

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510123544.8

[43] 公开日 2006 年 5 月 24 日

[11] 公开号 CN 1776497A

[22] 申请日 2005.11.17

[21] 申请号 200510123544.8

[30] 优先权

[32] 2004.11.19 [33] JP [31] 2004-336572

[32] 2005.8.10 [33] JP [31] 2005-232385

[71] 申请人 索尼公司

地址 日本东京

[72] 发明人 市川弘明 菊地贤一 畑尻公夫

[74] 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司
代理人 李伟

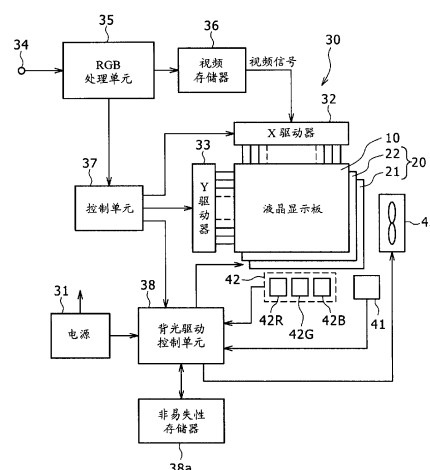
权利要求书 5 页 说明书 18 页 附图 10 页

[54] 发明名称

背光装置、驱动背光的方法、以及液晶显示设备

[57] 摘要

本发明能够防止从装置通电到将发射的白光的色度会聚为确定色度的时间间隔的延长，而与装置通电时的温度无关。一种彩色液晶显示设备包括：液晶显示单元；背光，采用红色、绿色、和蓝色的 LED 作为其光源；驱动单元，用于驱动每种颜色的 LED；温度传感器，用于感测 LED 的温度；以及色度传感器，用于感测从 LED 发射的白光的色度。驱动单元向 LED 提供电流以将其驱动，并基于由色度传感器所感测的值来执行用于每种颜色的 LED 的电流量的反馈控制，使得白光具有确定色度。此外，当背光通电时，驱动单元从非易失性存储器检索每种颜色的 LED 的初始电流值，并根据由温度传感器所感测的值来校正初始电流值，以使用校正值激活每种颜色的 LED。



1. 一种背光装置，具有至少三种颜色的多个发光二极管作为光源，所述背光装置合成从每种颜色的所述发光二极管发射的光以生成白光，并从显示单元的背部发射生成的所述白光，所述背光装置包括：

温度传感器，用于感测所述光源的温度；

驱动控制装置，用于向每种颜色的所述发光二极管提供电流，以驱动所述发光二极管；以及

存储装置，用于存储用于每种颜色的所述发光二极管的初始电流量以及用于所述初始电流量的校正量，所述校正量取决于温度，其中，

当所述背光装置通电时，所述驱动控制装置基于由所述温度传感器所感测的值计算所述校正量，所述驱动控制装置将所计算的校正量加到每种颜色的所述发光二极管的所述初始电流量上，并用校正的初始电流量激活每种颜色的所述发光二极管。

2. 根据权利要求1所述的背光装置，进一步包括：

色度传感器，用于感测所述白光的色度，其中，所述驱动控制装置基于由所述色度传感器所感测的值执行对提供给每种颜色的所述发光二极管的电流量的反馈控制，使得所述白光具有确定色度。

3. 根据权利要求2所述的背光装置，其中，

作为所述光源的所述发光二极管是红色、绿色、和蓝色的发光二极管；以及

所述驱动控制装置固定流过所述蓝色的发光二极管的电流，并且调节流过所述红色和绿色的发光二极管的电流，以由此执行所述反馈控制，使得所述白光具有确定色度。

4. 根据权利要求1所述的背光装置，其中，所述驱动控制装置通过脉宽调制控制来控制所述发光二极管的光功率，所述背光装置调节所述脉宽调制控制的占空比，以由此调节提供到所述发光二极管的电流。
5. 一种背光装置，具有红色、绿色、和蓝色的发光二极管作为光源，所述背光装置合成从每种颜色的所述发光二极管发射的光以生成白光，并从显示单元的背部发射生成的所述白光，所述背光装置包括：

色度传感器，用于感测所述白光的色度；

温度传感器，用于感测所述光源的温度；以及

驱动控制装置，用于向每种颜色的所述发光二极管提供电流以驱动所述发光二极管，并且基于由所述色度传感器所感测的值来执行对提供给每种颜色的所述发光二极管的电流的反馈控制，使得所述白光具有确定色度，其中，

所述驱动控制装置固定流过所述蓝色的发光二极管的电流，并且调节流过所述红色和绿色的发光二极管的电流，以由此执行所述反馈控制，使得所述白光具有确定色度。

6. 一种驱动背光装置的方法，所述背光装置具有至少三种颜色的多个发光二极管作为光源，所述背光装置合成从每种颜色的所述发光二极管发射的光以生成白光，并从显示单元的背部发射生成的所述白光，所述方法包括以下步骤：

存储用于每种颜色的所述发光二极管的初始电流量以及用于所述初始电流量的校正量，所述校正量取决于温度；

当所述背光装置通电时，基于由感测所述光源的温度的温度传感器所感测的值来计算所述校正量；

将所计算的校正量加到每种颜色的所述发光二极管的所述初始电流量上；

用校正的初始电流量激活每种颜色的所述发光二极管；
以及

基于由感测所述白光的色度的色度传感器所感测的值，执行对提供给每种颜色的所述发光二极管的电流量的反馈控制，使得所述白光具有确定色度。

7. 根据权利要求6所述的驱动背光装置的方法，在所述背光装置中作为所述光源的所述发光二极管是红色、绿色、和蓝色的发光二极管，其中，

固定流过所述蓝色的发光二极管的电流量，并且调节流过所述红色和绿色的发光二极管的电流量，以由此执行所述反馈控制，使得所述白光具有确定色度。

8. 一种驱动背光装置的方法，所述背光装置具有红色、绿色、和蓝色的发光二极管作为光源，所述背光装置合成从每种颜色的所述发光二极管发射的光以生成白光，并从显示单元的背部发射生成的所述白光，所述方法包括以下步骤：

基于由感测所述白光的色度的色度传感器所感测的值，执行对提供给每种颜色的所述发光二极管的电流量的反馈控制，使得所述白光具有确定色度，其中，

固定流过所述蓝色的发光二极管的电流量，并且调节流过所述红色和绿色的发光二极管的电流量，以由此执行所述反馈控制，使得所述白光具有确定色度。

9. 一种液晶显示设备,包括背光装置和透明彩色液晶显示板,所述背光装置具有至少三种颜色的多个发光二极管作为光源,并合成从每种颜色的所述发光二极管发射的光以生成白光,所述透明彩色液晶显示板被来自所述透明彩色液晶显示板的背部的生成的所述白光照射,所述背光装置包括:

温度传感器,用于感测所述光源的温度;

色度传感器,用于感测所述白光的色度;

驱动控制装置,用于向每种颜色的所述发光二极管提供电流以驱动所述发光二极管; 以及

存储装置,用于存储用于每种颜色的所述发光二极管的初始电流量以及用于所述初始电流量的校正量,所述校正量取决于温度,其中:

当所述背光装置通电时,所述驱动控制装置基于由所述温度传感器所感测的值计算所述校正量,所述驱动控制装置将所计算的校正量加到每种颜色的所述发光二极管的所述初始电流量上,并用校正的初始电流量激活每种颜色的所述发光二极管; 以及

所述驱动控制装置基于由所述色度传感器所感测的值执行对提供给每种颜色的所述发光二极管的电流量的反馈控制,使得所述白光具有确定色度。

10. 根据权利要求9所述的液晶显示设备,其中,

作为所述光源的所述发光二极管是红色、绿色、和蓝色的发光二极管; 以及

所述驱动控制装置固定流过所述蓝色的发光二极管的电流量,并且调节流过所述红色和绿色的发光二极管的电流量,以由此执行所述反馈控制,使得所述白光具有确定色度。

11. 一种液晶显示设备,包括背光装置和透明彩色液晶显示板,所述背光装置具有红色、绿色、和蓝色的发光二极管作为光源,并合成从每种颜色的所述发光二极管发射的光以生成白光,所述透明彩色液晶显示板被来自所述透明彩色液晶显示板的背部的生成的所述白光照射,所述背光装置包括:

色度传感器,用于感测所述白光的色度;

温度传感器,用于感测所述光源的温度; 以及

驱动控制装置,用于向每种颜色的所述发光二极管提供电流以驱动所述发光二极管,并基于由所述色度传感器所感测的值执行对提供给每种颜色的所述发光二极管的电流量的反馈控制,使得所述白光具有确定色度,其中,

所述驱动控制装置固定流过所述蓝色的发光二极管的电流,并且调节流过所述红色和绿色的发光二极管的电流,以由此执行所述反馈控制,使得所述白光具有确定色度。

背光装置、驱动背光的方法、以及液晶显示设备

相关申请的交叉参考

本申请包含于 2004 年 11 月 19 日向日本专利局提交的日本专利申请第 JP 2004-336572 号以及于 2005 年 8 月 10 日向日本专利局提交的日本专利申请第 JP 2005-232385 号的主体，其全部内容结合于此作为参考。

