

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610172897.1

[51] Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

H05B 37/02 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 6 月 6 日

[11] 公开号 CN 1975534A

[22] 申请日 2006.10.26

[21] 申请号 200610172897.1

[30] 优先权

[32] 2005.10.26 [33] KR [31] 101132/05

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 张铨龙 李相吉 朴文秀

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 王志森 黄小临

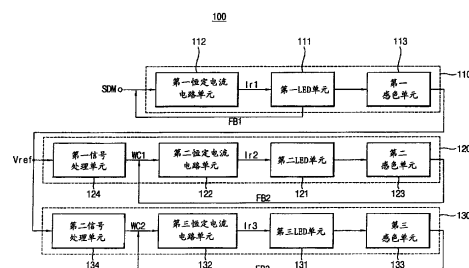
权利要求书 5 页 说明书 24 页 附图 8 页

[54] 发明名称

背光驱动器件、背光组件、液晶显示装置及背光驱动方法

[57] 摘要

一种液晶显示装置，包括背光组件，该背光组件包括用于驱动包括用作光源的发光二极管(LED)的背光的器件，其对于控制每种颜色光的亮度具有高效率和高可靠性。驱动器件驱动分别发射第一、第二和第三光的第一、第二和第三 LED 单元。驱动器件包括：第一驱动部分，其响应于亮度控制信号而发射第一光并响应于第一光的第一亮度而输出参考控制信号；第二驱动部分，其响应于参考控制信号而驱动产生其第二亮度受到控制的第二光的第二 LED 单元；以及第三驱动单元，其响应于参考控制信号而驱动产生其第三亮度受到控制的第三光的第三 LED 单元。



1、一种用于驱动背光的器件，所述器件驱动分别发射第一光、第二光和第三光的第一发光二极管单元、第二发光二极管单元和第三发光二极管单元，当所述第一、第二和第三光混合在一起时产生白色光，所述器件包括：

第一驱动部分，响应于亮度控制信号而驱动所述第一发光二极管单元，以便所述第一发光二极管单元发射所述第一光，以及响应所述第一光的第一亮度而输出参考控制信号；

第二驱动部分，响应于所述参考控制信号而驱动所述第二发光二极管单元，以便所述第二发光二极管单元发射所述第二光，以用于产生白色光，其中所述第二光的第二亮度受到控制；以及

第三驱动部分，响应于所述参考控制信号而驱动所述第三发光二极管单元，以便所述第三发光二极管单元发射所述第三光，以用于产生白色光，其中所述第三光的第三亮度受到控制。

2、如权利要求1所述的器件，其中所述第一驱动部分包括：

第一恒定电流电路，响应于所述亮度控制信号和由施加到所述第一发光二极管单元两端上的电压产生的第一反馈信号而将具有第一恒定电流电平的第一恒定电流提供给所述第一发光二极管单元；以及

第一感色单元，测量在所述第一发光二极管单元中发射的所述第一光的所述第一亮度并输出所述参考控制信号。

3、如权利要求1所述的器件，其中所述第二驱动部分包括：

第一信号处理单元，响应于所述参考控制信号而输出第一白色控制信号；

第二恒定电流电路，响应于所述第一白色控制信号而输出具有第二恒定电流电平的所述第二恒定电流，以及响应于第二反馈信号而维持所述第二恒定电流的所述第二恒定电流电平；以及

第二感色单元，测量响应于所述第二恒定电流而发射的所述第二光的所述第二亮度，并将所述第二反馈信号输出至所述第二恒定电流电路。

4、如权利要求1所述的器件，其中所述第三驱动单元包括：

第二信号处理单元，响应于所述参考控制信号而输出第二白色控制信号；

第三恒定电流电路，响应于所述第二白色控制信号而输出具有第三恒定

电流电平的第三恒定电流,以及响应于第三反馈信号而维持所述第三恒定电流的所述第三恒定电流电平;以及

第三感色单元,测量响应于所述第三恒定电流而发射的所述第三光的所述第三亮度,以及将所述第三反馈信号输出到第三恒定电流电路。

5、一种背光组件,包括:

第一光发射部分,响应于亮度控制信号而发射具有第一亮度的第一光并输出参考控制信号;

第二光发射部分,响应于所述参考控制信号而发射具有受控制的第二亮度的第二光;以及

第三光发射部分,响应于所述参考控制信号而发射具有受控制的第三亮度的第三光。

6、如权利要求5所述的背光组件,其中所述第一光发射部分包括:

第一发光二极管单元,发射所述第一光;

第一恒定电流电路,响应于所述亮度控制信号和第一反馈信号而将具有第一恒定电流电平的第一恒定电流提供给所述第一发光二极管单元,其中所述第一反馈信号是通过施加到所述第一发光二极管单元两端上的电压来产生的;以及

第一感色单元,测量在所述第一发光二极管单元中发射的所述第一光的所述第一亮度并输出所述参考控制信号。

7、如权利要求5所述的背光组件,其中所述第二发光部分包括:

第一信号处理单元,响应于所述参考控制信号而输出第一白色控制信号;

第二恒定电流电路,响应于所述第一白色控制信号而输出具有第二恒定电流电平的所述第二恒定电流,并响应于第二反馈信号而维持所述第二恒定电流的所述第二恒定电流电平;

第二发光二极管单元,响应于所述第二恒定电流而发射所述第二光;以及

第二感色单元,测量所述第二光的所述第二亮度,并将所述第二反馈信号输出至所述第二恒定电流电路。

8、如权利要求5所述的背光组件,其中所述第三发光部分包括:

第二信号处理单元,响应于所述参考控制信号而输出第二白色控制信号;

第三恒定电流电路,响应于所述第二白色控制信号而输出具有第三恒定

电流电平的第三恒定电流，并响应于第三反馈信号而维持所述第三恒定电流的所述第三恒定电流电平；

第三发光二极管单元，响应于所述第三恒定电流而发射所述第三光；以及

第三感色单元，测量所述第三光的所述第三亮度，并将所述第三反馈信号输出到所述第三恒定电流电路。

9、如权利要求5所述的背光组件，其中所述第一发光部分包括红色发光二极管，其中所述第二发光部分包括绿色发光二极管，以及其中所述第三发光部分包括蓝色发光二极管。

10、一种液晶显示装置，包括：

液晶显示平板，包括第一基板和第二基板，所述第一基板具有薄膜晶体管阵列，所述第二基板面对所述第一基板并与所述第一基板一起容纳液晶层；以及

背光组件，将具有预定亮度的光提供给所述液晶显示平板；

其中所述背光组件包括：第一发光部分，其响应于亮度控制信号而发射具有受控制的第一亮度的第一光，并输出参考控制信号；第二发光部分，其响应于所述参考信号而发射具有受控制的第二亮度的第二光；以及第三发光部分，其响应于所述参考信号而发射具有受控制的第三亮度的第三光。

11、如权利要求10所述的液晶显示装置，其中所述第一发光部分包括红色发光二极管，其中所述第二发光部分包括绿色发光二极管，以及其中所述第三发光部分包括蓝色发光二极管。

12、一种用于驱动背光的方法，该背光具有分别发射第一光、第二光和第三光的第一发光二极管、第二发光二极管和第三发光二极管，该方法包括：

测量所述第一、第二和第三光中的所选择的一个的亮度；以及

确定与所述第一、第二和第三光中的所选择的那个的测定亮度成比例的在所述第一、第二和第三光中的其他光的亮度。

13、如权利要求12所述的方法，其中所述第一发光二极管发射红色光，其中所述第二发光二极管发射绿色光，以及其中所述第三发光二极管发射蓝色光。

14、如权利要求12所述的方法，其中具有恒定电流电平的恒定电流连续地提供给所述第一、第二和第三发光二极管的每一个。

15、一种用于驱动背光的方法，所述背光包括发射第一光的第一发光部分、发射第二光的第二部分和发射第三光的第三部分，所述方法包括：

响应于亮度控制信号而驱动所述第一发光部分以发射所述第一光；

测量所述第一光的第一亮度以输出与所述第一光的所述第一亮度对应的参考控制信号；

响应于所述参考控制信号而驱动所述第二发光部分以发射所述第二光；
以及

响应于所述参考控制信号而驱动所述第三发光部分以发射所述第三光。

16、如权利要求 15 所述的方法，其中发射所述第一光包括：

响应于所述亮度控制信号而输出具有第一恒定电流电平的第一恒定电流；

响应于所述第一恒定电流而驱动包括在所述第一发光部分中的第一光源以发射具有所述第一亮度的所述第一光；以及

响应于第一反馈信号而控制所述第一光的所述第一亮度以恒定地维持所述第一亮度，其中由施加在所述第一发光部分两端上的电压产生所述第一反馈信号。

17、如权利要求 15 所述的方法，其中输出所述参考控制信号包括输出与所述所述第一光的所述第一亮度成比例的电压。

18、如权利要求 15 所述的方法，其中发射所述第二光包括：

响应于所述参考控制信号而输出确定所述第二光的第二亮度的第一白色控制信号；

响应于所述第一白色控制信号和第二反馈信号而输出具有第二恒定电流电平的第二恒定电流；

响应于所述第二恒定电流而发射所述第二光；以及

测量所述第二光的所述第二亮度以发射与所述第二光的所述第二亮度成比例的所述第二反馈信号。

19、如权利要求 15 所述的方法，其中发射所述第三光包括：

响应于所述参考控制信号而输出确定所述第三光的第三亮度的第二白色控制信号；

响应于所述第二白色控制信号和第三反馈信号而输出具有第三恒定电平的第三恒定电流；

响应于所述第三恒定电流而发射所述第三光；以及

测量所述第三光的所述第三亮度以发射与所述第三光的所述第三亮度成比例的所述第三反馈信号。

20、如权利要求 15 所述的方法，其中所述第一、第二和第三发光部分分别包括第一、第二和第三光源，其中所述第一、第二和第三光源分别发射所述第一、第二和第三光，并且其中具有恒定电流电平的恒定电流连续地提供给所述第一、第二和第三光源的每一个。

21、如权利要求 20 所述的方法，其中所述第一光源发射红色光，其中所述第二光源发射绿色光，以及其中所述第三光源发射蓝色光。

22、如权利要求 21 所述的方法，其中所述第一光源使用红色发光二极管，所述第二光源使用绿色发光二极管，以及所述第三光源使用蓝色发光二极管。

背光驱动器件、背光组件、液晶显示装置 及背光驱动方法

技术领域

本发明的示范性实施例涉及用于驱动背光的器件、背光组件、具有该背光组件的液晶显示装置（LCD）以及驱动背光的方法。更具体地，本发明的示范性实施例涉及一种用于驱动背光的器件，其利用对于控制每个色彩的光源具有高效率和高可靠性的发光二极管（LED）作为光源，并且本发明的示范性实施例还涉及背光组件、利用该背光组件的 LCD 装置以及用于驱动背光的方法。

背景技术

因为具有相对较小的尺寸和较轻的重量，平板显示设备正得到更广泛的应用。此外，平板显示设备具有可实现高分辨率图像的优点。

目前，液晶显示装置是应用最广的平板显示设备。LCD 装置可被定义为利用其中根据电场改变光透射的液晶而显示图像的显示设备。LCD 装置与其他显示设备相比更薄且更轻。此外，LCD 装置与其他显示设备相比具有相对低的驱动电压和相对低的能量损耗，从而 LCD 装置被广泛应用于笔记本电脑、移动终端等中。一般的 LCD 装置包括 LCD 平板组件和背光组件。

