



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200710002172.2

[45] 授权公告日 2010年1月6日

[11] 授权公告号 CN 100579326C

[22] 申请日 2007.1.12

[21] 申请号 200710002172.2

[73] 专利权人 中强光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹科学工业园区

[72] 发明人 刘明达 温育铨 许家弘

[56] 参考文献

US2003/0234342A1 2003.12.25

US2004/0113044A1 2004.6.17

US2002/0097000A1 2002.7.25

US2003/0230991A1 2003.12.18

US2002/0171373A1 2002.11.21

CN1633828A 2005.6.29

CN1575623A 2005.2.2

US2003/0030808A1 2003.2.13

EP1176849A2 2002.1.30

CN1406450A 2003.3.26

审查员 王 鹏

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 蒲迈文 黄小临

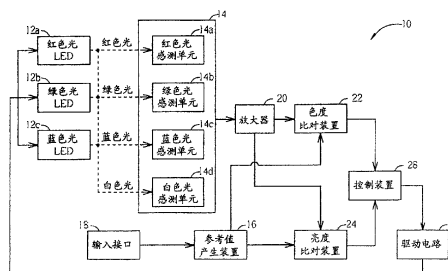
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 5 页

[54] 发明名称

校正多个发光二极管输出多个单色光的方法及其控制系统

[57] 摘要

一种校正多个发光二极管所输出多个单色光的方法，包含有：(a) 提供该多个单色光的参考值；(b) 提供该多个单色光所合成的光线的一亮度参考值；(c) 感测该多个发光二极管所输出的该多个单色光的光讯号；(d) 感测该多个单色光所合成光线的光讯号；(e) 比对步骤(a)提供的该多个单色光的参考值与步骤(c)所感测到的该多个单色光的光讯号；(f) 比对步骤(b)提供的该多个单色光所合成的光线的该亮度参考值与步骤(d)所感测到的该多个单色光所合成的光线的光讯号；以及(g) 依据步骤(e)与步骤(f)的比对结果调整该发光二极管所输出的该多个单色光。



1. 一种校正多个发光二极管所输出的多个单色光的方法，其包含有下列步骤：

- (a) 提供该多个单色光的参考值；
- (b) 提供该多个单色光所合成的光线的一亮度参考值；
- (c) 感测该多个发光二极管所输出的该多个单色光的光讯号；
- (d) 感测该多个单色光所合成的光线的光讯号；
- (e) 比对步骤(a)所提供的该多个单色光的参考值以及步骤(c)所感测到的该多个单色光的光讯号；
- (f) 比对步骤(b)所提供的该多个单色光所合成的光线的该亮度参考值以及步骤(d)所感测到的该多个单色光所合成的光线的光讯号；以及
- (g) 依据步骤(e)与步骤(f)的比对结果调整该多个发光二极管所输出的该多个单色光。

2. 如权利要求1所述的方法，其中步骤(a)包含提供一色坐标值，藉以产生该多个单色光的参考值。

3. 如权利要求1所述的方法，其中步骤(a)包含提供一色温值，藉以产生该多个单色光的参考值。

4. 如权利要求1所述的方法，其中步骤(a)包含提供一红色光亮度与一绿色光亮度的比值以及一蓝色光亮度与该绿色光亮度的比值为该多个单色光的参考值，以及步骤(b)包含提供一白光的亮度参考值。

5. 如权利要求1所述的方法，其中步骤(c)包含感测该多个发光二极管所输出的该多个单色光的光讯号的亮度，所述单色光为红色光、绿色光以及蓝色光，以及步骤(d)包含感测该红色光、绿色光以及蓝色光所合成的光线的光讯号的亮度，该合成的光线为白光。

6. 如权利要求1所述的方法，其还包含放大所感测到的该多个单色光的光讯号以及所感测的该多个单色光所合成的光线的光讯号。

7. 如权利要求1所述的方法，其中步骤(g)包含依据步骤(e)与步骤(f)的比对结果调整驱动该多个发光二极管的电流或电压。

8. 一种发光二极管控制系统，用以控制多个发光二极管所输出的多个单色光，其包含有：

一参考值产生装置，用来产生该多个单色光的参考值以及该多个单色光所合成的光线的一亮度参考值；

一光感测组件，用来感测该多个发光二极管所输出的该多个单色光的光讯号以及该多个单色光所合成的光线的光讯号；

一色度比对装置，耦合于该参考值产生装置以及该光感测组件，用来比对该参考值产生装置所产生的该多个单色光的参考值以及该光感测组件所感测到的该多个单色光的光讯号；

一亮度比对装置，耦合于该参考值产生装置以及该光感测组件，用来比对该参考值产生装置所产生的该多个单色光所合成的光线的该亮度参考值以及该光感测组件所感测到的该多个单色光所合成的光线的光讯号；以及

一控制装置，耦合于该色度比对装置以及该亮度比对装置，用来依据该色度比对装置以及该亮度比对装置的比对结果调整该多个发光二极管所输出的该多个单色光。

9. 如权利要求 8 所述的发光二极管控制系统，其中还包含一输入接口，耦合于该参考值产生装置，用来提供使用者输入一亮度值或一色坐标值。

10. 如权利要求 9 所述的发光二极管控制系统，其中该参考值产生装置用来依据该输入接口所传来的该亮度值产生该多个单色光所合成的光线的该亮度参考值。

11. 如权利要求 9 所述的发光二极管控制系统，其中该参考值产生装置用来依据该输入接口所传来的该色坐标值产生红色光亮度与绿色光亮度的比值以及蓝色光亮度与绿色光亮度的比值。

