

[51] Int. Cl.

*G02F 1/13357 (2006.01)*

H01L 33/00 (2006.01)

**G09G 3/34 (2006.01)**



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610068398.8

[43] 公开日 2006 年 10 月 4 日

[11] 公开号 CN 1841161A

[22] 申请日 2006.3.30

[21] 申请号 200610068398.8

[30] 优先权

[32] 2005. 3.30 [33] .JP [31] 2005 – 098863

[71] 申请人 NEC 显示器解决方案株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 谷添秀树 木村太郎 上野弘  
加藤裕

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 浦柏明 刘宗杰

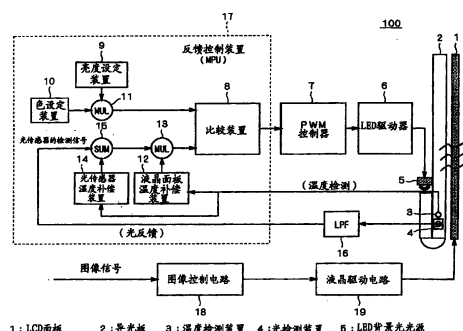
权利要求书 3 页 说明书 23 页 附图 12 页

[54] 发明名称

## 液晶显示装置

[57] 摘要

提供一种可以缩短因温度变化引起的亮度和色度的稳定时间的液晶显示装置。LED 驱动器(6)的输入和 PWM 控制器(7)的输出连接,利用 PWM 方式对供给红、绿、蓝各 LED 组的电功率进行控制。控制 PWM 控制器(7)的反馈控制装置(17)包括:亮度设定装置(9)、色设定装置(10)、输入亮度设定装置(9)和色设定装置(10)的输出的乘法装置(11)、一个输入端输入乘法装置(11)的输出的比较装置(8)、补偿起因于光检测装置(4)的温度变化的输出变动的光传感器温度补偿装置(14)、补偿起因于液晶面板的温度变化的分光透光率变动的液晶面板温度补偿装置(12)、使光检测装置(4)的检测结果与光传感器温度补偿装置(14)的输出相加的加法装置(15)、和使加法装置(15)的输出与液晶面板温度补偿装置(12)的输出相乘的乘法装置(13)。



1. 一种液晶显示装置, 将利用导光板对多个单色光进行混色后的白色光作为液晶面板的背景光使用, 其中包括:

控制装置, 对所述多个单色光的多个光源的发光强度分别独立控制;

光检测装置, 检测所述背景光的白色光的亮度;

温度检测装置, 测定所述液晶面板附近的温度; 以及

反馈控制装置, 接收由所述光检测装置检测出的亮度检测值, 对所述控制装置进行供给所述多个光源的电功率的反馈控制, 使该亮度检测值和设定亮度一致,

所述反馈控制装置具有:

根据所述温度检测装置检测出的检测温度, 对因温度变化引起的所述光检测装置的输出温度特性设定第 1 补偿值的第 1 温度补偿装置; 和

根据所述温度信息对因温度变化引起的所述液晶面板的分光透光率的温度特性设定第 2 补偿值的第 2 温度补偿装置,

根据所述第 1 和第 2 补偿值进行所述反馈控制。

2. 权利要求 1 记载的液晶显示装置, 其中

所述反馈控制装置具有将面板温度补偿后的亮度检测值与根据所述设定亮度确定的反馈控制目标值进行比较的比较装置, 所述面板温度补偿后的亮度检测值是将所述第 2 补偿值与温度补偿后的亮度检测值相乘得到的, 该温度补偿后的亮度检测值是由所述光检测装置检测出的所述亮度检测值和所述第 1 补偿值相加后得到的值,

在所述面板温度补偿后的亮度检测值未达到所述反馈控制目标值和超过所述反馈控制目标值的情况下, 控制所述控制装置, 使供给所述多个光源的电功率增减。

3. 权利要求 1 记载的液晶显示装置, 其中

所述反馈控制装置具有将面板温度补偿后的反馈控制目标值与所述光检测装置检测的所述亮度检测值进行比较的比较装置, 所述面板温度补偿后的反馈控制目标值是将所述第 2 补偿值与温度补偿后的反馈控制目标值相乘得到的, 该温度补偿后的反馈控制目标值是基于所述设定亮度确定的反馈控制目标值与所述第 1 补偿值相加

得到的，

在所述面板温度补偿后的反馈控制目标值未达到所述亮度检测值和超过所述亮度检测值的情况下，控制所述控制装置，使供给所述多个光源的电功率增减。

4. 权利要求 1 记载的液晶显示装置，其中

所述光检测装置具有使用了红、绿、蓝各色光的带通滤波器的红、绿、蓝亮度传感器，将所述背景光光源的白色光分光成红、绿、蓝单色光，再检测出各自的亮度，

所述多个光源具有红、绿、蓝发光二极管，

所述反馈控制装置通过对供给所述红、绿、蓝发光二极管的电功率分别独立进行反馈控制，从而独立控制各自的发光强度。

5. 权利要求 1 记载的液晶显示装置，其中

所述第 1 温度补偿装置的所述第 1 补偿值可以通过将所述温度检测装置检测出的所述检测温度和预先设定的基准温度的差值、与表示检测增益随着所述光检测装置的温度变化而变化的增益变化系数相乘来进行设定。

6. 权利要求 5 记载的液晶显示装置，其中

所述液晶显示装置具有可读写的存储装置，

所述增益变化系数可以通过将所述光检测装置输出的最大值和最小值的差值与根据所述光检测装置的设计标准值设定的修正系数相乘而得到，

所述修正系数及所述光检测装置输出的所述最大值和最小值存储在所述存储装置中，

所述存储装置可以从外部对其进行改写。

7. 权利要求 1 记载的液晶显示装置，其中

所述第 2 温度补偿装置的所述第 2 补偿值可以通过将所述温度检测装置检测出的所述检测温度和预先设定的基准温度的差值、与表示分光透光率随着所述液晶面板的温度变化而变化的温度变化系数相乘来进行设定。

8. 权利要求 7 记载的液晶显示装置，其中

所述液晶显示装置构成为：

具有可读写的存储装置，

所述温度变化系数存储在所述存储装置中，  
所述存储装置可以从外部对其进行改写。

9. 权利要求 1 记载的液晶显示装置，其中  
所述液晶显示装置构成为：

具有可任意设定所述液晶面板的亮度的亮度设定装置，  
所述亮度设定装置的设定内容可以从外部进行变更。

10. 权利要求 1 记载的液晶显示装置，其中  
所述液晶显示装置构成为：

具有可任意设定所述液晶面板的颜色的色设定装置，  
所述色设定装置的设定内容可以从外部进行变更。

## 液晶显示装置

### 技术领域

本发明涉及具有背景光的液晶显示装置，特别涉及将LED（发光二极管）作为光源使用的透射光显示型的液晶显示装置。

### 背景技术

图8是表示非专利文献1记载的LED光源的稳定控制电路90的方框图。

图8所示的稳定控制电路90大致可分为色控制装置22、亮度控制装置23和LED驱动占空比控制装置24。

而且，色控制装置22的构成包括：加法装置222、积分装置223、PWM控制块224、LED驱动、动作检测块225和低通滤波器226。

此外，亮度控制装置23的构成包括：亮度传感器231、加法器232和亮度反馈电路233，LED驱动占空比控制装置24的构成包括：加法器241、最大占空比设定装置242和LED驱动占空比限制电路243。

再有，亮度控制装置23和LED驱动占空比控制装置24和设定亮度值（Y'）的亮度设定装置一起构成亮度调节装置26。

在稳定控制电路90中，作为控制目标的XYZ值（色设定值）由色设定装置20设定，该值和亮度调节装置26的输出施加给乘法装置21，进行乘法运算，并将该乘法运算的结果施加给色控制装置22的加法装置222。

再者，LED驱动、动作检测块225的输出经低通滤波器226反馈给加法装置222，并将与乘法装置21的乘法运算结果的差值施加给积分装置223。

而且，积分装置223的输出施加给PWM控制块224，计算用于红、绿、蓝各色LED的PWM驱动的占空比。再有，PWM控制块224可以进行用于PWM控制的积分要素的反馈量的增益设定。

LED驱动、动作检测块225包括：发出红、绿、蓝的各色光的3种LED；对该3种LED分别独立驱动的PWM驱动电路；以及光检测装

置,使用近似 CIE1391XYZ 等色函数的滤色器,对利用导光板将 LED 发出的红、绿、蓝的单色光混色后的白色光进行分离,并检测出各  $X'$ 、 $Y'$ 、 $Z'$  值(色检测值)。

PWM 控制块 224 的输出施加给 LED 驱动、动作检测块 25 内的 PWM 驱动电路。

通过了低通滤波器 226 的 LED 驱动、动作检测块 25 的输出,即  $X'$ 、 $Y'$ 、 $Z'$  值(色检测值)还施加给亮度控制装置 23,利用亮度传感器 231,只检测出亮度值  $Y'$  后再施加给加法装置 232。

另一方面,由亮度设定装置 25 设定的亮度值  $Y'$  和 LED 驱动、动作检测块 25 输出的亮度值  $Y'$  施加给加法装置 232,两者的差值施加给亮度控制装置 23 内的亮度反馈电路 233,进行 PID (proportional、integral、differential: 比例、积分、微分)比较控制。再有,亮度反馈电路 233 可以设定 PID 比较控制中积分要素的反馈量的增益。

亮度反馈电路 233 的比较控制处理的值加给 LED 驱动占空比控制装置 24 的加法装置 241,该值和 PWM 控制块 224 的输出的差值施加给 LED 驱动占空比限制电路 243。

LED 驱动占空比限制电路 243 接收加法装置 241 的输出,根据该输出进行 LED 的 PWM 占空比(红、绿、蓝 3 色共用)的运算。而且,将该结果加给乘法装置 21 的 1 个输入端。

再有,可以对 LED 驱动占空比限制电路 243 设定 PID 比较控制的比例要素和积分要素的反馈量的增益。

在以上说明的温度控制电路 90 中,当 LED 的 PWM 驱动的占空比的值到达一定值时,通过进行反馈动作,防止因整体增益下降、占空比受限而引起的颜色变化,可以稳定地控制红、绿、蓝各背景光源的 LED 的发光强度和平衡。