技术领域

本发明涉及一种设置在非发射透射显示器（non-emissive transmission display）的背部的背光（backlight）装置、一种驱动背光的方法、以及一种液晶显示设备。

背景技术

作为液晶板的背光，使用荧光管的冷阴极荧光灯（CCFL）型背光已经成为主流。然而，由于环境问题，对无汞产品的需求不断增加。最近几年中，这些需求已经引发了对使用发光二极管（LED）代替 CCFL 作为光源的期待。具体而言，一种单独使用红色、绿色、和蓝色的各原色 LED、并且原色在光学上经过加色混合以获得白光的方法，适合于达到颜色间的平衡。因此，已经集中致力于研究以实现供电视机使用的这种方法。

如果使用 LED 作为背光的光源，则由于红色、绿色、和蓝色 LED 具有不同的发光效率，向一种颜色的 LED 供应的电流必须独

立于向其他颜色的 LED 供应的电流。此外，LED 的半导体构成不同，取决于 LED 的颜色。因此，对于每种颜色，施加到元件的电压和功耗也不同。另外，当使用 LED 作为背光的光源时，考虑到实际成本，不可能单独驱动每种颜色的 LED（例如，参照日本专利公开第 2001-272938 号）。

在这种使用红色、绿色、和蓝色 LED 作为光源的背光中，这些颜色的光线必须以确定的比率来光学合成，以由此生成恒定具有确定色度的白光。因此，使用用于红色、绿色、和蓝色的光学传感器感测相应颜色的光功率（luminous power），并且通过反馈控制调节施加给各个颜色的 LED 的电流。因此，以确定比率合成红色、绿色、和蓝色光线，以调节合成光为具有确定色度的白光。

然而，如果对这样的反馈控制的响应速度很高，则色度会频繁地变化并且这些变化易于被用户识别。为了克服频繁的色度变化的弊端，典型地将对反馈控制的响应速度设置得很低。因此，在对背光通电时，不能期望通过这样的反馈控制色度调节。

因此，在这样的使用 LED 作为光源的背光中，提前计算红色、绿色、和蓝色的初始电流量（例如，脉宽调制（PWM）的占空比（duty ratio），并且通电后立即用初始电流量驱动每种颜色的 LED。例如，在其出厂之前根据背光的特性来计算这些初始电流量。这些量的适当设置可以缩短从通电到将发射的白光的色度会聚（converge）至确定色度的时间间隔。

如果没有适当地设置初始电流量，并且因此直到会聚至确定色度的时间间隔很长，则会出现开始时在屏幕上显示粉红色并且随后该颜色逐渐地接近白色的现象。

发明内容

当使用 LED 作为背光的光源时，使用了大量的 LED。因此，在背光通电之后 LED 的即刻温度与稳定操作状态（温度不变的状态）中的 LED 的温度之间存在巨大差异。此外，LED 的光学特性根据温度有显著变化。因此，通电之后的 LED 的即刻光学特性极大地不同于在稳定操作状态中的 LED 的光学特性。

因此，即使提前计算通电时提供到 LED 的适当初始电流量，如果通电时的温度改变了，所计算的值也不会是适当的值。这种温度变化阻碍了缩短从通电到会聚至确定色度的时间间隔。

考虑到上述的以往情形提出本发明，其目的在于提供一种背光装置、一种驱动背光的方法、以及一种液晶显示设备，上述背光装置采用 LED 并且无论通电时的温度如何，能够防止从装置通电到将发射的白光的色度会聚至确定色度的时间间隔的延长。

本发明的一个方面在于提供一种背光装置，其具有至少三种颜色的多个发光二极管作为光源。该背光装置合成从每种颜色的发光二极管发射的光以产生白光，并且从显示单元的背部发射所生成的白光。该背光装置包括：温度传感器，用于感测光源的温度；以及驱动控制装置，用于向每种颜色的发光二极管提供电流以驱动发光二极管。该背光装置还包括存储装置，用于存储用于每种颜色的发光二极管的初始电流量以及用于初始电流量的校正量。校正量取决于温度。驱动控制装置在背光装置通电时基于由温度传感器所感测的值来计算校正量。驱动控制装置将所计算的校正量增加到每种颜色的发光二极管的初始电流量，并用校正的初始电流量激活每种颜色的发光二极管。

本发明的另一方面在于提供一种具有红色、绿色、和蓝色的发光二极管作为光源的背光装置。该背光装置将从每种颜色的发光二极管发射的光合成以生成白光，并从显示单元的背部发射所生成的白光。该背光装置包括：色度传感器，用于感测白光的色度；以及温度传感器，用于感测光源的温度。该背光装置还包括驱动控制装置，用于向每种颜色的发光二极管提供电流以驱动发光二极管，并根据由色度传感器所感测的值来执行对提供给每种颜色的发光二极管的电流量的反馈控制，使得白光具有确定色度。驱动控制装置固定流过蓝色的发光二极管的电流并调节流过红色和绿色的发光二极管的电流，以由此执行反馈控制，使得白光具有确定色度。

本发明的另一方面在于提供一种驱动具有至少三种颜色的多个发光二极管作为光源的背光装置的方法。该背光装置将从每种颜色的发光二极管发射的光合成以生成白光，并从显示单元的背部发射所生成的白光。该方法包括存储用于每种颜色的发光二极管的初始电流量以及用于初始电流量的校正量的步骤。校正量取决于温度。该方法还包括在背光装置通电时，基于由用于感测光源温度的温度传感器所感测的值来计算校正量，并将所计算的校正量增加到每种颜色的发光二极管的初始电流量。该方法进一步包括用校正的初始电流量激活每种颜色的发光二极管，并基于由用于感测白光色度的色度传感器所感测的值，执行对提供给每种颜色的发光二极管的电流量的反馈控制，使得白光具有确定色度。

本发明的另一方面在于提供一种驱动具有红色、绿色、和蓝色的发光二极管作为光源的背光装置的方法。该背光装置将从每种颜色的发光二极管发射的光合成以生成白光，并从显示单元的背部发射所生成的白光。该方法包括基于由用于感测白光色度的色度传感器所感测的值来执行对提供给每种颜色的发光二极管的电流量的反馈控制，使得白光具有确定色度的步骤。固定流过蓝色的发光二

极管的电流量并调节流过红色和绿色的发光二极管的电流量，以由此执行反馈控制，使得白光具有确定色度。

本发明的另一方面在于提供一种液晶显示设备，其包括透明彩色液晶显示板和具有至少三种颜色的多个发光二极管作为光源的背光装置。背光装置将从每种颜色的发光二极管发射的光合成以生成白光。透明彩色液晶显示板被来自透明彩色液晶显示板背部的所生成的白光照射。背光装置包括：温度传感器，用于感测光源的温度；以及色度传感器，用于感测白光的色度。背光装置还包括：驱动控制装置，用于向每种颜色的发光二极管提供电流以驱动发光二极管；以及存储装置，用于存储用于每种颜色的发光二极管的初始电流量以及用于初始电流量的校正量。校正量取决于温度。驱动控制装置在背光装置通电时基于由温度传感器所感测的值来计算校正量。驱动控制装置然后将所计算的校正量增加到每种颜色的发光二极管的初始电流量，并用校正的初始电流量激活每种颜色的发光二极管。此后，驱动控制装置基于由色度传感器所感测的值来执行对提供给每种颜色的发光二极管的电流量的反馈控制，使得白光具有确定色度。

本发明的另一方面在于提供一种液晶显示设备，其包括透明彩色液晶显示板和具有红色、绿色、和蓝色的发光二极管作为光源的背光装置。背光装置将从每种颜色的发光二极管发射的光合成以生成白光。透明彩色液晶显示板被来自透明彩色液晶显示板背部的所生成的白光照射。背光装置包括：色度传感器，用于感测白光的色度；以及温度传感器，用于感测光源的温度。背光装置还包括：驱动控制装置，用于向每种颜色的发光二极管提供电流以驱动发光二极管，并基于由色度传感器所感测的值来执行对提供给每种颜色的发光二极管的电流量的反馈控制，使得白光具有确定色度。驱动控制装置固定流过蓝色的发光二极管的电流量并调节流过红色和绿

色的发光二极管的电流量，以由此执行反馈控制，使得白光具有确定色度。

本发明的这些方面能够缩短从背光装置通电到将所发射的白光的色度会聚至确定色度的时间间隔，而不考虑设备通电时的温度。

附图说明

图 1 是应用本发明的彩色液晶显示设备中具有背光系统的彩色液晶显示单元的结构示意性透视图；

图 2 是通过具有每种颜色的发光二极管的图样表示，示出了通过使用两个红色发光二极管、两个绿色发光二极管、和两个蓝色发光二极管并且串联布置六个发光二极管而获得的单位单元（unit cell）的示意图；