12. 如权利要求 8 所述的发光二极管控制系统，其中该光感测组件包含一红色光感测单元、一绿色光感测单元、一蓝色光感测单元及一白色光感测单元，该红色光感测单元、该绿色光感测单元及该蓝色光感测单元分别用来感测该多个发光二极管所输出的红色光、绿色光以及蓝色光的亮度，该白色光感测单元用来感测该多个发光二极管所输出的红色光、绿色光以及蓝色光所合成的白光的亮度。

13. 如权利要求 8 所述的发光二极管控制系统，其还包含一放大器，耦合于该光感测组件，用来放大该光感测组件所感测到的该多个发光二极管所输出的该多个单色光的光讯号以及所感测的该多个单色光所合成的光线的光讯号。

14. 如权利要求 8 所述的发光二极管控制系统，其还包含一驱动电路，耦合于该多个发光二极管以及该控制装置，用来驱动该多个发光二极管输出该多个单色光，其中该控制装置用来依据该色度比对装置以及该亮度比对装置的比对结果控制该驱动电路驱动该多个发光二极管的电流或电压。

15. 如权利要求 8 所述的发光二极管控制系统，其中该多个发光二极管包含一红色光发光二极管、一绿色光发光二极管以及一蓝色光发光二极管。

16. 如权利要求 8 所述的发光二极管控制系统，其还包括一温度感测单元及一温度比对装置，该温度感测单元用来感测该多个发光二极管所输出的该多个单色光的温度以产生一感测温度值，该温度比对装置耦合于该温度感测单元、该参考值产生装置以及该控制装置，用来比对该参考值产生装置所产生的一温度参考值以及该感测温度值，该控制装置用来依据该温度比对装置的比对结果调整该多个发光二极管所输出的该多个单色光。

校正多个发光二极管输出 多个单色光的方法及其控制系统

技术领域

本发明涉及一种发光二极管控制系统，特别是涉及一种校正多个发光二极管所输出的多个单色光的方法及发光二极管控制系统。

背景技术

现行采用发光二极管 (Light-Emitting Diode, LED) 为光源的背光模块常有色偏 (非白色) 的问题，导致面板画面产生色偏。此原因并非其中的零组件有问题，而是因为 LED 本身发光的色区难以控制于相同品质。人眼对色彩的感知是一种错综复杂的过程，为了将色彩的描述加以量化，国际照明协会 (CIE) 根据标准观测者的视觉实验，将人眼对不同波长的辐射能所引起的视觉感加以纪录，计算出红、绿、蓝三原色的配色函数 (即所谓的 CIE 1931 Color Matching Function)。而根据此配色函数，色彩的描述可被量化，并且可藉由色坐标 (chromaticity coordinate) 来表示。对于显示器显示的色彩，亦可运用此种色坐标表示。由于人眼对于色彩品质要求越来越高，因此仍需发光色彩品质良好的背光模块以使用于显示器中，获得良好色彩。

举例来说，若使用 RGB 三原色的发光二极管作为背光模块的光源，发光二极管会因为温度变化与经过一段使用时间后改变光输出亮度，此光输出亮度的变化在不同颜色的发光二极管并非完全相同，进而造成光源亮度不稳定与色坐标的偏移，为了改善这项缺失，于美国专利号 6630801, 6894442, 6441558, 6127783, 6495964, 6510995, 6753661, 6552495, 6992803, 6998594 中披露了利用感测 RGB 发光二极管所发出的 RGB 三原色光的结果对 RGB 发光二极管进行闭回路控制，藉以修正 LED 光源不稳定的问题，唯以 RGB 三个感测讯号做为回馈讯号乃无法直接以 RGB 三原色光所合成的光线的亮度值做为回馈讯号，意即无法直接得到背光模块所输出光源的亮度值，背光模块所输出光源的亮度值乃是以 RGB 三原色光的亮度值计算所得出，故现有的控制方法皆无法直接对背光模块所输出光源的亮度进行控制，而未能真正地

改善 LED 光源不稳定的问题。

发明内容

本发明的目的在于提供一种校正多个发光二极管所输出的多个单色光的方法以及发光二极管控制系统，以解决现有技术无法直接对背光模块所输出光源的亮度进行控制，而未能真正地改善 LED 光源不稳定的问题。

本发明披露了一种校正多个发光二极管所输出的多个单色光的方法，其包含有下列步骤：(a) 提供该多个单色光的参考值；(b) 提供该多个单色光所合成的光线的一亮度参考值；(c) 感测该多个发光二极管所输出的该多个单色光的光讯号；(d) 感测该多个单色光所合成的光线的光讯号；(e) 比对步骤 (a) 所提供的该多个单色光的参考值以及步骤 (c) 所感测到的该多个单色光的光讯号；(f) 比对步骤 (b) 所提供的该多个单色光所合成的光线的该亮度参考值以及步骤 (d) 所感测到的该多个单色光所合成的光线的光讯号；以及 (g) 依据步骤 (e) 与步骤 (f) 的比对结果调整该多个发光二极管所输出的该多个单色光。

本发明还披露了一种可校正多个发光二极管所输出的多个单色光的发光二极管控制系统，其包含有一参考值产生装置，用来产生该多个单色光的参考值以及该多个单色光所合成的光线的一亮度参考值，一光感测组件，用来感测该多个发光二极管所输出的该多个单色光的光讯号以及该多个单色光所合成的光线的光讯号，一色度比对装置，耦合于该参考值产生装置以及该光感测组件，用来比对该参考值产生装置所产生的该多个单色光的参考值以及该光感测组件所感测到的该多个单色光的光讯号，一亮度比对装置，耦合于该参考值产生装置以及该光感测组件，用来比对该参考值产生装置所产生的该多个单色光所合成的光线的该亮度参考值以及该光感测组件所感测到的该多个单色光所合成的光线的光讯号，以及一控制装置，耦合于该色度比对装置以及该亮度比对装置，用来依据该色度比对装置以及该亮度比对装置的比对结果调整该多个发光二极管所输出的该多个单色光。

