝光微型发光二极管25的另一端。在本实施方式中,第二电极28可作为共用电极。

[0034] 继续参见图2至图3C,本发明的未设置色阻覆盖层的初始绿光微型发光二极管24A(如图3A所示)。本发明进一步于其外侧表面覆盖绿色色阻层244(如图3B所示),以利用绿色色阻层244对初始绿光微型发光二极管24A发出的光线进行过滤,将光线中波长位于600-650nm的光线进行滤除,进而改善初始绿光微型发光二极管24A在低电压驱动时,颜色偏黄的问题。进一步地,如图3C所示,绿色色阻覆盖层244具有开口以暴露出部分初始绿光微型发光二极管24A的第二型半导体层243,并于第二型半导体层243上设置第一接触电极245,较佳地,第一接触电极245的材料为银,通过第一接触层245继续对初始绿光微型发光二极管24A发出的光线进行过滤,以滤除波长位于600-650nm的光线,以更佳地改善初始绿光微型发光二极管24A在低电压驱动时,颜色偏黄的问题,提高显示品质。此外,未设置色阻覆盖层的初始绿光微型发光二极管24A例如为垂直式发光二极管,自下而上包括依序层叠的第一型半导体层241、第一主动层242以及第二型半导体层243,第二型半导体层243相对第一

主动层242的表面具有出光面。其中,绿色色阻覆盖层244覆盖于图3A中所示的初始绿光微型发光二极管24A的相对的两个侧面,且部分覆盖第二型半导体层243的上表面(对应出光面)。第一接触电极245自绿色色阻覆盖层244的开口电性接触于第二型半导体层243,且第一接触电极245设置于绿色色阻覆盖层244上。

[0035] 由于本发明的重点在于解决绿光微型发光二极管24的色偏问题,可仅对绿光微型发光二极管24的结构进行如上所述的改善。例如,图7中所示的第四实施例发光二极管显示器200',其仅针对绿光微型发光二极管24设置绿色色阻覆盖层244,同时未在初始红光微型发光二极管23A与初始蓝光微型发光二极管25A上设置对应的色阻覆盖层。其中,显示器200'与显示器200中具有相同标号的元件具有相似的功能,不另赘述。

[0036] 当然,为了获得更好的显示品质,亦可在初始红光微型发光二极管23A及初始蓝光微型发光二极管25A分别形成对应的色阻覆盖层以构成与绿光微型发光二极管24相似的结构。

[0037] 具体而言,如图3A~3G所示,未设置色阻覆盖层的初始红光微型发光二极管23A例如为垂直式发光二极管,自下而上包括依序层叠的第一型半导体层231、第一主动层232以及第二型半导体层233,第二型半导体层233相对第一主动层232的表面具有出光面。其中,红色色阻覆盖层234覆盖于图3A中所示的初始红光微型发光二极管23A的相对的两个侧面,且部分覆盖第二型半导体层233的上表面(对应出光面)。第二接触电极235自红色色阻覆盖层234的开口电性接触于第二型半导体层233,且第二接触电极235设置于红色色阻覆盖层234上。

[0038] 如图3A~3G所示,未设置色阻覆盖层的初始蓝光微型发光二极管25A例如为垂直式发光二极管,自下而上包括依序层叠的第一型半导体层251、第一主动层252以及第二型半导体层253,第二型半导体层253相对第一主动层252的表面具有出光面。其中,蓝色色阻覆盖层254覆盖于图3A中所示的初始蓝光微型发光二极管25A的相对的两个侧面,且部分覆盖第二型半导体层253的上表面(对应出光面)。第三接触电极255自蓝色色阻覆盖层254的开口电性接触于第二型半导体层253,且第三接触电极255设置于蓝色色阻覆盖层254上。

[0039] 其中,藉由红色色阻覆盖层234及设置于红色色阻覆盖层234的第二接触电极层235可滤除红光微型发光二极管23中不需要的光线,使得红光微型发光二极管23发出的光线更符合预期;同理,藉由蓝色色阻覆盖层254及设置于蓝色色阻覆盖层254上的第三接触电极层255可滤除蓝光微型发光二极管25中不需要的光线,使得蓝光微型发光二极管25发出的光线更符合预期。因此,利用在初始红色、绿色、蓝光微型发光二极管的表面上设置对应的色阻覆盖层及接触电极层,以滤除不需要的光线,使得微型发光二极管显示器的各个颜色的光线符合预期,进而获得高品质的显示效果。此外,由于在初始红色、绿色、蓝光微型发光二极管的表面上设置对应的色阻覆盖层及接触电极层,因此,整个显示器内部结构的平整度较均匀,各像素间不存在高度差,因而具有良好的结构强度。

[0040] 继续参见图2,发光二极管显示器200还包括光学封装层30,其设置于像素定义层22与第二电极28之间,光学封装层30例如为绝缘性塑料或陶瓷材料,以防止空气中的杂质腐蚀各微型发光二极管而造成其电气性能下降。第二基板29设置于第二电极28的上方,第二基板29为透明盖板用于保护设置于第一基板20上的光电元件,以提升发光二极管显示器200的强度。第一电极261、262、263上设置有电性粘结层271、272、273。举例而言,电性粘结

层271、272、273为导电胶或其它合适的导电材料,其导电材料可为例如铟(In)、铋(Bi)、锡(Sn)、银(Ag)、金(Au)、铜(Cu)、镓(Ga)与锑(Sb)的其中至少一者,但不以此为限。电性粘结层271、272、273用以将红色、绿色以及蓝光微型发光二极管23、24、25固定在像素定义层22的对应的开口中,并且电性连接各个第一电极261、262、263。

[0041] 图3A至图3B为图2中发光二极管显示器200的部分结构的制备过程的剖面示意图。

[0042] 如图3A至图3B所示,分别提供初始红光微型发光二极管23A、初始绿光微型发光二极管24A及初始蓝光微型发光二极管25A,分别涂布红色色阻覆盖层234、绿色色阻覆盖层244以及蓝色色阻覆盖层254至对应的初始微型发光二极管上;