LCD 平板组件包括 LCD 平板。LCD 平板包括薄膜晶体管（TFT）基板，面对 TFT 基板的滤色基板和介于 TFT 基板和滤色基板之间的液晶层，该液晶层响应于所施加电信号而改变通过该层的光透射率。

背光组件包括用于产生光的光源和用于改善由光源投射的光的亮度特性的光学构件。

冷阴极荧光灯（“CCFL”）通常被用作光源。或者，发光二极管（“LED”）也可用作光源。LED 与 CCFL 相比其优点在于具有更好的色彩再现性。

与 CCFL 相比，LED 是具有更小的光发射区域的点光源。由 LED 光源投射的光入射到引导光路的光学元件的导光板的侧面部分。导光板改变从 LED 光源发射的光的路径，使该光类似于从面光源发射的光，其更适合于向 LCD

平板提供光。

通常，为了呈现自然的色彩，LED光源采用均匀调节由光源发射的光的白色色度坐标的方法。通过控制例如红色LED、绿色LED和蓝色LED的三种LED的亮度完成均匀调节。在上述方法中，从背光投射的光的亮度和背光的白色色度坐标必须通过分别控制三个分离的带有颜色的LED的每一个的亮度来调节。通常，为了控制LED的光亮度和由此产生的白光色度，使用将恒定电压施加到每个LED上一段控制时间的电压控制方法。

然而，上述电压控制方法通过调制恒定电压的脉冲宽度，经由施加到LED上的电能将恒定电压施加到LED上，控制点亮LED的时间段。

LED光源中的LED并不是常开的。相反，LED以极快的频率闪烁通断，人眼认为是常亮的。利用LED的光源的优点在于能够产生变暗或变亮的光。LED光源可通过增加通和断时段之间的时间间隔产生变暗的效果，并且相反的，可通过缩短通和断时段之间的时间间隔产生变亮的效果。

所有LED的寿命都是有限的，但其优于使用白炽灯或是荧光灯照明时的致命缺点，由于热量和LED的pn结劣化，对于给定的输出电压，LED的光输出量逐渐减小。为了补偿这种亮度的降低，使用电压控制方法的背光增加了施加到LED上的恒定电压的脉冲宽度，因此使LED发光较长的时间段并消耗更多的能量。基本上，为了产生相同的亮度，LED被截止越来越短的时间段。因此，LED在周期之间具有更少的冷却时间，这最终引起LED pn结的进一步劣化。使用电压控制方法的背光则必须使用更多的能量来产生更长的脉冲宽度，并使问题自身复杂化。

LED光源消耗更多能量的另一个后果是伴随产生的热量影响驱动电路板的元件并降低了其上安装有该元件的驱动电路板的效率。因此，当利用电压控制方法驱动LED光源时，需要额外的防热元件，例如石墨或铝的防热板，并因此增加了LCD装置的制造成本。

发明内容

本发明的示范性实施例提供了一种驱动背光的器件，其使用具有高效率和高可靠性的LED作为光源，利用恒定电流控制每种颜色的光的亮度。

本发明的示范性实施例提供了一种具有上述驱动器件的背光组件。

本发明的示范性实施例提供了一种具有上述背光组件的LCD装置。

本发明的示范性实施例提供了一种用于驱动背光的方法，通过该方法，所述背光具有高效率和高可靠性，利用恒定电流控制光的亮度。

根据本发明的示范性实施例，提供一种驱动背光的器件，该器件驱动分别发射第一光、第二光和第三光的第一LED单元、第二LED单元和第三LED单元。当第一、第二和第三光混合在一起时产生白光。用于背光的驱动器件包括第一驱动部分、第二驱动部分和第三驱动部分。第一驱动部分响应于亮度控制信号而驱动第一发光二极管单元以便第一发光二极管单元发射第一光，并响应于第一光的第一亮度而输出参考控制信号。第二驱动部分响应于参考控制信号而驱动第二发光二极管单元以便第二发光二极管单元发射具有受到控制的第二亮度的第二光，以用于产生白光。第三驱动部分响应于参考控制信号而驱动第三发光二极管以便第三发光二极管单元发射具有受到控制的第三亮度的第三光，以用于产生白光。

在本发明的示范性实施例中，第一驱动部分可包括第一恒定电流电路，其响应于亮度控制信号和由施加到第一LED单元两端上的电压产生的第一反馈信号，而将具有第一恒定电平的第一恒定电流施加到第一LED单元；以及第一感色单元，测量在第一LED单元中发出的第一光的第一亮度并可输出参考控制信号。

在本发明的示范性实施例中，第二驱动部分可包括第一信号处理单元，其响应于参考控制信号而输出第一白光控制信号；第二恒定电流电路，其响应于第一白光控制信号而输出具有第二恒定电平的第二恒定电流，并响应于第二反馈信号而维持第二恒定电流的第二恒定电平；以及第二感色单元，测量第二光的第二亮度并将第二反馈信号输出到第二恒定电流电路，第二光是响应于第二恒定电流而发射的。

在本发明的示范性实施例中，第三驱动部分可包括第二信号处理单元，其响应于参考控制信号而输出第二白光控制信号；第三恒定电流电路，响应于第二白光控制信号而输出具有第三恒定电平的第三恒定电流，并响应于第三反馈信号而维持第三恒定电流的第三恒定电平；以及第三感色单元，测量第三光的第三亮度并将第三反馈信号输出到第三恒定电流电路，第三光是响应于第三恒定电流而发射的。

根据本发明的另一示范性实施例，提供一种背光组件，包括：第一发光部分，其响应于亮度控制信号而发射具有第一亮度的第一光，并输出参考控

制信号；第二发光部分，其响应于参考控制信号而发射具有受控制的第二亮度的第二光；以及第三发光部分，其响应于参考信号而发射具有受控制的第三亮度的第三光。

在本发明的另一示范性实施例中，第一发光部分可包括发射第一光的第一LED单元、响应于亮度控制信号和由施加到第一LED单元两端上的电压产生的第一反馈信号而将具有第一恒定电平的第一恒定电流施加到第一LED单元的第一恒定电流电路、以及测量在第一LED单元中发射的第一光的第一亮度并输出参考控制信号的第一感色单元。

在本发明的另一示范性实施例中，第二发光部分可包括：第一信号处理单元，其响应于参考控制信号而输出第一白光控制信号；第二恒定电流电路，其响应于第一白光控制信号而输出具有第二恒定电平的第二恒定电流，并响应于第二反馈信号而维持第二恒定电流的第二恒定电平；第二LED单元，响应于第二恒定电流而发射第二光；以及第二感色单元，测量第二光的第二亮度并将第二反馈信号输出到第二恒定电流电路。

在本发明的另一示范性实施例中，第三发光部分可包括：第二信号处理单元，其响应于参考控制信号而输出第二白光控制信号；第三恒定电流电路，其响应于第二白光控制信号而输出具有第三恒定电平的第三恒定电流，并响应于第三反馈信号而维持第三恒定电流的第三恒定电平；第三LED单元，其响应于第三恒定电流而发射第三光；以及第三感色单元，其测量第三光的第三亮度并将第三反馈信号输出到第三恒定电流电路。

在本发明的另一示范性实施例中，第一发光部分可包括红色LED，第二发光部分可包括绿色LED，而第三发光部分可包括蓝色LED。

根据本发明的又一示范性实施例，提供一种包括LCD平板的LCD装置，该LCD平板包括具有薄膜晶体管（“TFT”）阵列的第一基板和面对该第一基板并与第一基板一起容纳液晶层的第二基板，以及向LCD平板提供预定亮度的光的背光组件，其中该背光组件包括响应于亮度控制信号而发射具有第一亮度的第一光并输出参考控制信号的第一发光部分、响应于参考控制信号而发射具有受控的第二亮度的第二光的第二发光部分、以及响应于参考信号而发射具有受控的第三亮度的第三光的第三发光部分。

在本发明的另一示范性实施例中，第一发光部分可包括红色LED，第二发光部分可包括绿色LED，而第三发光部分可包括蓝色LED。

根据本发明的又一示范性实施例，提供一种用于驱动包括分别发射第一光、第二光和第三光的第一LED、第二LED和第三LED的背光的方法，该方法包括测量第一、第二和第三光中所选择的一个的亮度，并确定与第一、第二和第三光中所选择的哪个的测量亮度成比例的第一、第二和第三光中的其他光的亮度。

在本发明的另一示范性实施例中，第一LED可发射红色光，第二LED可发射绿色光，而第三LED可发射蓝色光。

在本发明的另一示范性实施例中，具有恒定电平的恒定电流可连续地提供给第一、第二和第三LED的每一个。

根据本发明的又一示范性实施例，提供一种用于驱动包括发射第一光的第一发光部分、发射第二光的第二发光部分和发射第三光的第三发光部分的背光的方法，该方法包括：响应于亮度控制信号而驱动第一发光部分以发射第一光，测量第一光的第一亮度以输出与该第一光的第一亮度相对应的参考控制信号，响应于参考控制信号而驱动第二发光部分以发射第二光，以及响应于参考控制信号而驱动第三发光部分以发射第三光。

在本发明的另一示范性实施例中，发射第一光可包括响应于亮度控制信号而输出具有第一恒定电平的第一恒定电流，响应于第一恒定电流而驱动包括在第一发光部分中的第一光源以发射具有第一亮度的第一光，以及响应于第一反馈信号而控制第一光的第一亮度以恒定维持在第一亮度，该第一反馈信号是通过施加到第一发光部分两端上的电压而产生的。

在本发明的另一示范性实施例中，输出参考控制信号可包括输出与第一光的第一亮度成比例的电压。

在本发明的另一示范性实施例中，发射第二光可包括响应于参考控制信号而输出确定第二光的第二亮度的第一白光控制信号，响应于第一白光控制信号和第二反馈信号而输出具有第二恒定电平的第二恒定电流，响应于第二恒定电流而发射第二光，以及测量第二光的第二亮度以发射与第二光的第二亮度成比例的第二反馈信号。

在本发明的另一示范性实施例中，发射第三光可包括响应于参考控制信号而输出确定第三光的第三亮度的第二白光控制信号，响应于第二白光控制信号和第三反馈信号而输出具有第三恒定电平的第三恒定电流，响应于第三恒定电流而发射第三光，以及测量第三光的亮度以发射与第三光的第三亮度

成比例的第三反馈信号。

在本发明的另一示范性实施例中，第一、第二和第三发光部分可分别包括第一、第二和第三光源，它们分别发射第一、第二和第三光，并且其中具有恒定电平的恒定电流可连续地提供给第一、第二和第三光源的每一个。

在本发明的另一示范性实施例中，第一光源可发射红色光，第二光源可发射绿色光，而第三光源可发射蓝色光。

在本发明的另一示范性实施例中，第一光源使用红色 LED，第二光源使用绿色 LED，而第三光源使用蓝色 LED。

在上述用于驱动背光的器件、背光组件、具有该背光组件的 LCD 装置、以及驱动背光的方法中，使用 LED 作为光源，利用恒定电流来控制背光的每个颜色光的亮度，以便可提高背光效率并可保持背光的亮度均匀性。此外，可降低背光的温度并减小能量损耗。