附图说明

图 1 为本发明发光二极管控制系统的功能方块示意图。

图 2 为本发明发光二极管控制系统校正红色光 LED、绿色光 LED、蓝色

光 LED 所输出的红色光、绿色光、蓝色光的流程图。

图 3 为本发明发光二极管控制系统第一次输入参考值后亮度校正、电流校正与色温变化示意图。

图 4 为本发明发光二极管控制系统第二次输入参考值后亮度校正、电流校正与色温变化示意图。

图 5 为本发明具有温度感测功能的发光二极管控制系统的功能方块示意图。

附图符号说明

10	发光二极管控制系统	12a	红色光 LED
12b	绿色光 LED	12c	蓝色光 LED
14	光感测组件	14a	红色光感测单元
14b	绿色光感测单元	14c	蓝色光感测单元
14d	白色光感测单元	16	参考值产生装置
18	输入接口	20	放大器
22	色度比对装置	24	亮度比对装置
26	驱动电路	28	控制装置
30	温度感测单元	32	温度比对装置
步骤 100、102、104、106、108、110、112			

具体实施方式

请参阅图 1，图 1 为本发明一发光二极管 (Light-Emitting Diode, LED) 控制系统 10 的功能方块示意图，发光二极管控制系统 10 用来校正一红色光 LED12a、一绿色光 LED12b 以及一蓝色光 LED12c 所分别输出的红色光、绿色光及蓝色光。红色光、绿色光以及蓝色光可合成白色光以作为一背光模块的光源。

LED 控制系统 10 包含一光感测组件 14、一参考值产生装置 16、一输入接口 18、一放大器 20、一色度比对装置 22、一亮度比对装置 24、一驱动电路 26 以及一控制装置 28。其中光感测组件 14 包含有一红色光感测单元 14a、一绿色光感测单元 14b、一蓝色光感测单元 14c，用来分别感测红色光 LED12a、绿色光 LED12b 以及蓝色光 LED12c 所输出的红色光、绿色光以及蓝

色光的光讯号的亮度或强度；光感测组件 14 还包含一白色光感测单元 14d，用来感测红色光、绿色光以及蓝色光所合成的白色光的光讯号的亮度或强度。光感测组件 14 可为 TAOS 公司所生产的 TCS230 彩色传感器搭配三原色滤光器，故可同时感测出红色光、绿色光、蓝色光以及未经滤光的光线(红色光、绿色光、蓝色光所合成的白色光)的光讯号的亮度或强度。另外，红色光感测单元 14a、一绿色光感测单元 14b、一蓝色光感测单元 14c 及白色光感测单元 14d 可设置于同一电路板上，并邻近红色光 LED12a、绿色光 LED12b 以及蓝色光 LED12c 设置，使得光感测单元的线路可与 LED 的线路一起设置。

参考值产生装置 16 用来产生红色光、绿色光以及蓝色光的参考值以及红色光、绿色光与蓝色光所合成的白色光的一亮度参考值。

输入接口 18 耦合于参考值产生装置 16，用来提供使用者输入亮度值、色坐标值与色温值，举例来说，使用者可藉由输入接口 18 输入 CIE1931 色坐标值或色温等颜色参数，之后参考值产生装置 16 可依据输入接口 18 所传来的该色坐标值或色温等颜色参数产生红色光亮度与绿色光亮度的比值以及蓝色光亮度与绿色光亮度的比值增益值(意即三原色光中任两种原色光的比值)以作为参考值；或使用者可藉由输入接口 18 直接输入红色光、绿色光以及蓝色光的亮度值，之后参考值产生装置 16 可依据输入接口 18 所传来的亮度值产生红色光亮度与绿色光亮度的比值以及蓝色光亮度与绿色光亮度的比值(意即三原色光中任两种原色光的比值)以作为参考值；此外，使用者可藉由输入接口 18 输入白色光的一亮度值，之后参考值产生装置 16 可依据输入接口 18 所传来的该亮度值产生白色光的亮度参考值。

放大器 20 耦合于光感测组件 14，用来放大红色光感测单元 14a、绿色光感测单元 14b、蓝色光感测单元 14c 所分别感测到的红色光 LED12a、绿色光 LED12b、蓝色光 LED12c 所输出的红色光、绿色光、蓝色光的光讯号，以及放大白色光感测单元 14d 所感测到白色光的光讯号。

色度比对装置 22 耦合于参考值产生装置 16 以及放大器 20，用来比对参考值产生装置 16 所产生的红色光、绿色光、蓝色光的参考值以及放大器 20 所传来的放大过后红色光、绿色光、蓝色光的光讯号。

亮度比对装置 24 耦合于参考值产生装置 16 以及放大器 20，用来比对参考值产生装置 16 所产生的白色光的该亮度参考值以及放大器 20 所传来的放

大过后白色光的光讯号。

驱动电路 26 耦合于红色光 LED12a、绿色光 LED12b、蓝色光 LED12c，用来驱动红色光 LED12a、绿色光 LED12b、蓝色光 LED12c 输出红色光、绿色光、蓝色光。

