



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106205478 A

(43) 申请公布日 2016. 12. 07

(21) 申请号 201510449400. 5

(22) 申请日 2015. 07. 28

(30) 优先权数据

10-2014-0168228 2014. 11. 28 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 申大烨 沈芝慧

(74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理

有限责任公司 11204

代理人 王达佐 刘铮

(51) Int. Cl.

G09G 3/32(2006. 01)

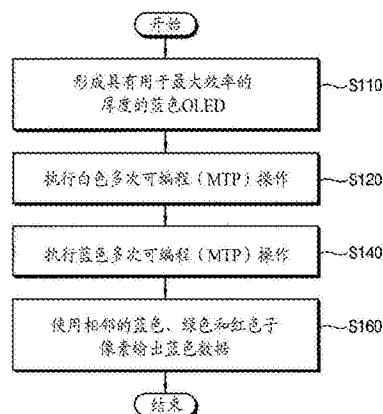
权利要求书2页 说明书10页 附图8页

### (54) 发明名称

执行多次可编程操作的方法以及有机发光二极管显示器

### (57) 摘要

公开了执行多次可编程 (MTP) 操作的方法以及采用其的有机发光二极管 (OLED) 显示器。在一个方面, 该方法包括执行用于将与白色测试灰度相对应的第一目标色坐标显示在显示设备上以生成 MTP 调节数据的白色 MTP 操作。该方法还包括执行用于将与蓝色测试灰度相对应的第二目标色坐标显示在显示设备上的蓝色 MTP 操作。蓝色 MTP 操作包括调节 MTP 调节数据以使得显示设备使用蓝色子像素、与蓝色子像素相邻的绿色子像素、以及与蓝色子像素相邻的红色子像素来显示蓝色数据。



1. 一种执行多次可编程操作的方法,所述方法包括:

执行用于将与白色测试灰度相对应的第一目标色坐标显示在显示设备上以生成多次可编程调节数据的白色多次可编程操作;以及

执行用于将与蓝色测试灰度相对应的第二目标色坐标显示在所述显示设备上的蓝色多次可编程操作,

其中,所述蓝色多次可编程操作包括调节所述多次可编程调节数据以使得所述显示设备使用蓝色子像素、与所述蓝色子像素相邻的绿色子像素以及与所述蓝色子像素相邻的红色子像素来显示蓝色数据。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述蓝色子像素、所述绿色子像素和所述红色子像素包括在同一像素中。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其中,执行所述白色多次可编程操作的步骤包括:

确定与所述白色测试灰度相对应的所述第一目标色坐标;

当与所述白色测试灰度相对应的第一图像显示在所述显示设备上时,测量用于所述第一图像的第一测量色坐标;

对所述第一目标色坐标与所述第一测量色坐标进行比较;以及

生成所述多次可编程调节数据以使得所述第一测量色坐标与所述第一目标色坐标匹配。

4. 如权利要求 1 所述的方法,其中,执行所述蓝色多次可编程操作的步骤包括:

确定与所述蓝色测试灰度相对应的所述第二目标色坐标;

当与所述蓝色测试灰度相对应的第二图像显示在所述显示设备上时,测量用于所述第二图像的第二测量色坐标;

对所述第二目标色坐标与所述第二测量色坐标进行比较;以及

调节所述多次可编程调节数据以使得所述第二测量色坐标与所述第二目标色坐标匹配。

5. 如权利要求 4 所述的方法,其中,所述多次可编程调节数据包括基于基准伽玛曲线计算出的多次可编程偏移数据。

6. 如权利要求 5 所述的方法,其中,所述多次可编程偏移数据包括与所述红色子像素相对应的红色偏移数据、与所述绿色子像素相对应的绿色偏移数据、以及与所述蓝色子像素相对应的蓝色偏移数据。

7. 如权利要求 6 所述的方法,其中,所述显示设备包括具有存储器的驱动集成电路,其中,所述多次可编程调节数据存储在所述存储器中。

8. 一种有机发光二极管显示器,包括:

显示面板,包括多个像素,其中,所述像素包括彼此相邻的红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素;

扫描驱动器,配置成向所述像素施加扫描信号;

多次可编程处理器,配置成使用多次可编程调节数据调节图像数据,其中,所述显示面板配置成使用所述蓝色子像素、所述绿色子像素和所述红色子像素来显示蓝色数据;

数据驱动器,配置成:i) 基于经调节的图像数据生成数据信号,以及 ii) 向所述像素施加所述数据信号;

电源,配置成向所述像素提供高电压和低电压;以及

时序控制器,配置成控制所述扫描驱动器、所述多次可编程处理器、所述数据驱动器和所述电源。

9. 如权利要求 8 所述的显示器,其中,所述多次可编程处理器还配置成通过执行用于将与白色测试灰度相对应的第一目标色坐标显示在所述显示面板上的白色多次可编程操作以及通过执行用于将与蓝色测试灰度相对应的第二目标色坐标显示在所述显示面板上的蓝色多次可编程操作来调节所述多次可编程调节数据。

10. 如权利要求 9 所述的显示器,其中,所述多次可编程处理器包括:

存储器,配置成存储所述多次可编程调节数据,其中所述多次可编程处理器还配置成基于所述白色多次可编程操作和所述蓝色多次可编程操作来调节所述多次可编程调节数据;以及

图像数据调节单元,配置成基于所述多次可编程调节数据来调节所述图像数据。

11. 如权利要求 10 所述的显示器,其中,所述多次可编程处理器包括在所述数据驱动器或所述时序控制器中。

12. 如权利要求 8 所述的显示器,其中,所述多次可编程调节数据包括基于基准伽玛曲线计算出的多次可编程偏移数据。

13. 如权利要求 12 所述的显示器,其中,所述多次可编程偏移数据包括与所述红色子像素相对应的红色偏移数据、与所述绿色子像素相对应的绿色偏移数据、以及与所述蓝色子像素相对应的蓝色偏移数据。

14. 如权利要求 8 所述的显示器,其中,所述像素排列成条形状。

15. 如权利要求 14 所述的显示器,其中,所述多次可编程处理器还配置成调节所述图像数据以使得所述显示面板使用包括在第一像素中的第一红色子像素、第一绿色子像素和第一蓝色子像素来显示所述蓝色数据。

16. 如权利要求 8 所述的显示器,其中,所述像素排列成 pentile 形状。

17. 如权利要求 16 所述的显示器,其中,所述多次可编程处理器还配置成调节所述图像数据以使得所述显示面板使用第二像素和第三像素来显示所述蓝色数据,

其中,所述第二像素包括第二蓝色子像素和第二绿色子像素,以及

其中,所述第三像素包括第三红色子像素和第三绿色子像素。

18. 如权利要求 8 所述的显示器,其中,所述红色子像素、所述绿色子像素和所述蓝色子像素各自包括红色有机发光二极管、绿色有机发光二极管和蓝色有机发光二极管,以及其中,所述红色有机发光二极管、所述绿色有机发光二极管和所述蓝色有机发光二极管中的每个具有不同的厚度。

19. 如权利要求 18 所述的显示器,其中,所述蓝色有机发光二极管包括:

第一电极;

第二电极,与所述第一电极相对;

蓝色有机发射层,介于所述第一电极与所述第二电极之间;以及

谐振层,介于所述第一电极与所述第二电极之间。

20. 如权利要求 19 所述的显示器,其中,所述谐振层具有选择为使得由所述蓝色有机发射层发出的蓝色光相长干涉的厚度。

## 执行多次可编程操作的方法以及有机发光二极管显示器

### 技术领域

[0001] 所描述的技术总体涉及执行多次可编程 (MTP) 操作的方法, 以及采用其的有机发光二极管 (OLED) 显示器。

### 背景技术

[0002] OLED 包括介于两个电极 (即, 阳极和阴极) 之间的有机发射层。从阳极接收到的正极空穴与从阴极接收到的电子在有机发射层中结合以发光。相比于标准显示器, OLED 显示器具有各种优点, 诸如宽视角、较快响应速度、薄外形和低功耗。蓝色子像素、绿色子像素和红色子像素一同形成为像素。在显示器的制造中, 各个 OLED 的光颜色将有所不同, 并且尤其是, 蓝色 LED 可能需要颜色校正以维持显示品质。校正的一个方法在于使用多次可编程操作。

### 发明内容

[0003] 一个发明性的方面为执行可提高蓝色 OLED 的效率的 MTP 操作的方法。

[0004] 另一方面为采用执行 MTP 操作的方法的 OLED 显示器。

[0005] 另一方面为执行 MTP 操作的方法, 包括执行用于将与白色测试灰度相对应的第一目标色坐标显示在显示设备上的白色 MTP 操作的操作、以及执行用于将与蓝色测试灰度相对应的第二目标色坐标显示在显示设备上的蓝色 MTP 操作的操作。蓝色 MTP 操作可调节 MTP 调节数据以使用蓝色子像素、与蓝色子像素相邻的绿色子像素以及与蓝色子像素相邻的红色子像素来输出蓝色数据。