[0043] 如图3C所示,形成第二接触电极235于红色色阻覆盖层234上并电连接第二型半导体层233的上表面,以构成红光微型发光二极管23;同理,形成第一接触电极245于绿色色阻覆盖层244上并电连接第二型半导体层243的上表面,以构成绿光微型发光二极管24;形成第三接触电极255于蓝色色阻覆盖层254上并电连接第二型半导体层253的上表面,以构成蓝光微型发光二极管25;

[0044] 如图3D至3E所示,提供主动阵列基板例如第一基板20,藉由设置于第一基板20的像素定义层22的开口中的电性粘结层271、272、273分别将红色、绿色以及蓝光微型发光二极管23、24、25固定至对应的开口中,并且经由电性粘结层271、272、273使得红色、绿色以及蓝光微型发光二极管23、24、25电性连接各个第一电极261、262、263;

[0045] 如图3F所示,形成光学封装层30于像素定义层22上,光学封装层30覆盖红色、绿色以及蓝光微型发光二极管23、24、25,防止外界环境对各发光二极管的性能造成影响;

[0046] 如图3G所示,继续形成第二电极28。第二电极28可为可透光的电极,用以电性连接红色、绿色以及蓝光微型发光二极管23、24、25的另一端。

[0047] 图4为本发明第二实施例的发光二极管显示器的剖面示意图;图5A至图5G为图4的发光二极管显示器部分制备过程的剖面示意图。

[0048] 如图4所示,发光二极管显示器400与第一实施例中的发光二极管显示器200的区别在于,发光二极管显示器400的各颜色的发光二极管为水平式发光二极管。其中,发光二极管显示器400与发光二极管显示器200中具有相同标号的元件具有相似的功能,不另赘述。

[0049] 请一并参照图4至图5G,红色、绿色以及蓝光微型发光二极管43、44、45分别为水平式发光二极管。

[0050] 具体来讲,如图5A所示,初始红光微型发光二极管43A自下而上包括第三型半导体层431、第二主动层432及第四型半导体层433,其中,第二主动层432及第四型半导体层433未完全覆盖第三型半导体层431,使得部分第三型半导体层431被暴露出。同理,初始绿光微型发光二极管44A自下而上包括第三型半导体层441、第二主动层442及第四型半导体层443,其中,第二主动层442及第四型半导体层443未完全覆盖第三型半导体层441,使得部分第三型半导体层441被暴露出;初始蓝光微型发光二极管45A自下而上包括第三型半导体层451、第二主动层452及第四型半导体层453,其中,第二主动层452及第四型半导体层453未完全覆盖第三型半导体层451,使得部分第三型半导体层451被暴露出。

[0051] 如图5A及5B所示,涂布红色色阻覆盖层434于初始红光微型发光二极管43A的外侧表面,其中,红色色阻覆盖层434具有两个第一开口,两个第一开口的其中之一使得第三型

半导体层431的部分被暴露出,两个第一开口的其中之一使得第四型半导体层433的部分被暴露出。同理,涂布绿色色阻覆盖层444于初始绿光微型发光二极管44A的外侧表面,其中,绿色色阻覆盖层444具有两个第二开口,两个第二开口的其中之一使得第三型半导体层441的部分被暴露出,两个第二开口的其中之一使得第四型半导体层443的部分被暴露出;涂布蓝色色阻覆盖层454于初始蓝光微型发光二极管45A的外侧表面,其中,蓝色色阻覆盖层454具有两个第三开口,两个第三开口的其中之一使得第三型半导体层451的部分被暴露出,两个第三开口的其中之一使得第四型半导体层453的部分被暴露出。

[0052] 如图5C所示,于红色色阻覆盖层434上形成两个第二接触电极435、436,一第二接触电极435自两个第一开口其中之一电连接第四型半导体层433,另一第二接触电极436自两个第一开口其中之一电连接第三型半导体层431,构成红光微型发光二极管43。同理,于绿色色阻覆盖层444上形成两个第一接触电极445、446,一第一接触电极445自两个第二开口其中之一电连接第四型半导体层443,另一第一接触电极446自两个第二开口其中之一电连接第三型半导体层441,构成绿光微型发光二极管44;于蓝色色阻覆盖层454上形成两个第三接触电极455、456,一第三接触电极455自两个第三开口其中之一电连接第四型半导体层453,另一第三接触电极456自两个第三开口其中之一电连接第三型半导体层451,构成蓝光微型发光二极管45。

[0053] 如图5D至图5E所示,提供主动式阵列基板例如第一基板20,将红色、绿色以及蓝光微型发光二极管43、44、45分别粘贴至第一基板20的像素定义层22的对应的开口中。

[0054] 如图5F所示,溅渡形成导通电极层。于红光微型发光二极管43上形成第一导通电极,第一导通电极包括第一导通部437及第二导通部438,第一导通部437及第二导通部438分别电性接触第一电极261,其中,第一导通部437及第二导通部435分别电连接第二接触电极435、436。相似地,于绿光微型发光二极管44上形成第二导通电极,第二导通电极包括第一导通部447及第二导通部448,第一导通部447及第二导通部448分别电性接触第一电极262,其中,第一导通部447及第二导通部448分别电连接第二接触电极445、446。于蓝光微型发光二极管45上形成第三导通电极,第三导通电极包括第一导通部457及第二导通部458,第一导通部457及第二导通部458分别电性接触第一电极263,其中,第一导通部457及第二导通部458分别电连接第二接触电极455、456。本实施例中,红色、绿色以及蓝光微型发光二极管43、44、45均为水平式发光二极管,通过在两个不同型半导体层的接触电极上分别形成导通部,且导通电极层分别通过第一电极层261、262、263连接至像素电路T1、T2、T3。

[0055] 如图5G所示,继续形成光学封装层30于像素定义层22上,光学封装层30覆盖红色、绿色以及蓝光微型发光二极管43、44、45,防止外界环境对各发光二极管的性能造成影响。