图 3 是示出了在背光装置的光源 21 中的发光二极管的实际连接的实例的示意图；

图 4 是示出了彩色液晶显示设备的整体结构的框图；

图 5 是示出了背光装置、用于背光装置的传感器和冷却风扇的示意图；

图 6 是示出了沿水平方向串联的发光二极管的组以及用于驱动发光二极管的各组的多个 LED 驱动电路的示意图；

图 7 是 LED 驱动电路的结构框图；

图 8 是用于使白光的色度会聚至确定色度并被稳定在该处的控制处理的流程图；

图 9 是当 LED 的光学特性恒定而与温度无关时，基于获得的蓝色 LED 的光功率，由光功率/色度传感器所感测的光功率的比率（ P_{htG}/P_{htB} 和 P_{htR}/P_{htB} ）的示意图；

图 10 是每个红色（R）、绿色（G）、和蓝色（B）LED 元件的亮度作为从其发射的光的波长的函数的示意图；

图 11 是来自色度传感器的感测输出作为温度的函数的示意图；

图 12 是用于获得确定色度的电流量作为温度的函数的示意图；以及

图 13 是在用于当背光装置通电时获得确定色度的电流量与初始电流量之间的差的示意图。

具体实施方式

下面将参照附图详细描述本发明的实施例。

本发明被应用于彩色液晶显示设备，该显示设备具有例如，如图 1 所示结构的背光型液晶显示单元 1。

（液晶显示单元的结构）

液晶显示单元 1 包括：透明彩色液晶显示板 10；以及背光装置 20，设置于彩色液晶显示板 10 的背部。

（板）

透明彩色液晶显示板 10 包括：彼此面对的 TFT 基片 11、反电极（counter electrode）基片 12；以及液晶层 13，具有例如封装在 TFT 基片 11 和反电极基片 12 之间的间隙中的扭转向列（TN）液晶。

在 TFT 基片 11 上形成有：成矩阵设置的信号线 14、扫描线 15；薄膜晶体管 16，作为开关元件设置在信号线 14 和扫描线 15 之间的交叉点上；以及像素电极 17。薄膜晶体管 16 顺序地被扫描线 15 选择，并将由信号线 14 提供的视频信号写入像素电极 17。在反电极基片 12 的内表面上，形成有反电极 18 和滤色器 19。

在液晶显示单元 1 中，具有这种结构的透明彩色液晶显示板 10 置于两个起偏振片之间。液晶显示单元 1 被有源矩阵法驱动，同时背光装置 20 从彩色液晶显示板 10 的背部发射白光，从而实现期望的全色视频显示。

（背光）

背光装置 20 包括光源 21 和波长选择过滤器 22。背光装置 20 经由波长选择过滤器 22 从彩色液晶显示板 10 的背部，用从光源 21 发射的光照射彩色液晶显示板 10。这样的背光装置 20 是正下方（directly-under）型背光，其设置在透明彩色液晶显示板 10 的背面，并从彩色液晶显示板 10 的背面的下面直下照射彩色液晶显示板 10。

大量的发光二极管（LED）3 设置在背光装置 20 的光源 21 中。背光装置 20 输出从 LED 发射的光。在光源 21 中设置有：大量的 LED 3R，用于发射红光；大量的 LED 3G，用于发射绿光；以及大量的 LED 3B，用于发射蓝光。光源 21 将红色、蓝色、和绿色光线混合以生成白光，并将白光发射到彩色液晶显示板 10。

例如，背光装置 20 的光源 21 中的 LED 3 的排列如下。

开始，如图 2 所示，排列两个红色 LED 3R、两个绿色 LED 3G、和两个蓝色 LED 3B。具体而言，六个 LED 串联排列以构成单位单元（2G 2R 2B）。接着，三个单位单元（2G 2R 2B）横向排列以构成中间单位单元（6G 6R 6B）。如图 3 所示，中间单位单元（6G 6R

6B) 沿水平方向串联连接。串联连接的单元的组在垂直方向排列，以覆盖整个屏幕。

LED 的这种排列允许混合来自红色、绿色、和蓝色 LED 的三种颜色的光，并因此允许发射匀称的白光。LED 的排列不限于图 2 和图 3 所示的排列，而是只要能够确保匀称的颜色混合，任何排列都是可用的。

(彩色液晶显示设备的整体结构)

图 4 示出了彩色液晶显示设备 30 的整体结构的实例。

彩色液晶显示设备 30 包括：电源单元 31，用于提供彩色液晶显示板 10 和背光装置 20 的驱动电压；以及 X 驱动器 32 和 Y 驱动器 33，用于驱动彩色液晶显示板 10。彩色液晶显示设备 30 还包括：RGB 处理单元 35，通过输入端子 34 从外部向其供给视频信号；视频存储器 36、控制单元 37，连接至 RGB 处理单元 35；以及背光驱动控制单元 38，用于控制背光装置 20 的驱动。

通过 RGB 处理单元 35 对经由输入端子 34 输入的视频信号进行信号处理（诸如，色度处理）。此外，信号从合成信号转化成适于驱动彩色液晶显示板 10 的 RGB 分离信号，然后被提供到控制单元 37、以及经由视频存储器 36 提供到 X 驱动器 32。控制单元 37 根据 RGB 分离信号在预设的定时（timing）控制 X 驱动器 32 和 Y 驱动器 33，并因此使用经由视频存储器 36 提供到 X 驱动器 32 的 RGB 分离信号来驱动彩色液晶显示板 10，从而根据 RGB 分离信号显示视频。

此外，如图 4 和图 5 所示，彩色液晶显示设备 30 包括：温度传感器 41；光功率/色度传感器 42；以及冷却风扇 43，用于降低背光装置 20 的温度。温度传感器 41 感测背光装置 20 的光源 21(LED)

的温度。光功率/色度传感器 **42** (42R、42G、42B) 感测来自背光装置 **20** 的光源 **21** (LED) 的每个 R、G、和 B 的光的光功率或色度。

由温度传感器 **41** 和光功率/色度传感器 **42** 所感测的值被提供到背光驱动控制单元 **38**。背光驱动控制单元 **38** 基于感测值来控制用于构成光源 **21** 的 LED 的驱动电流。

此外，背光驱动控制单元 **38** 根据由温度传感器 **41** 所感测的温度值来控制冷却风扇 **43** 的转速，从而控制背光装置 **20** 的光源 **21** (LED) 的温度。

此外，背光驱动控制单元 **38** 内部具有非易失性存储器 **38a**。非易失性存储器 **38a** 用于存储各种设定值。

(LED 驱动电路)

在背光驱动控制单元 **38** 中设置有多个 LED 驱动电路 **50**，用于驱动背光装置 **20** 的光源 **21** (LED)。

如图 6 所示，充当背光装置 **20** 的光源的、在水平方向上排列的相同颜色的 LED **3** 彼此串联地电连接。为在水平方向上串联连接的 LED **3** 组中的各个组独立地设置各自的 LED 驱动电路 **50**。

图 7 示出了设置在背光驱动控制单元 **38** 中的 LED 驱动电路 **50** 的电路结构的实例。

LED 驱动电路 **50** 包括：DC-DC 转换器 **51**；恒定电阻器 (Rc) **52**；场效应晶体管 (FET) **53**；PWM 控制电路 **54**；电容器 **55**；采样与保持 FET **56**；电阻器 **57**；保持定时电路 **58**；以及基准电源 **59**。

DC-DC 转换器 **51** 接受图 4 示出的电源 **31** 产生的 DC 电压 V_{IN} ，并转换所接收的 DC 电压，以产生稳定的 DC 输出电压 V_{CC} 。DC-DC 转换器 **51** 产生这样稳定的输出电压 V_{CC} ，使得从反馈端子 V_f 输入的电压和输出电压 V_{CC} 之间的电势差等于基准电压 (V_{ref})。基准电压 (V_{ref}) 是由基准电源 **59** 提供的。

串联连接的 LED **3** 的正极通过恒定电阻器 (R_c) 连接至 DC-DC 转换器 **51** 的输出电压 V_{CC} 的输出端子。串联连接的 LED **3** 的正极还通过采样与保持 FET **56** 的源极和漏极连接至 DC-DC 转换器 **51** 的反馈端子。串联连接的 LED **3** 的负极通过 FET **53** 的源极和漏极接地。

从 PWM 控制电路 **54** 产生的 PWM 信号输入到 FET **53** 的栅极。当 PWM 信号是 ON 时，FET **53** 被打开，并且当 PWM 信号是 OFF 时被关闭。因此，当 PWM 信号是 ON 时，FET **53** 向 LED **3** 提供电流，并且当 PWM 信号是 OFF 时不提供电流。具体而言，当 PWM 信号是 ON 时，FET **53** 使 LED **3** 发光，并且当 PWM 信号是 OFF 时使 LED **3** 停止发光。

PWM 控制电路 **54** 产生为二进制信号的 PWM 信号，用于调节 ON 周期和 OFF 周期之间的占空比。向 PWM 控制电路 **54** 提供占空控制值 (PWM)，并根据控制值 (PWM) 改变占空比。