[0006] 在示例性实施方式中, MTP 调节数据可被调节以使用包括在第一像素中的第一红色子像素、第一绿色子像素和第一蓝色子像素来输出蓝色数据。

[0007] 在示例性实施方式中, 执行白色 MTP 操作的步骤可包括确定与白色测试灰度相对应的第一目标色坐标的操作、当与白色测试灰度相对应的第一图像显示在显示设备上时测量用于第一图像的第一测量色坐标的操作、对第一目标色坐标与第一测量色坐标进行比较的操作、以及生成 MTP 调节数据以使得第一测量色坐标达到第一目标色坐标的操作。

[0008] 在示例性实施方式中, 执行蓝色 MTP 操作可包括确定与蓝色测试灰度相对应的第二目标色坐标的操作、当与蓝色测试灰度相对应的第二图像显示在显示设备上时测量用于第二图像的第二测量色坐标的操作、对第二目标色坐标与第二测量色坐标进行比较的操作、以及调节 MTP 调节数据以使得第二测量色坐标达到第二目标色坐标的操作。

[0009] 在示例性实施方式中, MTP 调节数据可包括基于基准伽玛曲线计算出的 MTP 偏移数据。

[0010] 在示例性实施方式中, MTP 偏移数据可包括与红色子像素相对应的红色偏移数据、与绿色子像素相对应的绿色偏移数据、以及与蓝色子像素相对应的蓝色偏移数据。

[0011] 在示例性实施方式中, MTP 调节数据可存储在包括于驱动集成电路 (IC) 中的存储装置中。

[0012] 另一方面为 OLED 显示器,包括显示面板、扫描驱动器、多次可编程 (MTP) 处理器、数据驱动器、电源和时序控制器,其中,显示面板包括具有彼此相邻的红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素的多个像素,扫描驱动器配置成向像素提供扫描信号,MTP 处理器配置成使用 MTP 调节数据调节图像数据,其中 MTP 调节数据用于使用蓝色子像素、绿色子像素和红色子像素来输出蓝色数据,数据驱动器配置成基于经调节的图像数据生成数据信号以及配置成向像素提供数据信号,电源配置成向像素提供高电压和低电压,时序控制器配置成控制扫描驱动器、MTP 处理器、数据驱动器和电源。

[0013] 在示例性实施方式中,MTP 调节数据可通过执行用于将与白色测试灰度相对应的第一目标色坐标显示在显示面板上的白色 MTP 操作以及执行用于将与蓝色测试灰度相对应的第二目标色坐标显示在显示面板上的蓝色 MTP 操作来调节。

[0014] 在示例性实施方式中,MTP 处理器可包括存储器和图像数据调节单元,其中,存储器配置成存储通过白色 MTP 操作和蓝色 MTP 操作调节的 MTP 调节数据,图像数据调节单元配置成基于存储在存储器中的 MTP 调节数据来调节图像数据。

[0015] 在示例性实施方式中,MTP 处理器可包括在数据驱动器或时序控制器中。

[0016] 在示例性实施方式中,MTP 调节数据可包括基于基准伽玛曲线计算出的 MTP 偏移数据。

[0017] 在示例性实施方式中,MTP 偏移数据可包括与红色子像素相对应的红色偏移数据、与绿色子像素相对应的绿色偏移数据、以及与蓝色子像素相对应的蓝色偏移数据。

[0018] 在示例性实施方式中,像素可排列成条形状。

[0019] 在示例性实施方式中,MTP 处理器可调节图像数据以使用包括在第一像素中的第一红色子像素、第一绿色子像素和第一蓝色子像素来输出蓝色数据。

[0020] 在示例性实施方式中,像素可排列成 pentile 形状。

[0021] 在示例性实施方式中,MTP 处理器可调节图像数据以使用第二像素和第三像素来输出蓝色数据。第二像素可包括第二蓝色子像素和第二绿色子像素。第三像素可包括第三红色子像素和第三绿色子像素。

[0022] 在示例性实施方式中,包括在红色子像素中的红色 OLED、包括在绿色子像素中的绿色 OLED 和包括在蓝色子像素中的蓝色 OLED 可具有彼此不同的厚度。

[0023] 在示例性实施方式中,蓝色 OLED 可包括第一电极、与第一电极相对的第二电极、介于第一电极与第二电极之间的蓝色有机发射层、以及介于第一电极与第二电极之间的谐振层。

[0024] 在示例性实施方式中,谐振层可具有用于由蓝色有机发射层发出的蓝色光的相长干涉的厚度。

[0025] 另一方面为执行多次可编程 (MTP) 操作的方法,该方法包括执行用于将与白色测试灰度相对应的第一目标色坐标显示在显示设备上以生成 MTP 调节数据的白色 MTP 操作、以及执行用于将与蓝色测试灰度相对应的第二目标色坐标显示在显示设备上的蓝色 MTP 操作,其中,蓝色 MTP 操作包括调节 MTP 调节数据以使得显示设备使用蓝色子像素、与蓝色子像素相邻的绿色子像素以及与蓝色子像素相邻的红色子像素来显示蓝色数据。

[0026] 在示例性实施方式中,蓝色子像素、绿色子像素和红色子像素包括在同一像素中。执行白色 MTP 操作的步骤包括确定与白色测试灰度相对应的第一目标色坐标、当与白色测

试灰度相对应的第一图像显示在显示设备上时测量用于第一图像的第一测量色坐标、对第一目标色坐标与第一测量色坐标进行比较；以及生成 MTP 调节数据以使得第一测量色坐标与第一目标色坐标匹配。

[0027] 在示例性实施方式中，执行蓝色 MTP 操作的步骤包括确定与蓝色测试灰度相对应的第二目标色坐标、当与蓝色测试灰度相对应的第二图像显示在显示设备上时测量用于第二图像的第二测量色坐标、对第二目标色坐标与第二测量色坐标进行比较；以及调节 MTP 调节数据以使得第二测量色坐标与第二目标色坐标基本匹配。MTP 调节数据可包括基于基准伽玛曲线计算出的 MTP 偏移数据。

[0028] 在示例性实施方式中，MTP 偏移数据包括与红色子像素相对应的红色偏移数据、与绿色子像素相对应的绿色偏移数据、以及与蓝色子像素相对应的蓝色偏移数据。显示设备可包括具有存储器的驱动集成电路 (IC)，并且 MTP 调节数据可存储在存储器中。

[0029] 另一方面为 OLED 显示器，包括显示面板、扫描驱动器、多次可编程 (MTP) 处理器、数据驱动器、电源和时序控制器，其中，显示面板包括多个像素，其中像素包括彼此相邻的红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素，扫描驱动器配置成向像素施加扫描信号，MTP 处理器配置成使用 MTP 调节数据调节图像数据，其中显示面板配置成使用蓝色子像素、绿色子像素和红色子像素显示蓝色数据，数据驱动器配置成：i) 基于经调节的图像数据生成数据信号以及 ii) 向像素施加数据信号，电源配置成向像素提供高电压和低电压，时序控制器配置成控制扫描驱动器、MTP 处理器、数据驱动器和电源。

[0030] 在示例性实施方式中，MTP 处理器还配置成通过执行用于将与白色测试灰度相对应的第一目标色坐标显示在显示面板上的白色 MTP 操作以及执行用于将与蓝色测试灰度相对应的第二目标色坐标显示在显示面板上的蓝色 MTP 操作来调节 MTP 调节数据。MTP 处理器可包括存储器和图像数据调节单元，其中，存储器配置成存储 MTP 调节数据，其中 MTP 处理器还配置成基于白色 MTP 操作和蓝色 MTP 操作来调节 MTP 调节数据，图像数据调节单元配置成基于 MTP 调节数据来调节图像数据。

[0031] 在示例性实施方式中，MTP 处理器包括在数据驱动器或时序控制器中。MTP 调节数据可包括基于基准伽玛曲线计算出的 MTP 偏移数据。MTP 偏移数据可包括与红色子像素相对应的红色偏移数据、与绿色子像素相对应的绿色偏移数据、以及与蓝色子像素相对应的蓝色偏移数据。像素可排列成条形状。MTP 处理器还可配置成调节图像数据以使得显示面板使用包括在第一像素中的第一红色子像素、第一绿色子像素和第一蓝色子像素来显示蓝色数据。像素可排列成 pentile 形状。

[0032] 在示例性实施方式中，MTP 处理器还配置成调节图像数据以使得显示面板使用第二像素和第三像素来显示蓝色数据，第二像素包括第二蓝色子像素和第二绿色子像素，并且第三像素包括第三红色子像素和第三绿色子像素。红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素可各自包括红色有机发光二极管 (OLED)、绿色有机发光二极管 (OLED) 和蓝色有机发光二极管 (OLED)，并且红色 OLED、绿色 OLED 和蓝色 OLED 中的每个可具有不同的厚度。

[0033] 在示例性实施方式中，蓝色 OLED 包括第一电极、与第一电极相对的第二电极、介于第一电极与第二电极之间的蓝色有机发射层、以及介于第一电极与第二电极之间的谐振层。谐振层可具有选择为使得由蓝色有机发射层发出的蓝色光相长干涉的厚度。