控制装置 28 耦合于色度比对装置 22、亮度比对装置 24 以及驱动电路 26，用来依据色度比对装置 22 以及亮度比对装置 24 的比对结果控制驱动电路 26 驱动红色光 LED12a、绿色光 LED12b、蓝色光 LED12c 的电流或电压。

请参阅图 2，图 2 为本发明发光二极管控制系统 10 校正红色光 LED12a、绿色光 LED12b、蓝色光 LED12c 所输出的红色光、绿色光、蓝色光的流程图，本发明的方法包含下列步骤：

步骤 100：提供多个单色光的参考值。

步骤 102：提供多个单色光所合成的光线的一亮度参考值。

步骤 104：感测多个发光二极管所输出的该多个单色光的光讯号。

步骤 106：感测该多个单色光所合成光线的光讯号。

步骤 108：比对步骤 100 提供的该多个单色光的参考值与步骤 104 所感测到的该多个单色光的光讯号。

步骤 110：比对步骤 102 提供的该多个单色光所合成的光线的该亮度参考值与步骤 106 所感测到的该多个单色光所合成的光线的光讯号。

步骤 112：依据步骤 108 与步骤 110 的比对结果调整该多个发光二极管所输出的该多个单色光。

于此对上述步骤做一说明，于步骤 100 提供多个单色光的参考值与步骤 102 提供多个单色光所合成的光线的一亮度参考值方面，首先使用者可藉由输入接口 18 输入亮度值、色坐标值，或色温值，藉以利用参考值产生装置 16 产生相对应的红色光、绿色光、蓝色光以及白色光参考值。举例来说，使用者可藉由输入接口 18 输入 CIE1931 色坐标 XY 值或色温等颜色参数，以作为一标准色度(未色偏)的参考值，而参考值产生装置 16 可依据输入接口 18 所传来的该色坐标值计算出三原色光的标准比值。例如当输入值为色坐标 XY 值时，可根据色彩学公式：

$$\begin{pmatrix} X_{white} \\ Y_{white} \\ Z_{white} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{x_R}{y_R} & \frac{x_G}{y_G} & \frac{x_B}{y_B} \\ 1 & 1 & 1 \\ \frac{1-x_R-y_R}{y_R} & \frac{1-x_G-y_G}{y_G} & \frac{1-x_B-y_B}{y_B} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} Y_R \\ Y_G \\ Y_B \end{pmatrix}$$

以求得红色光亮度、绿色光亮度与蓝色光亮度；若输入色温值时，可以根据普朗克黑体辐射曲线(Planckian locus)，以求得所对应的色度值，再利用前述的色彩学公式即可求得红色光亮度、绿色光亮度与蓝色光亮度。由于人眼对于绿色光最为敏感，故可以绿色光为基准而计算出红色光亮度与绿色光亮度的比值以及蓝色光亮度与绿色光亮度的比值，亦或可采用另一原色光为基准而计算出其它两原色光相对于该原色光的比值，此时所得出的比值即为红色光、绿色光、蓝色光于标准色度(未色偏)状况下的亮度标准比例，而作为红色光、绿色光、蓝色光的参考值；或者使用者可藉由输入接口 18 直接输入红色光、绿色光以及蓝色光的亮度值，此时红色光、绿色光以及蓝色光的亮度比例值即为于标准色度(未色偏)状况下的亮度标准比例，参考值产生装置 16 亦可依据输入接口 18 所传来的亮度值产生三原色光的标准比值以作为参考值。再者，使用者可藉由输入接口 18 输入白色光的标准亮度值，之后参考值产生装置 16 可依据输入接口 18 所传来的该标准亮度值产生白色光的亮度参考值。

于步骤 104 感测多个发光二极管所输出的该多个单色光的光讯号，红色光感测单元 14a、绿色光感测单元 14b、蓝色光感测单元 14c 可分别感测红色光 LED12a、绿色光 LED12b 以及蓝色光 LED12c 所输出的红色光、绿色光以及蓝色光的亮度或强度；且白色光感测单元 14d 感测红色光、绿色光以及蓝色光所合成的白色光的亮度或强度。接下来放大器 20 会放大红色光感测单元 14a、绿色光感测单元 14b、蓝色光感测单元 14c、白色光感测单元 14d 所分别感测到的红色光、绿色光、蓝色光以及红色光、绿色光、蓝色光所合成的白色光的光讯号。

于步骤 108 比对步骤 100 提供的该多个单色光的参考值与步骤 104 所感测到的该多个单色光的光讯号以及步骤 110 比对步骤 102 提供的该多个单色光所合成的光线的该亮度参考值与步骤 106 所感测到的该多个单色光所合成的光线的光讯号方面，色度比对装置 22 比对参考值产生装置 16 所传来的红色光、绿色光、蓝色光的参考值以及放大器 20 所传来的放大过后红色光、