这里,图 9 的 (a)、(b)、(c) 分别示出红、绿、蓝的 LED 发光光谱的一例温度变化特性。

在图 9 的 (a) ~ (c) 中,横轴表示波长,纵轴表示光强(相对值),将各色 LED 中存放 LED 的壳体的温度  $T_c$  为  $+25^{\circ}\text{C}$ 、 $+85^{\circ}\text{C}$  和  $-20^{\circ}\text{C}$  时的发光光谱重叠示出。

再有,在图 9 中,示出将壳体的温度  $T_c$  为  $+25^{\circ}\text{C}$  时的光强的峰

值 ( $\lambda$  峰值) 作为 1, 各温度下的发光光谱。

由图 9 可知, 各色的 LED 的发光强度都随温度变化, 过去, 利用使用了在图 8 中已说明的稳定控制电路 90 等的反馈控制来补偿温度变化的影响。

此外, 在专利文献 1 中, 公开了测定背景光的亮度和装置内的温度并根据装置内的温度校正亮度以达到目标亮度的技术。

【专利文献 1】特开平 2002-311413 号公报 (图 4)

【非专利文献 1】Armand Perduijn et al., “43.2: Light Output Feedback Solution For RGB LED Backlight Applications”, “SID2003 CD-ROM”

如以上说明的那样, 非专利文献 1 的 LED 光源的稳定控制电路是稳定控制背景光光源单独的亮度和色度的电路, 而在使用于光检测装置的光传感器电路中, 例如, 光检测使用的光电二极管的电流输出因温度变化而变动, 对光电二极管的电流输出进行电压变换的放大电路中所使用的电阻器的电阻值也会产生随温度的变化。

图 10 示出红、绿、蓝各色的光传感器的输出电压和工作温度的关系。

在图 10 中, 横轴表示温度 ( $^{\circ}\text{C}$ ), 纵轴表示输出电压 (V), 小方块表示红色 (R) 的光传感器的输出电压特性, 圆点表示绿色 (G) 的光传感器的输出电压特性, 小三角表示蓝色 (B) 的光传感器的输出电压特性, 左侧的纵轴和右侧的纵轴的标度值不同, 左侧的纵轴 1 个刻度代表 0.005V, 右侧的纵轴 1 个刻度代表 0.2V。而且, 左侧的纵轴表示绿色的光传感器的输出电压, 右侧的纵轴表示红色和蓝色的光传感器的输出电压。

由图 10 可知, 尽管标度值不同, 但绿色的光传感器的输出电压对温度的依存性最高, 而蓝色和红色的光传感器的输出电压只能看出微小的变化。

进而, 将 LED 光源用作背景光的液晶面板的分光透光率也随温度而变化。

图 11 示出液晶面板的透光率的温度特性。

在图 11 中, 横轴表示波长 (nm), 纵轴表示透过液晶面板的光强 (相对值), 示出液晶面板的温度为 24.5 $^{\circ}\text{C}$  和 43 $^{\circ}\text{C}$  时的各波长下

透光率，由此可知温度上升透光率下降。

再有，在图 11 中，示出将液晶面板的温度为 24.5℃、波长为 523nm 时的光强作为 1，各波长下的透光率。

这里，在电源接通后光传感器的工作温度和液晶面板的工作温度随着时间而上升，结果，光传感器的检测特性和液晶面板的分光透光率也随时间变化。

图 12 示出试制出具有和图 8 所示的稳定控制电路 90 同等的稳定控制电路的液晶显示器，并对因有无外壳而引起的光反馈控制动作的变化进行了试验的结果。

在图 12 中，纵轴表示最终稳定的亮度和色度的色差（ $\Delta E_{ab}$ ），横轴表示经过的时间（分）。

如图 12 所示，当有外壳时，在色差变化稳定之前大约需要 250 分钟，而当没有外壳时，则需要大约 100 分钟才能稳定下来。这样，反馈的收敛时间因外壳的有无而有很大的差异。

这是因为背景光的 LED 光源部的散热状态因外壳的有无而有很大的差异。

如以上说明的那样，现有的 LED 光源的稳定控制电路容易受液晶显示装置框体内或液晶面板的温度变化的影响，结果，存在亮度和色度的稳定需要很长时间的问题。

此外，在专利文献 1 中，公开了根据装置内的温度进行亮度校正以达到目标亮度的技术，但不是以 LED 作为光源。

## 发明内容

本发明是为了解决上述问题而提出的，其目的在于提供一种将 LED 作为光源的液晶显示装置，可以缩短因温度变化的原因而需要的亮度和色度的稳定时间。

本发明的第 1 方面的液晶显示装置是将利用导光板对多个单色光进行混色后而成的白色光作为液晶面板的背景光的液晶显示装置，该液晶显示装置具有：对上述多个单色光的多个光源的发光强度分别独立控制的控制装置；检测上述背景光的白色光的亮度的光检测装置；测定上述液晶面板附近的温度的温度检测装置；接收由上述光检测装置检测出的亮度检测值，对上述控制装置进行上述供

给多个光源的电功率的反馈控制，使该亮度检测值和设定亮度一致的反馈控制装置，上述反馈控制装置具有：根据上述温度检测装置检测出的检测温度，对因温度变化引起的上述光检测装置的输出温度特性设定第1补偿值的第1温度补偿装置；和根据上述温度信息对因温度变化引起的上述液晶面板的分光透光率的温度特性设定第2补偿值的第2温度补偿装置，根据上述第1和第2补偿值进行上述反馈控制。

若按照本发明第1方面的液晶显示装置，反馈控制装置具有：根据上述温度检测装置检测出的检测温度对因温度变化引起的上述光检测装置的输出温度特性设定第1补偿值的第1温度补偿装置；和根据上述温度信息对因温度变化引起的上述液晶面板的分光透光率的温度特性设定第2补偿值的第2温度补偿装置，根据第1和第2补偿值进行供给多个光源的电功率的反馈控制，所以，可以抑制伴随电源接通后显示器框体内部的温度上升而导致的白色光的亮度和色度发生变动，使电源刚一接通后，白色光的亮度和色度便开始稳定下来。

#### 附图说明

图1是说明本发明实施形态1的液晶显示装置的构成的方框图。

图2是说明本发明实施形态1的液晶显示装置的背景光系统的构成的方框图。

图3是进一步详细说明本发明实施形态1的液晶显示装置的构成的方框图。

图4是说明本发明实施形态1的液晶显示装置的光反馈控制处理动作的流程图。

图5是表示本发明实施形态1的液晶显示装置的液晶面板之白色光的变动特性的图。

图6是说明本发明实施形态2的液晶显示装置的构成的方框图。

图7是说明本发明实施形态2的液晶显示装置的光反馈控制处理动作的流程图。

图8是表示现有的液晶显示装置的液晶显示器的色稳定电路结构的框图。

图 9 是表示 LED 发光光谱的温度变化图。

图 10 是表示光传感器的输出电压和工作温度的关系的图。

图 11 是表示液晶面板的分光透光率的温度变化特性的图。

图 12 是说明现有的液晶显示装置的色稳定控制结果的图。

### 具体实施方式

#### <A. 实施形态 1>

##### <A-1. 装置的构成>

图 1 是说明本发明实施形态 1 的液晶显示装置 100 的构成的方框图。

图 1 所示的液晶显示装置 100 构成为：反馈控制装置 17 根据从安装在导光板 2 上的温度检测装置（温度传感器 IC）3 和光检测装置（光传感器 IC）4 输出的导光板 2 的温度信息和红、绿、蓝光的强度信息，对 PWM 控制器 7 和 LED 驱动器 6 进行反馈控制。

即，在液晶（LED）面板 1 的背面（与显示面相反的面）安装构成背景光系统的导光板 2。导光板 2 是将从 LED 背景光光源 5 发出的红（R）、绿（G）、蓝（B）的单色光混色后使其变成白色光的部件，在导光板 2 的背面（与 LCD 面板相反一侧的面）粘贴未图示的扩散片或反射片。

此外，在导光板 2 的边缘部分安装温度检测装置 3 和光检测装置 4，使其相互靠近。光检测装置 4 的构成包括 R、G、B 3 色的滤色片和与它们成对配置的光电变换元件（硅光电二极管等），在对背景光的白色光进行分光使其变成红、绿、蓝各色光的基础上检测出光的强度。再有，温度检测装置 3 可以直接安装在导光板 2 上，也可以配置在导光板 2 的附近。

LED 面板 1 由液晶驱动电路 19 驱动，按照从与该电路连接的图像控制电路 18 供给的图像信号显示图像。在液晶面板 1 的前面，对每一个像素粘贴红、绿、蓝 3 色滤色片，对各导光板 2 发出的白色光进行分光，只让红、绿、蓝单色光透过。

LED 背景光光源 5 由 LED 模块构成，该 LED 模块具有按颜色排列多个分别以红（R）、绿（G）、蓝（B）的各波长发光的 LED 而构成的 3 种 LED 组。而且，由驱动红（R）、绿（G）、蓝（B）各 LED 组

的 3 波段的 LED 驱动器 6 驱动。

LED 驱动器 6 的输入与 PWM 控制器 7 的输出连接,利用 PWM(Pulse Width Modulation: 脉冲宽度调制)方式控制供给红、绿、蓝各 LED 组的电功率。

控制 PWM 控制器 7 的反馈控制装置 17 的构成包括:亮度设定装置 9、色设定装置 10、输入亮度设定装置 9 和色设定装置 10 的输出的乘法装置 11、一个输入端输入乘法装置 11 的输出的比较装置 8、补偿起因于光检测装置 4 的温度变化的输出变动的光传感器温度补偿装置 14(第 1 温度补偿装置)、补偿起因于液晶面板的温度变化而引起的分光透光率的变动之液晶面板温度补偿装置 12(第 2 温度补偿装置)、使光检测装置 4 的检测结果与光传感器温度补偿装置 14 的输出相加的加法装置 15、和使加法装置 15 的输出与液晶面板温度补偿装置 12 的输出相乘的乘法装置 13。

再有,光检测装置 4 的输出通过将驱动 LED 的 PWM 频率的频带截断的低通滤波器 16 后施加给反馈控制装置 17 内的加法装置 15。当光检测装置 4 的响应速度比驱动 LED 的 PWM 频率快时,PWM 频率分量会作为噪声叠加在光检测装置 4 的输出上,故低通滤波器 16 就是为了除去这样的噪声而设置的。