电容器 **55** 设置在 DC-DC 转换器 **51** 的输出端子和反馈端子之间。电阻器 **57** 连接至 DC-DC 转换器 **51** 的输出端子和采样与保持 FET **56** 的栅极。

保持定时电路 **58** 接收 PWM 信号并产生保持信号。在 PWM 信号的上升沿处，在确定时间间隔内保持信号是 OFF，并且在其他时间间隔中是 ON。

从保持定时电路 58 输出的保持信号输入到采样与保持 FET 56 的栅极。当保持信号是 OFF 时，采样与保持 FET 56 被打开，并且当保持信号是 ON 时被关闭。

在上述的 LED 驱动电路 50 中，电流 I_{LED} 仅在由 PWM 控制电路 54 产生的 PWM 信号是 ON 时流过 LED 3。电容器 55、采样与保持 FET 56、以及电阻器 57 构成采样与保持电路。当 PWM 信号是 ON 时，采样与保持电路采样在 LED 3 的正极处（即，在恒定电阻器 52 不与电压 V_{cc} 的输出端子连接的一端）的电压值，并且将该电压值提供到 DC-DC 转换器 51 的反馈端子。由于 DC-DC 转换器 51 基于输入到反馈端子的电压值使输出电压 V_{cc} 稳定，因此流过恒定电阻器 R_c 52 和 LED 3 的电流 I_{LED} 的峰值保持恒定。

因此，在 LED 驱动电路 50 中，在流过 LED 3 的电流 I_{LED} 的峰值保持恒定时，执行根据 PWM 信号的脉冲驱动。

在该电路中，通过改变控制值（PWM）来调节流过 LED 3 的电流量。然而，可以通过改变施加到 DC-DC 转换器 51 的基准电压（ V_{ref} ）来调节流过 LED 3 的电流量。可选地，可以使用这些改变的组合。

（用于保持色度恒定的控制方法）

下面将描述用于使从背光装置 20 发射的白光的色度会聚至特定色度并使之稳定的控制方法。

在背光装置 20 通电并且从背光装置 20 发射白光时，背光驱动控制单元 38 执行控制，使得红色 LED 3R、绿色 LED 3G、和蓝色 LED 3B 之间的光功率比成为特定比，从而将从背光装置 20 发射的白光的色度稳定在特定色度。

具体而言, 根据图 8 所示的流程图执行该控制。

开始, 在步骤 S1 中, 在背光装置 20 通电时, 背光驱动控制单元 38 检索存储在非易失性存储器 38a 中的初始电流值 (PWMR0、PWMG0、和 PWMB0), 然后用各自的初始电流值来激活红色 LED 3R、绿色 LED 3G、和蓝色 LED 3B。

非易失性存储器 38a 存储彼此独立的, 用于驱动红色 LED 3R 的初始电流值 PWMR0、用于驱动绿色 LED 3G 的初始电流值 PWMG0、和用于驱动蓝色 LED 3B 的初始电流值 PWMB0 作为初始电流值。在本实例中, 通过 PWM 控制来驱动 LED 3。因此, PWM 控制的占空比被存储为初始电流值。如果该电路通过改变电流的峰值来控制电流量, 则峰值被存储为初始电流值。

然后, 在步骤 S2 中, 背光驱动控制单元 38 用所检索的初始电流值 (PWMR0、PWMG0、和 PWMB0) 来初始化每种颜色的 LED 3 的驱动。在启动 LED 3 的驱动时, 光从背光装置 20 被发射。

然后, 在步骤 S3 中, 背光驱动控制单元 38 根据光功率/色度传感器 42 输出的感测值, 执行用于红色、绿色、和蓝色 LED 3R、3G、和 3B 的驱动电流的反馈控制 (PWM 占空比), 使得从背光装置 20 发射的白光 (红、绿、和蓝的合成光) 具有确定色度。

具体而言, 执行控制使得 PhtR: PhtG: PhtB 是恒定的, 其中 PhtR、PhtG、和 PhtB 分别是由光功率/色度传感器 42 感测的红光、绿光、和蓝光的光功率。

(基于蓝光执行控制的原因)

当执行用于保持色度恒定的反馈控制时, 必须同时调节三种电流量 (流过红色、绿色、和蓝色 LED 的电流量), 这极大地使处理

变得复杂。因此，在背光驱动控制单元 38 中，流过蓝色 LED 3B 的电流值被恒定地固定，而流过其它颜色（即，红色和绿色）的 LED 3R 和 3G 的电流是变化的，从而允许用于保持色度恒定的调节。

通过这样的固定流过蓝色（B）LED 的电流，能够更简单地限定用于反馈控制的各种计算中的参数。具体而言，对于蓝色（B）LED 而言，参数可以总是“1”，并且对于红色（R）和绿色（G）LED 而言，可以使用相对于蓝色（B）LED 的比值作为其参数。

因此，可以将待处理的变量的数量减小为两个，这显著地简化了算术处理。

在提供给 LED 的电流量中，将提供给蓝色 LED 3B 的电流量固定的原因如下所述。

如果 LED 的光学特性是恒定的而与温度无关，则如图 9 所示，基于由光功率/色度传感器 42 所感测的蓝色 LED 的光功率的光功率值的比值（ P_{htG}/P_{htB} 和 P_{htR}/P_{htB} ）也是恒定的而与温度无关。

然而，实际上，LED 的光学特性随温度有极大的变化。

例如，图 10 是示出了每种红色（R）、绿色（G）、和蓝色（B）LED 元件的亮度作为从其发射的光的波长的函数的曲线图。图 10 的曲线分别示出了当温度是 0℃、25℃、和 50℃时的亮度分布。在图 10 的曲线中，所发射的光的波长绘制在 X-轴上，而发光输出（亮度）绘制在 Y-轴上。

正如从图 10 中可以明显看出的，每个 LED 元件的光功率（由曲线所包围的部分的面积）随温度而改变。此外，更高的温度使光功率曲线朝更高的波长移动。特别地在红色（R）LED 元件中，更

高的温度显著地使对应于亮度峰值的波长（峰值波长）朝更高的波长移动。

因此，在用于保持恒定色度的反馈控制中，不允许精确控制，除非还考虑温度特性。

因此背光驱动控制单元 38 不仅基于光功率/色度传感器 42 的感测输出的执行控制，还根据来自温度传感器 41 的感测输出执行校正。这种考虑了温度的控制使得如图 11 所示的稳定的色度成为可能。

当也如此执行涉及温度的校正时，如果基于随温度变化光功率变化最小的颜色执行校正处理，则可以实现稳定的反馈控制。相反地，如果使用随温度变化光功率变化较大的颜色作为基准，则基准值易于随温度而变化，这使得难以实现稳定的反馈控制。

参照图 10 的曲线，蓝色 LED 具有最小的波长移动和相对温度变化的最小变化的峰值。

因此，背光驱动控制单元 38 通过固定用于蓝色 LED 3B 的电流来执行控制。

（背光通电时的温度偏移）

此外，背光驱动控制单元 38 根据由温度传感器 41 所感测的温度校正背光装置通电时的初始电流值（PWMR0、PWMG0、和 PWMB0）。

如果执行用于保持色度恒定的反馈控制，则用于每个 LED 的电流（PWM 的占空）的温度特性如图 12 所示。

如图 13 所示, 如果基于例如当温度是 65℃ 时获得的最佳值来限定初始电流值 (PWMR0、PWMG0、和 PWMB0), 则当温度是 30℃ 时, 红色和绿色 LED 相对于初始值分别具有约 -20% (Rerr) 和 -10% (Gerr) 的差值。由于用于蓝色 LED 的驱动电流 (PWM 占空) 被控制为恒定, 所以蓝色 LED 不具有该差值。因此, 例如, 当背光装置 20 通电时的温度是 30℃, 反馈控制必须为这些差值 (Rerr 和 Gerr) 调节电流值, 以实现色度的会聚。

然而, 由于这些差值比较大, 因此色度会聚花费的时间间隔较长。如果在会聚之前的时间间隔较长, 则具有大差值的红色 LED 对图像质量有影响, 因此视觉上可以识别从粉红到白色 (白色具有目标色度) 的颜色逐渐变化。

为了解决这个问题, 通过考虑当背光装置 20 通电时的温度 (由温度传感器 41 所感测的值), 背光驱动控制单元 38 根据例如下面的方程式 1, 来校正从非易失性存储器 38a 检索的初始值 (PWMR0 和 PWMG0), 并将校正值作为驱动电流提供给每个 LED。

方程式 1

$$PWMR_t = \frac{DrT1 \times PWMR0}{T0 - T1} \times T + (1 - \frac{T0}{T0 - T1} \times DrT1) \times PWMR0$$

$$PWMG_t = \frac{DgT1 \times PWMG0}{T0 - T1} \times T + (1 - \frac{T0}{T0 - T1} \times DgT1) \times PWMG0$$

其中,

$$DrT1 = RerrT1 / PWMG0$$

$$DgT1 = GerrT1 / PWMG0$$

方程式 1 中的每个参数定义如下:

PWMRt: 为红色 LED 设定的电流量 (校正后的电流值)