[0034] 因此，根据示例性实施方式的执行 MTP 操作的方法执行白色 MTP 操作和蓝色 MTP

操作。执行 MTP 操作的方法通过使用彼此相邻的蓝色子像素、绿色子像素和红色子像素输出蓝色数据来提高蓝色 OLED 的效率。

[0035] 根据至少一个实施方式, OLED 显示器采用执行 MTP 操作的方法。因此, OLED 显示器可具有增加的使用寿命以及降低的功耗。

## 附图说明

[0036] 图 1 是示出根据示例性实施方式的执行 MTP 操作的方法的流程图。

[0037] 图 2 是示出显示面板的示例的剖视图。

[0038] 图 3 是示出包括在图 2 的显示面板中的蓝色 OLED 的示例的剖视图。

[0039] 图 4 和图 5 是示出根据蓝色 OLED 厚度的蓝色 OLED 的效率的示例的图形。

[0040] 图 6 是示出在图 1 的方法中执行白色 MTP 操作的示例的流程图。

[0041] 图 7 是示出在图 1 的方法中执行蓝色 MTP 操作的示例的流程图。

[0042] 图 8 至图 10 是示出使用通过图 1 的方法调节的 MTP 调节数据输出蓝色数据的示例的图。

[0043] 图 11 是示出根据示例性实施方式的 OLED 显示器的框图。

[0044] 图 12 是示出包括在图 11 的 OLED 显示器中的 MTP 处理器的示例的框图。

## 具体实施方式

[0045] 在 OLED 显示器的制造过程中, 最终产品 (即, 完成产品) 的图像品质由于制造误差而可能无法达到目标品质水平。由此, 最终产品可能是有缺陷的并且被丢弃。然而, 丢弃全部有缺陷的最终产品降低了成品率。成品率可通过后制造校正来提高, 其中, 后制造校正包括调节 OLED 显示器的图像品质以达到目标品质水平。这可包括重复执行各个像素的亮度和色坐标的后制造校正以使得 OLED 显示器达到目标品质水平的多次可编程操作。

[0046] OLED 可包括提高其效率的谐振结构。然而, 因为所发出光的频谱中仅一部分用于达到各个像素的目标色坐标, 所以采用这种谐振结构的标准 OLED 显示器具有相对低的发射效率。特别是, 蓝色 OLED 损失所发出频谱中的相对较大部分以达到目标色坐标。因此, 相比于红色 OLED 和绿色 OLED, 它们具有相对低的光效率。

[0047] 在下文中将参照示出了各种实施方式的附图更加全面地描述示例性实施方式。

[0048] 图 1 是示出根据示例性实施方式的执行 MTP 操作的方法的流程图。

[0049] 参照图 1, 执行 MTP 操作的方法可通过执行白色 MTP 操作和蓝色 MTP 操作来调节 MTP 调节数据。蓝色数据可使用彼此相邻的蓝色子像素、绿色子像素和红色子像素来输出, 从而提高了蓝色 OLED 的效率。

[0050] 将蓝色 OLED 形成为使得蓝色 OLED 具有用于最大或增加的效率的厚度 (步骤 S110)。通常, 蓝色 OLED 具有谐振结构, 由于所发出的光的频谱中仅一部分用于达到目标色坐标, 因此谐振结构具有低的光效率。因此, 为了提高蓝色 OLED 的效率, 蓝色 OLED 可形成为具有用于最大效率的厚度。此处, 蓝色坐标还可使用红色 OLED 和绿色 OLED 以及蓝色 OLED 来设置。由此, 除了具有形成为具有最大效率的厚度的蓝色 OLED 以外, 蓝色光还可使用具有较高光效率的红色 OLED 和绿色 OLED 来发出。在下文中, 将参照图 2 至图 5 对蓝色 OLED 的结构和调节蓝色 OLED 厚度的方法进行详细描述。

[0051] 执行白色 MTP 操作以使得显示设备显示与白色测试灰度相对应的第一目标色坐标（步骤 S120）。白色 MTP 操作可重复地执行以将对应像素的亮度和色坐标校正为达到显示设备的目标品质水平。由此，当显示设备显示与白色测试灰度相对应的第一图像时，白色 MTP 操作可测量第一测量色坐标。白色 MTP 操作可对第一目标色坐标与第一测量色坐标进行比较以生成 MTP 调节数据。下面，将参照图 6 对执行白色 MTP 操作的方法进行详细描述。

[0052] 执行蓝色 MTP 操作以使得显示设备显示与蓝色测试灰度相对应的第二目标色坐标（步骤 S140）。由于蓝色 OLED 形成为使得蓝色 OLED 具有用于最大或增加的效率的厚度，因此蓝色 MTP 操作可被执行以达到第二目标色坐标。

[0053] 蓝色 MTP 操作可被执行以提高显示设备的效率。当显示设备显示与蓝色测试灰度相对应的第二图像时，蓝色 MTP 操作可测量第二测量色坐标。蓝色 MTP 操作可对第二目标色坐标与第二测量色坐标进行比较以设置 MTP 调节数据。因此，蓝色光可使用红色 OLED 和绿色 OLED 以及蓝色 OLED 来发出。

[0054] 在一个示例性实施方式中，MTP 调节数据可包括基于基准伽玛曲线计算出的 MTP 偏移数据。例如，基准伽玛曲线可被存储在驱动集成电路（IC）中的寄存器中。MTP 偏移数据可在白色 MTP 操作和蓝色 MTP 操作中被计算为基准伽玛曲线与补偿数据之间的差值。显示设备的显示特性中的偏差可使用 MTP 偏移显著减小。在一个示例性实施方式中，MTP 偏移数据可包括与红色子像素相对应的红色偏移数据、与绿色子像素相对应的绿色偏移数据、以及与蓝色子像素相对应的蓝色偏移数据。由此，用于各个像素的偏移数据可被分别存储以独立地设置用于各个像素的伽玛曲线，从而提高显示品质。在一个示例性实施方式中，MTP 调节数据可存储在包括于驱动 IC 中的存储装置或存储器中。下面，将参照图 7 对执行蓝色 MTP 操作的方法进行详细描述。

[0055] 使用一组相邻的蓝色、绿色和红色子像素输出蓝色数据（步骤 S160）。OLED 显示器可使用存储在存储装置中的 MTP 调节数据来调节输入数据。此处，OLED 显示器使用彼此相邻的绿色和红色子像素来输出蓝色数据以改善蓝色 OLED。在一个示例性实施方式中，蓝色数据使用包括在第一像素中的第一红色子像素、第一绿色子像素和第一蓝色子像素来输出。由此，蓝色光可使用包括在同一像素中的蓝色、红色和绿色子像素来发出。在另一示例性实施方式中，蓝色数据使用彼此相邻的蓝色、红色和绿色子像素来输出。在下文中，将参照图 8 至图 10 对使用 MTP 调节数据来输出蓝色数据的示例进行详细描述。

[0056] 虽然图 1 的示例性实施方式描述了 MTP 调节数据包括 MTP 偏移数据，但是 MTP 调节数据可包括用于调节基准伽玛曲线的各种信息。例如，MTP 调节数据可包括用于补偿伽玛曲线的信息。

[0057] 图 2 是示出显示面板的示例的剖视图。

[0058] 参照图 2，显示面板 100 包括第一衬底 110、薄膜晶体管、OLED 以及第二衬底 190。

[0059] 第一衬底 110 和第二衬底 190 中的一个为基础衬底，而第一衬底 110 和第二衬底 190 中的另一个为封装衬底。第二衬底 190 可形成为与第一衬底 110 相对。第一衬底 110 或第二衬底 190 可包括透明绝缘衬底。例如，第一衬底 110 或第二衬底 190 可包括玻璃衬底、石英衬底或透明树脂衬底等。透明树脂衬底可包括聚酰胺树脂、丙烯酸树脂、聚丙烯酸树脂、聚碳酸树脂、聚醚树脂、聚对苯二甲酸乙二醇树脂或磺酸树脂等。

[0060] 薄膜晶体管包括缓冲层 121、有源层 122、栅极绝缘层 123、栅电极 124、无机绝缘层



125、源电极 126 以及漏电极 127。

[0061] 缓冲层 121 形成在第一衬底 110 上。缓冲层 121 可防止来自第一衬底 110 的金属原子和 / 或杂质扩散。此外,缓冲层 121 可提高第一衬底 110 的表面平坦性。有源层 122 可包括非晶硅、多晶硅和 / 或有机半导体材料。栅极绝缘层 123 形成在有源层 122 上。栅极绝缘层 123 可完全覆盖有源层 122。栅电极 124 形成在栅极绝缘层 123 上,并且与有源层 122 重叠。无机绝缘层 125 形成在栅电极 124 上,并且可完全覆盖栅电极 124。源电极 126 经由形成在栅极绝缘层 123 和无机绝缘层 125 中的第一接触孔电连接至有源层 122。例如,源电极 126 与有源层 122 的第一端部接触。此外,源电极 126 可与栅电极 124 的第一端部部分重叠。漏电极 127 经由形成在栅极绝缘层 123 和无机绝缘层 125 中的第二接触孔电连接至有源层 122。例如,漏电极 127 与有源层 122 的第二端部接触。此外,漏电极 127 可与栅电极 124 的第二端部部分重叠。