此外,温度检测装置 3 的输出分别施加给前述的光传感器温度补偿装置 14 和液晶面板温度补偿装置 12。

图 2 是表示液晶显示装置 100 所使用的背景光系统 21 的构成的方框图。

如图 2 所示,在 LED 背景光光源 5 中,红色的 LED、绿色的 LED 和蓝色的 LED 相互串联排列,用多个各色的 LED 构成 3 种 LED 组,3 波段的 LED 驱动器 6 驱动各 LED 组。

此外,作为实现反馈控制装置 17 的例子,可以考虑 MPU(microprocessing unit: 微处理器单元),所以,下面用 MPU17 来表示。

而且,MPU17 与例如由 EEPROM(electrically erasable programmable read only memory: 电擦写可编程只读存储器)构成的非易失性存储器 30 连接(图 1 中未示出)。

图 3 是说明光检测装置 4、LED 驱动器 6 和 LED 背景光光源 5 各

自的构成的方框图。

如图 3 所示, 光检测装置 4 具有红、绿、蓝 3 个系统(波段)各自的检测电路 41、42、43 和 AD 变换电路(ADC) 45, AD 变换电路 45 的输出与 MPU17 的输入输出端子连接。

检测电路 41~43 基本上具有相同的构成, 下面, 举例说明检测电路 41 的构成。

构成受光部的光电二极管 411(与只让红色光透过的滤光片成对)的阳极与运算放大器 412 的负输入端连接, 运算放大器 412 的正输入端与电源端子 Vs 连接。光电二极管 411 的阴极与电源端子 Vs 连接。

此外, 在运算放大器 412 的负输入和输出之间插入串联连接的反馈电阻 414 和 415, 同时, 插入防止振荡用的电容 416。

此外, 在反馈电阻 414 和 415 的连接节点和电源端子 Vs 之间插入电阻 413, 可以通过反馈电阻 414、415 和电阻 413 去调整运算放大器 412 的增益, 运算放大器 412 的输出作为检测电路 41 的输出加给 AD 变换电路 45。

再有, 关于检测电路 42 和 43, 除各光电二极管 421 和 431 与只让绿和蓝光透过的滤光片成对配置之外, 其他与检测电路 41 相同, 将由检测电路 41 的符号 412~416 表示的部分分别作为符号 422~426 和符号 432~436 表示。

与 MPU17 连接的 PWM 控制器 7 对分别控制构成 LED 背景光光源 5 的红、绿、蓝 LED 组 51、52、53 的驱动的驱动器 61、62、63 进行 PWM 驱动。

#### <A-2. 装置动作>

其次, 使用图 4 所示的流程图说明液晶显示装置 100 中的光反馈控制处理动作。

##### <A-2-1. 步骤 ST1>

当接通显示器的电源时, MPU17 对 PWM 控制器 7 进行红(R)、绿(G)、蓝(B)各自的 PWM 控制输出的初始化设定(步骤 ST1)。

这时, 例如, 启动液晶显示装置 100, 使其动作, 将电源停止之前的上次的一连串动作中最后的 PWM 设定值(R、G、B 各波段)存储在非易失性存储器 30(图 3)中, 将从这里读出的数据作为初始化

设定值即可。

#### <A-2-2. 步骤 ST2>

其次，按照预先指定的色温度设定与 R、G、B 的光检测装置 4 的输出值相当的反馈控制目标值（亮度控制目标值）（步骤 ST2）。

再有，在以下的说明中，把光检测装置 4 作为亮度传感器 4 进行说明。此外，若检测出 R、G、B 各色的亮度，则通过计算可以求出导光板 2 的发光颜色，所以，也可以将亮度传感器 4 称作色检测装置。

这里，预先指定的色温度是白色光的色温度，例如是 5000K（开尔文），将 LCD 面板 1 的白色光调整到该色温度，用来控制 R、G、B 各 LED 的亮度平衡的值是反馈控制目标值的初始值。更具体地说，在制造液晶显示装置 100 时，一面使用亮度传感器和色度传感器测量 LCD 面板 1 的显示面的白色点，一面进行 LED 的驱动调整，使其达到指定的色温度，利用亮度传感器 4 检测出这时的导光板 2 的亮度（对 R、G、B 各色），指定该检测值作为反馈控制目标值的初始值。由此，可以将 LCD 面板 1 的显示面的发光状态和导光板 2 的发光状态关联起来，再进行数值化。而且，将反馈控制目标值的初始值存储在内置于液晶显示装置 100 的非易失性存储器 30 中。

在步骤 ST2 中设定的反馈控制目标值可以基于根据指定的色温度预先存储在非易失性存储器 30 中的 R、G、B 各自的反馈控制目标值的初始值进行设定，并可由与设定亮度（Brightness）对应的下式（1）、（2）、（3）得到。

红色波段的反馈控制目标值

$$= (\text{Brightness} / (\text{Brightness 最大值})) \cdot \text{Brightness 最大值时的红色波段（系统）的反馈控制目标值} \dots (1)$$

绿色波段的反馈控制目标值

$$= (\text{Brightness} / (\text{Brightness 最大值})) \cdot \text{Brightness 最大值时的绿色波段（系统）的反馈控制目标值} \dots (2)$$

蓝色波段的反馈控制目标值

$$= (\text{Brightness} / (\text{Brightness 最大值})) \cdot \text{Brightness 最大值时的蓝色波段（系统）的反馈控制目标值} \dots (3)$$

这里，Brightness 最大值时的红色波段的反馈控制目标值、

Brightness 最大值时的绿色波段的反馈控制目标值、Brightness 最大值时的蓝色波段的反馈控制目标值与预先存储在非易失性存储器 30 中的 R、G、B 各自的反馈控制目标值的初始值对应。

#### <A-2-3. 步骤 ST3>

其次，在步骤 ST3 中检测 R、G、B 的亮度传感器 4 的输出值。

将亮度传感器 4 的输出取入到 MPU17 可以通过使用图 3 所说明的 AD 变换电路 45 进行，但这时也可以和噪声除去的处理一起进行。

例如，可以通过 MPU17 控制 AD 变换电路 45 的 AD 变换，从而多次重复进行一定时间间隔的 AD 变换，并从该结果得到的多个输出值中，将除了最大值和最小值之外的值平均后得到的值取入到 MPU17。通过除去最大值和最小值，可以除去噪声的峰值成分。再有，也可以对得到的多个输出值单一地进行平均。

#### <A-2-4. 步骤 ST4>

其次，在步骤 ST4 中对 R、G、B 的亮度传感器 4 的输出值进行温度变化的补偿。该处理可以通过图 1 所示的 MPU17 内的光传感器温度补偿装置 14 和加法装置 15 进行。

在该补偿中，温度引起的变化原因主要有亮度传感器 4 的增益变化和亮度传感器 4 的暗电流变化。此外，变化量对上述任何一种因素都定义为 1 次函数，并根据下式 (4) 进行补偿。

$ADC_t(X) = ADC_T(X) + \text{亮度传感器增益变化} + \text{亮度传感器暗电流变化}$

$$= ADC_T(X) + \Delta t \cdot a(X) + b \dots (4)$$

上式 (4) 中的  $\Delta t \cdot a(X) + b$  的处理在温度补偿装置 14 中进行，该处理可以说是对亮度传感器 4 输出的温度特性设定补偿值 (第 1 补偿值) 的处理。

|                        |                               |
|------------------------|-------------------------------|
| 亮度值 X 时的温度传感器检测值       | : $T(X)$                      |
| 亮度值 X 时的温度传感器检测值       | : $ADC_T(X)$                  |
| 亮度值 X 时的温度传感器的基准值      | : $t(X)$                      |
| 亮度值 X 时的温度补偿后的温度传感器检测值 | : $ADC_t(X)$                  |
| 亮度值 X 时的温度传感器的增益变化系数   | : $a(X)$                      |
| 亮度值 X 时的温度传感器的暗电流变化系数  | : $b$                         |
| 亮度值 X 时的与基准温度的差        | : $\Delta t(X) = t(X) - T(X)$ |

再有，在上述参数中，亮度值  $X$  时的温度传感器的基准值是指前面所说明的白色点调整时的亮度值  $X$  下的温度检测装置 3 的检测温度，将其作为基准温度，温度补偿值是相对该基准温度的温度变化 ( $\Delta t$ ) 的函数。

此外，亮度值  $X$  时的亮度传感器的增益变化系数  $a(X)$  对各色的亮度传感器都不同，考虑 R、G、B 各亮度传感器的个体差异（每单位温度变化的检测值的变化量的差异），计算式 (4) 如下：

$$ADC_t(X)(R) = ADC_T(X) + \Delta t \cdot a(X)(R) + b(R) \dots (5)$$

$$ADC_t(X)(G) = ADC_T(X) + \Delta t \cdot a(X)(G) + b(G) \dots (6)$$

$$ADC_t(X)(B) = ADC_T(X) + \Delta t \cdot a(X)(B) + b(B) \dots (7)$$

再有， $ADC_t(X)(R)$ 、 $ADC_t(X)(G)$  和  $ADC_t(X)(B)$  分别是亮度值  $X$  时的温度补偿后的红色波段、绿色波段和蓝色波段的亮度传感器检测值， $a(X)(R)$ 、 $a(X)(G)$  和  $a(X)(B)$  分别表示亮度值  $X$  时的红色波段、绿色波段和蓝色波段的亮度传感器的增益变化系数。 $b(R)$ 、 $b(G)$  和  $b(B)$  分别表示红色波段、绿色波段和蓝色波段的亮度传感器的暗电流变化系数。下面，为方便起见，根据计算式 (4) 进行说明。

#### <A-2-4-1. 亮度传感器的增益变化系数的确定>

这里，使用下式 (8) 确定亮度传感器的增益变化系数  $a(X)$ 。

$$a(X) = \{ADC(Top) - ADC(Bot)\} \cdot (Base\_a(X)) / \{Base\_ADC(Top) - Base\_ADC(Bot)\} \dots (8)$$