PWMGt: 为绿色 LED 设定的电流量 (校正后的电流值)

T0: 计算初始电流值 (PWMR0、PWMG0、和 PWMB0) 时的温度 (例如, 65°C)

T1: 任意温度

T: 由温度传感器 41 所感测的背光装置 20 的当前温度。

RerrT1: 当温度是 T1 时红色 LED 的电流值差值(即, 从 PWMR0 中减去当所发射的光的色度在温度 T1 已经会聚至确定色度时红色 LED 的电流值所得到的值)

GerrT1: 当温度是 T1 时绿色 LED 的电流值差值(即, 从 PWMG0 减去当所发射的光的色度在温度 T1 已经会聚至确定色度时绿色 LED 的电流值所得到的值)

通过如上所述校正初始电流量, 可以使初始施加的电流量更接近会聚值, 这能够缩短会聚的时间间隔 (在所发射的光被稳定为具有确定色度的白光之前的时间间隔)。

应当注意, RerrT1 和 GerrT1 是在背光装置 20 出厂之前提前计算并存储在非易失性存储器 38a 中的。可以为每个背光装置 20 计算 RerrT1 和 GerrT1。可选地, 例如, 考虑到生产率, 可以存储理论计算值。

以上所述仅为本发明的优选实施例而已, 并不用于限制本发明, 对于本领域的技术人员来说, 本发明可以有各种更改和变化。

凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

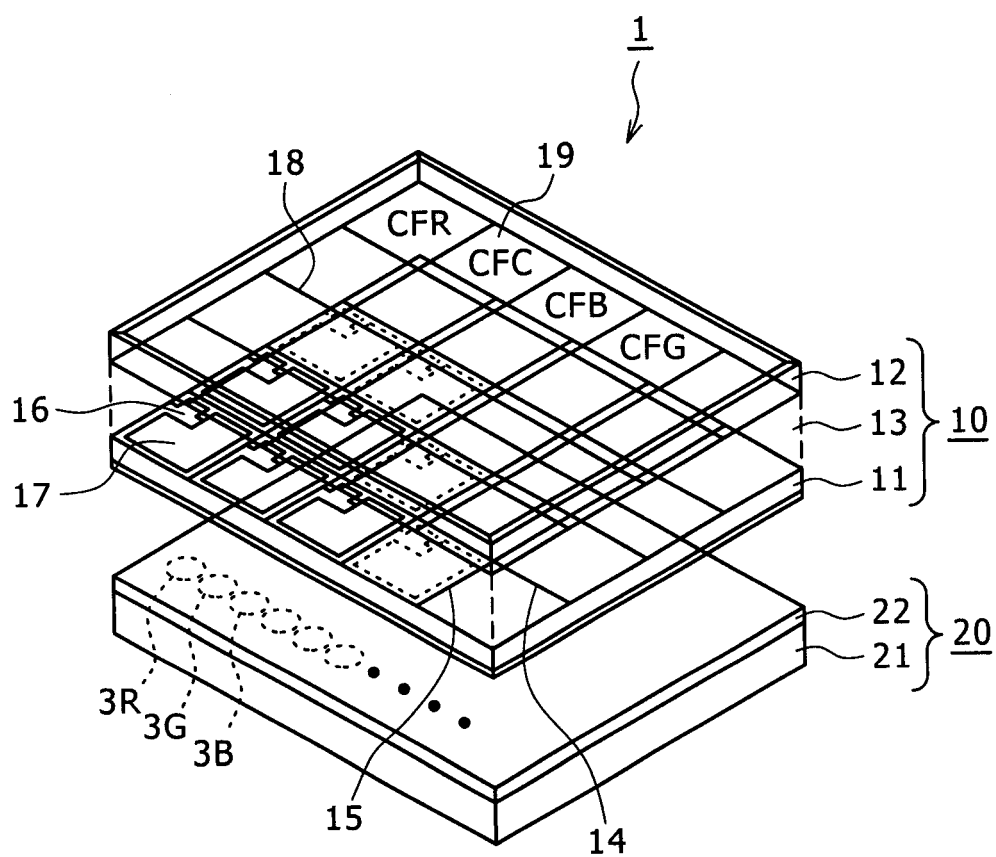


图 1

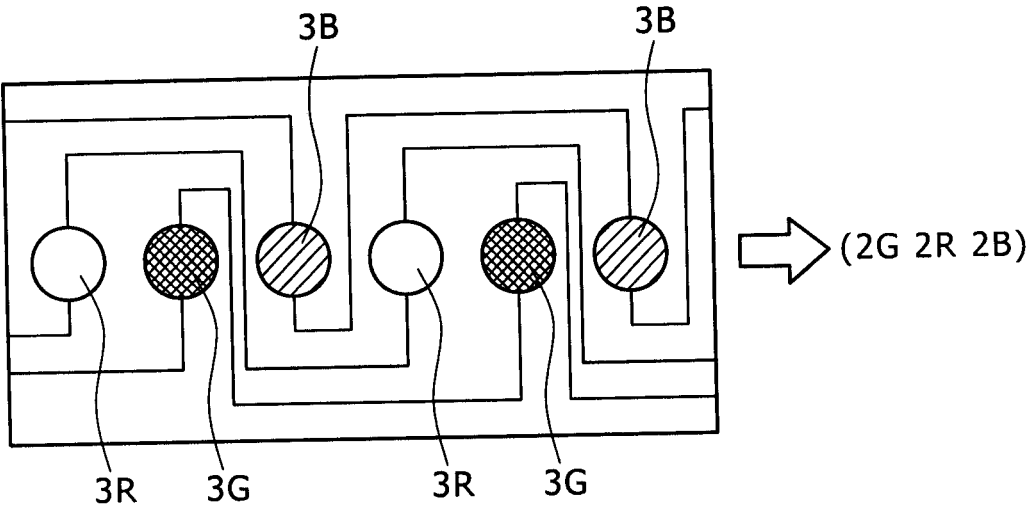


图 2

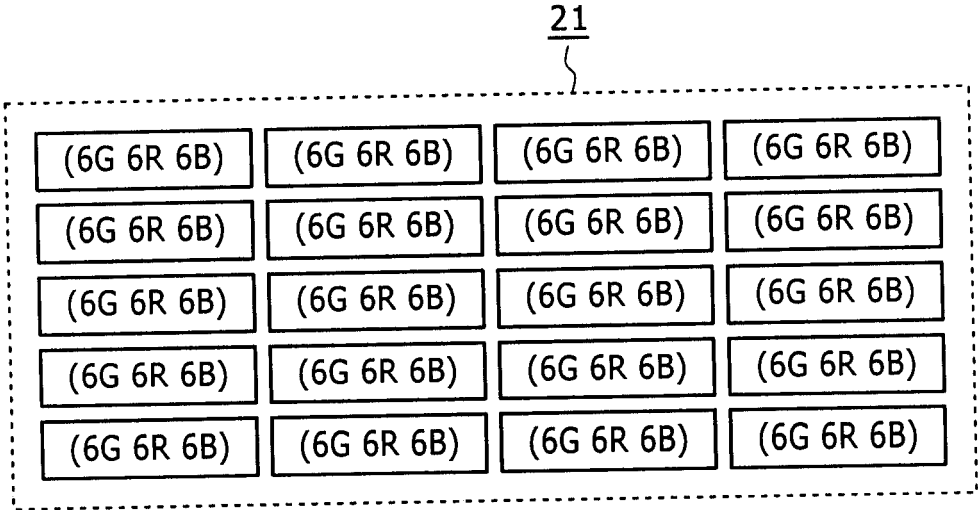


图 3

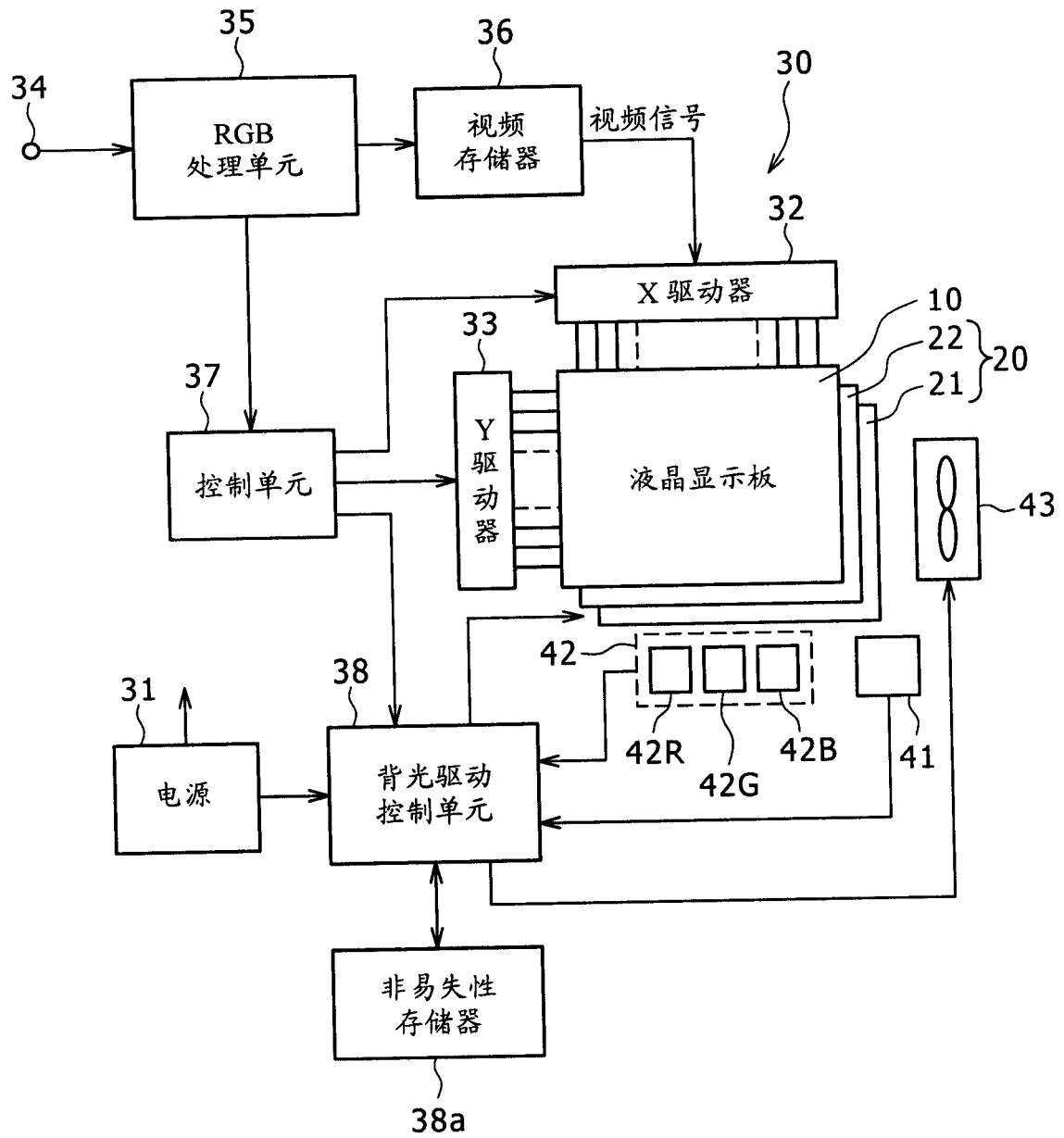


图 4

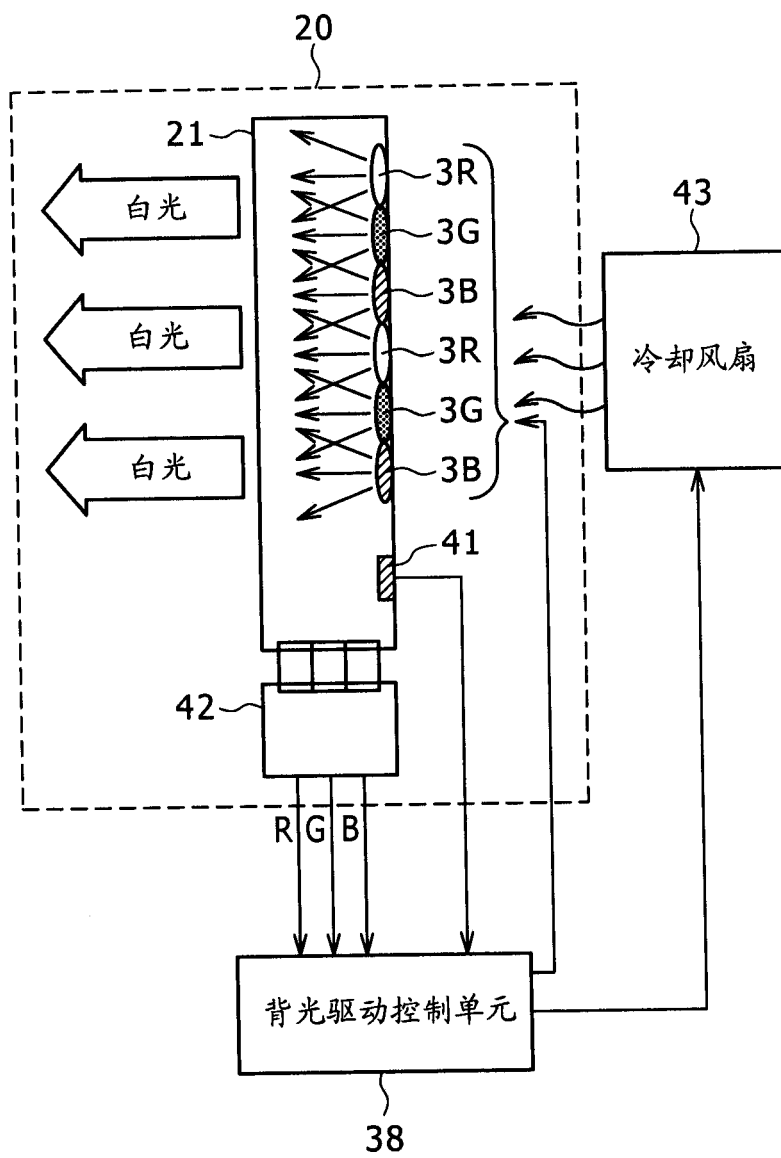


图 5

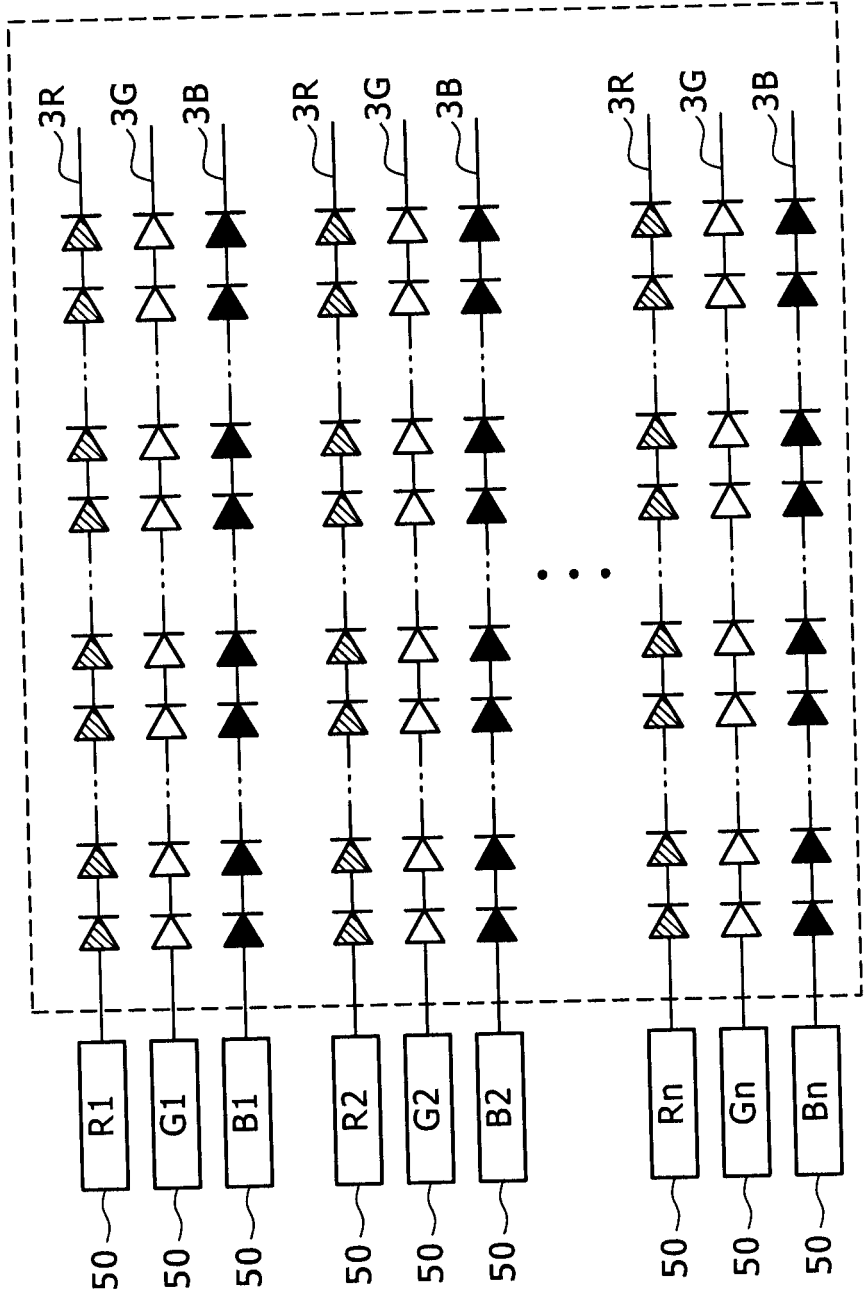


图6

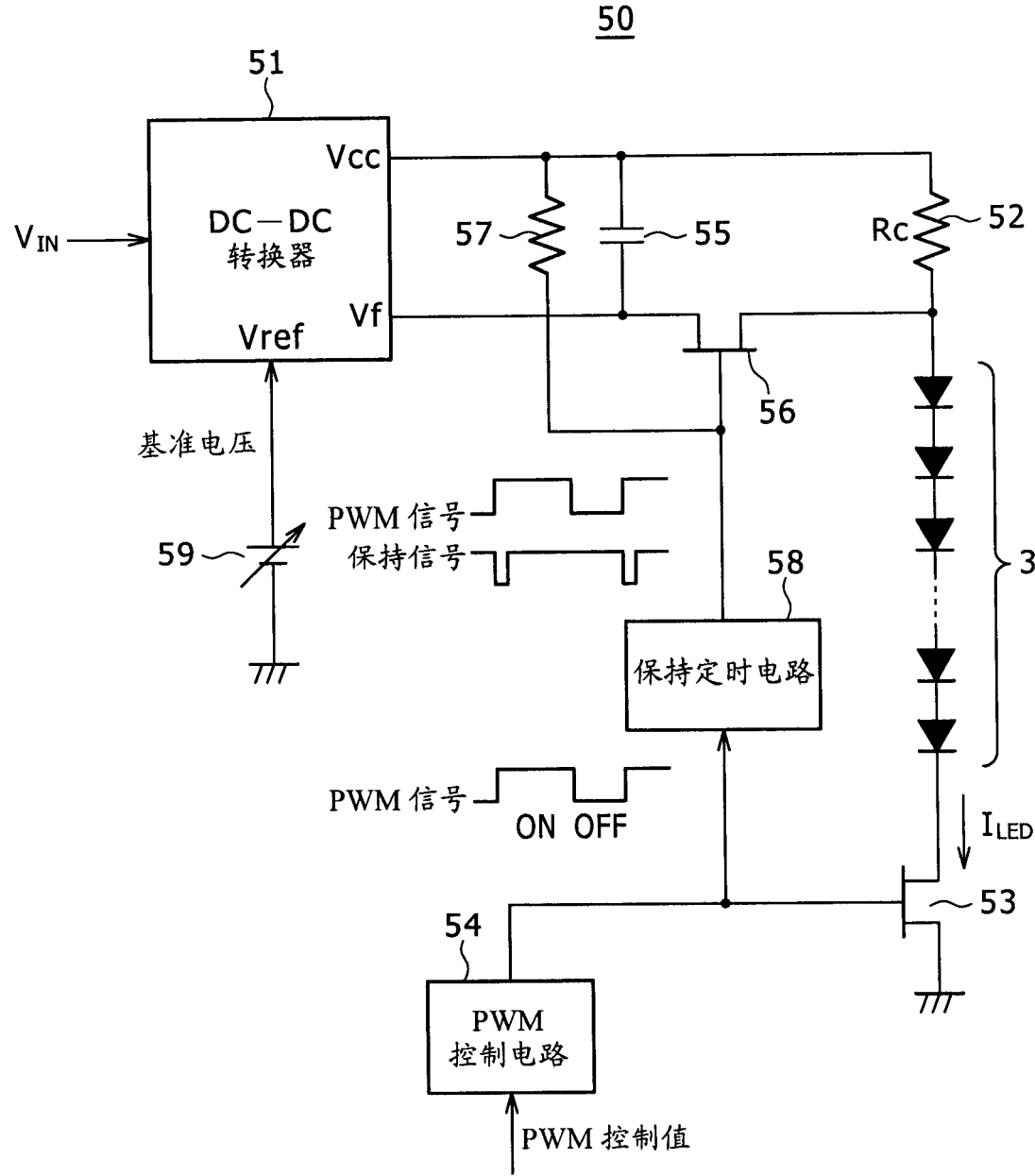


图 7