[0056] 对于发光二极管显示装置400而言,采用绿色色阻覆盖层的绿光微型发光二极管44,藉由绿色色阻覆盖层以滤除初始绿光微型发光二极管44A发出的部分光线,例如波长为600nm至650nm的光线。同时,藉由设置在半导体层上的接触电极,进一步过滤初始绿光微型发光二极管44A发出的光线,可改善低电压(例如电压2V)驱动时,绿光微型发光二极管44发光偏黄的问题。

[0057] 参见图4,本实施例中,发光二极管显示装置400的红色、绿色以及蓝光微型发光二极管43、44、45分别设置有对应的色阻覆盖层,但不以此为限。在本发明的其它实施例中,可在绿光微型发光二极管44中设置绿色色阻覆盖层,而红色、蓝光微型发光二极管43、45无

需设置对应的红色色阻覆盖层及蓝色色阻覆盖层。

[0058] 图6为本发明第三实施例的发光二极管显示器的剖面示意图。

[0059] 发光二极管显示器600与发光二极管显示器200的区别在于,对应于红色、绿色以及蓝光微型发光二极管的各个色阻覆盖层的设置位置不同,其中,发光二极管显示器600与发光二极管显示器200中具有相同标号的元件具有相似的功能,不另赘述。

[0060] 如图6所示,红色、绿色以及蓝光微型发光二极管63、64、65均为垂直式发光二极管,但不以此为限。在本发明其它实施例中,红色、绿色以及蓝光微型发光二极管63、64、65亦可均为水平式发光二极管。

[0061] 发光二极管显示器600的第二基板29面对第一基板20的一侧表面上设有彩色滤光层,其包括红色色阻层81、绿色色阻层82以及蓝色色阻层83,其中,红色色阻层81对应初始红光微型发光二极管63,绿色色阻层82对应初始绿光微型发光二极管64,蓝色色阻层83对应初始蓝光微型发光二极管84。

[0062] 于第二基板29上设置绿色色阻层82,且绿色色阻层82对应绿光微型发光二极管64,使得初始绿光微型发光二极管64发出的光线中波长在600nm至650nm处的光线也可被滤除,进而改善低电压驱动时绿光微型发光二极管64颜色偏黄的问题。类似的,设置了红色色阻层81和蓝色色阻层83,既可以使得发光二极管显示器600各处的结构均匀,各像素的厚度统一。且红色色阻层81对应初始红光微型发光二极管63发出的光线进行滤光,蓝色色阻层83对初始蓝光微型发光二极管65发出的光线进行滤光,使得初始红光微型发光二极管63级初始蓝光微型发光二极管65发出的光线更纯粹,进一步优化发光二极管显示器600的显示均匀性。