绿色光、蓝色光的光讯号，举例来说，色度比对装置 22 依据放大器 20 所传来的放大过后红色光、绿色光、蓝色光的光讯号计算得出红色光 LED12a、绿色光 LED12b 以及蓝色光 LED12c 所输出的红色光亮度与绿色光亮度的比值以及蓝色光亮度与绿色光亮度的比值，再与参考值产生装置 16 所传来的红色光亮度与绿色光亮度的比值以及蓝色光亮度与绿色光亮度的比值的参考值进行比对，并将比对结果传输至控制装置 28，控制装置 28 可依据 PID 比例积分微分控制方法以做闭回路控制，如以下公式：

$$u(t) = K_p (e(t) + T_d \frac{de(t)}{dt} + \frac{1}{T_i} \int e(t) dt)$$

其中 $e(t)$ 为误差量， K_p 为比例增益系数， T_i 为积分时间常数， T_d 为微分时间常数。进而调整红色光亮度与绿色光亮度的比例增益值 ($G_{R/G}$) 以及蓝色光亮度与绿色光亮度的比例增益值 ($G_{B/G}$)，使得调整过后的红色光亮度与绿色光亮度的比值以及蓝色光亮度与绿色光亮度的比值与参考值相同，而达到校正色度的目的；同理，亮度比对装置 24 亦会比对参考值产生装置 16 所传来的白色光的该亮度参考值以及放大器 20 所传来的放大过后白色光的亮度讯号，并将比对结果传输至控制装置 28，控制装置 28 亦依据如上述公式的 PID 比例积分微分控制方法以做闭回路控制，进而分别调整红色光、绿色光以及蓝色光的亮度增益值 (G_I)，使得调整过后的红色光、绿色光、蓝色光所合成的白色光的亮度值与亮度参考值相同，而达到校正亮度的目的。

于步骤 112 依据步骤 108 与步骤 110 的比对结果调整该多个发光二极管所输出的该多个单色光，控制装置 28 依据上述调整结果输入相对应的驱动讯号至驱动电路 26，藉以控制驱动电路 26 驱动红色光 LED12a、绿色光 LED12b、蓝色光 LED12c 的电流或电压，举例来说，呈上所述驱动红色光 LED12a、绿色光 LED12b、蓝色光 LED12c 的电压可分别被校正如下：

(校正后驱动红色光 LED12a 的电压/电流) = (原始驱动红色光 LED12a 的电压/电流) * (G_I) * ($G_{R/G}$)；

(校正后驱动蓝色光 LED12c 的电压/电流) = (原始驱动蓝色光 LED12c 的电压/电流) * (G_I) * ($G_{B/G}$)；

(校正后驱动绿色光 LED12b 的电压/电流) = (原始驱动绿色光 LED12b 的电压/电流) * (G_I)

之后驱动电路 26 便可依据校正后驱动红色光 LED12a 的电压/电流、校正后驱动绿色光 LED12b 的电压/电流、校正后驱动蓝色光 LED12c 的电压/电流分别驱动红色光 LED12a、绿色光 LED12b、蓝色光 LED12c 输出红色光、绿色光、蓝色光，而达到校正红色光 LED12a、绿色光 LED12b、蓝色光 LED12c 所输出红色光、绿色光、蓝色光的亮度与色度的目的。而光感测组件 14 可继续感测红色光 LED12a、绿色光 LED12b、蓝色光 LED12c 所发出的红色光、绿色光、蓝色光，而形成一闭回路控制系统。

以下对上述作用原理作一更具体的举例说明，以使用三原色光至少各 80 颗亿光 99235 发光二极管为例，当色度 XY 值输入为 (0.33, 0.33) 时，经过色彩学公式转换可得到红色光亮度、绿色光亮度、蓝色光亮度，经过计算后即可得到红色光亮度与绿色光亮度的比值 0.386605 以及蓝色光亮度与绿色光亮度的比值 0.074277，即可得到输入的参考值。或者输入色温参考值 5600K，根据普朗克黑体幅射曲线即可得到色度 XY 值约为 (0.33, 0.33)，再经过色彩学公式转换与计算后，亦可求得红色光亮度与绿色光亮度的比值 0.386605，以及蓝色光亮度与绿色光亮度的比值 0.074277，亦即可得到输入的参考值。而白光亮度输入值为 2000 流明当作亮度的参考值。参考值产生装置 16 依据输入接口 18 所传来的亮度值与色坐标值产生白色光的该亮度参考值以及红色光、绿色光、蓝色光的参考值。若开启红色光 LED12a、绿色光 LED12b、蓝色光 LED12c 的起始色度 XY 值为 (0.268, 0.313)，起始红色光亮度与绿色光亮度的比值 0.254495，蓝色光亮度与绿色光亮度的比值 0.099976，起始电流值分别为 52mA、157mA、319mA，此时亮度及温度分别为 3094.6 流明及 44℃。经过 12bit 红色光感测单元 14a、绿色光感测单元 14b、蓝色光感测单元 14c 以及白光感测单元 14d 所侦测到红色光 LED12a、绿色光 LED12b 以及蓝色光 LED12c 所输出的红色光、绿色光、蓝色光以及白色光的讯号依序为 532、1836、3732、1267，输入放大器 20 的讯号转换为 8bit 的红色光、绿色光、蓝色光以及白色光讯号依序为 834、2520、5122、49686。经由放大器 20 依序将此讯号放大输出至色度比对装置 22 与亮度比对装置 24，色度比对装置 22 依据放大器 20 放大过后红色光亮度与绿色光亮度的比值以及蓝色光亮度与绿色光亮度的比值的讯号比对参考值产生装置 16 所产生的参考值，与参考值有所差异时，经由控制装置 28 以 PID 控制方式经过计算与调整逼近参考值，并输出红色光亮度与绿色光亮度比值以及蓝色光亮度与绿色