附图说明

通过参照附图对本发明的示范性实施例的详细描述，本发明的上述和其他特征及优点将显而易见，其中：

图 1 为图解根据本发明的背光组件的一个示范性实施例的方框图；

图 2 是图解根据对比示例实施例的背光组件的方框图；

图 3A 至图 3C 是图解图 2 中所示的对比示例背光组件的亮度控制方法的图表；

图 4 是图解图 1 所示的背光组件的示范性实施例的亮度控制方法的图表；

图 5 是更详细地图解图 1 所示的背光组件的示范性实施例的方框图；

图 6 是示出当驱动根据本发明的背光组件的示范性实施例时，对应于亮度控制信号的变化白色色度坐标、电流和亮度的变化的表格；

图 7 是示出对应于图 1 和 2 所示的每个背光组件周围的温度和亮度特性的表格；

图 8 是图解根据本发明的 LCD 装置的示范性实施例的分解剖视图；以及

图 9 是图解根据本发明的驱动背光方法的示范性实施例的流程图。

具体实施方式

在此参照示出本发明的示范性实施例的附图更全面地描述本发明。然而，

也可以以许多其他方式实施本发明，并且不应理解为限制于此处提到的具体示范性实施例。相反地，提供这些示范性实施例以便本公开将是全面的和完整的，并将本发明的范围完全传达给本领域的技术人员。在附图中，为清楚起见，可放大各层和各区域的尺寸和相对尺寸。

应当理解，当一个元件或层被称为“在……上”、“连接到”或“耦合到”另一个元件或层时，它可以直接在另一元件或层上、与另一元件或层直接连接或耦合，也可以存在中间元件或层。相反，当元件被称为“直接在……上”、“直接连接到”或是“直接耦合到”另一元件或层上时，则不存在中间元件或层。全文相同的参考标记表示相同的元件。如在此使用的，词语“和/或”包括一个或多个相关列出项目的任意和所有组合。

应当理解，尽管第一、第二、第三等术语可用在此描述不同的元件、部件、区域、层和/或部分，但这些元件、部件、区域、层和/或部分不应受到这些术语的限制。这些术语仅用于区别一个元件、部件、区域、层和/部分与另一个元件、部件、区域、层和/部分。因此，下文描述的第一元件、部件、区域、层和/部分也可称为第二元件、部件、区域、层和/部分，而不脱离本发明的教导。

为了便于描述，在此使用空间关系术语，例如“在……之下”、“在……下面”、“下面的”、“在……之上”、“上面的”等等，来描述附图中示出的一个元件或特征与另一个元件或特征的关系。应当理解，空间关系术语意欲包含除了附图中指示的方向之外的使用或操作器件的其他方向。例如，如果附图中的器件颠倒，被描述为“在另一个元件或特征之下”或“在另一个元件或特征下面”的元件应被定向为“在另一个元件或特征之上”。这样，示范性术语“在……下面”可包括上下两个方向。在此处使用的器件可以有其他的取向（旋转 90 度或是在其他方向上）并由此认定空间位置关系描述的词汇。

在此使用的专门术语仅为了描述特定的示范性实施例，并且不意欲限制本发明。如此处使用的单数形式“一个”和“该”也意在包括其复数形式，除非文章中明确的指出。还应理解，当术语“包括”和/或“包括有”用在本说明书中时，确定存在所陈述出的特征、整体、步骤、操作、元件和/或组件，但并不排除存在或增加一个或多个特征、整体、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。

参照横截面图描述本发明的示范性实施例，该横截面图是本发明理想化

示范性实施例（和中间结构）的示意图。同样地，可以预期例如由制造技术和/或公差导致的各图中的形状变化。因此，本发明的示范性实施例不应限定为在此所示区域的特定形状，还包括例如由制造引起的形状上的偏差。例如，所示的植入区域为矩形，通常在其边缘会具有弧形或弯曲特征和/或植入浓度的梯度变化而不是从植入区到非植入区的二元变化。类似地，由植入形成的埋置区域也可导致埋置区域和植入发生的表面之间的区域中的一些植入。因此，在附图中示出的区域实际上是示意性的，并且它们的形状并不意欲示出器件区域的实际形状，并且并不意欲限制本发明的范围。

除非是其他的限定，这里使用的所有术语（包括科技和特定术语）具有与本发明所属技术领域的普通技术人员的一般理解相同的含义。还应理解，那些例如在通用字典中限定的术语应被解释为具有与它们在相关领域的上下文中的含义相同的含义，除非在本文中有清楚地限定，其不应被理想化或是过分正式地解释。

下文将参照附图详细解释本发明。

图1是示出根据本发明的背光组件的示范性实施例的框图。图2是示出根据对比示例实施例的背光组件的框图。图3A至图3C是示出控制图2所示背光组件的亮度的方法的图表。图4是示出控制图1所示背光组件的示范性实施例的亮度的方法的示范性实施例的图表。

参照图2，背光200包括发射第一颜色光的第一发光部分210、发射第二颜色光的第二发光部分220、发射第三颜色光的第三发光部分230以及分别控制第一、第二和第三发光部分210、220和230的每一个的发光时间的控制部分240。

具体地，第一发光部分210具有第一发光二极管单元211、第一恒压电路单元212、第一开关单元213和第一感色单元214。

第一LED单元211包括多个串联的用于发射第一颜色光的第一LED。

第一恒压电路单元212产生具有恒定电位电平的第一恒定电压 V_{r1} ，并将该第一恒定电压 V_{r1} 提供给第一开关单元213。

第一开关单元213响应于从控制部分240输出的第一脉冲宽度调制信号PWM1而切换至通或断状态，并且当导通时，将从第一恒压电路单元212输出的第一恒定电压 V_{r1} 提供给第一LED单元211。第一LED单元211可通过第一开关单元213的这种操作而受到控制，并且LED单元211发射相应的光。

第一感色单元 214 测量由第一 LED 单元 211 产生的第一光的亮度，并输出具有与由第一 LED 单元 211 产生的第一光的亮度成比例的电位电平的第一感色信号 SS1 至控制部分 240。即，当第一光的亮度高时，可输出具有高电位电平的第一感色信号 SS1。相反，当第一光的亮度低时，可输出具有低电位电平的第一感色信号 SS1。

第二发光部分 220 具有第二 LED 单元 221、第二恒压电路单元 222、第二开关单元 223 和第二感色单元 224。第三发光部分 230 具有第三 LED 单元 231、第三恒压电路单元 232、第三开关单元 233 和第三感色单元 234。

第二和第三发光部分 220 和 230 具有与第一发光部分 210 基本相同的结构，因此省略了对第二和第三发光部分 220 和 230 的重复说明。

第二 LED 单元 221 包括多个发射第二颜色光并串联的第二 LED。第三 LED 单元 231 包括多个发射第三颜色光并串联的第三 LED。此外，第一、第二和第三颜色光可以分别是红色光、绿色光和蓝色光。

控制部分 240 响应于从第一、第二和第三发光部分 210、220 和 230 输出的第一感光信号 SS1、第二感光信号 SS2 和第三感光信号 SS3 以及亮度控制信号 SDM 而输出控制第一、第二和第三 LED 单元 211、221 和 231 的驱动的脉冲宽度调制信号 PWM（未示出）。

脉冲宽度调制信号 PWM 包括第一脉冲宽度调制信号 PWM1、第二脉冲宽度调制信号 PWM2 和第三脉冲宽度调制信号 PWM3，它们每一个被提供给第一、第二和第三开关单元 213、223 和 233。脉冲宽度调制信号 PWM 通过控制第一、第二和第三开关单元 213、223 和 233 的激励时间段分别控制提供给第一、第二和第三 LED 单元 211、221 和 231 的恒定电压 V_{r1} 、 V_{r2} 和 V_{r3} 的时间长度。因此，可通过控制由第一、第二和第三 LED 单元 211、221 和 231 产生的光的亮度调节白色色度坐标。

参照图 2 至图 3C，当背光 200 开始工作时，控制部分 240 被提供亮度控制信号 SDM，并分别向第一、第二和第三开关单元 213、223 和 233 提供第一、第二和第三脉冲宽度调节信号 PWM1、PWM2 和 PWM3，从而背光 200 可投射具有由亮度控制信号 SDM 指示的第一亮度的光。

第一、第二和第三开关单元 213、223 和 233 的每一个由控制部分 240 分别提供有第一、第二和第三脉冲宽度调制信号 PWM1、PWM2 和 PWM3。然后每个开关单元将第一、第二和第三恒定电压 V_{r1} 、 V_{r2} 和 V_{r3} 相应地提供给

第一、第二和第三 LED 单元 211、221 和 231。第一、第二和第三感色单元 214、224 和 234 的每一个测量分别由第一、第二和第三 LED 单元 211、221 和 231 产生的光的第一亮度，并将第一、第二和第三感光信号 SS1、SS2 和 SS3 提供给控制部分 240。

控制部分 240 根据由亮度控制信号 SDM 指示的第一亮度来调节脉冲宽度调节信号 PWM 与期望值的占空比，以便 LED 单元 211、221 和 231 的每一个可发射具有由亮度控制信号 SDM 指示的第一亮度的光。

当亮度控制信号 SDM 指示第二亮度时，控制部分 240 根据由亮度控制信号 SDM 指示的第二亮度来调节脉冲宽度调制信号 PWM 与期望值的占空比，以便可在维持白色色度坐标的同时改变第一亮度。例如，为了增加第一亮度，如图 3A 至图 3C 所示，控制部分 240 可分别将第一、第二和第三恒定电压 Vr1、Vr2 和 Vr3 的脉冲宽度从 d1、d2 和 d3 改变至 d1'、d2' 和 d3'。

如在背景技术部分中所述，其中通过调节为第一、第二和第三 LED 单元 211、221 和 231 的每一个提供的第一、第二和第三恒定电压 Vr1、Vr2 和 Vr3 的脉冲宽度来控制第一、第二和第三 LED 单元 211、221 和 231 的每一个的亮度和白色色度坐标的电压控制方法的固有问题在于：由于脉冲宽度的增加，包含在第一、第二和第三 LED 单元 211、221 和 231 的每一个中的红、绿和蓝色 LED 会劣化并且因此可能缩短 LED 的寿命。

此外，因为 LED 的寿命缩短，所以背光的亮度可能急剧下降，并且因此控制部分 240 将增加分别施加到第一、第二和第三开关单元 213、223 和 233 的第一、第二和第三恒定电压 Vr1、Vr2 和 Vr3 的脉冲宽度。因此，也将增加背光的能耗。

另外，上述劣化和能耗问题导致连续反馈回路被分开，并因此开始重复其中背光寿命缩短和 LED 的亮度特性劣化的恶性循环。因为背光能耗的增加，所以在背光部分中会发生放热反应（例如发热），因此需要额外的防热装置。因此，可增加背光和具有该背光的液晶显示装置的制造成本。

参照图 1，根据本发明的示范性实施例的背光 100 包括发射第一颜色光的第一发光部分 110、发射第二颜色光的第二发光部分 120 以及发射第三颜色光的第三发光部分 130。

具体地，第一发光部分 110 具有第一 LED 单元 111 和控制驱动第一 LED 单元 111 的第一驱动部分。该第一驱动部分具有第一恒定电流电路单元 112

和第一感色单元 113。

第一 LED 单元 111 包括多个串联的用于发射第一颜色光的第一 LED。该第一 LED 单元 111 通过从第一驱动单元输出的第一恒定电流 I_{r1} 来产生具有恒定亮度的第一颜色光。

第一恒定电流电路单元 112 响应于由例如主机系统（未示出）的外部驱动器产生的亮度控制信号 SDM 而产生具有第一恒定电流电平的第一恒定电流 I_{r1} ，并将该第一恒定电流 I_{r1} 提供给第一 LED 单元 111。第一恒定电流电路单元 112 输出具有与亮度控制信号 SDM 的电位电平成比例的第一恒定电流电平的第一恒定电流 I_{r1} 。