[0063] 当然,本发明还可有其他多种实施例,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。

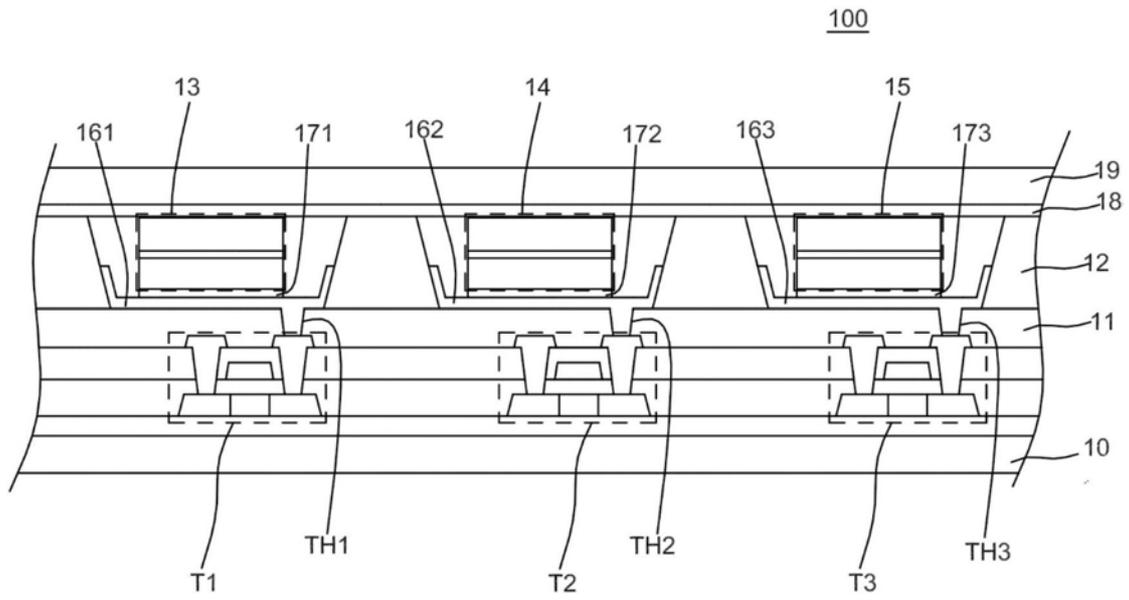


图1

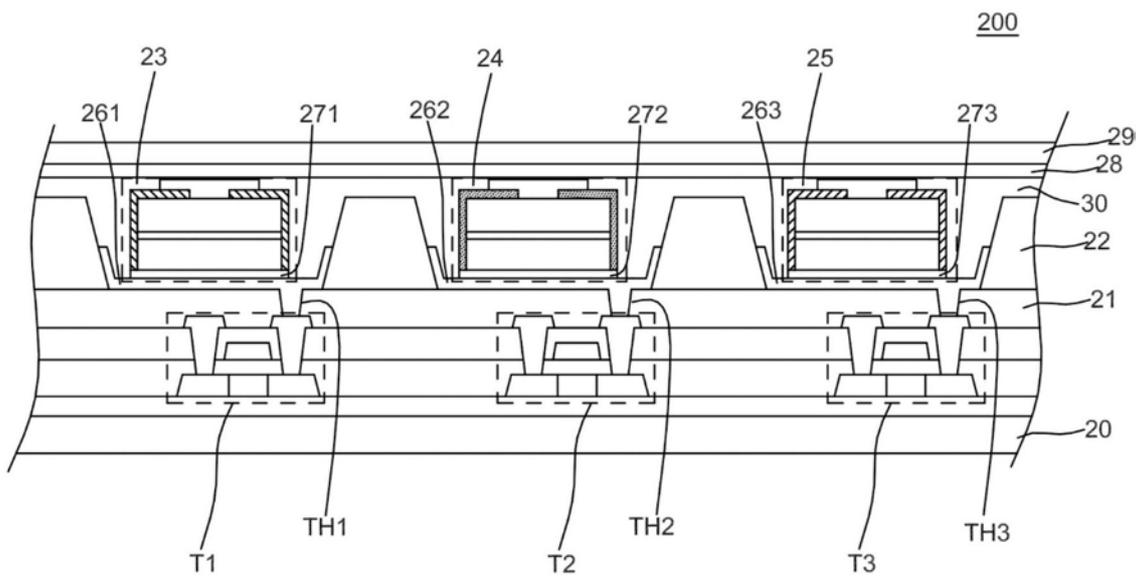


图2

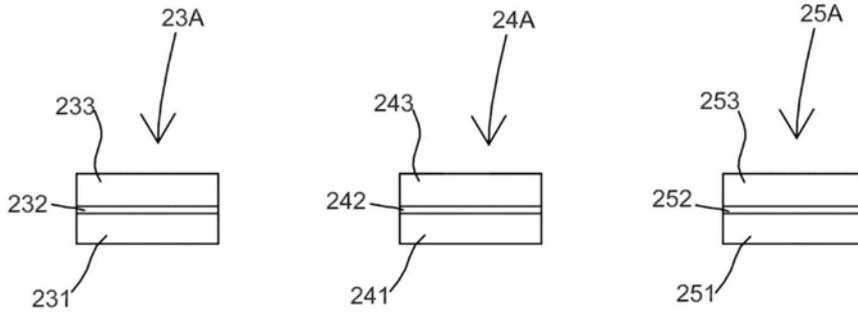


图3A

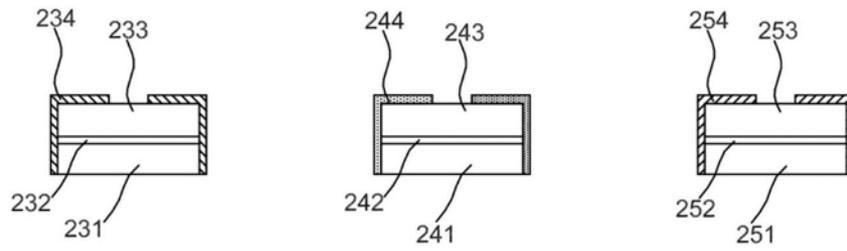


图3B

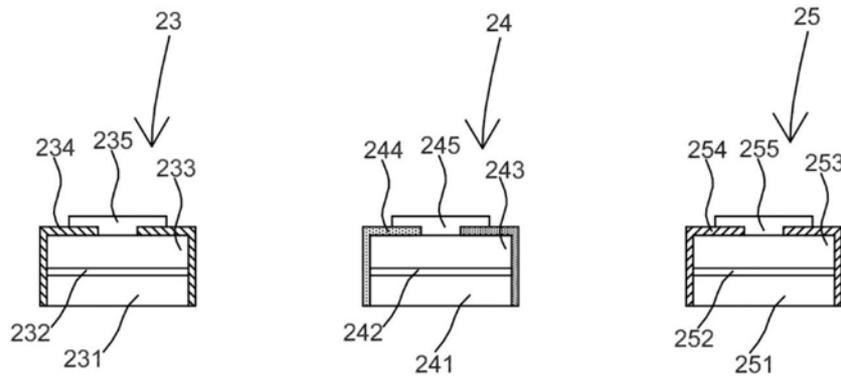


图3C