光亮度比值的比例增益值分别为 1.5197、0.7432；亮度比对装置 24 依据放大器 20 放大过后白色光的光讯号比对参考值产生装置 16 所产生的参考值，与参考值有所差异时，经由控制装置 28 以 PID 控制方式经过计算与调整逼近参考值，并输出红色光、绿色光、蓝色光的亮度增益值 0.646。请参阅图 3，图 3 为本发明发光二极管控制系统 10 第一次输入参考值后亮度校正、电流校正与色温变化示意图。控制装置 28 根据色度比对装置 22 与亮度比对装置 24 所调整的结果校正驱动电路 26 驱动红色光 LED12a、绿色光 LED12b、蓝色光 LED12c 的电流 31.4mA、94.8mA、192.6mA。经由校正后分别将驱动电流输出至红色光 LED12a、绿色光 LED12b、蓝色光 LED12c 输出所校正后的红色光、绿色光、蓝色光色度 XY 值为 (0.3301, 0.3301)，红色光亮度与绿色光亮度的比值为 0.38676 以及蓝色光亮度与绿色光亮度的比值为 0.074307，经过时间 T1 后所量测到的亮度与温度分别为 1999.1 流明与 5600K，如图 4 所示，而达到调整校正的目的。

另外，承上所述，当输入一组参考亮度、色温值或色度值后，再输入第二组参考值或是多组参考值，亦可实现校正目的。举例来说，输入第二组色温 4300K 或色度 XY 值 (0.37, 0.37) 时，经过上述方法转换后可得到相对应的红色光亮度与绿色光亮度的比值 0.457923，蓝色光亮度与绿色光亮度的比值 0.049947，藉以当作色度的参考值，亮度输入值为 1500 流明当作亮度的参考值。参考值产生装置 16 依据上述输入值产生参考值并将其传送到色度比对装置 22 及亮度比对装置 24，此时根据 12 bit 红色光感测单元 14a、绿色光感测单元 14b、蓝色光感测单元 14c 以及白光感测单元 14d 所量测到的红色光、绿色光、蓝色光以及白色光的讯号依序为 321、1109、2253、818，输入至放大器 20 的讯号转换为 8bit 的红色光、绿色光、蓝色光以及白色光讯号依序为 503、1522、3092、32078。经由放大器 20 依序将此讯号放大输出至色度比对装置 22 与亮度比对装置 24，色度比对装置 22 依据参考值，经由控制装置 28 以 PID 控制方式经过计算与调整逼近参考值，并输出红色光亮度与绿色光亮度比值以及蓝色光亮度与绿色光亮度比值的比例增益值分别为 1.1845、0.6724；亮度比对装置 24 依据放大器 20 放大过后白色光的光讯号比对参考值，经由控制装置 28 以 PID 控制方式经过计算与调整逼近参考值，并输出红色光、绿色光、蓝色光的亮度增益值 0.7504。请参阅图 4，图 4 为本发明发光二极管控制系统 10 第二次输入参考值后亮度校正、电流校正

与色温变化示意图。控制装置 28 根据色度比对装置 22 与亮度比对装置 24 所调整的结果校正驱动电路 26 驱动红色光 LED12a、绿色光 LED12b、蓝色光 LED12c 的电流 21.6mA、63.6mA、129.2mA。如图 4 所示, 经由校正后分别将驱动电流输出至红色光 LED12a、绿色光 LED12b、蓝色光 LED12c 输出目的红色光、绿色光、蓝色光色度 XY 值为 (0.3701, 0.3701), 红色光亮度与绿色光亮度的比值为 0.458106 以及蓝色光亮度与绿色光亮度的比值为 0.049967, 经过时间 T2 后所量测到的亮度与温度为 1500.1 流明与 5600K, 亦可达到调整校正的目的。

此外, 本发明所使用的光源可不限于红色光、绿色光、蓝色光的三原色光, 亦可使用红色光、绿色光、蓝色光以及紫色光四色光源, 其控制原理相同于前述原理, 于此不再详述; 再者, 于色度控制与亮度控制方面, 色度控制不一定需要同时调整红色光、绿色光以及蓝色光的亮度增益值 (G_i), 可先调整其中一种色光的亮度输出, 之后再于色度控制另两种色光与先前被调整色光的比例符合所输入的色度参考值即可。

另外, 请参阅图 5, 图 5 为本发明具有温度感测功能的发光二极管控制系统 10 的功能方块示意图。由于背光模块内部的温度升高会影响发光二极管的效能, 因此, 发光二极管控制系统 10 还可包括一温度感测单元 30 及一温度比对装置 32。温度感测单元 30 设置于背光模块内用以感测背光模块的温度, 以产生一感测温度值, 具体来说, 温度感测单元 30 用来感测多个发光二极管所输出的多个单色光的温度。温度比对装置 32 耦合于温度感测单元 30、参考值产生装置 16 以及控制装置 28, 用来比对参考值产生装置 16 所产生的一温度参考值以及温度感测单元 30 所传来的感测温度值, 使用者可藉由输入接口 18 输入温度参考值。控制装置 28 用来依据温度比对装置 32 的比对结果控制驱动电路 26 驱动红色光 LED12a、绿色光 LED12b、蓝色光 LED12c 的电流或电压。

相较于现有的校正多个发光二极管所输出的多个单色光的方法及发光二极管控制系统, 本发明使用所感测到多个单色光的个别讯号作为色度的闭回路控制, 再加上所感测到该多个单色光所合成的光源的亮度作为亮度的闭回路控制, 以及所感测到的温度值作为 LED 亮度的闭回路控制, 如此一来便可补足现有仅以三原色光分别的感测讯号作为回馈讯号, 但背光模块所输出光源的亮度值却是以三原色光分别的亮度值综合计算所得出的缺憾, 故可直