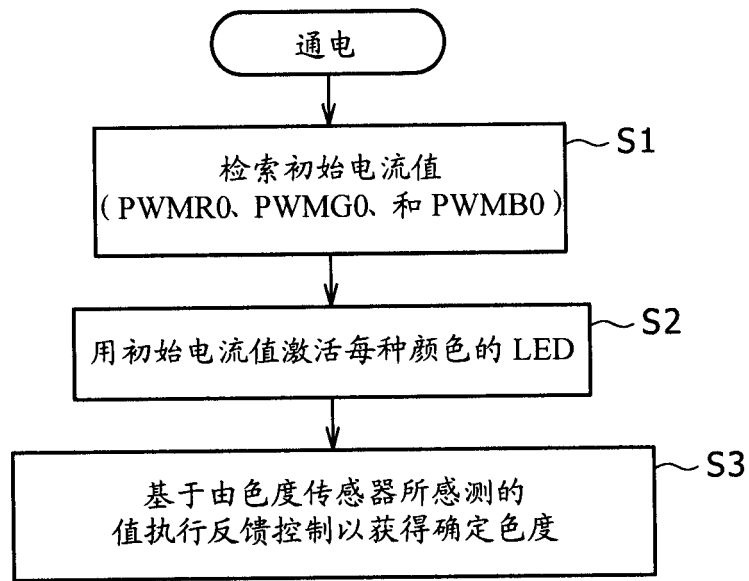


图 8

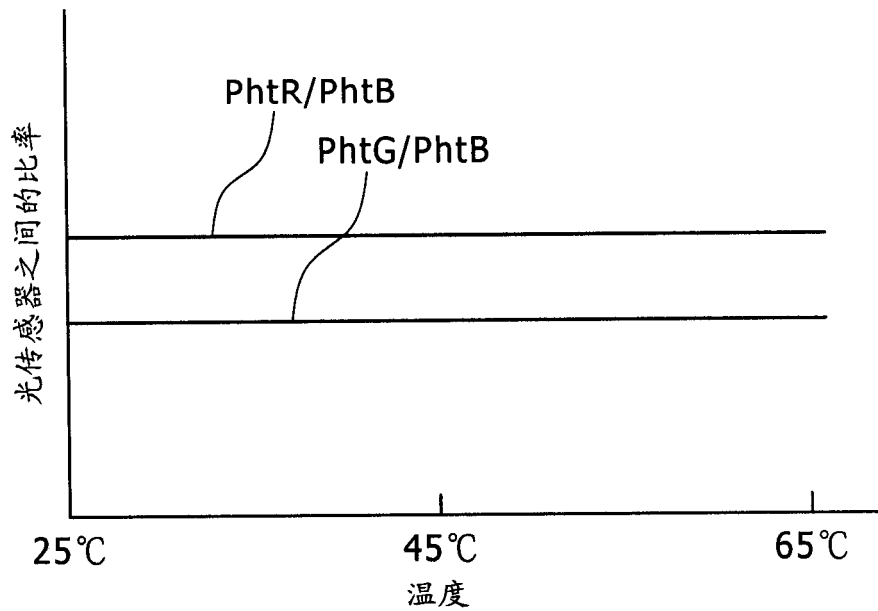


图 9

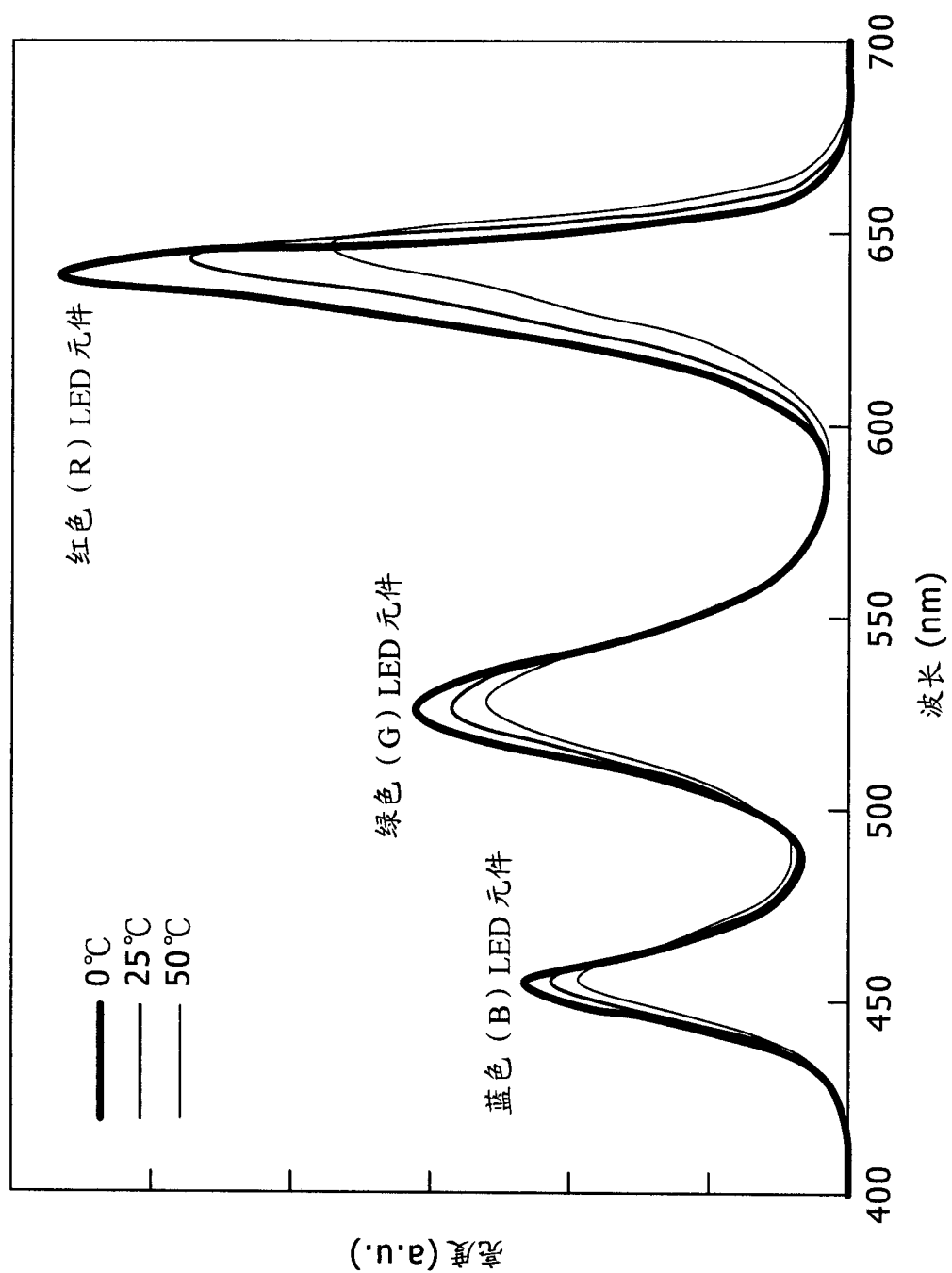


图 10

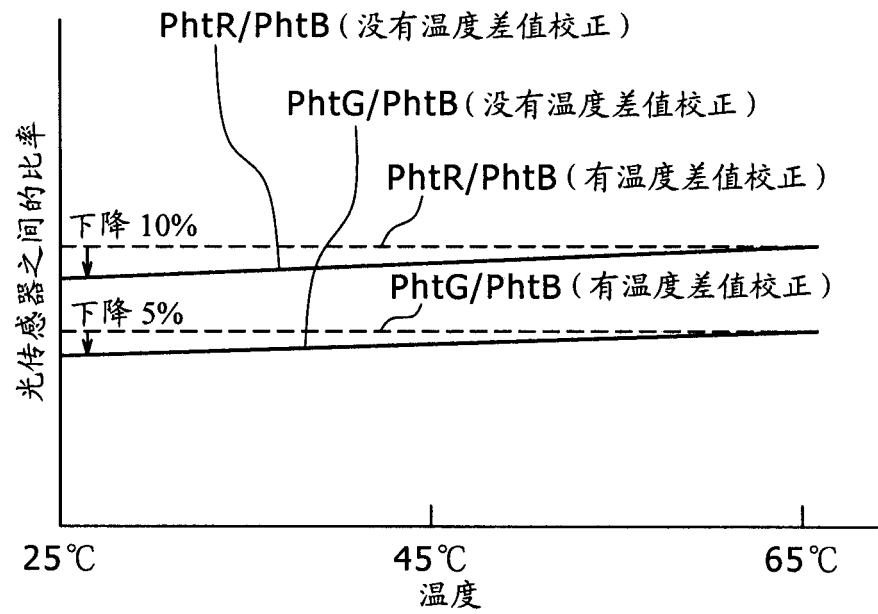


图 11

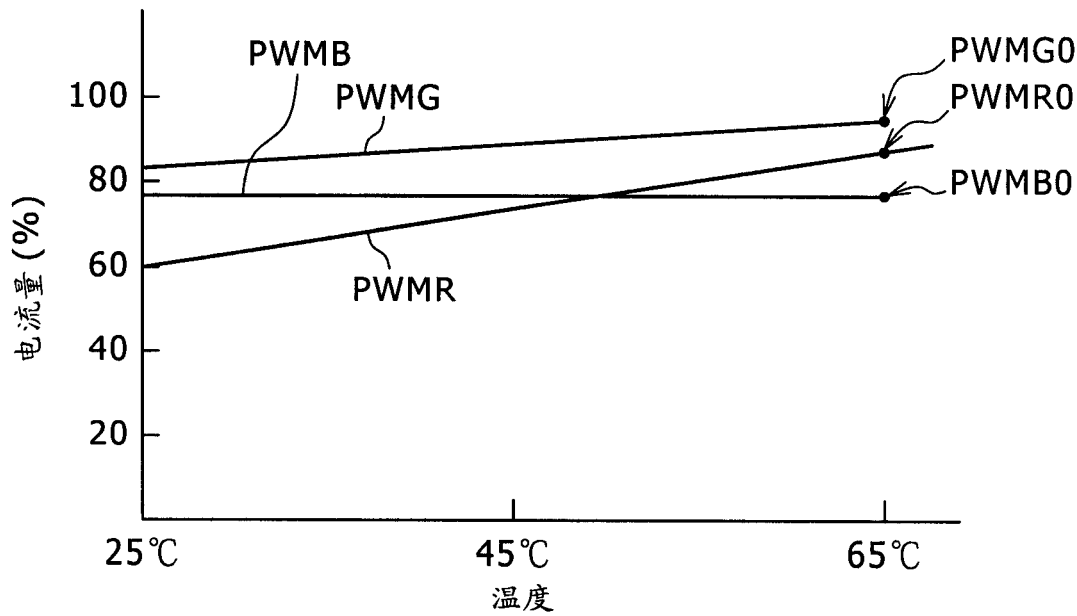


图 12

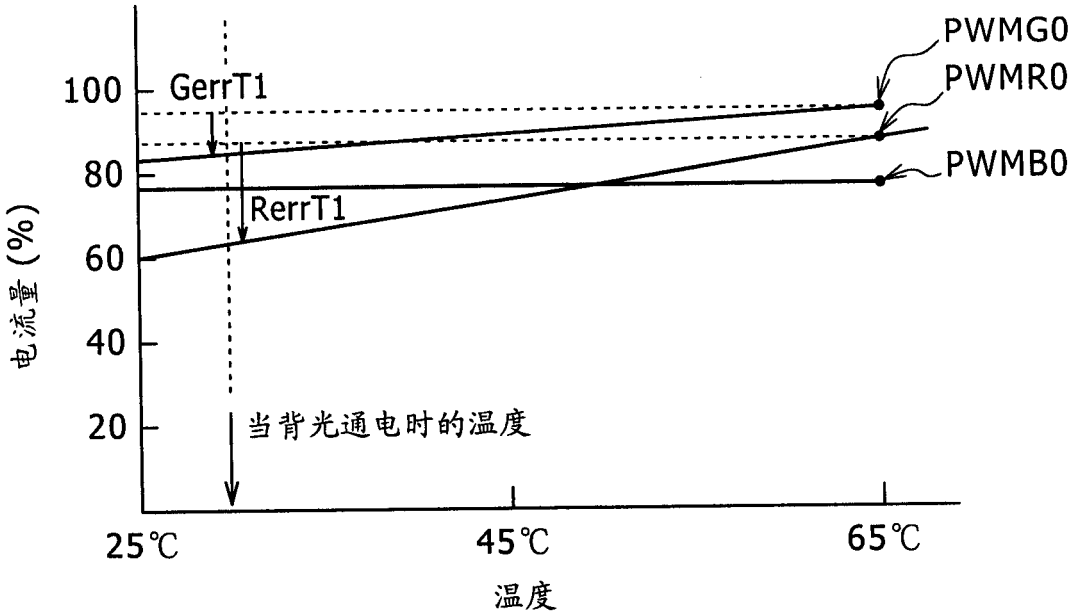


图 13

专利名称(译)	背光装置、驱动背光的方法、以及液晶显示设备		
公开(公告)号	CN1776497A	公开(公告)日	2006-05-24
申请号	CN200510123544.8	申请日	2005-11-17
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	市川弘明 菊地贤一 畑尻公夫		
发明人	市川弘明 菊地贤一 畑尻公夫		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/133		
代理人(译)	李伟		
优先权	2005232385 2005-08-10 JP 2004336572 2004-11-19 JP		
其他公开文献	CN100419523C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明能够防止从装置通电到将发射的白光的色度会聚为确定色度的时间间隔的延长，而与装置通电时的温度无关。一种彩色液晶显示设备包括：液晶显示单元；背光，采用红色、绿色、和蓝色的LED作为其光源；驱动单元，用于驱动每种颜色的LED；温度传感器，用于感测LED的温度；以及色度传感器，用于感测从LED发射的白光的色度。驱动单元向LED提供电流以将其驱动，并基于由色度传感器所感测的值来执行用于每种颜色的LED的电流量的反馈控制，使得白光具有确定色度。此外，当背光通电时，驱动单元从非易失性存储器检索每种颜色的LED的初始电流值，并根据由温度传感器所感测的值来校正初始电流值，以使用校正值激活每种颜色的LED。