在第一恒定电流 I_{r1} 提供给第一 LED 单元 111 的同时，由施加到第一 LED 单元 111 两端上的电压产生的第一反馈信号 FB1 被提供给第一恒定电流电路单元 112。第一恒定电流电路单元 112 响应于亮度控制信号 SDM 而输出第一恒定电流 I_{r1} ，并响应于来自第一 LED 单元 111 的第一反馈信号 FB1 而使电流维持在该电平。以这种方式，第一恒定电流电路单元 112 控制由第一 LED 单元 111 产生的第一光的第一亮度。

第一恒定电流电路单元 112 可防止图 2 所示背光的对比示例实施例的正反馈周期。在对比示例实施例中，当在高温度下使用背光或是当背光温度高到背光的亮度性变得劣化时，为了补偿这种劣化而增大电流。然而，增大的电流导致加速劣化，其反过来在正反馈周期中引起电流再次增大。可通过如图 4 所示的本发明的示范性实施例防止比较实施例背光的正反馈周期，因为即使当第一光的第一亮度劣化时，第一恒定电流电路单元 112 也能输出具有仅与亮度控制信号 SDM 的电位电平成比例的第一恒定电流电平的第一恒定电流 I_{r1} 。图 4 示出对于亮度控制信号的给定电位电平，该电流在时间上维持恒定。图 4 特别示出了具有 0-3 伏的电位电平的亮度控制信号。因此，可防止由空气或是背光的高温产生的背光亮度特性的劣化。

在本发明的示范性实施例中，第一 LED 单元 111 包括多个红色 LED，其对高温非常敏感并因此对亮度特性的劣化更敏感。

第一感色单元 113 测量由第一 LED 单元 111 产生的第一光的第一亮度，并输出具有与第一光的第一亮度成比例的预定电压电平的参考控制信号 V_{ref} 。该参考控制信号 V_{ref} 被施加到第二和第三发光部分 120 和 130，并用于控制由第二和第三发光部分 120 和 130 产生的光的亮度。

第二发光单元 120 具有第二 LED 单元 121 和控制驱动第二 LED 单元 121 的第二驱动单元。

第二 LED 单元 121 包括多个串联的第二 LED 并发射第二颜色的光。该第二 LED 单元 121 产生第二颜色光，其通过从第二驱动部分输出的第二恒定电流 I_{r2} 而具有恒定的亮度。

第二驱动部分具有第二恒定电流电路单元 122、第二感色单元 123 和第一信号处理单元 124。

第二恒定电流电路单元 122 响应于从第一信号处理单元 124 输出的第一白色控制信号 WC1 而产生具有第二恒定电流电平的第二恒定电流 I_{r2} ，并将该第二恒定电流 I_{r2} 提供给第二 LED 单元 121。

当第二恒定电流 I_{r2} 提供给第二 LED 单元 121 时，从第二感色单元 123 输出的第二反馈信号 FB2 被提供给第二恒定电流电路单元 122。第二恒定电流电路单元 122 响应于第一白色控制信号 WC1 而输出第二恒定电流 I_{r2} ，并响应于来自第二感色单元 123 的第二反馈信号 FB2 而维持第二恒定电流 I_{r2} 的第二恒定电流电平。此外，第二恒定电流电路单元 122 输出具有与第一白色控制信号 WC1 的电位电平成比例的第二恒定电流电平的第二恒定电流 I_{r2} ，并因此控制由第二 LED 单元 121 产生的第二光的第二亮度。

第二感色单元 123 响应于第一白色控制信号 WC1 而测量由第二 LED 单元 121 产生的第二光的第二亮度，并输出具有与第二光的第二亮度成比例的预定电压电平的第二反馈信号 FB2。

在本发明的示范性实施例中，第二 LED 单元 121 包括多个绿色 LED，其对高温的敏感性比红色 LED 弱，并且因此其对亮度特性劣化的敏感性也比红色 LED 弱。

第一信号处理单元 124 响应于参考控制信号 V_{ref} 而输出第一白色控制信号 WC1。

在由亮度控制信号 SDM 确定第一 LED 单元 111 所产生的第一光的第一亮度的同时，第一白色控制信号 WC1 被确定为满足白色色度坐标条件。即，输出与第一颜色光混合的第二颜色光，从而可将白色色度坐标恒定地维持在由亮度控制信号 SDM 指示的第一光的第一亮度。

也就是说，第一白光控制信号 WC1 是这样一种信号，即，其利用第一光的第一亮度作为参考亮度来控制第二光的第二亮度，以便背光 100 可输出与

由亮度控制信号 SDM 指示的第一亮度基本相同的亮度。此外，第一白色控制信号 WC1 还是控制第二光的第二信号，以便可恒定地维持白色色度坐标。

第三发光部分 130 具有第三 LED 单元 131 和控制驱动第三 LED 单元 131 的第三驱动单元。

第三 LED 单元 131 包括串联连接的多个用于发射第三颜色光的第三 LED。第三 LED 单元 131 通过由第三驱动单元输出的第三恒定电流 I_{r3} 产生具有恒定亮度的第三颜色光。

第三驱动部分具有第三恒定电流电路单元 132、第三感色单元 133 和第二信号处理单元 134。

第三恒定电流电路单元 132 响应于由第二信号处理单元 134 输出的第二白色控制信号 WC2 而产生具有第三恒定电流电平的第三恒定电流 I_{r3} ，并将该第三恒定电流 I_{r3} 提供给第三 LED 单元 131。

当第三恒定电流 I_{r3} 提供给第三 LED 单元 131 时，从第三感色单元 133 输出的第三反馈信号 FB3 被提供给第三恒定电流电路单元 132，第三恒定电流电路单元 132 响应于第二白色控制信号 WC2 而输出第三恒定电流 I_{r3} ，并响应于来自第三感色单元 133 的第三反馈信号 FB3 而维持第三恒定电流 I_{r3} 的第三恒定电流电平。此外，第三恒定电流电路单元 132 输出具有与第二白色控制信号 WC2 的电位电平成比例的第三恒定电流电平的第三恒定电流 I_{r3} ，并因此控制由第三 LED 单元 131 产生的第三光的第三亮度。

第三感色单元 133 响应于第二白色控制信号 WC2 而测量由第三 LED 单元 131 产生的第三光的第三亮度，并输出具有与第三光的第三亮度成比例的预定电压电平的第三反馈信号 FB3。

在本发明的示范性实施例中，第三 LED 单元 131 包括多个蓝色 LED，其对高温的敏感性比红色 LED 弱，并且因此其对亮度特性劣化的敏感性也比红色 LED 弱。

第二信号处理单元 134 响应于参考控制信号 V_{ref} 而输出第二白色控制信号 WC2。

当由亮度控制信号 SDM 确定第一 LED 单元 111 所产生的第一光的第一亮度时，第二白色控制信号 WC2 被确定为满足白色色度坐标条件。即，输出与第一颜色光混合的第三颜色光，从而可将白色色度坐标恒定地维持在由亮度控制信号 SDM 指示的第一光的第一亮度。

也就是说,第二白光控制信号 WC2 是这样一种信号,即,其利用第一光的第一亮度作为参考亮度来控制第三光的第三亮度,从而背光 100 可输出与由亮度控制信号 SDM 指示的第一亮度基本相同的亮度。此外,第二白色控制信号 WC2 还是控制第三光的第三亮度,以便可恒定地维持白色色度坐标。

此处,第一和第二白色控制信号 WC1 和 WC2 的每一个维持具有作为参考亮度的第一光的第一亮度的白色色度坐标,并且分别独立地控制第二亮度和第三亮度,从而背光 100 可输出与由亮度控制信号 SDM 指示的第一亮度基本相同的亮度。然而,应彼此相互参考地确定第一和第二白色控制信号 WC1 和 WC2,这是因为第一、第二和第三光被混合以确定白色色度坐标。

图 5 是更详细示出图 1 所示背光组件的示范性实施例的框图。

参照图 1 和图 5,根据本发明的背光组件 100 的示范性实施例,包括发射第一颜色光的第一发光部分 110、发射第二颜色光的第二发光部分 120 和发射第三颜色光的第三发光部分 130。

具体地,第一发光部分 110 具有第一 LED 单元 111 和控制驱动第一 LED 单元 111 的第一驱动部分。

第一 LED 单元 111 包括串联连接的多个用于发射第一颜色光的第一 LED。该第一 LED 单元 111 通过从第一驱动部分输出的第一恒定电流 I_{r1} 来产生具有恒定亮度的第一颜色光。

第一驱动部分具有第一恒定电流电路单元 112 和第一感色单元 113。参照图 5,第一恒定电流电路单元 112 包括第一误差积分电路 112a、第一升压电路 112b 和检流器 112c。

亮度控制信号 SDM 被提供给第一误差积分电路 112a。在第一误差积分电路 112a 稳定并校正亮度控制信号 SDM 中的误差之后,第一误差积分电路 112a 将亮度控制信号 SDM2 提供给第一升压电路 112b。可根据误差积分电路由亮度控制信号 SDM 修正亮度控制信号 SDM2。

第一误差积分电路 112a 可包含具有反馈回路的运算放大器 (“OP 放大器”),其包括与负输入端连接的反馈电阻。另一示范性实施例包括其中用其他元件形成第一误差积分电路 112a 的结构。

第一升压电路 112b 接收从第一误差积分电路 112a 输出的亮度控制信号 SDM2,并响应于亮度控制信号 SDM2 的电位电平而将具有恒定电流电平的第一恒定电流 I_{r1} 提供给第一 LED 单元 111。

检流器 112c 输出由施加到第一 LED 单元 111 两端的电压产生的第一反馈信号 FB1。检流器 112c 的一个示范性实施例可以利用具有预定电阻值的一组电阻来形成。检流器 112c 的输出（也就是由施加到第一 LED 单元 111 两端的电压产生的第一反馈信号 FB1）被提供给第一误差积分电路 112a。

第一反馈信号 FB1 用于控制第一升压电路 112，以便第一恒定电流 I_{r1} 维持在期望值。该期望值为响应于亮度控制信号 SDM2 而从第一升压电路 112b 输出的第一恒定电流 I_{r1} 。

因此，第一升压电路 112b 向第一 LED 单元 111 提供被维持在期望值的第一恒定电流 I_{r1} ，并且具有期望值的第一恒定电流 I_{r1} 被连续提供给第一 LED 单元 111，以便恒定地维持由第一 LED 单元 111 产生的第一光的第一亮度。

也就是说，由第一 LED 单元 111 产生的第一光的第一亮度通过电流控制方法控制，从而可以连续驱动第一 LED 单元 111。因此，可减少或有效防止其中通过由所施加电压的脉冲宽度控制发光时间的电压控制方法控制第一亮度时产生的诸如非均匀问题之类的故障。

第一感色单元 113 测量由第一 LED 单元 111 产生的第一光的第一亮度，并输出具有与第一光的第一亮度成比例的预定电压电平的参考控制信号 V_{ref} 。该参考控制信号 V_{ref} 被施加到第二和第三发光部分 120 和 130，并用于控制它们所产生的光的亮度。

第二发光部分 120 具有第二 LED 单元 121 以及控制驱动第二 LED 单元 121 的第二驱动部分。

第二 LED 单元 121 可包括串联连接的多个用于发射第二颜色光的第二 LED。该第二 LED 单元 121 通过从第二驱动部分输出的第二恒定电流 I_{r2} 来产生具有恒定亮度的第二颜色光。

第二驱动部分具有第二恒定电流电路单元 122 和第二感色单元 123。

第二恒定电流电路单元 122 包括第二误差积分电路 122a，第二升压电路 122 和第一衰减器 122c。

第二误差积分电路 122a 和第二升压电路 122b 的每一个具有分别与第一误差积分电路 112a 和第一升压电路 112b 基本相同的结构。因此，将省略对第二误差积分电路 122a 和第二升压电路 122b 的重复说明。