亮度传感器的基准的 ADC 的上限值 :  $Base\_ADC(Top)$

亮度传感器的基准的 ADC 的下限值 :  $Base\_ADC(Bot)$

亮度传感器的基准的温度变化系数 :  $Base\_a(X)$

再有，亮度传感器的基准的 ADC 的上限值可以定义如下。

即，其为这样一种输出值：将在亮度传感器的输出工作范围的设计标准值中可工作的最大动态范围下输出的电压取入到 AD 变换电路 45 (图 3) 时的 AD 变换电路 45 的输出值。

此外，亮度传感器的基准的 ADC 的下限值可以定义如下。

即，其为这样一种输出值：将在亮度传感器的输出工作范围的设计标准值中可工作的最小动态范围下输出的电压取入 AD 变换电路 45 (图 3) 时的 AD 变换电路 45 的输出值。

此外,亮度传感器的基准的温度变化系数是表示亮度传感器的设计标准值中增益变化对温度变化的系数。

而且,将计算式(8)右边的由  $(Base\_a(X))/\{Base\_ADC(Top)-Base\_ADC(Bot)\}$  表示的系数作为修正系数(参数)值存储在非易失性存储器 30(图 3)中。

再有,上述修正系数可以利用设置在 OSD(On Screen Display: 屏幕显示)和显示器荧光屏部分的调整用的按钮操作或与外部装置进行通信的通信装置的指令,由操作者在制造时进行改写。

此外,计算式(8)左边的  $\{ADC(Top)-ADC(Bot)\}$  中的  $ADC(Top)$  和  $ADC(Bot)$  分别表示相对于亮度传感器的输出电压的最大值和最小值的 AD 变换电路 45 的输出值,是液晶显示装置固有的值,并存储在非易失性存储器 30(图 3)中。再有,这些值也可以利用设置在 OSD 和显示器的荧光屏部分的调整用的按钮操作或与外部装置进行通信的通信装置的指令,由操作者在制造时进行改写。

#### <A-2-4-2. 亮度传感器的暗电流变化系数的确定>

这里,使用下式(9)确定亮度传感器的暗电流变化系数 b。

$$b = \Delta I_{sens} \cdot R_{sens} \cdot ADC_{range} / V_{sens} \dots (9)$$

电流值变化量 :  $\Delta I_{sens}$

传感器电流/电压变换用电阻值 :  $R_{sens}$

传感器输出电压可变范围 :  $V_{sens}$

传感器 AD 检测输出幅度 :  $ADC_{range}$

再有,对红、绿、蓝各个波段单独设置上述各参数,亮度传感器的暗电流变化系数 b 也如计算式(5)~(7)所示,因波段而有差异。

#### <A-2-5. 步骤 ST5>

其次,在步骤 ST5 中,根据计算式(4)对 R、G、B 的亮度传感器 4 的检测值的温度变化进行补偿而得到温度补偿后的亮度传感器检测值  $ADC_t(X)$ ,对该温度补偿后的亮度传感器检测值  $ADC_t(X)$  进行针对液晶面板的分光透光率的温度变化的补偿。该处理由图 1 所示的 MPU17 内的液晶面板温度补偿装置 12 和乘法装置 13 来执行。

该补偿处理根据下式(10)~(12)进行。

$$ADC_{LCDT(R)} = ADC_t(X)(R) \cdot \Delta t \cdot LCDdrift(R) \dots (10)$$

$$ADC_{LCDT(G)} = ADC_t(X)(G) \cdot \Delta t \cdot LCDdrift(G) \dots (11)$$

$$ADC_{LCDT(B)} = ADC_t(X)(B) \cdot \Delta t \cdot LCDdrift(B) \dots (12)$$

上述计算式(10)~(12)中的 $\Delta t \cdot LCDdrift(R)$ 、 $\Delta t \cdot LCDdrift(G)$ 、 $\Delta t \cdot LCDdrift(B)$ 的处理可以在液晶面板温度补偿装置12中执行,该处理可以说是对液晶面板的分光透光率的温度特性设定补偿值(第2补偿值)的处理。

$ADC_{LCDT(R)}$ : 面板温度补偿后的红色波段的亮度传感器检测值

$ADC_{LCDT(G)}$ : 面板温度补偿后的绿色波段的亮度传感器检测值

$ADC_{LCDT(B)}$ : 面板温度补偿后的蓝色波段的亮度传感器检测值

$ADC_t(X)(R)$ : 红色波段的亮度传感器检测值(传感器温度补偿后)

$ADC_t(X)(G)$ : 绿色波段的亮度传感器检测值(传感器温度补偿后)

$ADC_t(X)(B)$ : 蓝色波段的亮度传感器检测值(传感器温度补偿后)

$LCDdrift(R)$ : 红色波段的液晶面板的温度变化系数

$LCDdrift(G)$ : 绿色波段的液晶面板的温度变化系数

$LCDdrift(B)$ : 蓝色波段的液晶面板的温度变化系数

这里,对各波段的液晶面板的温度变化系数是表示分光透光率的变化相对液晶面板的温度变化的系数,是制造时对每一个波段进行测定后设定的值,存储在非易失性存储器30(图3)中。再有,该值也可以利用设在OSD和显示器的荧光屏部分的调整用的按钮操作或与外部装置进行通信的通信装置的指令,由操作者在制造时进行改写。

#### <A-2-6. 步骤ST6>

其次,在步骤ST6中,将由计算式(10)得到的面板温度补偿后的红色波段的亮度传感器检测值和使用计算式(1)设定的红色波段的反馈控制目标值进行比较,计算两者之差的绝对值,判定其是否小于等于预定的阈值(阈值A)。再有,该判定动作由图1所示的MPU17内的比较装置8执行。

而且,当判定结果是检测值和目标值的差的绝对值小于等于阈值A时,进入步骤ST10;另一方面,当检测值和目标值的差超过阈值A

时, 进入步骤 ST7。

#### <A-2-7. 步骤 ST7>

其次, 在步骤 ST7 中, 判定面板温度补偿后的红色波段的亮度传感器检测值是否比红色波段的反馈控制目标值大。

而且, 当判定结果是检测值比目标值大时, 进入步骤 ST18; 另一方面, 当检测值比目标值小时, 进入步骤 ST9。

#### <A-2-8. 步骤 ST8>

在步骤 ST8 中, 控制 PWM 控制器 7, 使供给红色 LED 组 51(图 3)的电功率减小一定量, 然后进入步骤 ST10。

#### <A-2-9. 步骤 ST9>

在步骤 ST9 中, 控制 PWM 控制器 7, 使供给红色 LED 组 51(图 3)的电功率增加一定量, 然后进入步骤 ST10。再有, 关于所供给的电功率的增减量可以在考虑各 LED 的特性或液晶面板 1 的动作特性等之后预先设定。

#### <A-2-10. 步骤 ST10>

在步骤 ST10 中, 将由计算式 (11) 得到的面板温度补偿后的绿色波段的亮度传感器检测值和使用计算式 (2) 设定的绿色波段的反馈控制目标值进行比较, 计算两者之差的绝对值, 判定其是否小于等于预定的阈值 (阈值 B)。再有, 该判定动作由图 1 所示的 MPU17 内的比较装置 8 执行。

而且, 当判定结果是检测值和目标值的差的绝对值小于等于阈值 B 时, 进入步骤 ST14。另一方面, 当检测值和目标值的差超过阈值 B 时, 进入步骤 ST11。

#### <A-2-11. 步骤 ST11>

在步骤 ST11 中, 判定面板温度补偿后的绿色波段的亮度传感器检测值是否比绿色波段的反馈控制目标值大。

而且, 当判定结果是检测值比目标值大时, 进入步骤 ST12。当检测值比目标值小时, 进入步骤 ST13。

#### <A-2-12. 步骤 ST12>

在步骤 ST12 中, 控制 PWM 控制器 7, 使供给绿色 LED 组 52(图 3)的电功率减小一定量, 然后进入步骤 ST14。

#### <A-2-13. 步骤 ST13>

在步骤 ST13 中, 控制 PWM 控制器 7, 使供给绿色 LED 组 52 (图 3) 的电功率增加一定量, 然后进入步骤 ST14。

<A-2-14. 步骤 ST14>

在步骤 ST14 中, 将由计算式 (12) 得到的面板温度补偿后的蓝色波段的亮度传感器检测值和使用计算式 (3) 设定的蓝色波段的反馈控制目标值进行比较, 计算两者之差的绝对值, 判定其是否小于等于预定的阈值 (阈值 C)。再有, 该判定动作由图 1 所示的 MPU17 内的比较装置 8 执行。

而且, 当判定结果是检测值和目标值的差的绝对值小于等于阈值 C 时, 进入步骤 ST18。另一方面, 当检测值和目标值的差超过阈值 C 时, 进入步骤 ST15。

<A-2-15. 步骤 ST15>

在步骤 ST15 中, 判定面板温度补偿后的蓝色波段的亮度传感器检测值是否比蓝色波段的反馈控制目标值大。

而且, 当判定结果是检测值比目标值大时, 进入步骤 ST16。当检测值比目标值小时, 进入步骤 ST17。

<A-2-16. 步骤 ST16>

在步骤 ST16 中, 控制 PWM 控制器 7, 使供给蓝色 LED 组 53 (图 3) 的电功率减小一定量, 然后进入步骤 ST18。

<A-2-17. 步骤 ST17>

在步骤 ST17 中, 控制 PWM 控制器 7, 使供给蓝色 LED 组 53 (图 3) 的电功率增加一定量, 然后进入步骤 ST18。

<A-2-18. 步骤 ST18>

在步骤 ST18 中, 检测是否进行了亮度和色温度的变更操作, 当进行了任意一个变更操作时, 返回步骤 ST1, 进行各参数的再设定, 再重复进行步骤 ST1 以下的动作。

另一方面, 当未进行变更操作时, 返回步骤 ST3, 重复执行反馈处理。

再有, 色温度预先设置多个设定值, 可以任意选择, 所以, 当变更了色温度的设定时, 重复进行步骤 ST1 以下的动作。

<A-3. 作用效果>

如上所述, 在本发明的液晶显示装置 100 中, 对亮度传感器检测

值的温度变化进行补偿而获得补偿后的光传感器检测值,进而,对该补偿后的光传感器检测值进行针对液晶面板的分光透光率的温度变化的补偿后,得到面板温度补偿后的光传感器检测值,将该面板温度补偿后的光传感器检测值与反馈控制目标值进行比较,在未达到反馈控制目标值和超过反馈控制目标值的情况下,控制供给 R、G、B 各 LED 的电功率,使其增减,所以,能够补偿伴随电源接通后显示器框体内部的温度上升的亮度传感器 4 的检测值和液晶面板 1 的色变化,可以使电源刚刚接通后,白色光的亮度和色度即可稳定下来。