[0062] 有机绝缘层 130 形成在其上形成有源电极 126 和漏电极 127 的无机绝缘层 125 上。

[0063] OLED 包括第一电极 140、中间层 150 和第二电极 160。

[0064] 第一电极 140 形成在有机绝缘层 130 上。第一电极 140 电连接至漏电极 127。在一个示例性实施方式中,第一电极 140 用作向中间层 150 提供正极空穴的阳电极。

[0065] 中间层 150 形成在第一电极 140 上。中间层 150 可包括有机发射层。有机发射层可依次包括空穴注入层、空穴传输层、发射层、电子传输层以及电子注入层。第一电极 140 可向空穴注入层和空穴传输层提供正极空穴。第二电极 160 可向电子传输层和电子注入层提供电子。在发射层中正极空穴可与电子结合以生成具有期望波长的光。

[0066] 第二电极 160 形成在中间层 150 上。在一个示例性实施方式中,第二电极 160 用作向中间层 150 提供电子的阴极。

[0067] 在一个示例性实施方式中,包括在红色子像素中的红色 OLED、包括在绿色子像素中的绿色 OLED 以及包括在蓝色子像素中的蓝色 OLED 具有彼此不同的厚度。由此,红色、绿色和蓝色 OLED 可具有彼此不同的厚度以分别实现最佳效率。在一个示例性实施方式中,在蓝色 OLED 中,中间层 150 还包括谐振层。由此,蓝色 OLED 可被形成成为通过包括谐振层来实现谐振而使得蓝色 OLED 具有用于最大效率的厚度,从而提高蓝色 OLED 的效率。

[0068] 像素限定层 135 形成在其上形成有第一电极 140 的有机绝缘层 130 上。像素限定层 135 与第一电极 140 的两个端部部分重叠。像素限定层 135 与第二电极 160 重叠。

[0069] 图 3 是示出包括在图 2 的显示面板中的蓝色 OLED 的示例的剖视图。

[0070] 参照图 3,蓝色 OLED 包括第一电极 140、中间层 150 (包括谐振层 152 和有机发射层 154) 以及第二电极 160。

[0071] 第一电极 140 可用作向中间层 150 提供正极空穴的阳电极。

[0072] 谐振层 152 介于第一电极 140 与第二电极 160 之间。谐振层 152 可具有厚度 D2,该厚度 D2 被指定为能够通过谐振增加蓝色 OLED 的效率。在一个示例性实施方式中,谐振层 152 具有这样的厚度 D2,其能够实现有机发射层 154 发出的光的相长干涉。由此,谐振层 152 可调节第一电极 140 与第二电极 160 之间的距离 D1 以有效地引起有机发射层 154 发出的光的相长干涉。

[0073] 有机发射层 154 介于第一电极 140 与第二电极 160 之间。有机发射层 154 可依次包括空穴注入层、空穴传输层、发射层、电子传输层以及电子注入层。来自阳极的正极空穴

与来自阴极的电子在位于阳极与阴极之间的有机发射层 154 中结合以发光。

[0074] 第二电极 160 形成为与第一电极 140 相对。第二电极 160 可用作向中间层 150 提供电子的阴极。

[0075] 图 4 和图 5 是示出根据蓝色 OLED 厚度的蓝色 OLED 的效率的示例的图形。

[0076] 参照图 4 和图 5, 为了提高蓝色 OLED 的效率, 蓝色 OLED 的厚度可基于蓝色 OLED 的谐振来调节。

[0077] 如图 4 中所示, 由于所发出的光的频谱中仅一部分用于达到具有谐振结构的各个像素的目标色坐标, 因此标准 OLED 显示器可具有较低光效率。特别是, 相比于红色 OLED 或绿色 OLED, 蓝色 OLED 可损失其频谱的相对较大部分来达到目标色坐标。蓝色光的第一正面频谱 FS1 可受蓝色 OLED 的谐振影响。另一方面, 蓝色光的背面频谱 RS 可不受蓝色 OLED 的谐振影响。当蓝色 OLED 的厚度被调节以达到目标色坐标时, 与背面频谱 RS 相对比, 第一正面频谱 FS1 可损失其频谱中相对较大部分。因此, 标准蓝色 OLED 可具有相对低的效率, 从而缩短其使用寿命并且增加功耗。

[0078] 如图 5 中所示, 蓝色 OLED 的厚度可被调节以使得光的相长干涉有效地发生, 从而提高蓝色 OLED 的效率。在调节蓝色 OLED 的厚度之后, 可执行蓝色 MTP 操作。蓝色光的第二正面频谱 FS2 可受蓝色 OLED 的谐振影响。在该实施方式中, 可最小化第二正面频谱 FS2 的频谱中的一部分的损失。因此, 蓝色 OLED 可具有相对高的效率, 从而增加其使用寿命并且降低功耗。

[0079] 图 6 是示出在图 1 的方法中执行白色 MTP 操作的示例的流程图。

[0080] 参照图 6, 白色 MTP 操作可包括在各个像素的色坐标中重复执行校正以达到显示设备的目标品质水平。

[0081] 确定与白色测试灰度相对应的第一目标色坐标 (步骤 S220)。此处, 第一目标色坐标是当显示设备显示与白色测试灰度相对应的第一图像时待显示的目标色坐标。

[0082] 当与白色测试灰度相对应的第一图像被显示在显示设备上时, 测量第一图像的第一测量色坐标 (步骤 S240)。例如, 显示设备可显示第一图像, 并且可使用光学装置测量第一图像的第一测量色坐标。

[0083] 对第一目标色坐标与第一测量色坐标进行比较 (步骤 S260)。生成 MTP 调节数据以使得第一测量色坐标与第一目标色坐标基本匹配 (步骤 S280)。当第一目标色坐标与第一测量色坐标基本相等时, 则不需要执行校正。另一方面, 当第一目标色坐标与第一测量色坐标不同时, 可发生像素的显示特性中的偏差。可生成 MTP 调节数据以使得第一测量色坐标与第一目标色坐标基本匹配, 从而提高显示品质。

[0084] 图 7 是示出在图 1 的方法中执行蓝色 MTP 操作的示例的流程图。

[0085] 参照图 7, 蓝色 OLED 形成为使得蓝色 OLED 具有用于最大或增加的效率的厚度并且可执行与蓝色坐标相对应的蓝色 MTP 操作。

[0086] 确定与蓝色测试灰度相对应的第二目标色坐标 (步骤 S320)。此处, 第二目标色坐标是当显示设备显示与蓝色测试灰度相对应的第二图像时待显示的目标色坐标。

[0087] 当与蓝色测试灰度相对应的第二图像显示在显示设备上时, 测量第二图像的第二测量色坐标 (步骤 S340)。例如, 显示设备可显示第二图像, 并且可使用光学装置测量第二图像的第二测量色坐标。

[0088] 对第二目标色坐标与第二测量色坐标进行比较（步骤 S360）。调节 MTP 调节数据以使得第二测量色坐标与第二目标色坐标基本匹配（步骤 S380）。当蓝色 OLED 在不考虑用于蓝色的色坐标的情况下形成为具有用于最大或增加的效率的厚度时，第二测量色坐标可与第二目标色坐标不同。因此，MTP 调节数据可被调节以使得第二测量色坐标与第二目标色坐标基本匹配，从而校正用于蓝色的色坐标。

[0089] 在一个示例性实施方式中，MTP 调节数据包括基于基准伽玛曲线计算的 MTP 偏移数据。基准伽玛曲线可存储在驱动 IC 中的寄存器中。MTP 偏移数据可通过白色 MTP 操作和蓝色 MTP 操作来计算。如果 MTP 调节数据包括用于像素中每个的补偿伽玛曲线，则可能需要大容量存储装置来存储 MTP 调节数据。另一方面，当 MTP 调节数据包括 MTP 偏移数据时，基准伽玛曲线与补偿数据之间的差值可存储在寄存器或存储装置中。因此，可降低 MTP 调节数据的量，并且可有效地降低显示设备的显示特性中的偏差。在一个示例性实施方式中，MTP 偏移数据包括与红色子像素相对应的红色偏移数据、与绿色子像素相对应的绿色偏移数据以及与蓝色子像素相对应的蓝色偏移数据。由此，用于各个像素的偏移数据可被分别存储以独立地设置用于各个像素的伽玛曲线，从而提高显示品质。MTP 调节数据可存储在包括于驱动 IC 中的存储装置中。例如，MTP 调节数据可存储在包括于 MTP 处理器中的存储装置中，并且图像数据可使用 MTP 调节数据来调节。因此，蓝色数据可使用彼此相邻的蓝色子像素、绿色子像素和红色子像素来输出。