第一衰减器 122c 响应于由包括在第一发光部分 110 中的第一感色单元 113 提供的参考控制信号 V_{ref} 而输出第一白色控制信号 WC1。

第一衰减器 122c 可响应于参考控制信号 V_{ref} 的电压电平而控制第二光的第二亮度。为了输出第一白色控制信号 WC1, 第一衰减器的一个示范性实施例可利用一组电阻来形成。第一白色控制信号 WC1 可具有预定的电位电平, 由此恒定地维持白色色度坐标。因此, 第一衰减器 122c 响应于参考控制信号 V_{ref} 而将具有所确定电位电平的第一白色控制信号 WC1 提供给第二误差积分电路 122a。

当第一白色控制信号 WC1 被提供给第二误差积分电路 122a 时, 从第二感色单元 123 输出的具有预定电位电平的第二反馈信号 FB2 也可被提供第二误差积分电路 122a。

第二反馈信号 FB2 用于控制第二升压电路 122b, 从而第二恒定电流 I_{r2} 可维持在期望值。该期望值是响应于从第二误差积分电路 122a 输出的第一白色控制信号 WC1A 而从第二升压电路 122b 输出的第二恒定电流 I_{r2} 。可根据第二误差积分电路 122a 由第一白色控制信号 WC1 修正第一白色控制信号 WC1A。

因此, 第二升压电路 122b 将被维持在期望值的第二恒定电流 I_{r2} 提供给第二 LED 单元 121。具有期望值的第二恒定电流 I_{r2} 可被连续提供给第二 LED 单元 121, 从而可恒定地维持由第二 LED 单元 121 产生的第二光的第二亮度。

也就是说, 由第二 LED 单元 121 产生的第二光的第二亮度通过电流控制方法控制, 从而可连续驱动第二 LED 单元 121。因此, 可减少或有效防止其中通过由所施加电压的脉冲宽度控制发光时间的电压控制方法控制第二亮度时产生的诸如非均匀问题之类的故障。此外, 根据本发明的示范性实施例的背光 100 与利用电压控制方法的常规背光相比, 因为连续地使用小电流驱动第一、第二和第三发光部分 110、120 和 130, 所以其发光效率增加了。

第三发光部分 130 具有第三 LED 单元 131 和控制驱动第三 LED 单元 131 的第三驱动部分。

第三 LED 单元 131 可包括多个串联并发射第三颜色光的第三 LED。第三 LED 单元 131 通过从第三驱动部分输出的第三恒定电流 I_{r3} 产生具有恒定亮度的第三颜色光。

第三驱动部分具有第三恒定电流电路单元 132 和第三感色单元 133。

第三恒定电流电路单元 132 包括第三误差积分电路 132a、第三升压电路 132b 和第二衰减器 132c。

第三发光部分 130 具有与第二发光部分 120 基本相同的结构，并且具有与第二发光部分 120 基本相同的功能。因此，将省略对第三发光部分 130 的重复说明。

图 6 是示出当驱动根据本发明的背光的一个示范性实施例时，相对于亮度控制信号 SDM 的变化的白色色度坐标、电流和亮度变化的图表。

参照图 5 和图 6，根据本发明的背光 100 的一个示范性实施例被设置为响应于亮度控制信号 SDM 的电位电平而发射具有如图表中所示亮度的光，例如该电位电平在约 0V 至约 4V 的范围内，由诸如具有 LCD 装置的主机系统的外部系统提供。

当亮度控制信号 SDM 例如具有约 2V 的电位电平时，为了维持约 179nit 的亮度以及与由包括在第一 LED 单元 111 中的 LED 产生的第一光的第一亮度成比例的白色色度坐标的预定电平，第一升压电路 112 将约 59mA 的第一恒定电流 I_{r1} 施加到包括在第一 LED 单元 111 中的 LED 上，并且第一衰减器 122c 响应于第一恒定电流 I_{r1} 而输出具有预定电压电平的第一白色控制信号 WC1。在一个示范性实施例中，包括在第一 LED 单元 111 中的 LED 可以是红色的。

第二升压电路 122b 将约 73mA 的第二恒定电流 I_{r2} 施加到包括在第二 LED 单元 121 中的 LED 上。在一个示范性实施例中，包括在第二 LED 单元 121 中的 LED 可以是绿色的。

为了维持约 179nit 的亮度以及与由包括在第一 LED 单元 111 中的 LED 产生的第一光的第一亮度成比例的白色色度坐标的预定电平，第二衰减器 132c 响应于第一恒定电流 I_{r1} 而输出具有预定电压电平的第二白色控制信号 WC2。

第三升压电路 132b 将约 47mA 的第三恒定电流 I_{r3} 施加到包括在第三 LED 单元 131 中的 LED 上。根据一个示范性实施例，包括在第三 LED 单元 131 中的 LED 可以是蓝色的。

也就是说，当第一恒定电流 I_{r1} 的电流电平响应于亮度控制信号 SDM 的电位电平而改变时，由第一 LED 单元 111 产生的第一光的第一亮度相应地改变。此外，当第一和第二控制信号 WC1 和 WC2 的电位电平分别响应于由第一 LED 单元 111 产生的第一光的第一亮度而改变时，由第二 LED 单元 121 产生的第二光的第二亮度和由第三 LED 单元 131 产生的第三光的第三亮度也

由此而改变。

所以，第一 LED 单元 111 的第一亮度受到具有由亮度控制信号 SDM 输出的第一电流电平的第一恒定电流 I_{r1} 的控制。第二 LED 单元 121 的第二亮度和第三 LED 单元 131 的第三亮度由第二和第三恒定电流 I_{r2} 和 I_{r3} 控制。分别具有第二电流电平和第三电流电平的第二和第三恒定电流 I_{r2} 和 I_{r3} 响应于具有由第一恒定电流 I_{r1} 输出的预定电平的第一 LED 单元 111 的第一亮度。

简而言之，通过亮度控制信号 SDM 改变第一恒定电流 I_{r1} 的第一电流电平。第一恒定电流 I_{r1} 中的这种改变控制第一 LED 单元 111 的第一亮度。此外，分别施加到第二和第三 LED 单元 121 和 131 上的第二和第三恒定电流 I_{r2} 和 I_{r3} 的第二和第三电流电平响应于第一 LED 单元 111 的第一亮度而改变。第二和第三恒定电流 I_{r2} 和 I_{r3} 的第二和第三电流电平中的变化分别控制第二 LED 单元 121 的第二亮度以及第三 LED 单元 131 的第三亮度。

因为当背光 100 工作时，分别具有第一、第二和第三电流电平的第一、第二和第三恒定电流 I_{r1} 、 I_{r2} 和 I_{r3} 被分别连续地提供给第一、第二和第三 LED 单元 111、121 和 131，所以背光 100 可具有高发光效率。

当使用对比示例实施例的电压控制方法时，根据施加电压的脉冲宽度的占空比确定电流峰值。然而，当例如在背光 100 中使用本发明的电流控制方法的示范性实施例时，连续提供具有低电平的恒定电流以便背光 100 可具有高发光效率。

因此，在电流控制方法的示范性实施例中，LED 单元 111、121 和 131 连续地工作，从而不会产生闪烁现象。因此，可减少或有效防止亮度非均匀性的问题或故障。

图 7 是根据图 1 和图 2 所示每个背光组件的环境（即分别根据本发明的背光组件的示范性实施例和背光组件的对比示例实施例）示出温度和亮度特性的图表。

图 7 所示的实验数据是在示范性电流控制方法和常规电压控制方法两者中使用基本相同数量的 LED 获得的。利用电压控制方法的背光组件使用石墨盘作为防热装置，而在电流控制方法的示范性实施例中的背光组件中不使用任何防热装置。

参照图 7，当使用本发明电流控制方法的背光组件的示范性实施例投射具有约 260nit 亮度的光时，能耗约为 50W。然而，当使用电压控制方法的背光

组件投射具有约 255nit 亮度的光时，能耗约为 89W。因此，利用示范性电流控制方法的背光组件的发光效率大于利用常规电压控制方法的背光组件的发光效率。

此外，当在普通环境温度下工作时，利用示范性电流控制方法的背光组件与利用对比示例实施例的电压控制方法的背光组件相比具有优良的温度特性，如在 LED 棒附近、平板内侧和外侧以及背光组件的后面测量到的，如图 7 所示。

另外，在约为 50℃ 的高环境温度下工作时，利用本发明的示范性实施例的电流控制方法的背光组件的示范性实施例具有约 215nit 的亮度，而利用对比示例实施例的电压控制方法的背光组件具有约 222nit 的亮度。两种背光组件的亮度特性都劣化了。然而，利用电流控制方法的背光组件的示范性实施例的能耗在高温下具有与在常温下相似的能耗。利用常规电压控制方法的背光增大能耗以改善被劣化的亮度特性。因此，对比示例实施例的 LED 劣化更迅速，并且缩短了 LED 的寿命。

此外，利用示范性电流控制方法的背光组件的示范性实施例甚至在没有石墨盘的情况下，甚至在高温下也具有良好的温度特性，如在 LED 棒中，平板的内侧和外侧以及该背光组件的后面所测量到的。

图 8 是示出根据本发明的 LCD 装置的示范性实施例的分解透视图。

参照图 8，根据本发明的 LCD 装置 300 的示范性实施例包括 LCD 平板 400 和提供具有预定亮度的光的背光组件 500。

LCD 平板 400 具有第一基板 410、面对第一基板 410 的第二基板 420 以及介于第一和第二基板 410 和 420 之间的液晶层（未示出）。

具体地，第一基板 410 包括以矩阵结构排列的多个像素。多个像素中的每一个包括在第一方向 D1 上延伸的门线以及在基本与第一方向 D1 垂直的第二方向 D2 上延伸的数据线。数据线与门线交叉并在交叉点处绝缘。此外，每个像素包括与门线和数据线都连接的薄膜晶体管（TFT）。

将驱动信号提供给门线和数据线的门驱动芯片或数据驱动芯片 430 可安装在第一基板 410 的端部。门驱动芯片或数据驱动芯片 430 可包括两个或多个芯片，其中一个用于门线，一个用于数据线。或者，门驱动芯片或数据驱动芯片 430 可包括一个同时用于门线和数据线的芯片。门驱动芯片或数据驱动芯片 430 可通过玻载芯片（“COG”）工艺安装在第一基板 410 的端部上。

LCD 平板 400 还包括连接在第一基板 400 的端部的第一柔性印刷电路板 (PCB) 440。该第一柔性 PCB 440 将控制信号提供给门驱动芯片或数据驱动芯片 430。控制驱动信号持续时间长度的定时控制器或存储数据信号的存储器件可安装在第一柔性 PCB 440 上。第一柔性 PCB 440 可通过各向异性导电膜 (未示出) 连接到第一基板 410 上。

光源组件 500 包括光源 510、光导板 520、模制框架 530、印刷电路板 540、光学片 550 以及容纳箱 570。

光源 510 产生具有预定亮度的光。光源 510 可利用用于产生光的多个 LED, 这些 LED 包括发射具有第一颜色的第一光的第一 LED、发射具有第二颜色的第二光的第二 LED 和发射具有第三颜色的第三光的第三 LED。为了产生看来自然的白色光, 光源 510 可将这三种颜色组合。在本发明的示范性实施例中, 第一、第二和第三 LED 的每一个分别产生红色光、绿色光和蓝色光。第一、第二和第三 LED 的每一个可包括多个子 LED。从光源 510 投射的光的色度可通过分别控制由第一、第二和第三 LED 产生的第一、第二和第三光的每一个的亮度来调节。