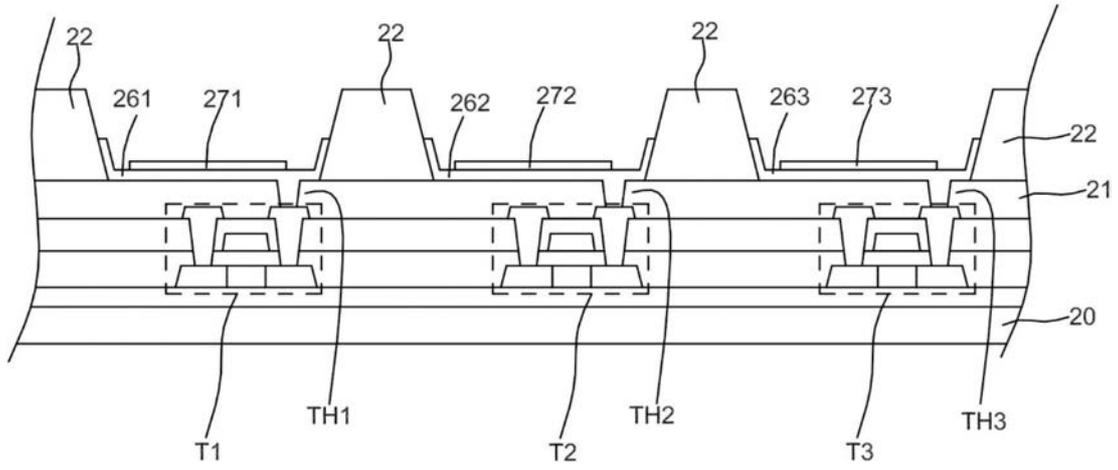


图3D

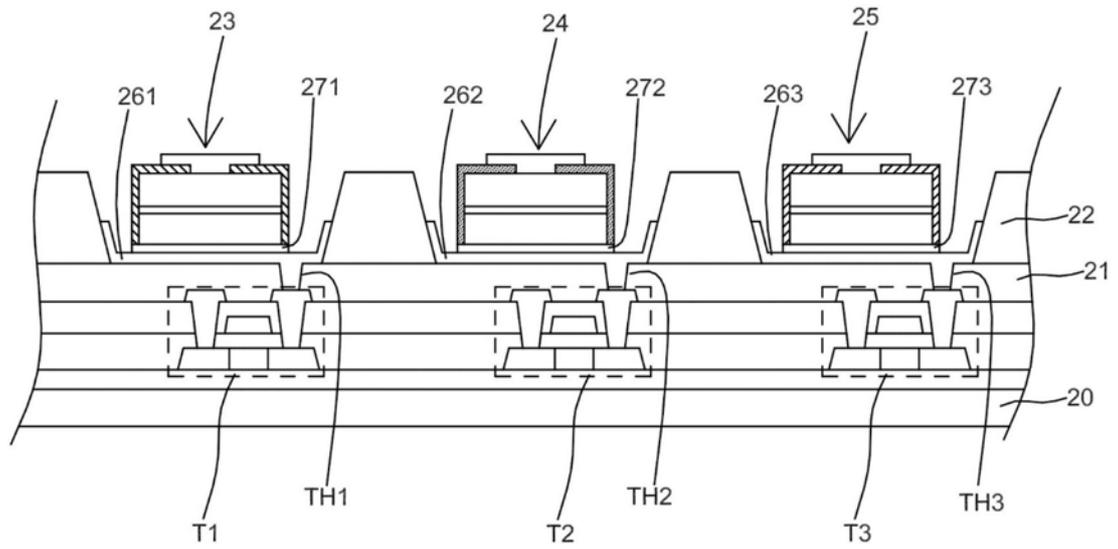


图3E

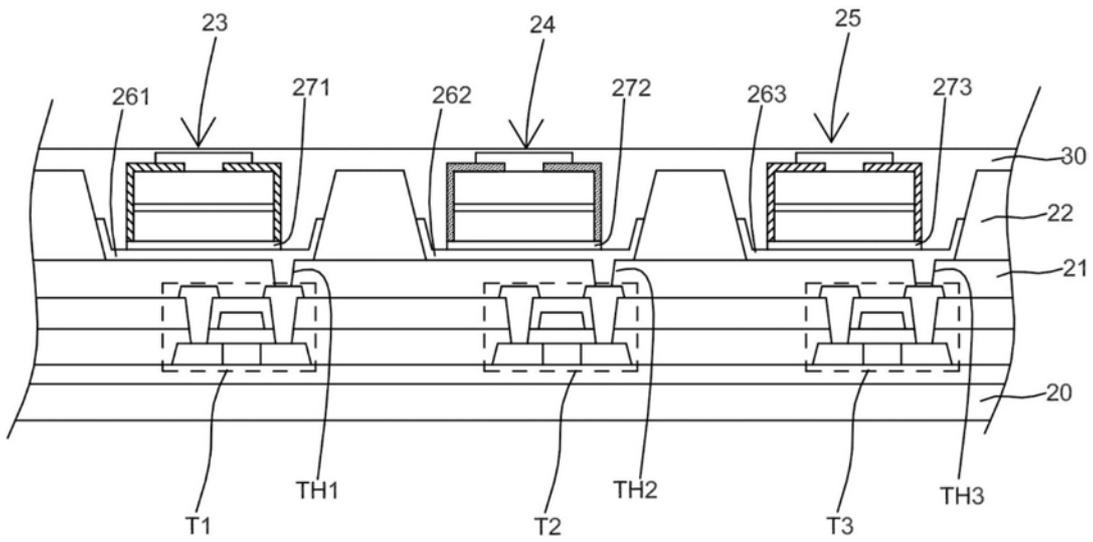


图3F

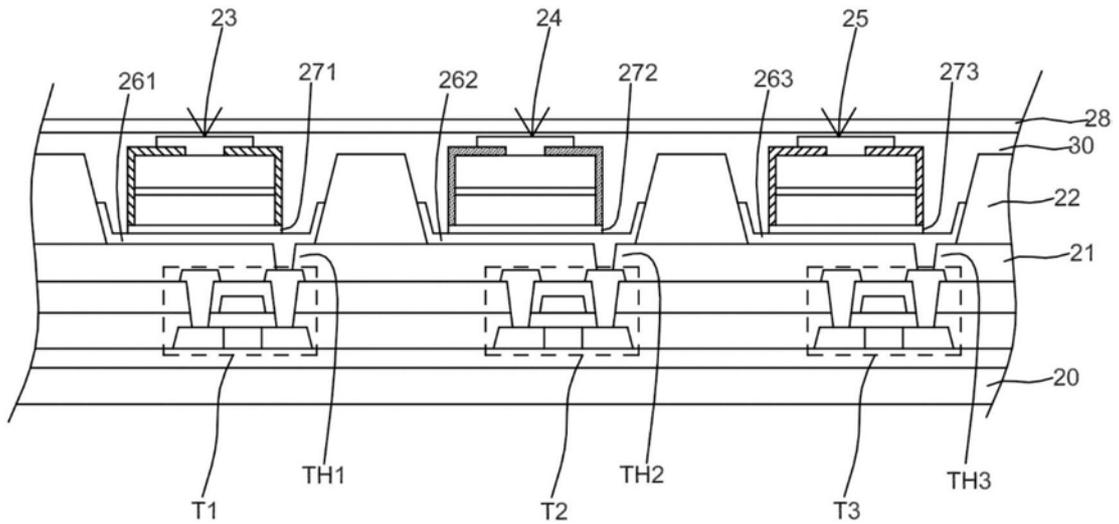


图3G

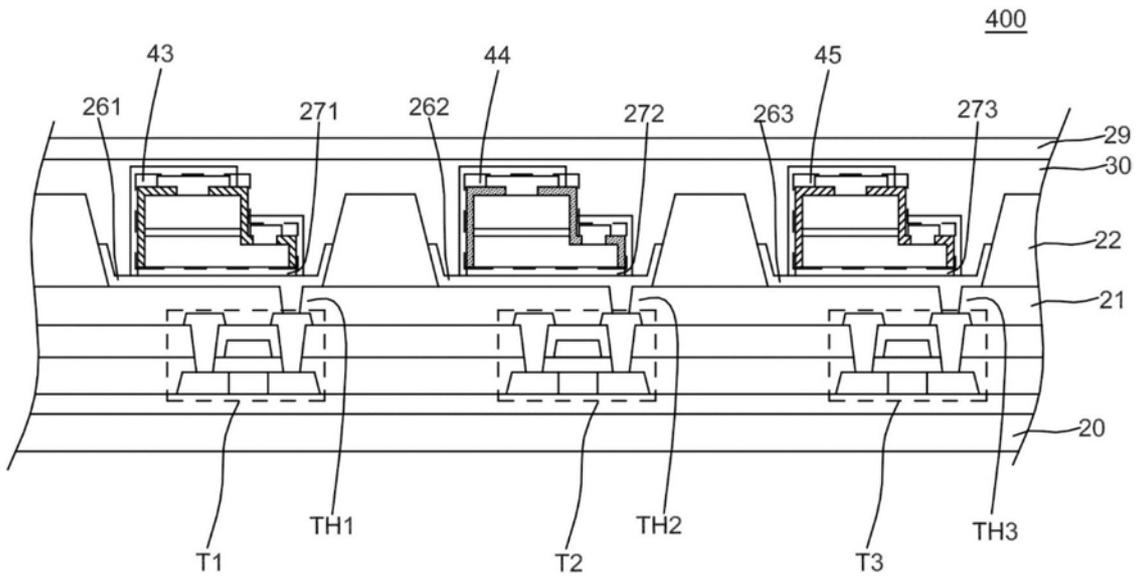


图4

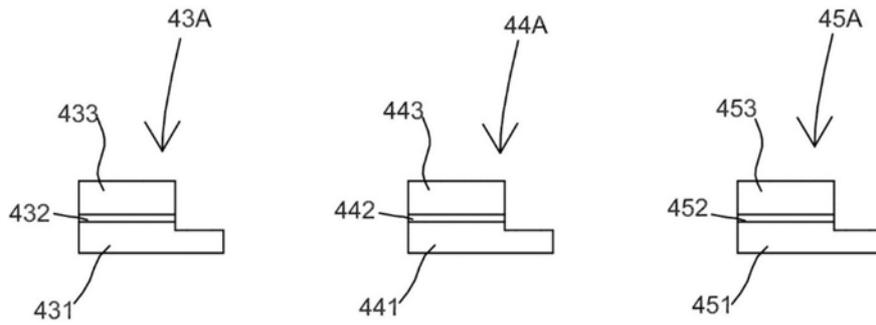


图5A

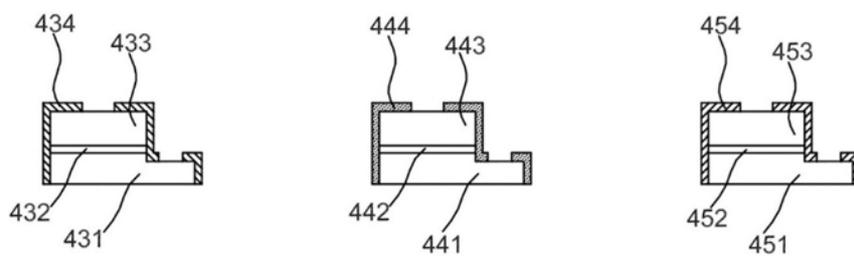