图 5 示出液晶显示装置 100 的液晶面板 1 的白色光的变动特性。

在图 5 中,横轴表示时间(秒),纵轴表示最终稳定后的亮度与色度的色差( $\Delta E_{ab}$ )。

此外,在图 5 中,为了进行比较,示出了使用现有的冷阴极荧光灯(CCFL: Cold Cathode Fluorescent Lamp)作为背景光光源的液晶显示监视器的白色光的变动特性。

由图 5 可知,在 CCFL 背景光 LCD 中,白色光的  $\Delta E_{ab}$  收敛到 1 以内的范围需要 10~20 分钟的时间,而本发明的进行了光反馈控制的液晶显示装置 100 在电源刚刚接通后的 1 分钟之内,就可以使白色光的  $\Delta E_{ab}$  收敛到 1 以内的范围。

这样,与 CCFL 背景光 LCD 相比,可以大幅度缩短白色光稳定的时间。

## <B. 实施形态 2>

### <B-1. 装置的构成>

图 6 是表示本发明实施形态 2 的液晶显示装置 200 的构成的方框图。再有,在图 6 中,对和图 1 所示的液晶显示装置 100 相同的构成添加同一符号并省略重复说明。

控制 PWM 控制器 7 的反馈控制装置 17 的构成包括:亮度设定装置 9、色设定装置 10、补偿因光检测装置 4(有时称作光传感器或亮度传感器)的温度变化引起的输出变动的光传感器温度补偿装置 14、补偿因液晶面板的温度变化引起的分光透光率特性变动的液晶面板温度补偿装置 12、输入亮度设定装置 9 和色设定装置 10 的输出的乘法装置 11、使乘法装置 11 的输出与光传感器温度补偿装置 14 的输出相加的加法装置 15、使加法装置 15 的输出与液晶面板温度补

偿装置 12 的输出相乘的乘法装置 13、以及一个输入端输入乘法装置 13 的输出（即，采用了光传感器的温度补偿和液晶面板的温度补偿的色设定目标值），另一个输入端输入光检测装置 4 的检测结果的比较装置 8。

再有，光检测装置 4 的输出通过将驱动 LED 的 PWM 频率的频带截断的低通滤波器 16 后施加给反馈控制装置 17 内的比较装置 8。

此外，温度检测装置 3 的输出分别加给前述的光传感器温度补偿装置 14 和液晶面板温度补偿装置 12。

再有，液晶显示装置 200 使用的背景光系统和使用图 2 所说明的背景光系统 21 相同。

此外，光检测装置 4、LED 驱动器 6 和 LED 背景光光源的构成和使用图 3 说明的构成相同。

#### <B-2. 装置动作>

其次，使用图 7 所示的流程图说明液晶显示装置 200 中的光反馈控制处理动作。

##### <B-2-1. 步骤 ST21>

当接通显示器的电源时，MUP17 对 PWM 控制器进行红（R）、绿（G）、蓝（B）各自的 PWM 控制输出的初始化设定（步骤 ST21）。再有，该动作因和使用图 4 说明的步骤 ST1 的动作相同，故省略其说明。

##### <B-2-2. 步骤 ST22>

其次，按照预先指定的色温度设定与 R、G、B 的亮度传感器 4 的输出值相当的反馈控制目标值（亮度控制目标值）（步骤 ST22）。再有，因该动作和使用图 4 说明的步骤 ST2 的动作相同，故省略其说明。

在步骤 ST22 中设定的反馈控制目标值可以基于根据指定的色温度预先存储在非易失性存储器 30（图 3）中的 R、G、B 各自的反馈控制目标值的初始值进行设定，可由对应于设定亮度（Brightness）的已说明过的计算式（1）、（2）、（3）得到。

##### <B-2-3. 步骤 ST23>

其次，在步骤 ST23 中检测 R、G、B 的光检测装置 4 的输出值。再有，在以下的说明中，将光检测装置 4 作为亮度传感器 4 进行说

明。此外，若检测出 R、G、B 各色的亮度，则可以利用计算求出导光板 2 的发光颜色，所以，亮度传感器 4 也可以称作色检测装置。再有，该动作因和使用图 4 说明了的步骤 ST3 的动作相同，故省略其说明。

#### <B-2-4. 步骤 ST24>

其次，在步骤 ST24 中，对利用上述计算式 (1)、(2)、(3) 设定的 R、G、B 各自的反馈控制目标值，进行针对亮度传感器 4 的温度变化的补偿。该处理可以通过图 6 所示的 MPU17 内的光传感器温度补偿装置 14 和加法装置 15 进行。

在该补偿中，温度引起的变化原因主要有亮度传感器 4 的增益变化和亮度传感器 4 的暗电流变化。此外，变化量对上述任何一种因素都定义为 1 次函数，并根据下式 (13) 进行补偿。

$$\begin{aligned} TGT_i(X) &= TGT_T(X) + \text{亮度传感器增益变化} + \text{亮度传感器暗电流变化} \\ &= TGT_T(X) + \Delta t \cdot a(X)' + b' \dots (13) \end{aligned}$$

上式 (13) 中的  $\Delta t \cdot a(X)' + b'$  的处理在温度补偿装置 14 中进行，该处理可以说是对亮度传感器 4 的输出的温度特性设定补偿值（第 1 补偿值）的处理。

|                       |                               |
|-----------------------|-------------------------------|
| 亮度值 X 时的温度传感器检测值      | : $T(X)$                      |
| 亮度值 X 时的反馈控制目标值       | : $TGT_T(X)$                  |
| 亮度值 X 时的温度传感器的基准值     | : $t(X)$                      |
| 亮度值 X 时的温度补偿后的反馈控制目标值 | : $TGT_i(X)$                  |
| 亮度值 X 时的亮度传感器的增益变化系数  | : $a(X)'$                     |
| 亮度值 X 时的亮度传感器的暗电流变化系数 | : $b'$                        |
| 亮度值 X 时的与基准温度的差       | : $\Delta t(X) = t(X) - T(X)$ |

再有，在上述参数中，亮度值 X 时的温度传感器的基准值是指前面所说明的白色点调整时亮度值 X 下的温度传感器的检测值，将其作为基准温度，温度补偿值是相对该基准温度的温度变化 ( $\Delta t$ ) 的函数。

此外，亮度值 X 时的亮度传感器的增益变化系数  $a(X)'$  对各色的亮度传感器都不同，考虑 R、G、B 各亮度传感器的个体差异（每单位温度变化的检测值的变化量的差异），计算式 (13) 如下：

$$TGT_i(X)(R) = TGT_T(X) + \Delta t \cdot a(X)'(R) + b(R)' \dots (14)$$

$$TGT_i(X)(G) = TGT_T(X) + \Delta t \cdot a(X)'(G) + b(G)' \dots (15)$$

$$TGT_i(X)(B) = TGT_T(X) + \Delta t \cdot a(X)'(B) + b(B)' \dots (16)$$

再有,  $TGT_i(X)(R)$ 、 $TGT_i(X)(G)$  和  $TGT_i(X)(B)$  分别是亮度值  $X$  时的温度补偿后的红色波段、绿色波段和蓝色波段的温度补偿后的反馈控制目标值,  $a(X)'(R)$ 、 $a(X)'(G)$  和  $a(X)'(B)$  分别表示亮度值  $X$  时的红色波段、绿色波段和蓝色波段的亮度传感器的增益变化系数。  $b(R)'$ 、 $b(G)'$  和  $b(B)'$  分别表示红色波段、绿色波段和蓝色波段的亮度传感器的暗电流变化系数。下面, 为方便起见, 根据计算式 (13) 进行说明。

#### <B-2-4-1. 亮度传感器的增益变化系数的确定>

这里, 使用下式 (17) 确定亮度传感器的增益变化系数  $a(X)'$ 。

$$a(X)' = \{ADC(Top) - ADC(Bot)\} \cdot (Base\_a(X)') / \{Base\_ADC(Top) - Base\_ADC(Bot)\} \dots (17)$$

亮度传感器的基准的 ADC 的上限值 :  $Base\_ADC(Top)$

亮度传感器的基准的 ADC 的下限值 :  $Base\_ADC(Bot)$

亮度传感器的基准的温度变化系数 :  $Base\_a(X)'$

而且, 将计算式 (17) 右边的由  $(Base\_a(X)') / \{Base\_ADC(Top) - Base\_ADC(Bot)\}$  表示的系数作为修正系数 (参数) 值存储在非易失性存储器 30 (图 3) 中。

再有, 上述修正系数可以利用设置在 OSD (屏幕显示) 和显示器的荧光屏部分的调整用的按钮操作或与外部装置进行通信的通信装置的指令, 由操作者在制造时进行改写。

此外, 计算式 (8) 左边的  $\{ADC(Top) - ADC(Bot)\}$  中的  $ADC(Top)$  和  $ADC(Bot)$  分别表示相对于亮度传感器的输出电压的最大值和最小值的 AD 变换电路 45 的输出值, 是液晶显示装置固有的值, 存储在非易失性存储器 30 (图 3) 中。再有, 这些值也可以利用设置在 OSD 和显示器的荧光屏部分的调整用按钮操作或与外部装置进行通信的通信装置的指令, 由操作者在制造时进行改写。

#### <B-2-4-2. 亮度传感器的暗电流变化系数的确定>

这里, 使用下式 (18) 确定亮度传感器的暗电流变化系数  $b'$ 。

$$b' = \Delta I_{sens} \cdot R_{sens} \cdot ADC_{range} / V_{sens} \dots (18)$$

电流值变化量

:  $\Delta I_{sens}$

传感器电流/电压变换用电阻值 : Rsens

传感器输出电压可变范围 : Vsens

传感器 ADC 检测输出幅度 : ADCrange

再有,对红、绿、蓝各个波段单独设置上述各参数,亮度传感器的暗电流变化系数  $b'$  也如计算式 (14) ~ (16) 所示,因波段而有差异。

#### <B-2-5. 步骤 ST25>

其次,在步骤 ST25 中,对根据计算式 (13) 进行了补偿的亮度值  $X$  时的温度补偿后的反馈控制目标值  $TGT_t(X)$ , 进行起因于液晶面板的温度变化的分光透光率特性的补偿。该处理由图 6 所示的 MPU17 内的液晶面板温度补偿装置 12 和乘法装置 13 来执行。