导光板 520 具有光入射面和光出射面。光入射面可在光导板 520 的一侧或是两侧上形成, 并且光出射面可在导光板 520 的上侧或是下侧形成。光源 510 设置在靠近光入射面的导光板 520 的外部。由光源 510 产生的光经过光入射面传送到导光板 520, 并经过光出射面从导光板 520 中出射。

模制框架 530 收纳光源 510 和导光板 520。模制框架 530 在导光板 520 一侧或是两侧形成的附加空间中收纳光源 510。光学片 550 可插入在模制框架 530 中以由导光板 520 支撑。将驱动电源施加到光源 510 上的第二柔性 PCB 560 可安装在模制框架 530 上。

PCB 540 包括形成用于电源电压以及用于驱动光源 510 的控制信号的传输路径的电路图案。电路图案可形成在多层 PCB 上, 并且驱动芯片和外围电路元件可安装在多层 PCB 的顶层上。PCB 540 可通过第二柔性 PCB 560 连接到光源 510 上, 并将外部提供的驱动源和驱动芯片提供的控制信号施加到光源 510 上。

PCB 540 包括如上所述驱动第一 LED 单元的第一驱动部分, 驱动第二 LED 单元的第二驱动部分和驱动第三 LED 单元的第三驱动部分。将省略关于第一、第二和第三驱动部分的重复描述。

光学片 550 设置在导光板 520 之上,并通过散射或是会聚通过导光板 520 传输的光来改善亮度特性。在本发明的示范性实施例中,光学片 550 可包括通过散射从导光板 520 出射的光而改善亮度特性的散射片。

容纳箱 570 包括底部 571 和侧部 572,侧部 572 从底部 571 的边缘开始在本基本垂直于底部 571 的方向上延伸。底部 571 和侧部 572 共同限定容纳空间。光源 510、导光板 520、模制框架 530、PCB 540 和光学片 550 可被容纳箱 570 收纳在容纳空间中。

在本发明的示范性实施例中,LCD 装置 300 还可包括顶盘 600。顶盘 600 可以与容纳箱 570 耦合以覆盖 LCD 平板 400 的显示区域。该顶盘 600 防止由外部碰撞对 LCD 平板的损坏,并防止 LCD 平板脱离容纳箱 570。

图 9 是示出本发明的用于驱动背光的方法的示范性实施例的流程图。应当理解,尽管术语“步骤”可在此使用以描述用于驱动背光的方法的组成部分,但是本发明应不受该术语和/或所介绍的这些步骤的顺序的限制。术语“步骤”仅用于区分方法的一个组成和另一个组成部分。因此,与下文描述的步骤相关的附图标记可使用另一附图标记来命名而不脱离本发明的教导。

参照图 5 和图 9,驱动背光的方法包括:步骤 S101,响应亮度控制信号 SDM 而驱动第一 LED 部分;步骤 S102,测量由第一 LED 部分产生的第一光的第一亮度并输出参考控制信号 Vref;步骤 S103,响应于参考控制信号 Vref 而驱动第二 LED 部分;以及步骤 S104,响应于参考控制信号 Vref 而驱动第三 LED 部分。

步骤 S101 包括发射具有第一亮度的第一光并恒定地维持该亮度。

更具体地,将从诸如主机系统的外部系统输出的亮度控制信号 SDM 输入到第一误差积分电路 112a。第一升压电路 112b 响应于从第一误差积分电路 112a 输出的亮度控制信号 SDM2 的电位电平而将具有第一恒定电平的第一恒定电流 I_{r1} 施加到第一 LED 单元 111 以发射具有第一颜色的第一光。

当由施加到第一 LED 单元 111 两端上的电压确定的第一反馈信号 FB1 从检流器 112c 输出时,第一反馈信号 FB1 提供给第一误差积分电路 112a。第一误差积分电路 112a 输出由第一反馈信号 FB1 和亮度控制信号 SDM 确定的亮度控制信号 SDM2。亮度控制信号 SDM2 提供给第一升压电路 112b。第一升压电路 112b 响应于亮度控制信号 SDM2 而控制第一恒定电流 I_{r1} 并将电流维持在由亮度控制信号 SDM 指示的值上。

在步骤 S102 中, 第一感色单元 113 测量第一光的第一亮度, 并输出与第一光的第一亮度成比例的参考控制信号 V_{ref} 。当第一光的第一亮度高时, 可输出具有高电位电平的参考控制信号 V_{ref} 。或者, 当第一光的第一亮度低时, 可输出具有较低电位电平的参考控制信号 V_{ref} 。

步骤 S103 包括输出第一白光控制信号 $WC1$, 输出具有第二恒定电流电平的第二恒定电流 I_{r2} , 发射具有第二颜色的第二光, 并测量第二光的第二亮度以输出第二反馈信号 $FB2$ 。

更具体地, 第一衰减器 122c 响应于参考控制信号 V_{ref} 而输出第一白色控制信号 $WC1$ 。第一白色控制信号 $WC1$ 是响应于参考控制信号 V_{ref} 而必须施加到第二光以便具有第二亮度的电流。例如, 在具有第一和第二颜色的第一和第二光混合时, 同时控制第一光的第一亮度和第二光的第二亮度以便可以恒定地维持白色色度坐标。

当第一白色控制信号 $WC1$ 输入到第二误差积分电路 122a 时, 第二升压电路 122b 响应于从第二误差积分电路 122a 输出的第一白色控制信号 $WC1A$ 而产生具有第二恒定电流电平的第二恒定电流 I_{r2} , 并将第二恒定电流 I_{r2} 提供给第二 LED 单元 121。

当从第二感色单元 123 输出的第二反馈信号 $FB2$ 提供给第二误差积分电路 122a 时, 第二升压电路 122b 控制第二恒定电流 I_{r2} 以维持在期望值。该期望值是由从第二误差积分电路 122a 输出的第一白色控制信号 $WC1A$ 指示的电流值。

第二升压电路 122b 响应于由第二误差积分电路 122a 产生的第一白色控制信号 $WC1A$ 而将具有第二恒定电流电平的第二恒定电流 I_{r2} 提供给第二 LED 单元 121, 并结合第一白色控制信号 $WC1$ 和第二反馈信号 $FB2$ 的电位电平, 以便第二 LED 单元 121 产生具有第二颜色的第二光。

第二感色单元 123 测量第二光的第二亮度, 并输出具有与第二光的第二亮度成比例的电位电平的反馈信号 $FB2$ 以将该第二反馈信号 $FB2$ 提供给第二误差积分电路 122a。第二反馈信号 $FB2$ 与第一白色控制信号 $WC1$ 一起通过第二误差积分电路 122a 而提供给第二升压电路 122b。

步骤 S104 包括输出第二白色控制信号 $WC2$, 输出具有第三恒定电流电平的第三恒定电流 I_{r3} , 发射具有第三颜色的第三光, 并测量第三光的第三亮度以输出第三反馈信号 $FB3$ 。

更具体地,第二衰减器 132c 响应于参考控制信号 V_{ref} 而输出第二白色控制信号 WC2。第二白色控制信号 WC2 是响应于参考控制信号 V_{ref} 而必须施加到第三光以便具有第三亮度的电流。例如,在具有第一和第三颜色的第一和第三光混合时,同时控制第一光的第一亮度和第三光的第三亮度以便恒定地维持白色色度坐标。

当第二白色控制信号 WC2 输入到第三误差积分电路 132a 时,第三升压电路 132b 响应于从第三误差积分电路 122a 输出的第二白色控制信号 WC1A 而产生具有第三恒定电流电平的第三恒定电流 I_{r3} ,并将第三恒定电流 I_{r3} 提供给第三 LED 单元 121。根据第二误差积分电路 122a,可从第二白色控制信号 WC2 修正第二白色控制信号 WC2A。当从第三感色单元 133 输出的第三反馈信号 FB3 提供给第三误差积分电路 132a 时,第三升压电路 132b 控制第三恒定电流 I_{r3} 以便维持在期望值。该期望值是由从第三误差积分电路 132a 输出的第二白色控制信号 WC2A 表示的电流值。

第三升压电路 132b 响应于由第三误差积分电路 132a 产生的第二白色控制信号 WC2A 而将具有第三恒定电流电平的第三恒定电流 I_{r3} 提供给第三 LED 单元 131,并结合第二白色控制信号 WC2 和第三反馈信号 FB3 的电位电平,以便第三 LED 单元 131 产生具有第三颜色的第三光。

第三感色单元 133 测量第三光的第三亮度,并输出具有与第三光的第三亮度成比例的电位电平的第三反馈信号 FB3,以将该第三反馈信号 FB3 提供给第三误差积分电路 132a。第三反馈信号 FB3 与第二白色控制信号 WC2A 一起通过第三误差积分电路 132a 而提供给第三升压电路 132b。

在上述根据本发明的用于驱动背光的方法的示范性实施例中,亮度控制信号 SDM 提供给第一发光部分 110,具有第一恒定电流电平的第一恒定电流 I_{r1} 响应于亮度控制信号 SDM 而被提供给包括在第一发光部分 110 中的第一 LED 单元 111,并且利用第一光的第一亮度作为参考亮度而分别控制第二和第三光的第二亮度和第三亮度。然而,可替换的示范性实施例包括其中亮度控制信号可被提供给第二和第三发光部分 120 或 130 的结构。因此,例如,当亮度控制信号 SDM 提供给第二发光部分 120 时,可利用第二亮度作为参考亮度来控制第一亮度和第三亮度。

在本发明的另一示范性实施例中,亮度控制信号 SDM 提供给包括有具有更易于劣化的颜色的 LED 的发光部分,以便增加背光的寿命。

例如，当红、绿和蓝 LED 分别包括在第一、第二和第三发光部分 110、120 和 130 中时，亮度控制信号 SDM 提供给包括更微弱的红色 LED 的第一发光部分 110，并利用第一光的第一亮度作为参考光而分别控制第二和第三发光部分 120 和 130 的第二亮度和第三亮度。

根据本发明另一示范性实施例，由电流控制方法驱动背光，其中更易于劣化的红色 LED 被提供具有恒定电流电平的第一恒定电流，响应于亮度控制信号而发射光，并且响应于红色 LED 的亮度而绿色 LED 和蓝色 LED 分别被提供第二和第三恒定电流，以便维持白色色度坐标。因此，可提高背光效率，可维持亮度的均匀性，并可降低背光的温度和能耗。

此外，不管环境温度如何，具有恒定电流电平的电流可施加到热敏感的红色 LED 上，可控制施加到绿色 LED 和蓝色 LED 的电流，从而提高 LED 和背光的寿命。

前述示范性实施例是本发明的示意性举例，并且不被理解为对本发明的限制。尽管已经描述了本发明的几个示范性实施例，但本领域的技术人员将易于理解：在不脱离本发明新颖性教导和优点的情况下，在示范性实施例中，多种变型是可能的。在权利要求中，装置加功能的条款意在覆盖执行所述功能的、此处描述的结构以及该结构的等效物和等效结构。因此，应当理解，前述是本发明示意性的举例，并且不被理解为对所公开的特定实施例和对所公开的示范性实施例的修改以及其他实施例的限定，并且意欲包括在所附权利要求的范围内。本发明由所附的权利要求限定，并且权利要求的等效物被包含在其中。