图5B

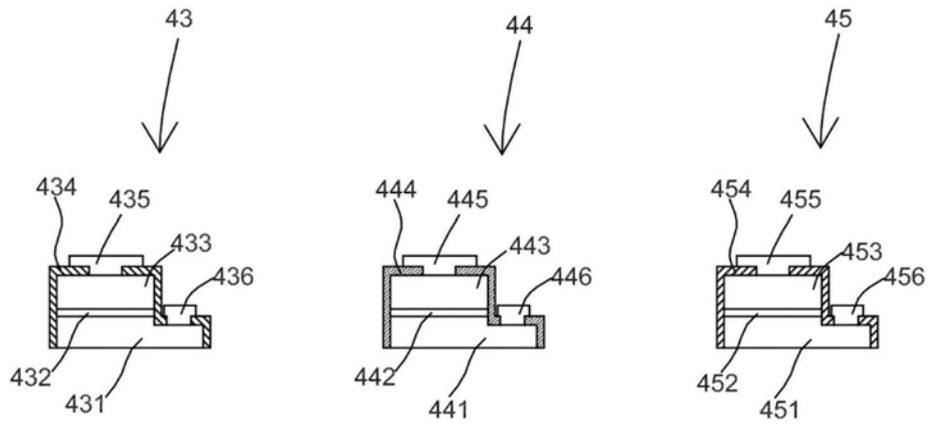


图5C

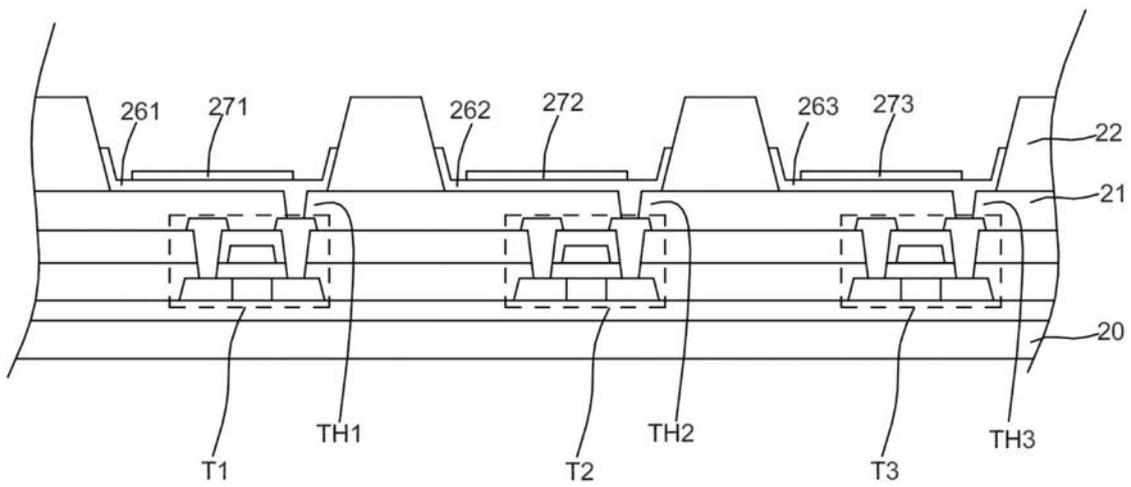


图5D

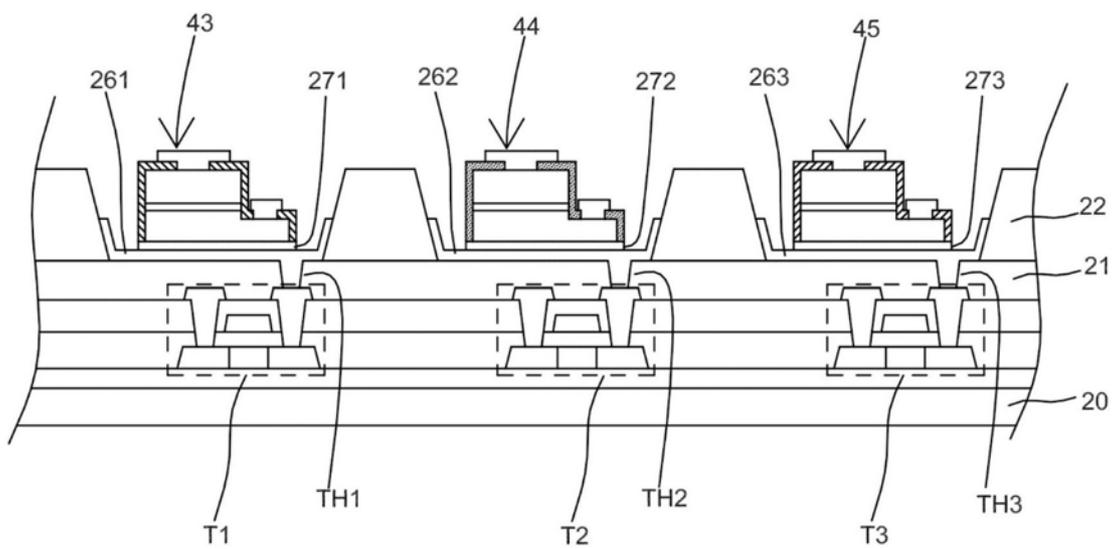


图5E

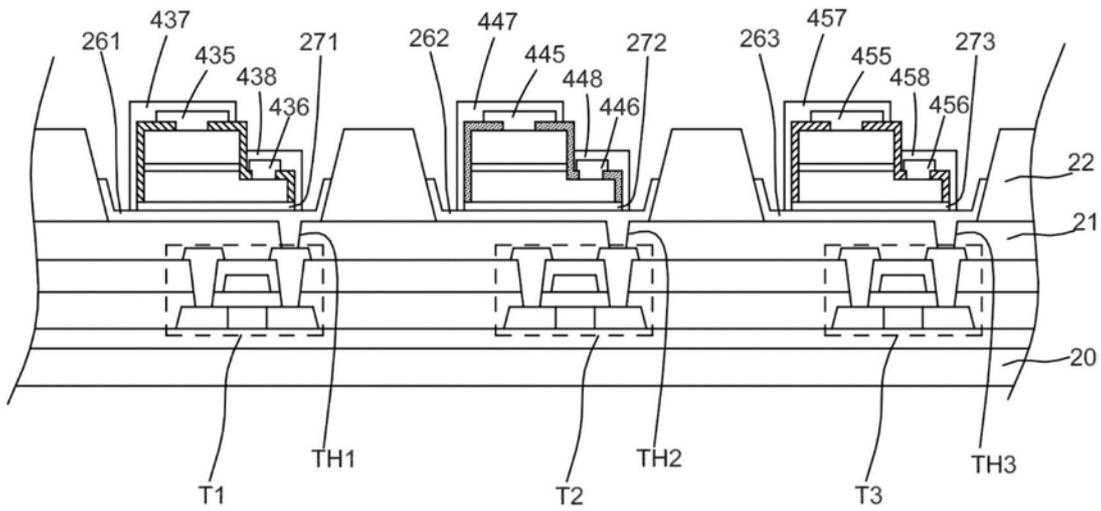


图5F

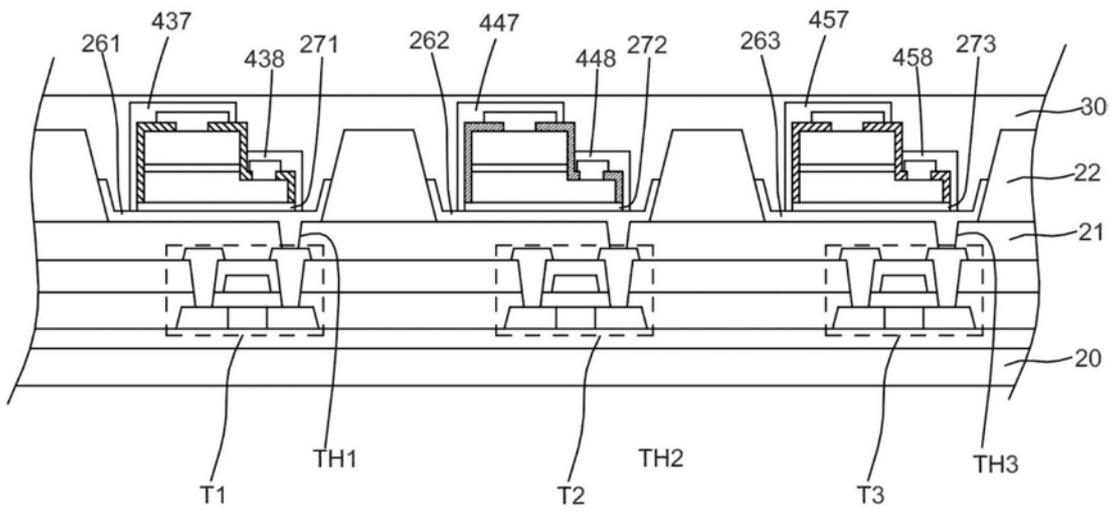


图5G

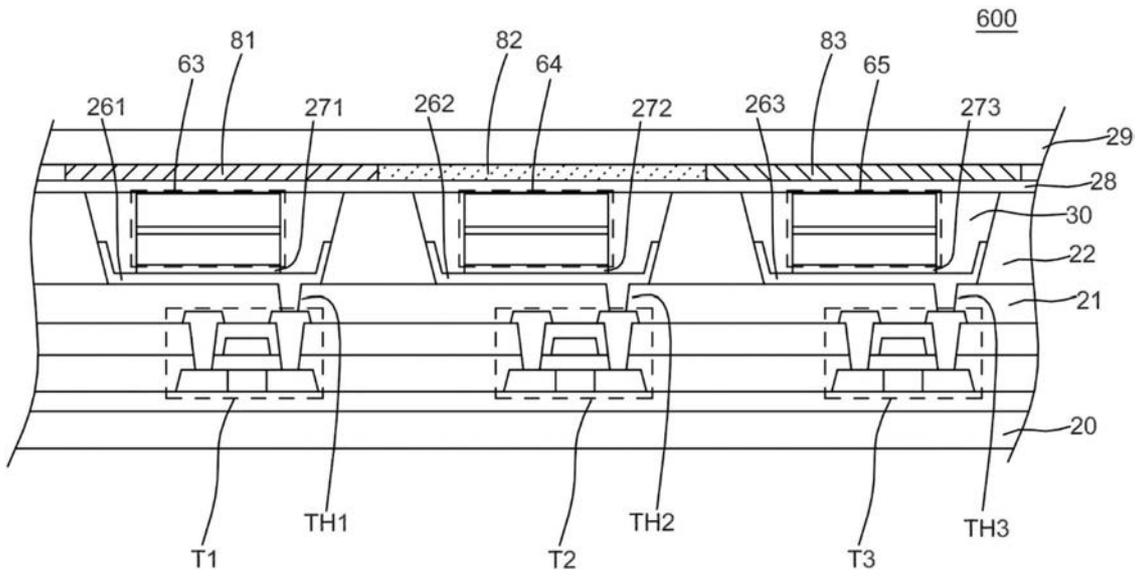


图6