该补偿处理根据下式 (19) ~ (21) 进行。

$$TGT_{LCDT(R)} = TGT_t(X)(R) \cdot \Delta t \cdot LCDdrift(R)' \dots (19)$$

$$TGT_{LCDT(G)} = TGT_t(X)(G) \cdot \Delta t \cdot LCDdrift(G)' \dots (20)$$

$$TGT_{LCDT(B)} = TGT_t(X)(B) \cdot \Delta t \cdot LCDdrift(B)' \dots (21)$$

上述计算式 (19) ~ (21) 中的  $\Delta t \cdot LCDdrift(R)'$ 、 $\Delta t \cdot LCDdrift(G)'$ 、 $\Delta t \cdot LCDdrift(B)'$  的处理可以在液晶面板温度补偿装置 12 中执行,该处理可以说是对液晶面板的分光透光率的温度特性设定补偿值 (第 2 补偿值) 的处理。

$TGT_{LCDT(R)}$ : 面板温度补偿后的红色波段的反馈控制目标值

$TGT_{LCDT(G)}$ : 面板温度补偿后的绿色波段的反馈控制目标值

$TGT_{LCDT(B)}$ : 面板温度补偿后的蓝色波段的反馈控制目标值

$TGT_t(X)(R)$ : 红色波段的反馈控制目标值 (传感器温度补偿后)

$TGT_t(X)(G)$ : 绿色波段的反馈控制目标值 (传感器温度补偿后)

$TGT_t(X)(B)$ : 蓝色波段的反馈控制目标值 (传感器温度补偿后)

$LCDdrift(R)$ : 红色波段的液晶面板的温度变化系数

$LCDdrift(G)$ : 绿色波段的液晶面板的温度变化系数

$LCDdrift(B)$ : 蓝色波段的液晶面板的温度变化系数

#### <B-2-6. 步骤 ST26>

其次, 在步骤 ST26 中, 将由计算式 (19) 得到的面板温度补偿后的红色波段的反馈控制目标值和亮度传感器 4 的红色波段的亮度检测值进行比较, 计算两者之差的绝对值, 并判定其是否小于等于预定的阈值 (阈值 A)。再有, 该判定动作由图 6 所示的 MPU17 内的比较装置 8 执行。

而且, 当判定结果是检测值和目标值的差的绝对值小于等于阈值 A 时, 进入步骤 ST30。另一方面, 当检测值和目标值的差超过阈值 A 时, 进入步骤 ST27。

#### <B-2-7. 步骤 ST27>

其次, 在步骤 ST27 中, 判定红色波段的亮度传感器检测值是否比面板温度补偿后的红色波段的反馈控制目标值大。

而且, 当判定结果是检测值比目标值大时, 进入步骤 ST28, 当检测值比目标值小时, 进入步骤 ST29。

#### <B-2-8. 步骤 ST28>

在步骤 ST28 中, 控制 PWM 控制器 7, 使供给红色 LED 组 51 (图 3) 的电功率减小一定量, 然后进入步骤 ST30。

#### <B-2-9. 步骤 ST29>

在步骤 ST29 中, 控制 PWM 控制器 7, 使供给红色 LED 组 51 (图 3) 的电功率增加一定量, 然后进入步骤 ST30。

#### <B-2-10. 步骤 ST30>

其次, 在步骤 ST30 中, 将由计算式 (20) 得到的面板温度补偿后的绿色波段的反馈控制目标值和亮度传感器 4 的绿色波段的亮度检测值进行比较, 计算两者之差的绝对值, 判定其是否小于等于预定的阈值 (阈值 B)。再有, 该判定动作由图 6 所示的 MPU17 内的比较装置 8 来执行。

而且, 当判定结果是检测值和目标值的差的绝对值小于等于阈值 B 时, 进入步骤 ST34。另一方面, 当检测值和目标值的差超过阈值 B 时, 进入步骤 ST31。

#### <B-2-11. 步骤 ST31>

在步骤 ST31 中, 判定绿色波段的亮度传感器检测值是否比面板温度补偿后的绿色波段的反馈控制目标值大。

而且, 当判定结果是检测值比目标值大时, 进入步骤 ST32。当

检测值比目标值小时, 进入步骤 ST33。

<B-2-12. 步骤 ST32>

在步骤 ST32 中, 控制 PWM 控制器 7, 使供给绿色 LED 组 52 (图 3) 的电功率减小一定量, 然后进入步骤 ST34。

<B-2-13. 步骤 ST33>

在步骤 ST33 中, 控制 PWM 控制器 7, 使供给绿色 LED 组 52 (图 3) 的电功率增加一定量, 然后进入步骤 ST34。

<B-2-14. 步骤 ST34>

在步骤 ST34 中, 将由计算式 (21) 得到的面板温度补偿后的蓝色波段的反馈控制目标值和亮度传感器 4 的蓝色波段的亮度检测值进行比较, 计算两者之差的绝对值, 判定其是否小于等于预定的阈值 (阈值 C)。再有, 该判定动作由图 6 所示的 MPU17 内的比较装置 8 执行。

而且, 当判定结果是检测值和目标值的差的绝对值小于等于阈值 C 时, 进入步骤 ST38。另一方面, 当检测值和目标值的差超过阈值 C 时, 进入步骤 ST35。

<B-2-15. 步骤 ST35>

在步骤 ST35 中, 判定蓝色波段的亮度传感器检测值是否比面板温度补偿后的蓝色波段的反馈控制目标值大。

而且, 当判定结果是检测值比目标值大时, 进入步骤 ST36。当检测值比目标值小时, 进入步骤 ST37。

<B-2-16. 步骤 ST36>

在步骤 ST36 中, 控制 PWM 控制器 7, 使供给蓝色 LED 组 53 (图 3) 的电功率减小一定量, 然后进入步骤 ST38。

<B-2-17. 步骤 ST37>

在步骤 ST37 中, 控制 PWM 控制器 7, 使供给蓝色 LED 组 53 (图 3) 的电功率增加一定量, 然后进入步骤 ST38。

<B-2-18. 步骤 ST38>

在步骤 ST38 中, 检测是否进行了亮度和色温度的变更操作, 当已进行了任意一个变更操作时, 返回步骤 ST21, 进行各参数的再设定, 再重复进行步骤 ST21 以下的动作。

另一方面, 当未进行变更操作时, 返回步骤 ST23, 重复执行反

馈处理。

再有，色温度预先设置多个设定值，可以任意选择，故当色温度的设定变更时，重复进行步骤 ST1 以下的动作。

#### <B-3. 作用效果>

如上所述，在本发明的液晶显示装置 200 中，对亮度传感器检测值的温度变化进行补偿而得到补偿后的反馈控制目标值，进而对该补偿后的反馈控制目标值进行针对液晶面板分光透光率的温度变化的补偿，得到面板温度补偿后的反馈控制目标值，将面板温度补偿后的反馈控制目标值与亮度传感器 4 的检测值进行比较，在亮度传感器的检测值未达到面板温度补偿后的反馈控制目标值和超过反馈控制目标值的情况下，控制供给 R、G、B 各 LED 的电功率，使其增减，所以，能够补偿伴随电源接通后显示器框体内部的温度上升的亮度传感器 4 的检测值和液晶面板 1 的色变化，并可以使电源刚刚接通后，白色光的亮度和色度即可稳定下来。