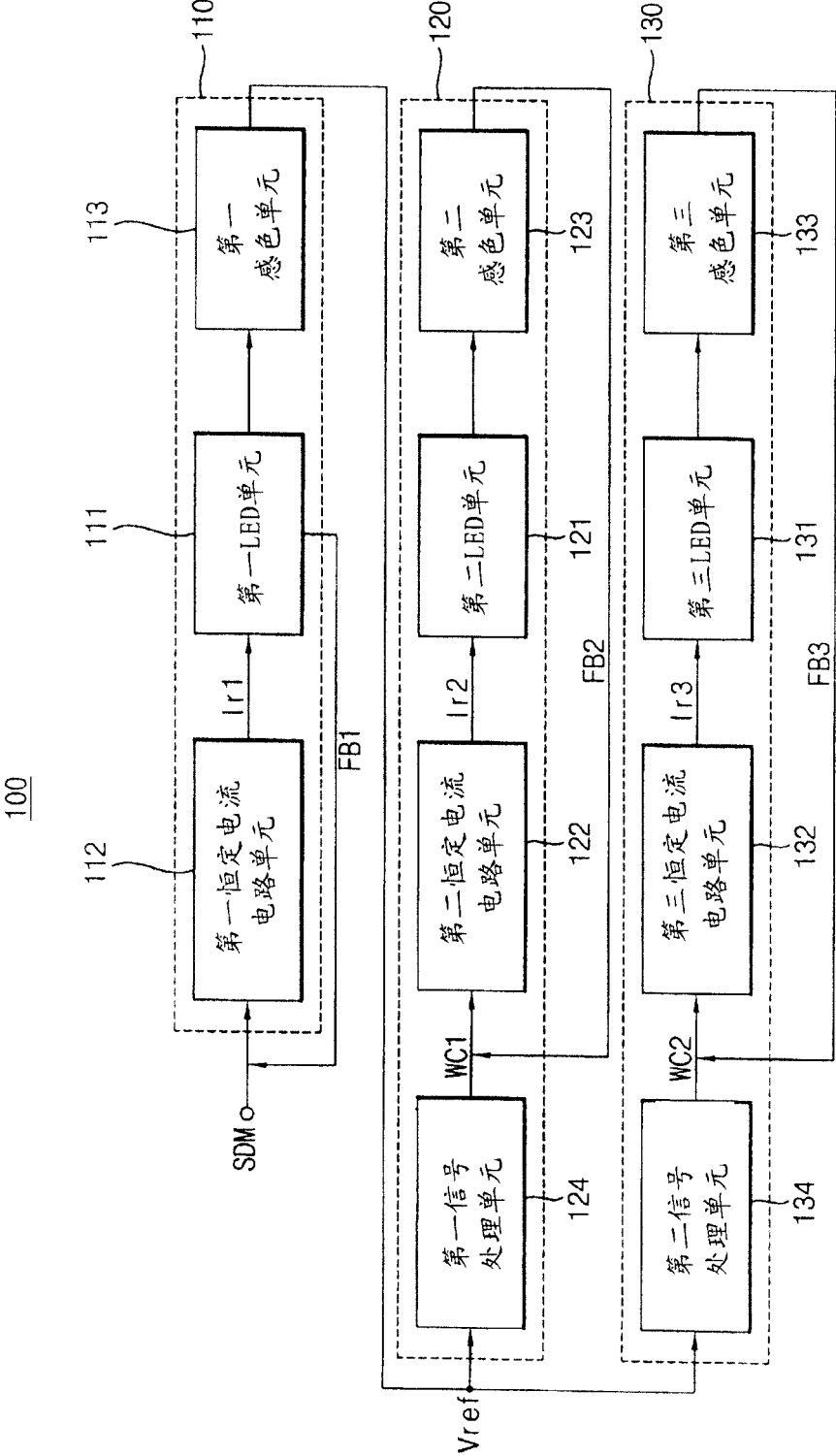


图 1

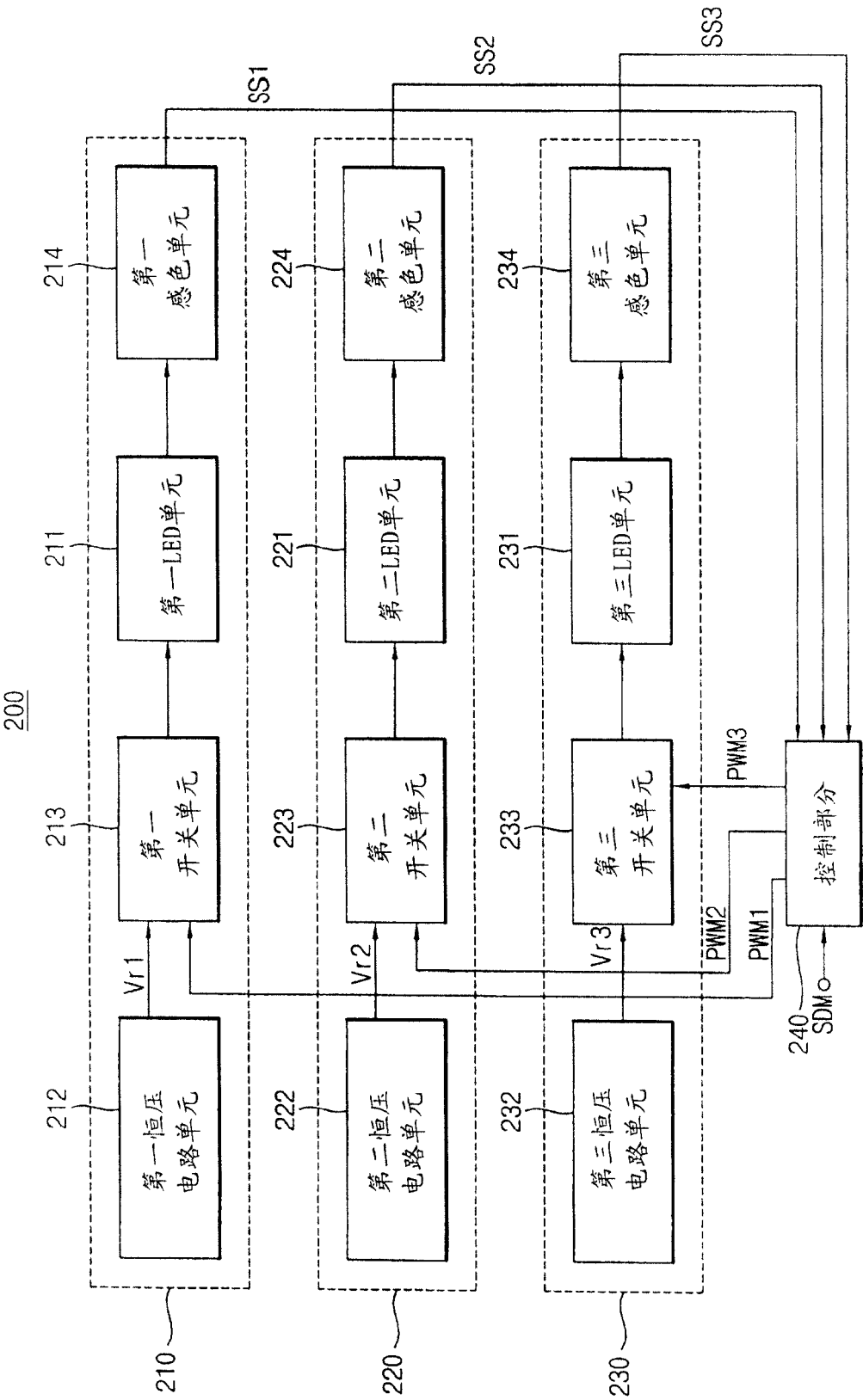


图 2

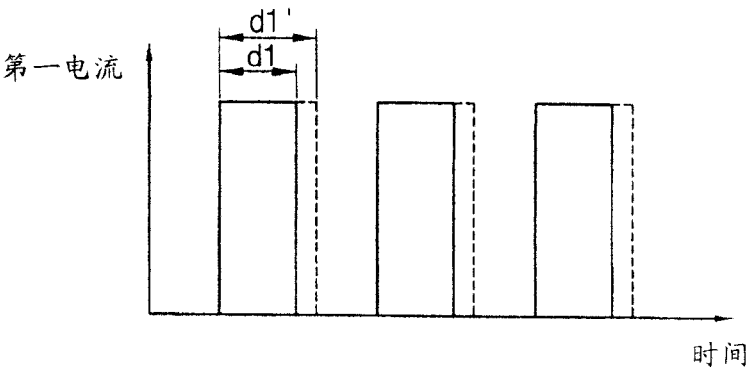


图 3A

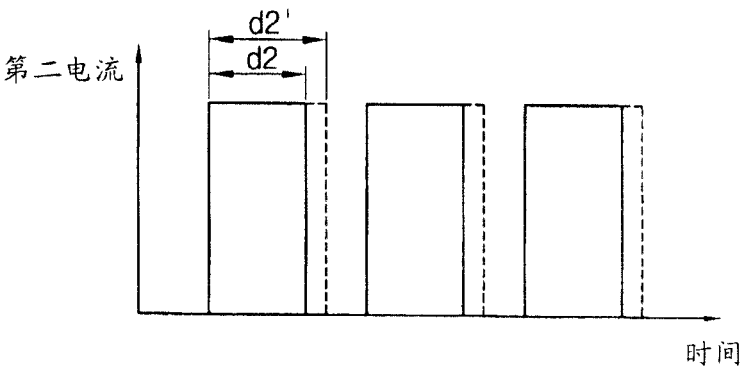


图 3B

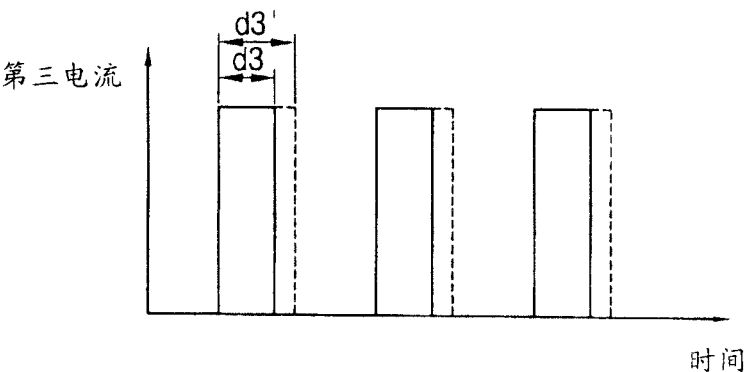


图 3C

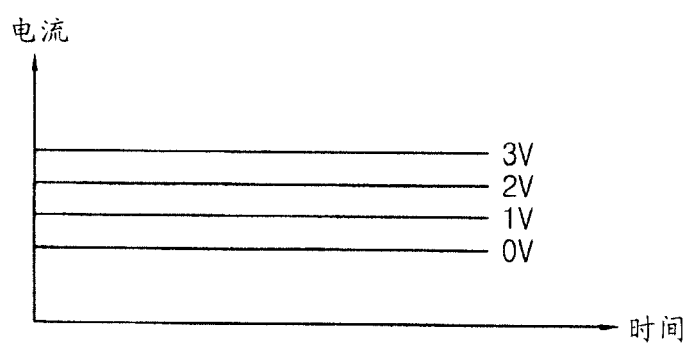


图 4

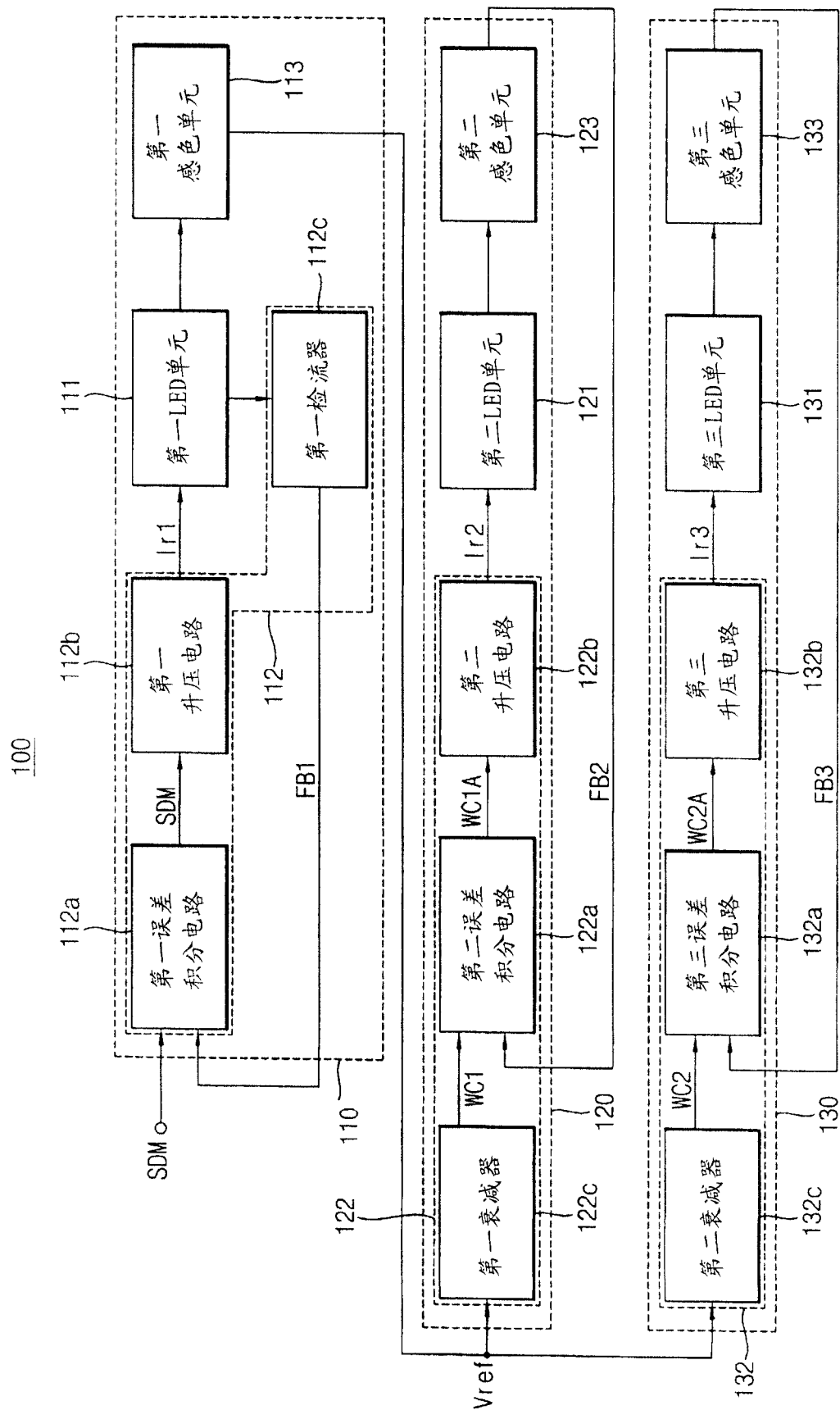


图 5

SDM [V]	亮度 [nit]	Ir1 [mA]	Ir2 [mA]	Ir3 [mA]	白色色度坐标	
					X坐标	Y坐标
0	82.4	29	40	24	0.325	0.356
1	132	44	57	36	0.330	0.352
2	179	59	73	47	0.332	0.351
3	226	74	91	59	0.333	0.351
4	271	89	110	71	0.333	0.351

图 6

	常温 25℃		高温 50℃	
	电流 控制方法	电压 控制方法	电流 控制方法	电压 控制方法
能耗 [W]	50	88.9	49.9	93
LED棒 [℃]	51.8	63.7	74.2	80.2
平板外侧 [℃]	43.1	47.7	59	61.3
平板内侧 [℃]	45.8	48.6	61	63.2
B/L的后表面 [℃]	50.4	54.4	67.6	70.5
亮度 [nit]	260	255	215	222

图 7