接对光源的亮度进行回馈控制，而真正地改善发光二极管光源不稳定的问题。

以上所述仅为本发明的较佳实施例，凡依本发明的权利要求所做的均等变化与修饰，皆应属本发明专利的涵盖范围。

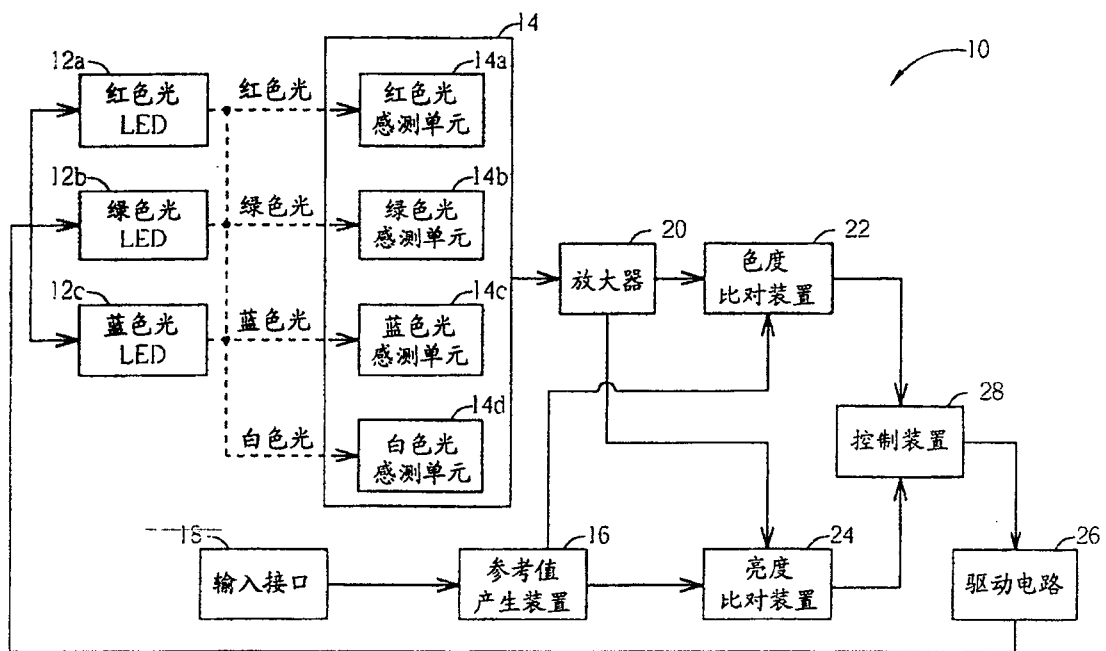


图 1

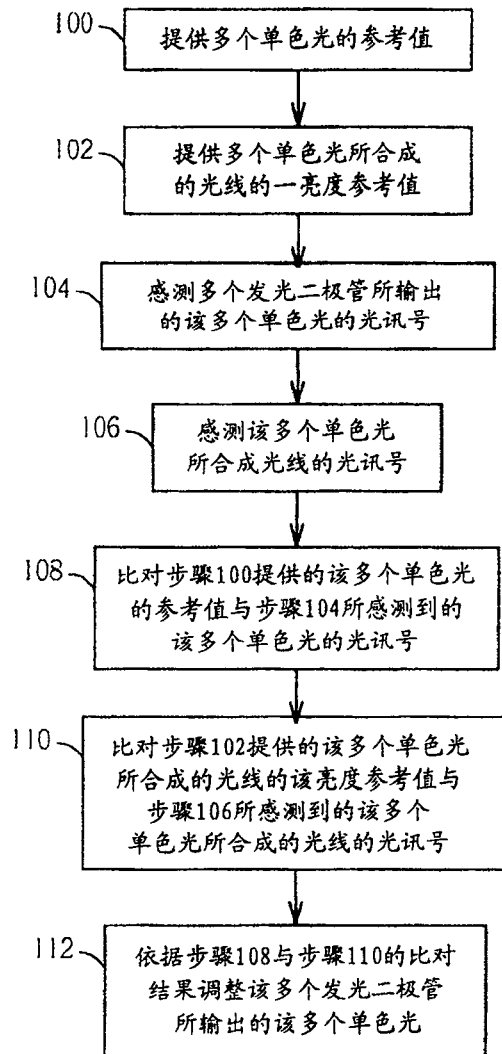