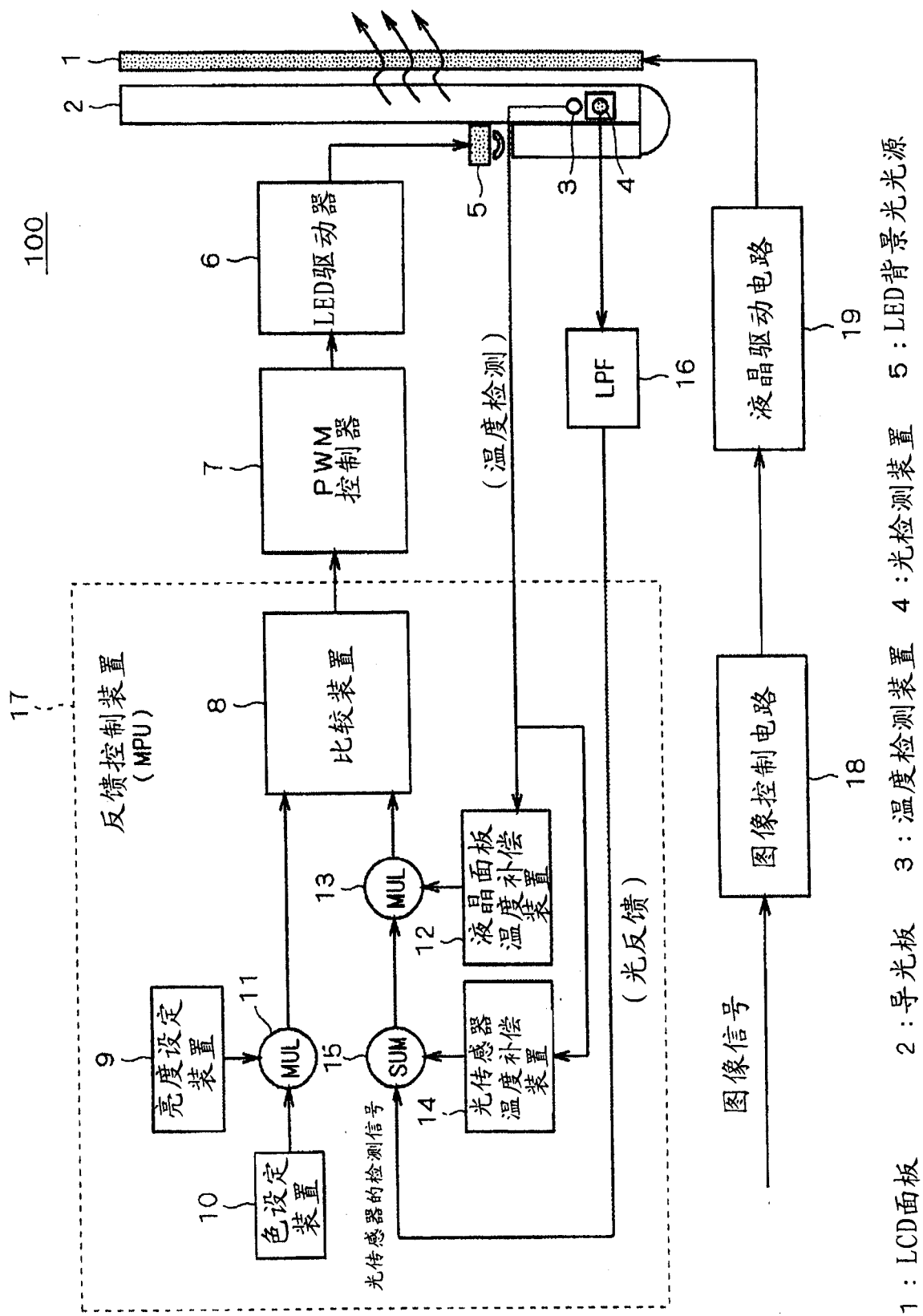


图 1

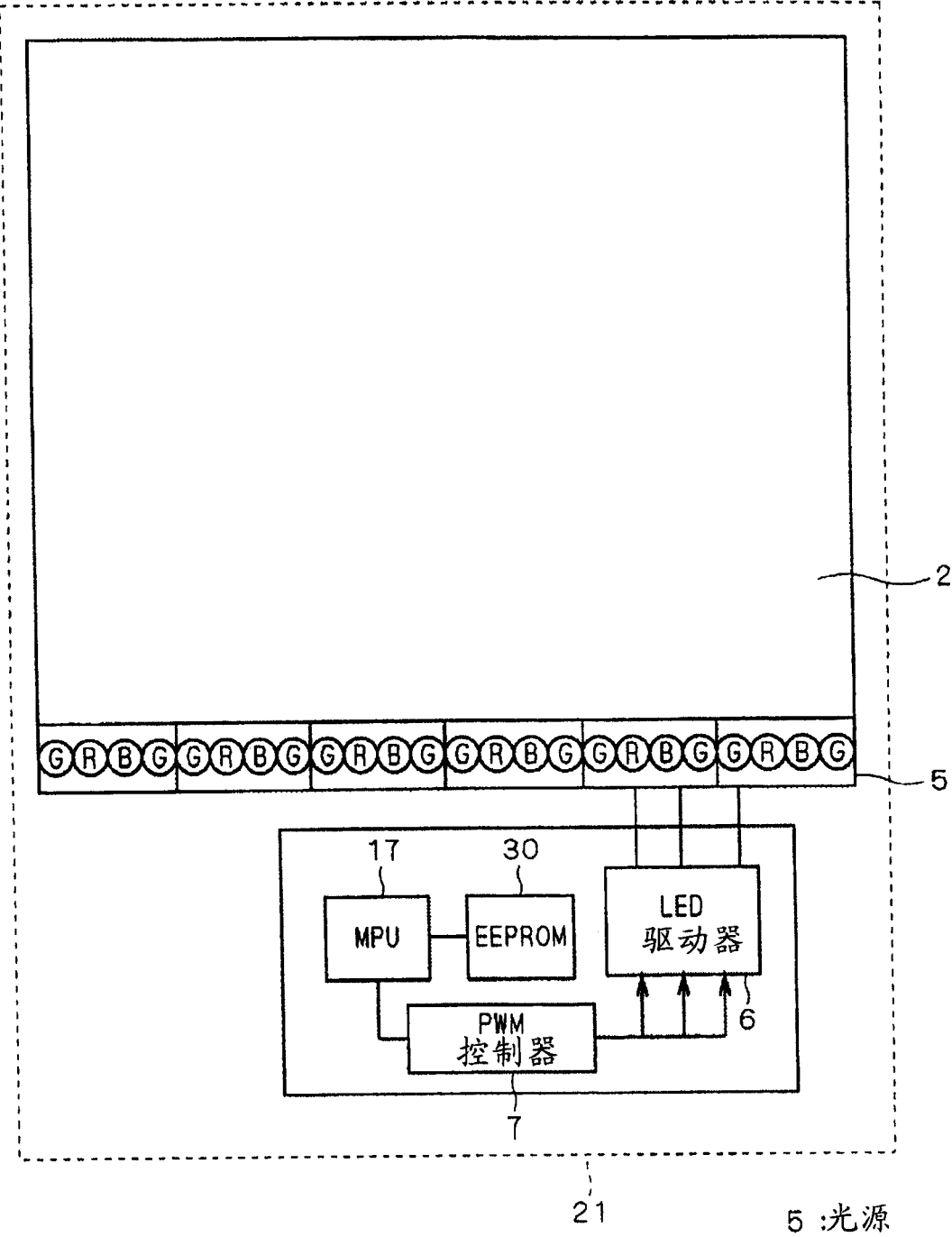


图 2

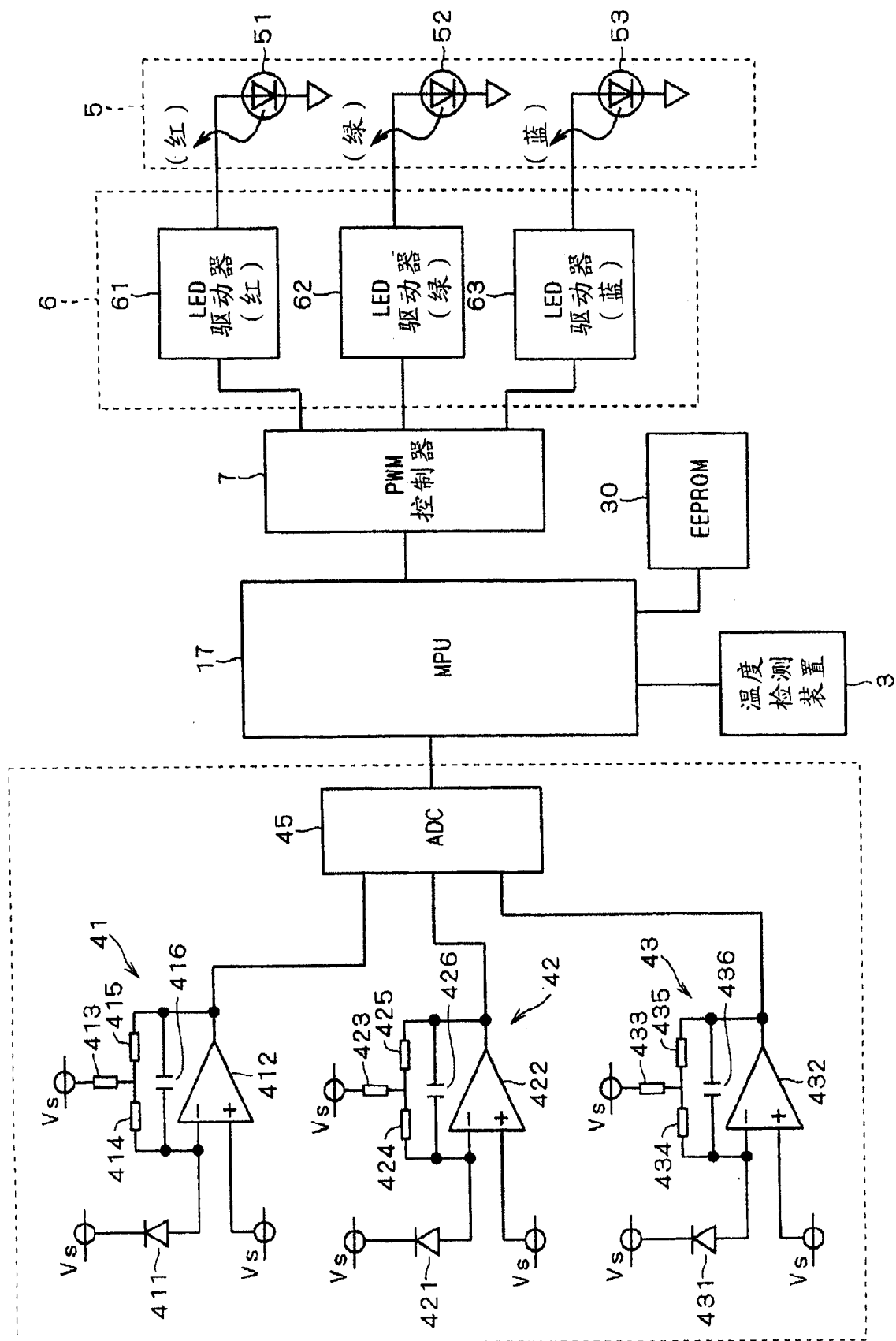


图 3