[0090] 图 8 至图 10 是示出使用通过图 1 的方法调节的 MTP 调节数据来输出蓝色数据的示例的图。

[0091] 参照图 8 至图 10，图像数据可使用 MTP 调节数据来调节以使用彼此相邻的蓝色子像素、绿色子像素和红色子像素来输出蓝色数据。由此，蓝色光可使用具有相对高的光效率的红色 OLED 和绿色 OLED 以及具有相对低的光效率的蓝色 OLED 来发出。因此，可提高 OLED 显示器的效率。

[0092] 如图 8 中所示，像素可排列成条形状。各个像素可具有至少三个子像素。例如，显示面板可包括具有红色 OLED 的第一列、具有蓝色 OLED 的第二列、以及具有绿色 OLED 的第三列。在一个示例性实施方式中，MTP 调节数据被调节以使用包括在第一像素 10 中的第一红色子像素 14、第一绿色子像素 16 和第一蓝色子像素 12 来输出蓝色数据。由此，蓝色光可使用包括在同一像素中的蓝色、红色和绿色 OLED 来发出。例如，用于第一像素 10 的蓝色数据可使用包括在第一像素 10 中的第一红色子像素 14 和第一绿色子像素 16 以及第一蓝色子像素 12 来输出。

[0093] 如图 9 中所示，像素可排列成 pentile 形状。各个像素可具有两个子像素。例如，显示面板可包括交替形成有蓝色 OLED 和红色 OLED 的第一列、以及形成有绿色 OLED 的第二列。在一个示例性实施方式中，MTP 调节数据被调节以使用彼此相邻的第二像素 20 和第三像素 30 来输出蓝色数据。此处，第二像素 20 包括第二蓝色子像素 22 和第二绿色子像素 26。第三像素 30 包括第三红色子像素 34 和第三绿色子像素 36。由此，蓝色光可使用包括在同一像素或相邻像素中的蓝色、红色和绿色 OLED 来发出。例如，用于第二像素 20 的蓝色数据可使用包括在第二像素 20 中的第二绿色子像素 26、包括在第三像素 30 中的第三红色子像素 34 和第三绿色子像素 36、以及第二蓝色子像素 22 来输出。

[0094] 如图 10 中所示，像素可排列成棱形 pentile 形状。各个像素具有两个子像素并且

子像素排列在对角线上。当子像素对角地排列时,OLED 排列成棱形形状以有效使用空间并提高显示品质。在一个示例性实施方式中,MTP 调节数据被调节以使用彼此相邻的第二像素 40 和第三像素 50 来输出蓝色数据。此处,第二像素 40 包括第二蓝色子像素 42 和第二绿色子像素 46。第三像素 50 包括第三红色子像素 54 和第三绿色子像素 56。由此,蓝色光可使用包括在同一像素或相邻像素中的蓝色、红色和绿色 OLED 来发出。例如,用于第二像素 40 的蓝色数据可使用包括在第二像素 40 中的第二绿色子像素 46、包括在第三像素 50 中的第三红色子像素 54 和第三绿色子像素 56、以及第二蓝色子像素 42 来输出。

[0095] 图 11 是示出根据示例性实施方式的 OLED 显示器的框图。图 12 是示出包括在图 11 的 OLED 显示器中的 MTP 处理器的示例的框图。

[0096] 参照图 11 和图 12,OLED 显示器 1000 可通过包括 MTP 处理器 300 而显示具有高品质的图像并提高蓝色 OLED 的效率。

[0097] 如图 11 中所示,OLED 显示器 1000 包括显示面板 100、扫描驱动器 200、MTP 处理器 300、数据驱动器 400、电源 500、以及时序控制器 600。

[0098] 显示面板 100 包括多个像素 PX。显示面板 100 经由多个扫描线 SL1 至 SLn 连接至扫描驱动器 200。显示面板 100 经由多个数据线 DL1 至 DLm 连接至数据驱动器 400。由于像素 PX 排列在与扫描线 SL1 至 SLn 和数据线 DL1 至 DLm 之间的交点相对应的位置处,因此显示面板 100 包括  $n \times m$  个像素 PX。

[0099] 在一个示例性实施方式中,像素 PX 排列成条形状。当像素 PX 排列成条形状时,像素 PX 中的每个可包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素。在另一示例性实施方式中,像素排列成 pentile 形状。相比于具有条形状结构的显示面板,具有 pentile 形状结构的显示面板可减少一半的红色子像素和蓝色子像素。因此,相比于具有条形状结构的显示面板,具有 pentile 形状结构的显示面板可使总像素数量减少为  $2/3$ ,从而增加了显示面板 100 的开口率。

[0100] 在一个示例性实施方式中,包括在红色子像素中的红色 OLED、包括在绿色子像素中的绿色 OLED 以及包括在蓝色子像素中的蓝色 OLED 具有彼此不同的厚度。红色、绿色和蓝色 OLED 的厚度可根据谐振效应来分别确定以实现最佳或提高效率。在一个示例性实施方式中,蓝色 OLED 可包括第一电极、与第一电极相对的第二电极、介于第一电极与第二电极之间的蓝色有机发射层、以及介于第一电极与第二电极之间的谐振层。并且,谐振层可具有用于由蓝色有机发射层发出的蓝色光的相长干涉的厚度。因为上面描述了 OLED 的结构,所以将省略其重复描述。

[0101] 扫描驱动器 200 经由扫描线 SL1 至 SLn 向像素 PX 提供扫描信号。

[0102] 数据驱动器 400 经由数据线 DL1 至 DLm 向像素 PX 提供数据信号。

[0103] 电源 500 经由电力线向像素 PX 提供高电压 ELVDD 和低电压 ELVSS。

[0104] 时序控制器 600 基于第一至第四控制信号 CTL1 至 CTL4 控制扫描驱动器 200、MTP 处理器 300、数据驱动器 400 和电源 500。

[0105] MTP 处理器 300 使用 MTP 调节数据调节图像数据,其中,MTP 调节数据用于使用蓝色子像素、绿色子像素和红色子像素输出蓝色数据。例如,MTP 处理器 300 可使用 MTP 调节数据将输入图像数据信号 IN\_DATA 转换成输出图像数据信号 OUT\_DATA。在一个示例性实施方式中,如图 11 中所示,MTP 处理器 300 位于数据驱动器 400 和时序控制器 600 外部。在

另一示例性实施方式中，MTP 处理器 300 可位于数据驱动器 400 或时序控制器 600 内部。

[0106] 在一个示例性实施方式中，当像素 PX 排列成条形状时，MTP 处理器 300 调节图像数据以使用包括在第一像素中的第一红色子像素、第一绿色子像素和第一蓝色子像素输出蓝色数据。在另一示例性实施方式中，当像素 PX 排列成 pentile 形状时，MTP 处理器 300 调节图像数据以使用第二像素和第三像素输出蓝色数据。此处，第二像素包括第二蓝色子像素和第二绿色子像素。第三像素包括第三红色子像素和第三绿色子像素。由于上面描述了使用彼此相邻的蓝色子像素、绿色子像素和红色子像素输出蓝色数据的各种方法，所以将省略重复描述。

[0107] 如图 12 中所示，MTP 处理器 300 包括存储装置或存储器 320 以及图像数据调节装置或图像数据调节单元 340。

[0108] 存储装置 320 存储通过白色 MTP 操作和蓝色 MTP 操作调节的 MTP 调节数据。MTP 调节数据包括用于补偿伽玛曲线的信息。因此，MTP 调节数据可被调节以使用彼此相邻的蓝色子像素、绿色子像素和红色子像素输出蓝色数据。在一个示例性实施方式中，MTP 调节数据可包括基于基准伽玛曲线计算的 MTP 偏移数据。例如，MTP 偏移数据可包括与红色子像素相对应的红色偏移数据、与绿色子像素相对应的绿色偏移数据以及与蓝色子像素相对应的蓝色偏移数据。用于各个像素的偏移数据可被分别存储以单独地设置用于各个像素的伽玛曲线，从而提高显示品质。在另一示例性实施方式中，MTP 调节数据可包括用于像素中每个的补偿伽玛曲线。

[0109] 图像数据调节装置 340 可基于存储在存储装置 320 中的 MTP 调节数据来调节图像数据。由此，图像数据调节装置 340 可使用 MTP 调节数据将输入图像数据信号 IN\_DATA 转换成输出图像数据信号 OUT\_DATA。因此，蓝色光可使用具有相对高的光效率的红色 OLED 和绿色 OLED 以及厚度形成为具有最大或增加的效率的蓝色 OLED 来发出。

[0110] 此外，MTP 处理器 300 还可包括用于将更新的 MTP 调节数据存储在存储装置 320 中的 MTP 缓冲器。

[0111] 虽然在图 12 中示出了 MTP 处理器 300 包括存储装置 320 和图像数据调节装置 340，但是 MTP 处理器 300 可具有各种结构以使用彼此相邻的蓝色子像素、绿色子像素和红色子像素输出蓝色数据。