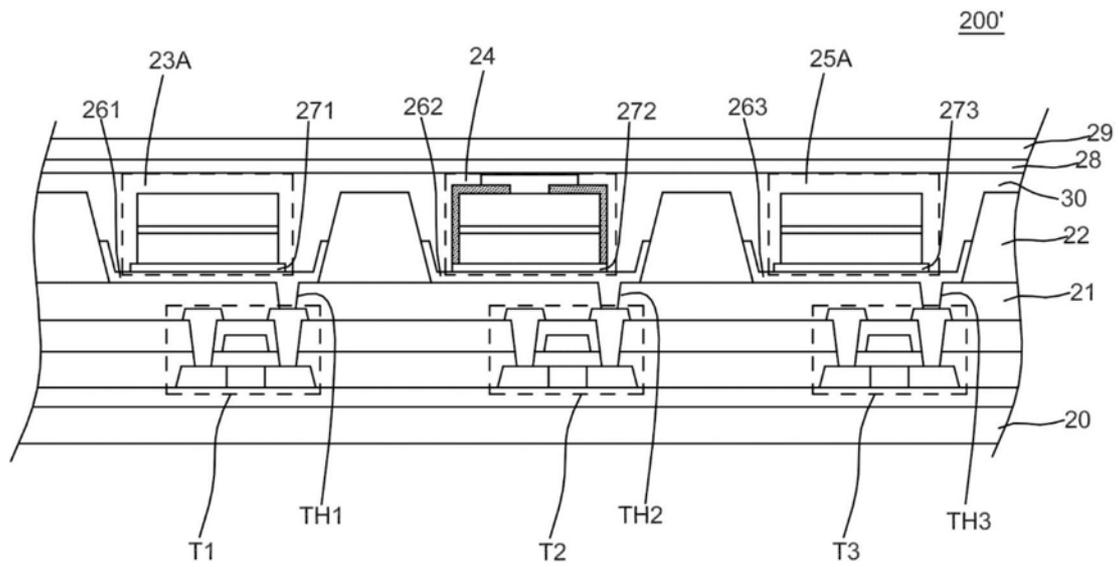


图7

专利名称(译)	发光二极管显示器		
公开(公告)号	<a href="#">CN107731863A</a>	公开(公告)日	2018-02-23
申请号	CN2017111077697.2	申请日	2017-11-06
[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	张正杰 蔡正晔 林晴祥 俞方正 陈振彰 黄柏荣 杨文玮 曹梓毅		
发明人	张正杰 蔡正晔 林晴祥 俞方正 陈振彰 黄柏荣 杨文玮 曹梓毅		
IPC分类号	H01L27/15		
CPC分类号	H01L27/156		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供一种发光二极管显示器，包括第一基板，像素单元设置于该第一基板上，该像素单元包括红色子像素、绿色子像素与蓝色子像素，该绿色子像素为绿光微型发光二极管，该绿光微型发光二极管包括：初始绿光微型发光二极管；绿色色阻覆盖层，该绿色色阻覆盖层覆盖于该初始绿光微型发光二极管的外侧表面，该绿色色阻覆盖层具有至少一开口；以及，第一接触电极，设置于该绿色色阻覆盖层上，且该第一接触电极自该至少一开口电连接于该初始绿光微型发光二极管；其中，该绿色色阻覆盖层用于滤除该初始绿光微型发光二极管发出的光线中波长为600nm至650nm的光线；进而提高显示器的显示品质。