图 2

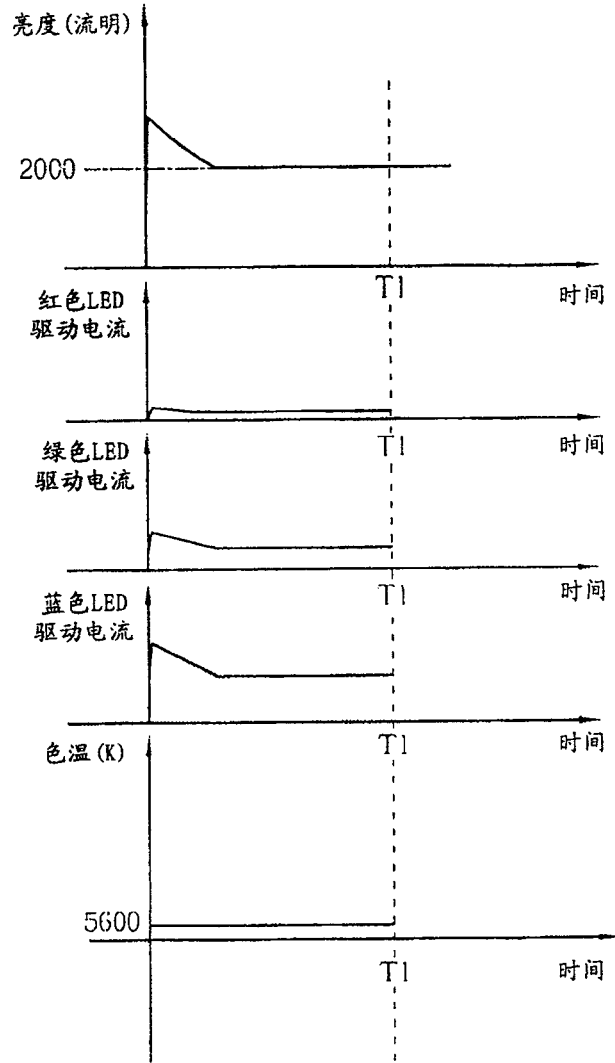


图 3

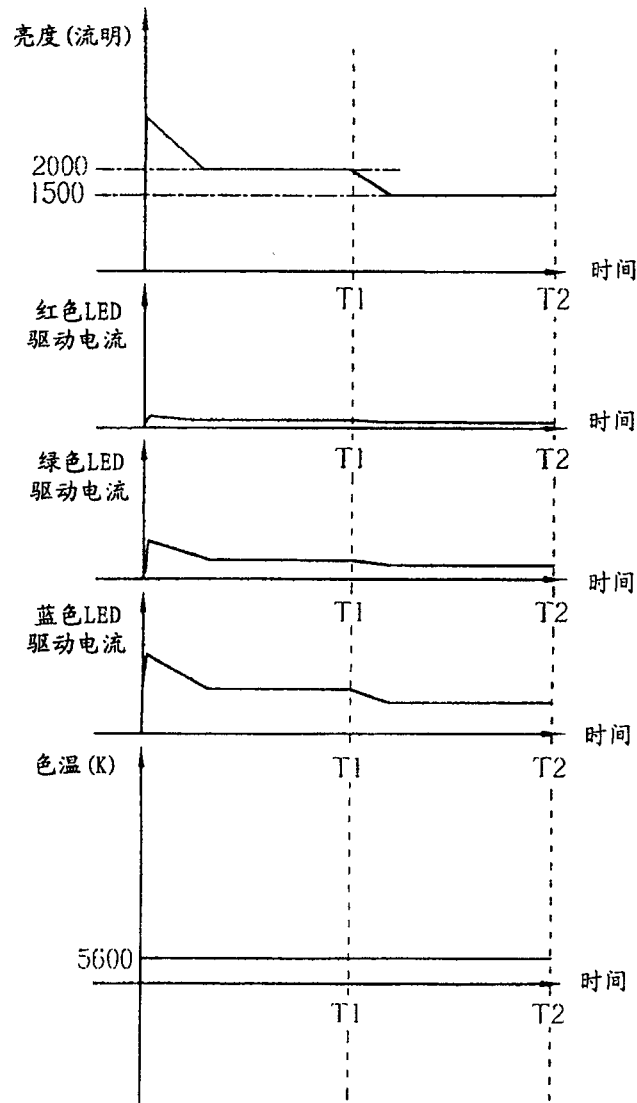


图 4

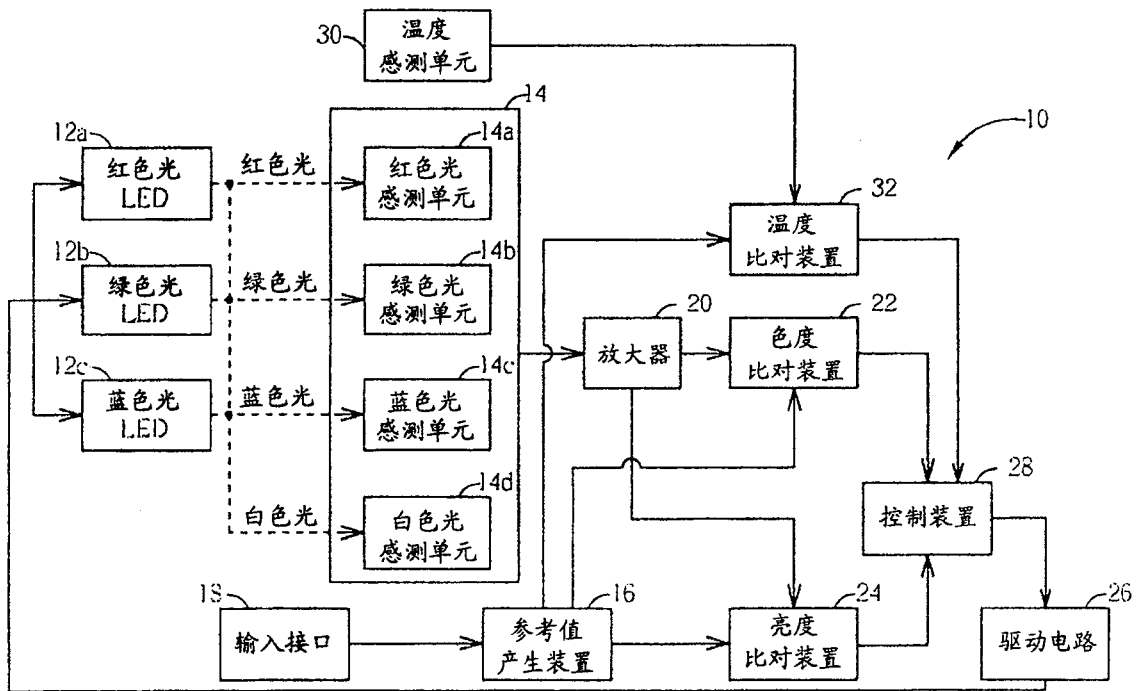


图 5