[0112] 因此，OLED 显示器 1000 可通过包括 MTP 处理器 300 来提升显示面板的使用寿命并降低功耗。

[0113] 虽然示例性实施方式描述了 OLED 的厚度使用谐振层来调节，但是 OLED 的厚度可通过各种方法来调节。

[0114] 所描述的技术可应用到具有 OLED 显示器的电子装置。例如，所描述的技术可应用到蜂窝电话、智能电话、智能平板电脑、个人数据助手 (PDA) 等。

[0115] 上面是示例性实施方式的说明，并不应解释为限制示例性实施方式。虽然已描述了若干示例性实施方式，但是本领域技术人员容易明确的是，在示例性实施方式中许多修改是可能的，而实质上不背离发明性技术的新颖性教导和优点。因此，所有这种修改旨在被包括在由权利要求书所限定的发明范围内。因此应理解，上面是各种示例性实施方式的说明，而不应解释为受所公开的具体示例性实施方式的限制，并且对于所公开的示例性实施方式的修改以及其他示例性实施方式旨在被包括在随附权利要求书的范围内。

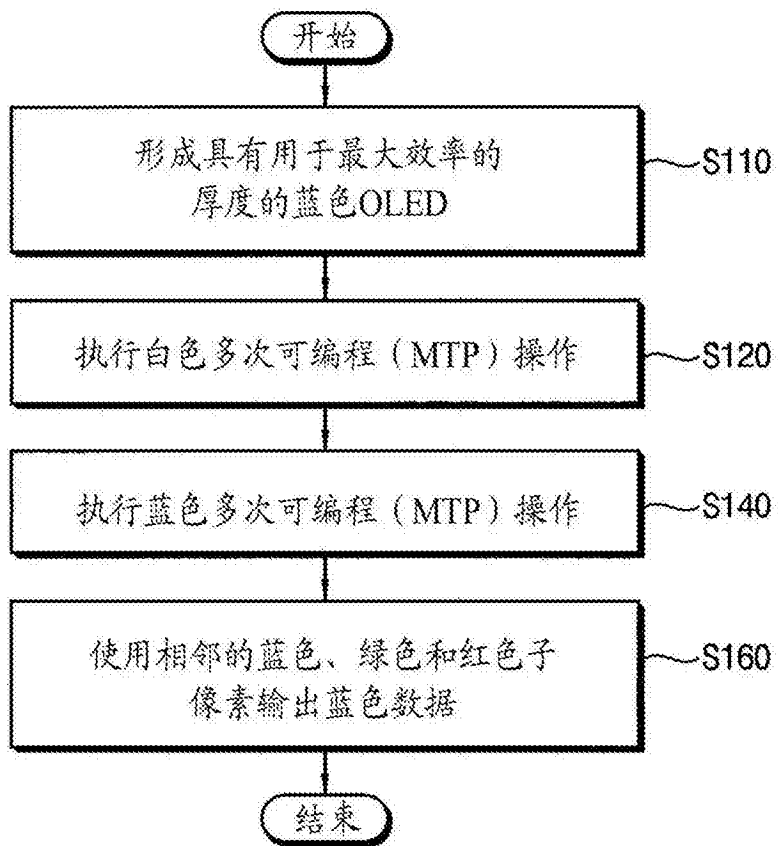


图 1

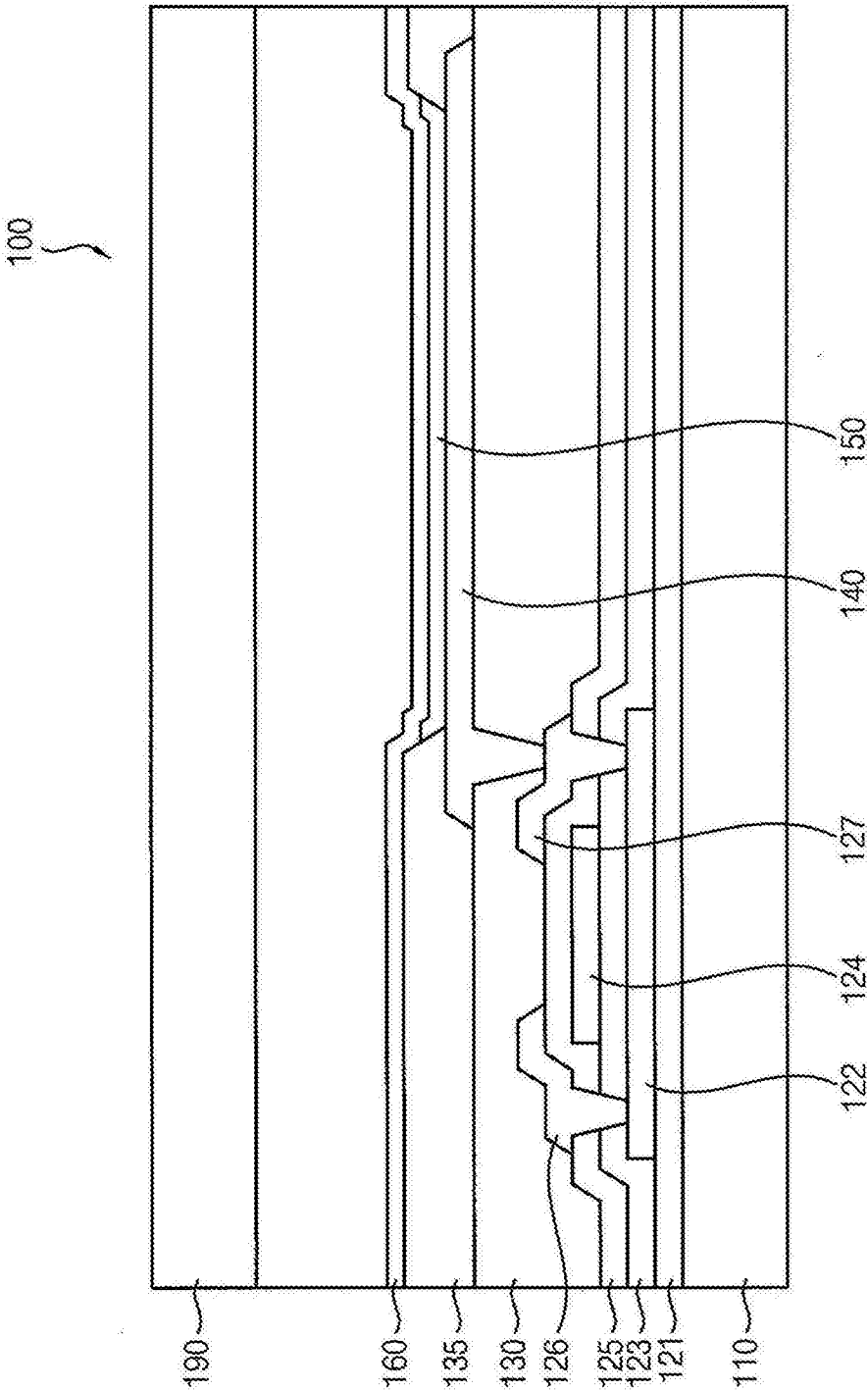


图 2

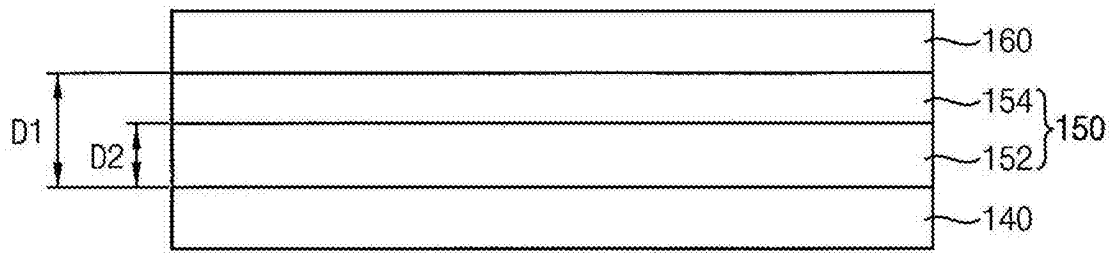


图 3

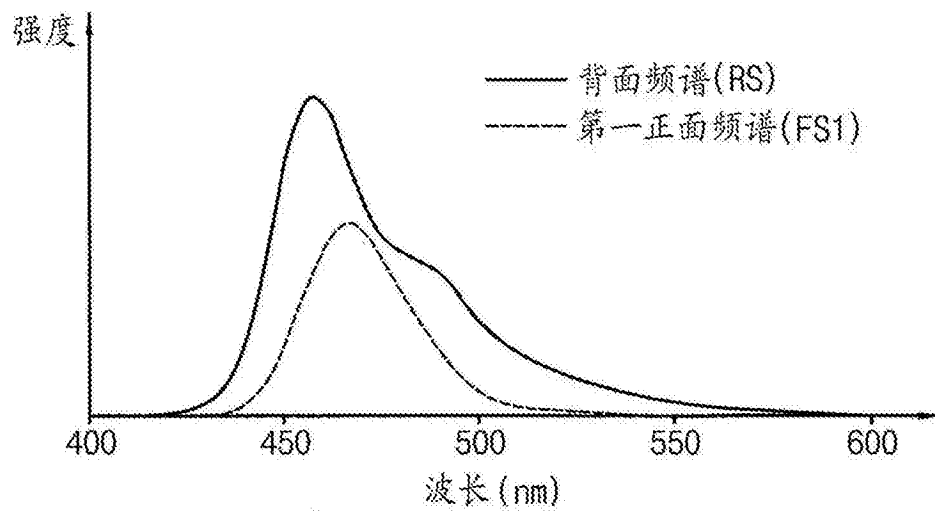


图 4

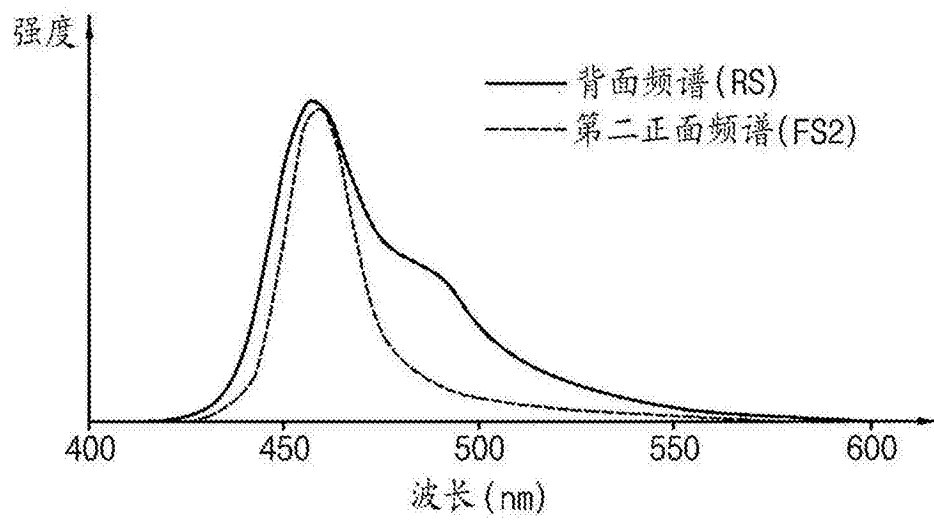


图 5



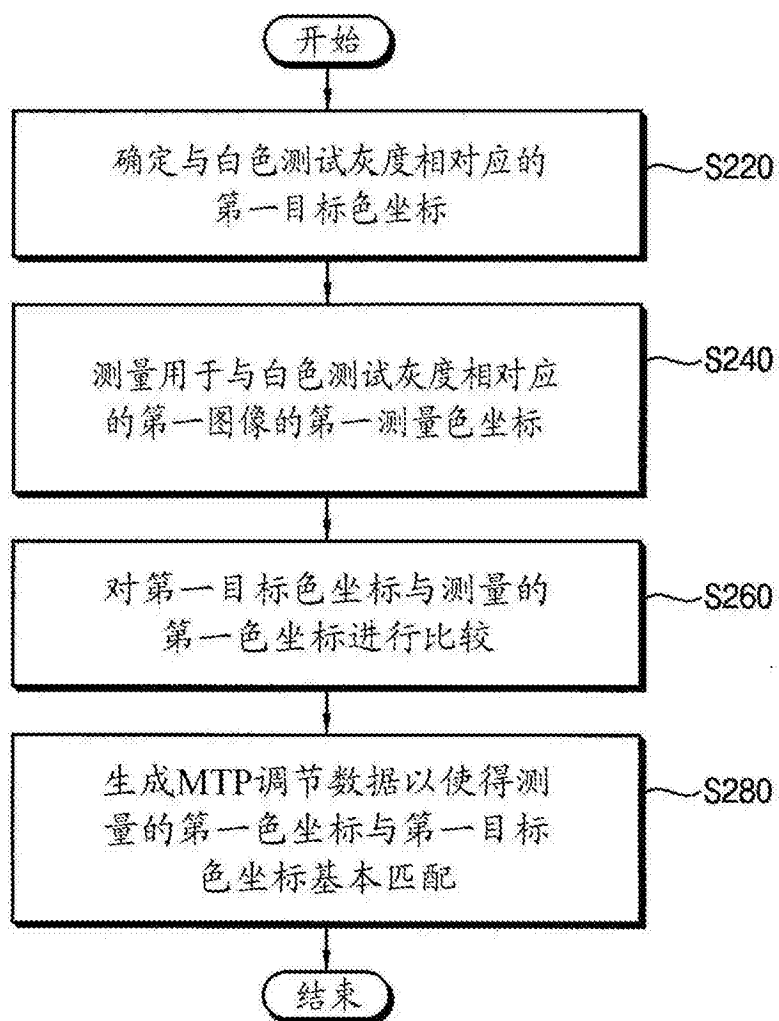


图 6

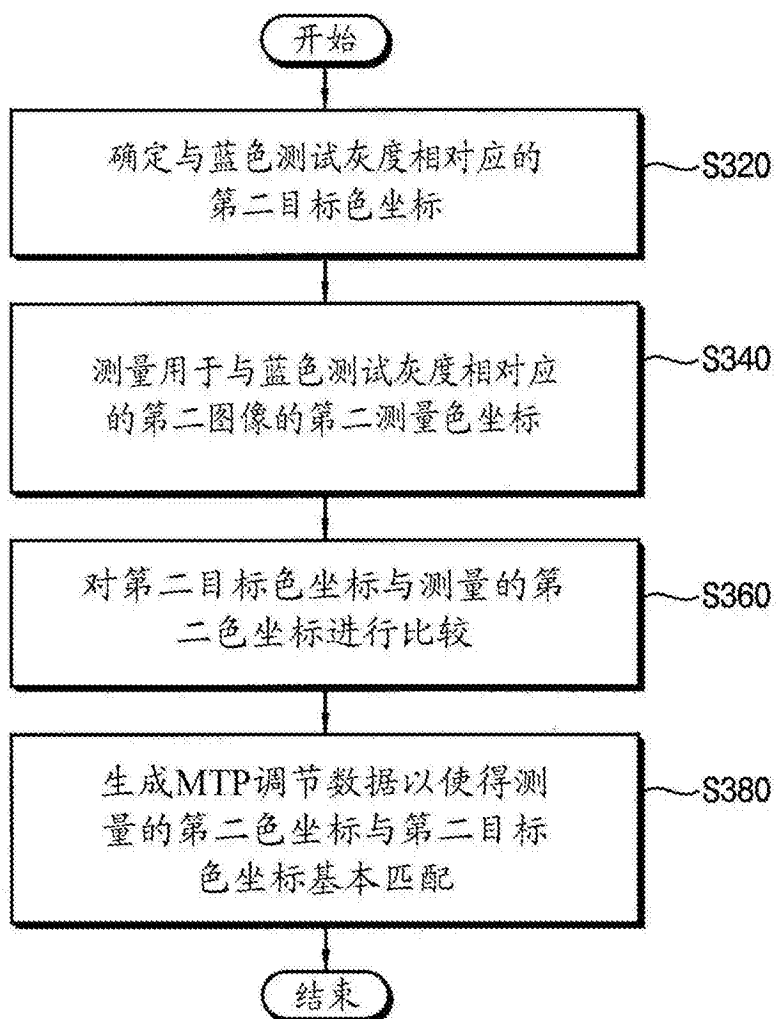


图 7

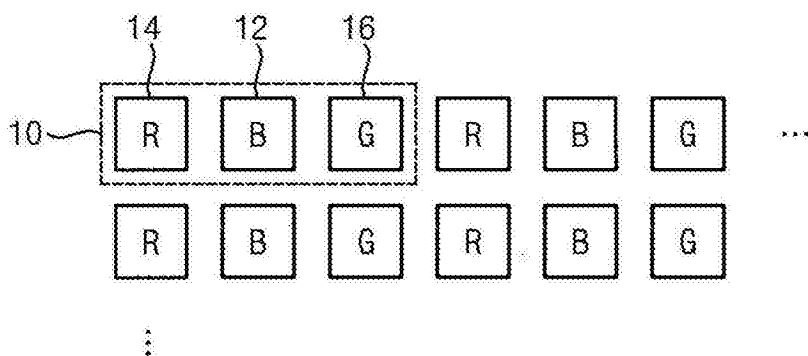


图 8

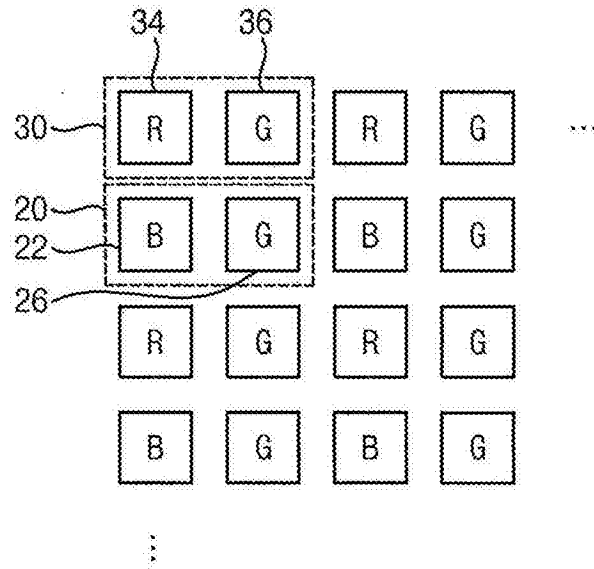


图 9

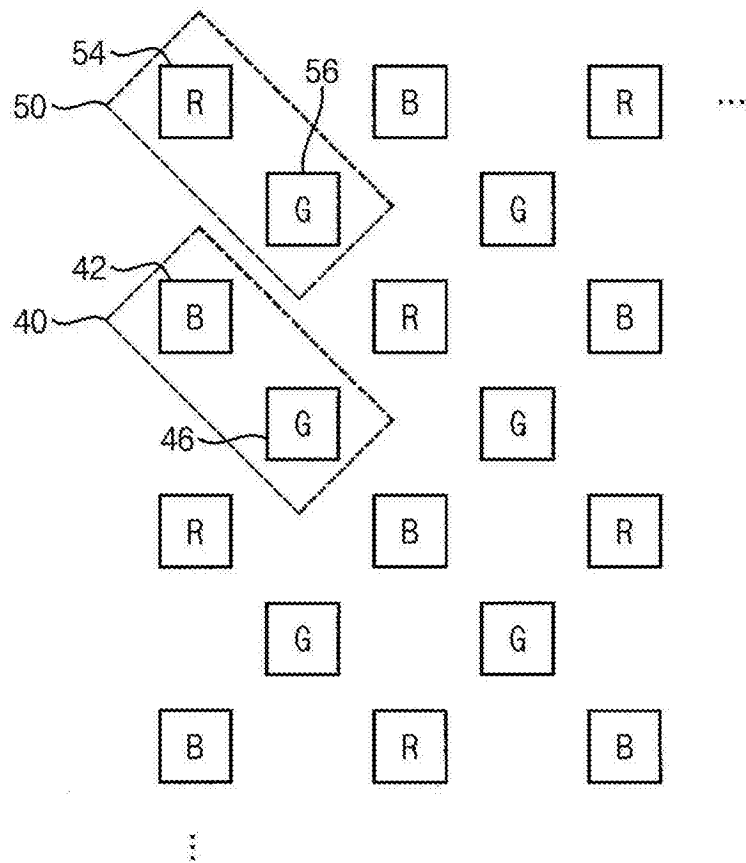


图 10

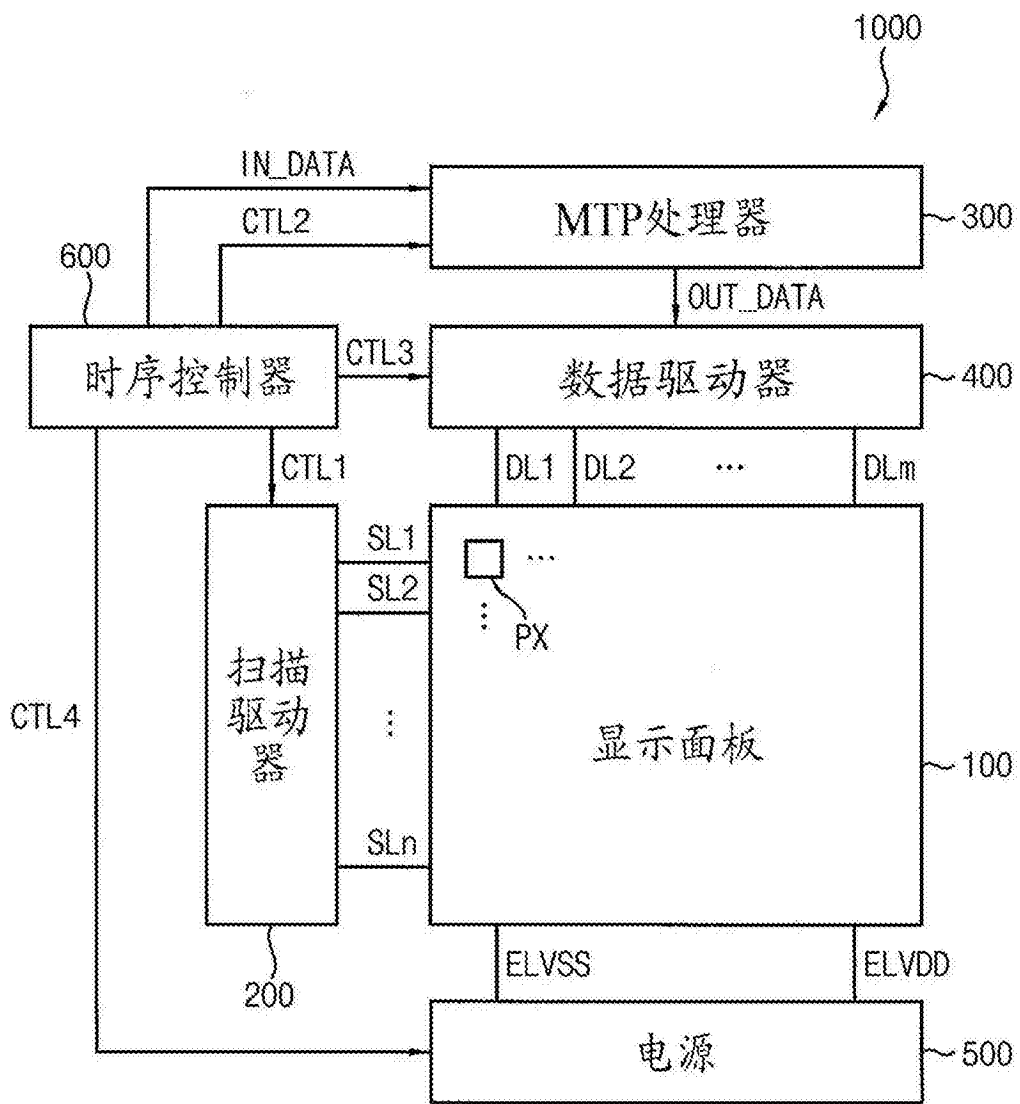


图 11

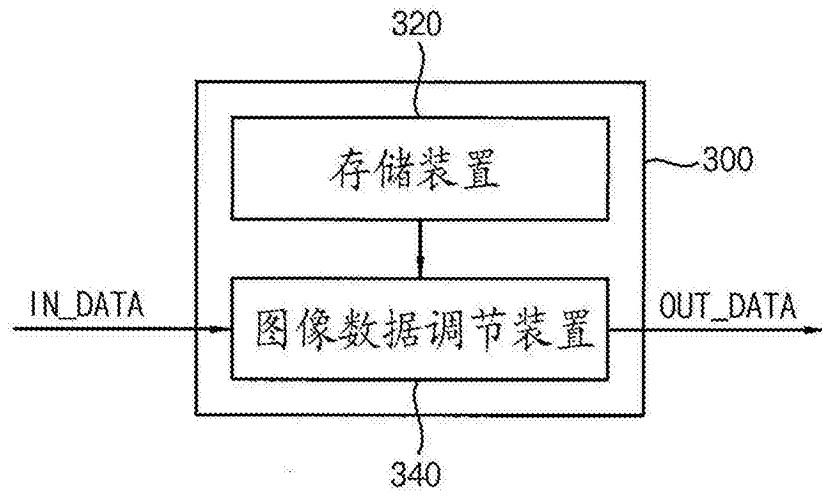


图 12

|                |                                                                                                                                  |         |            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 