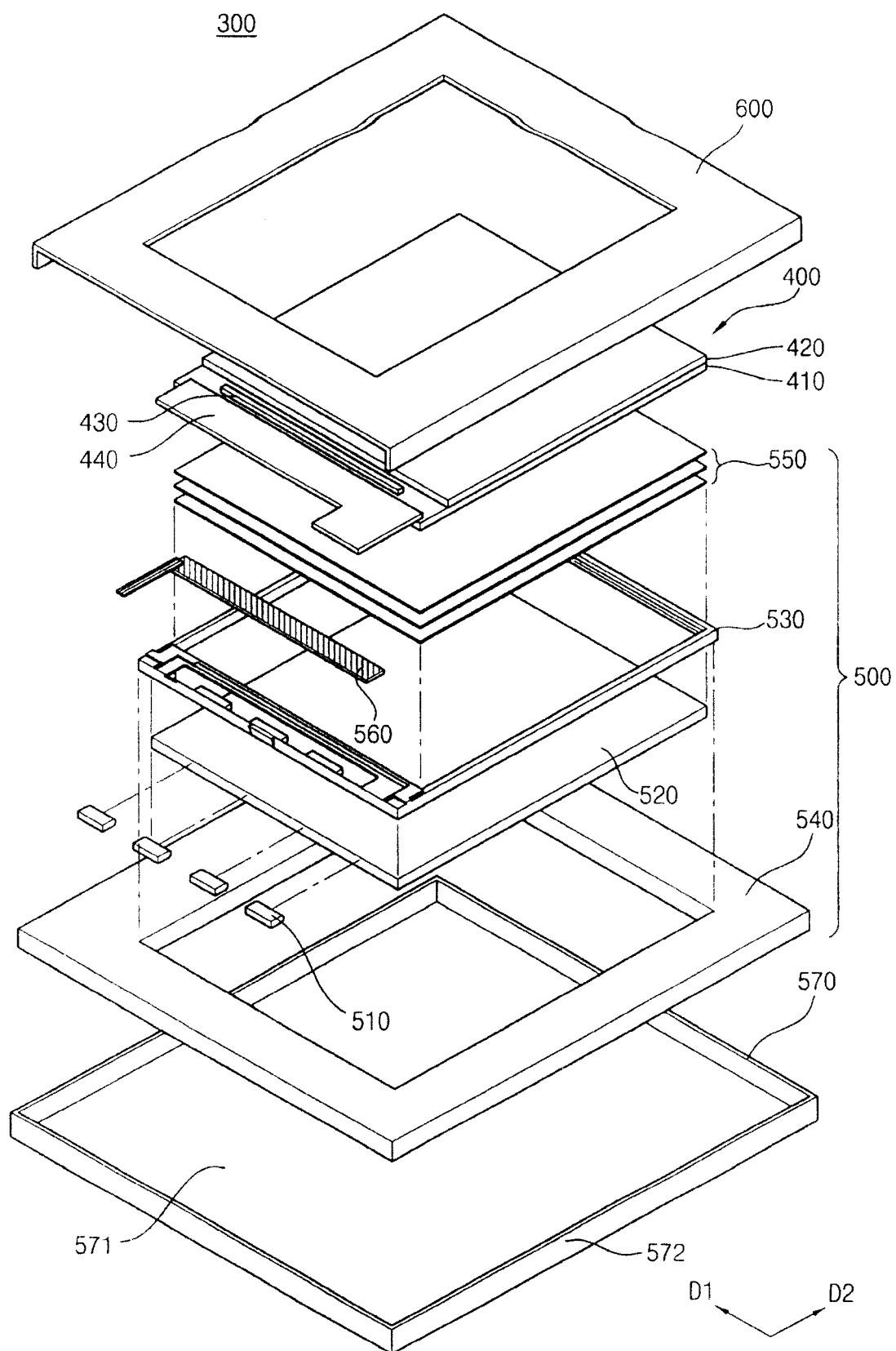


图 8

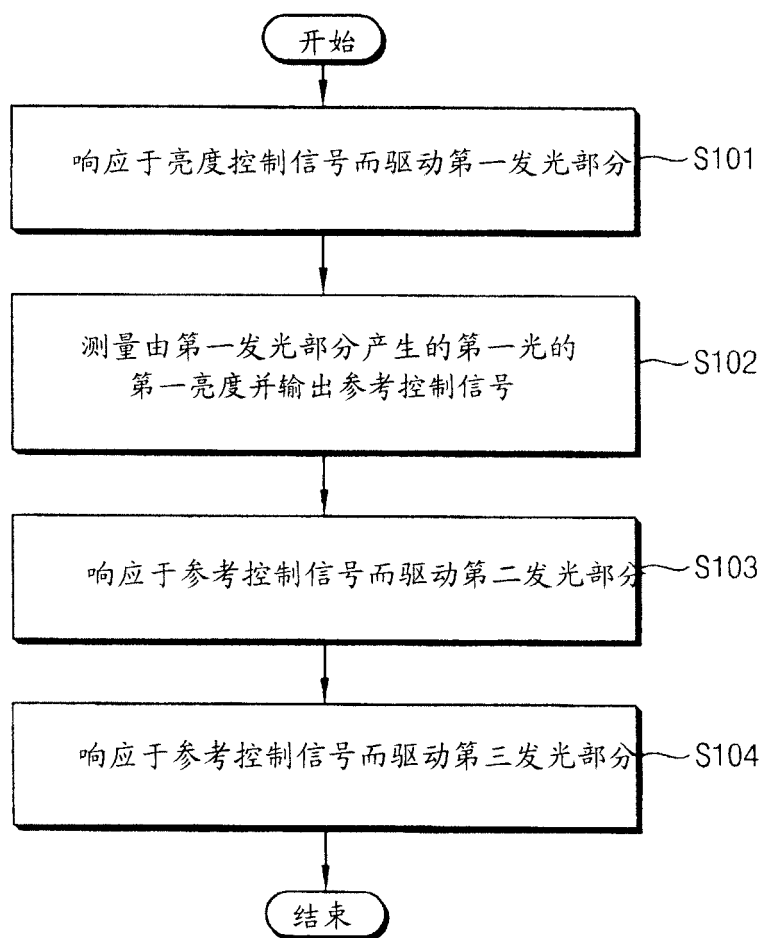


图 9

专利名称(译)	背光驱动器件、背光组件、液晶显示装置及背光驱动方法		
公开(公告)号	CN1975534A	公开(公告)日	2007-06-06
申请号	CN200610172897.1	申请日	2006-10-26
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	张铉龙 李相吉 朴文秀		
发明人	张铉龙 李相吉 朴文秀		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/133 G09G3/36 H05B37/02		
CPC分类号	G09G2360/145 G09G2320/064 G09G2320/0666 G09G2320/0633 G09G3/3413		
代理人(译)	王志森		
优先权	1020050101132 2005-10-26 KR		
其他公开文献	CN1975534B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示装置，包括背光组件，该背光组件包括用于驱动包括用作光源的发光二极管(LED)的背光的器件，其对于控制每种颜色光的亮度具有高效率和高可靠性。驱动器件驱动分别发射第一、第二和第三光的第一、第二和第三LED单元。驱动器件包括：第一驱动部分，其响应于亮度控制信号而发射第一光并响应于第一光的第一亮度而输出参考控制信号；第二驱动部分，其响应于参考控制信号而驱动产生其第二亮度受到控制的第二光的第二LED单元；以及第三驱动单元，其响应于参考控制信号而驱动产生其第三亮度受到控制的第三光的第三LED单元。