执行多次可编程操作的方法以及有机发光二极管显示器                                                                                                         |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN106205478A</a>                                                                                                     | 公开(公告)日 | 2016-12-07 |
| 申请号            | CN201510449400.5                                                                                                                 | 申请日     | 2015-07-28 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三星显示有限公司                                                                                                                         |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 三星显示有限公司                                                                                                                         |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 三星显示有限公司                                                                                                                         |         |            |
| [标]发明人         | 申大烨<br>沈芝慧                                                                                                                       |         |            |
| 发明人            | 申大烨<br>沈芝慧                                                                                                                       |         |            |
| IPC分类号         | G09G3/32                                                                                                                         |         |            |
| CPC分类号         | G09G3/3208 G09G3/2003 G09G2320/0233 G09G2320/0276 G09G2320/0285 G09G2320/0666 G09G2320/0693 G09G2360/147 H01L27/3218 H01L51/5265 |         |            |
| 代理人(译)         | 刘铮                                                                                                                               |         |            |
| 优先权            | 1020140168228 2014-11-28 KR                                                                                                      |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                                                                   |         |            |

#### 摘要(译)

公开了执行多次可编程(MTP)操作的方法以及采用其的有机发光二极管(OLED)显示器。在一个方面,该方法包括执行用于将与白色测试灰度相对应的第一目标色坐标显示在显示设备上以生成MTP调节数据的白色MTP操作。该方法还包括执行用于将与蓝色测试灰度相对应的第二目标色坐标显示在显示设备上的蓝色MTP操作。蓝色MTP操作包括调节MTP调节数据以使得显示设备使用蓝色子像素、与蓝色子像素相邻的绿色子像素、以及与蓝色子像素相邻的红色子像素来显示蓝色数据。