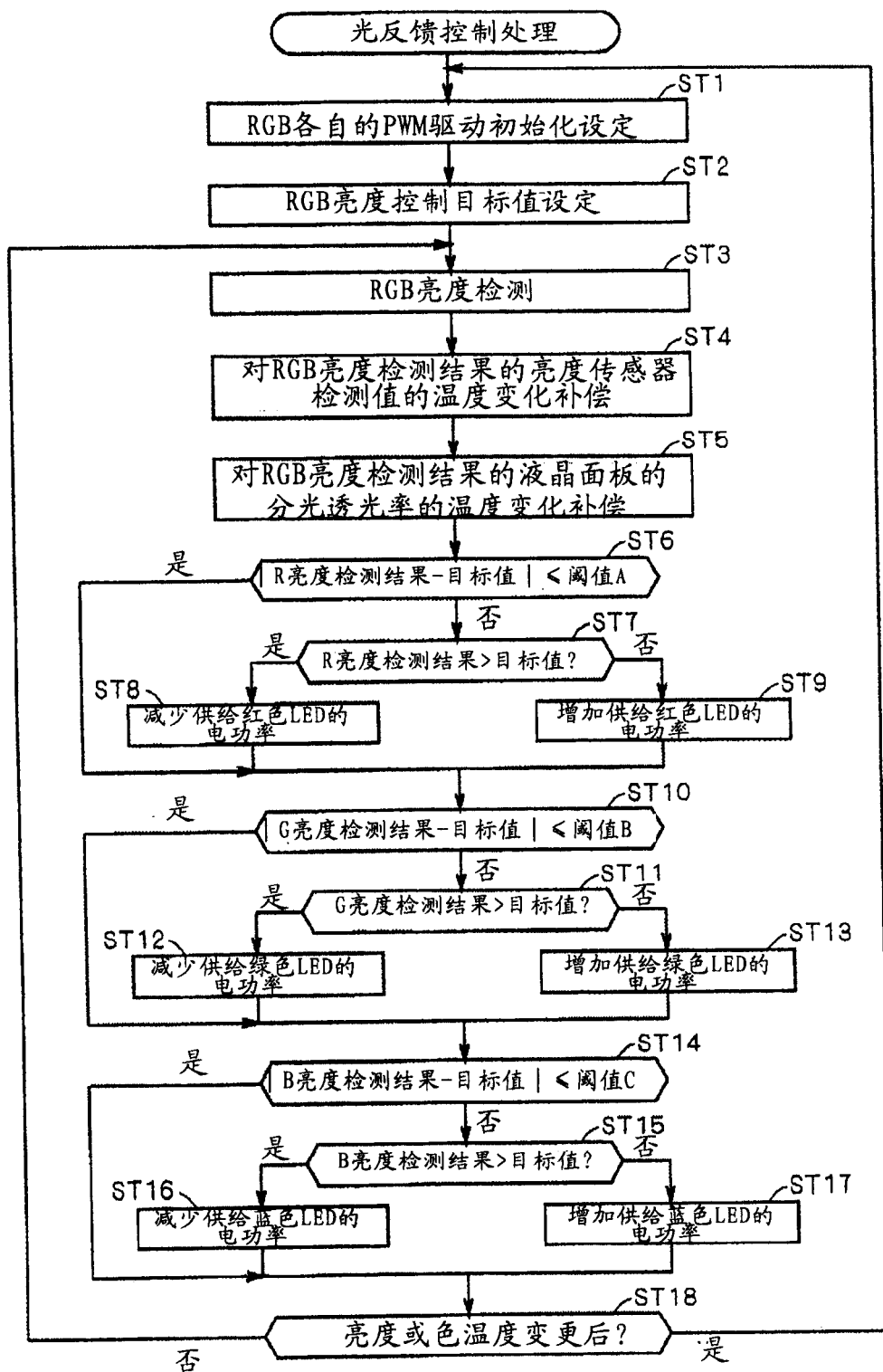


图 4

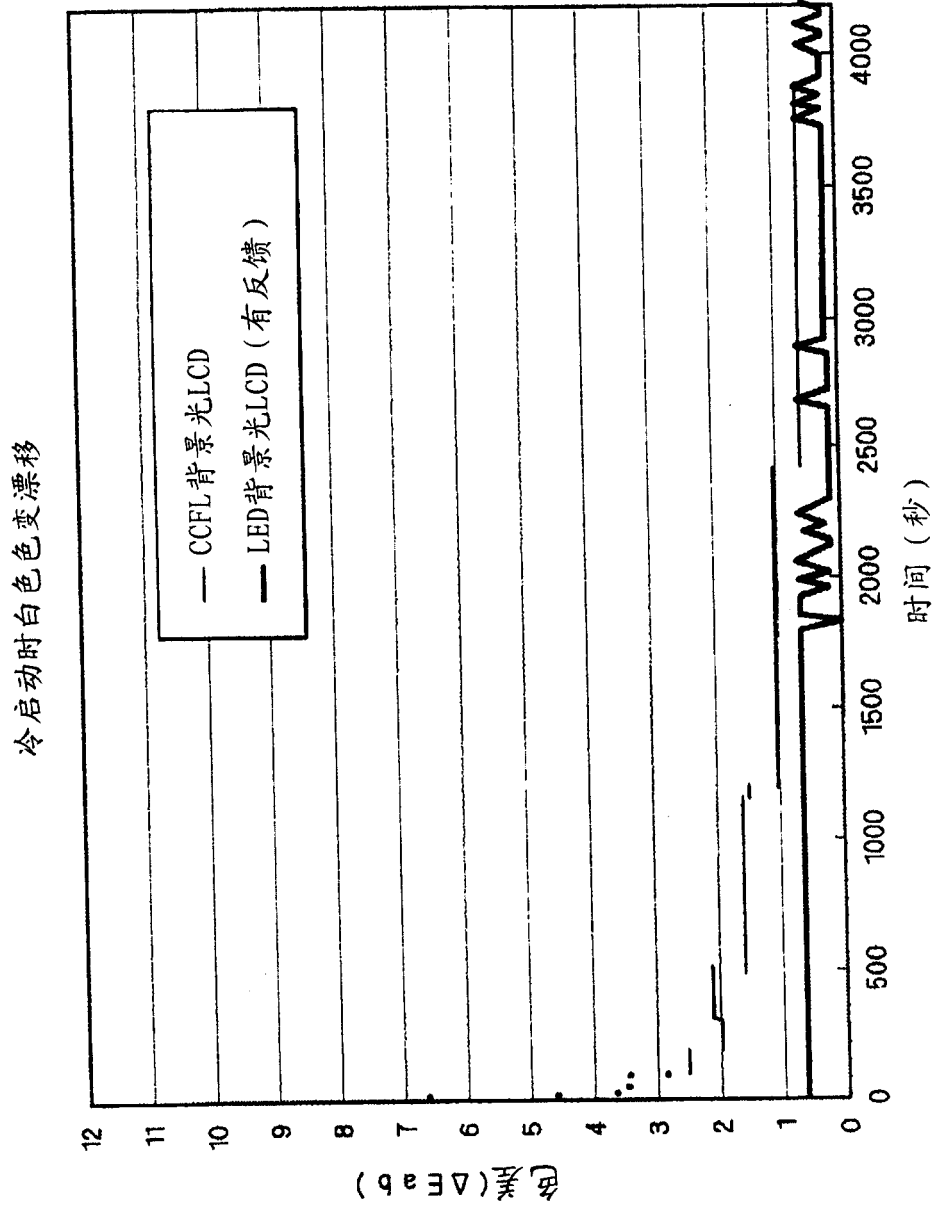


图 5

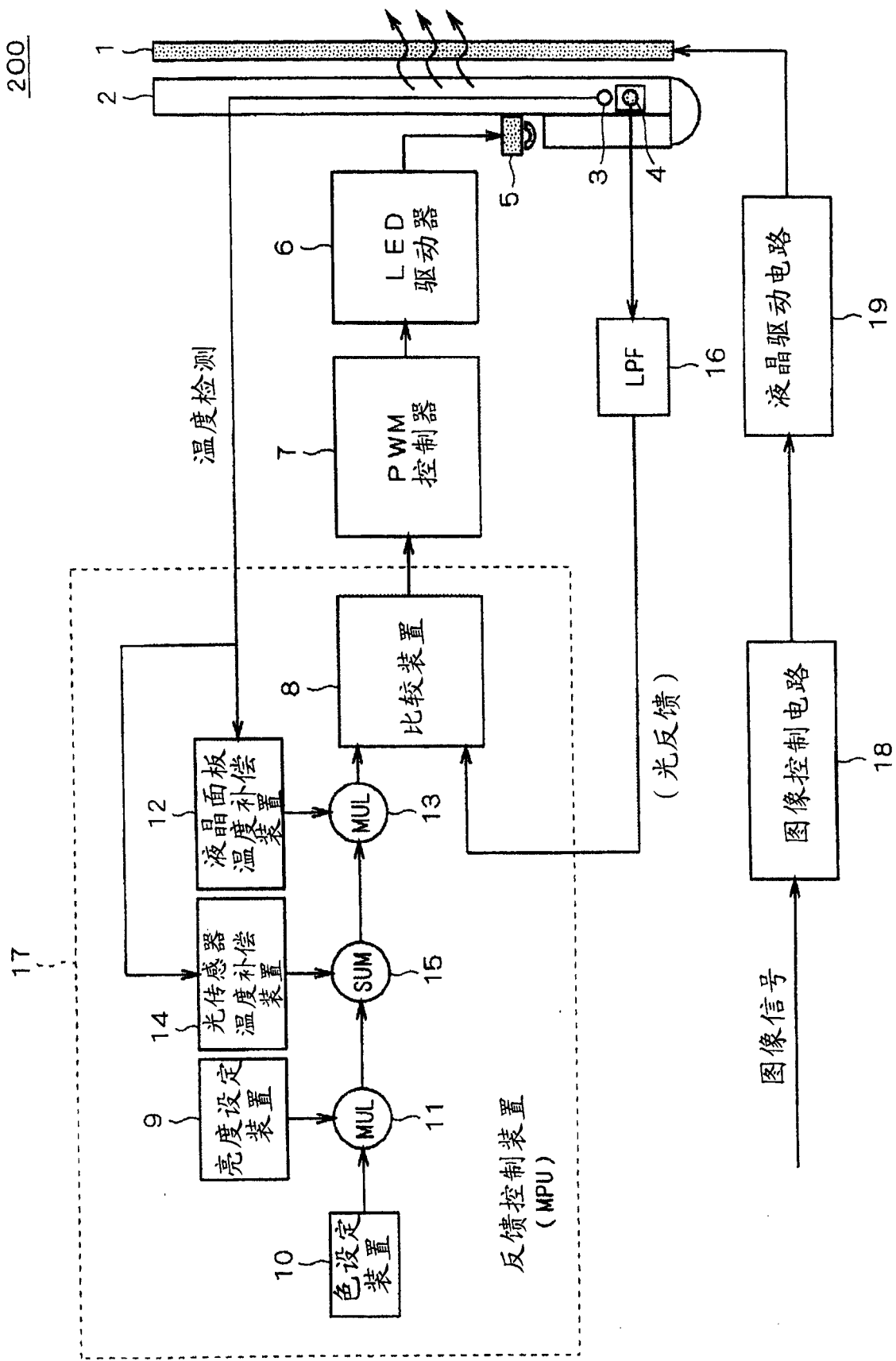


图 6

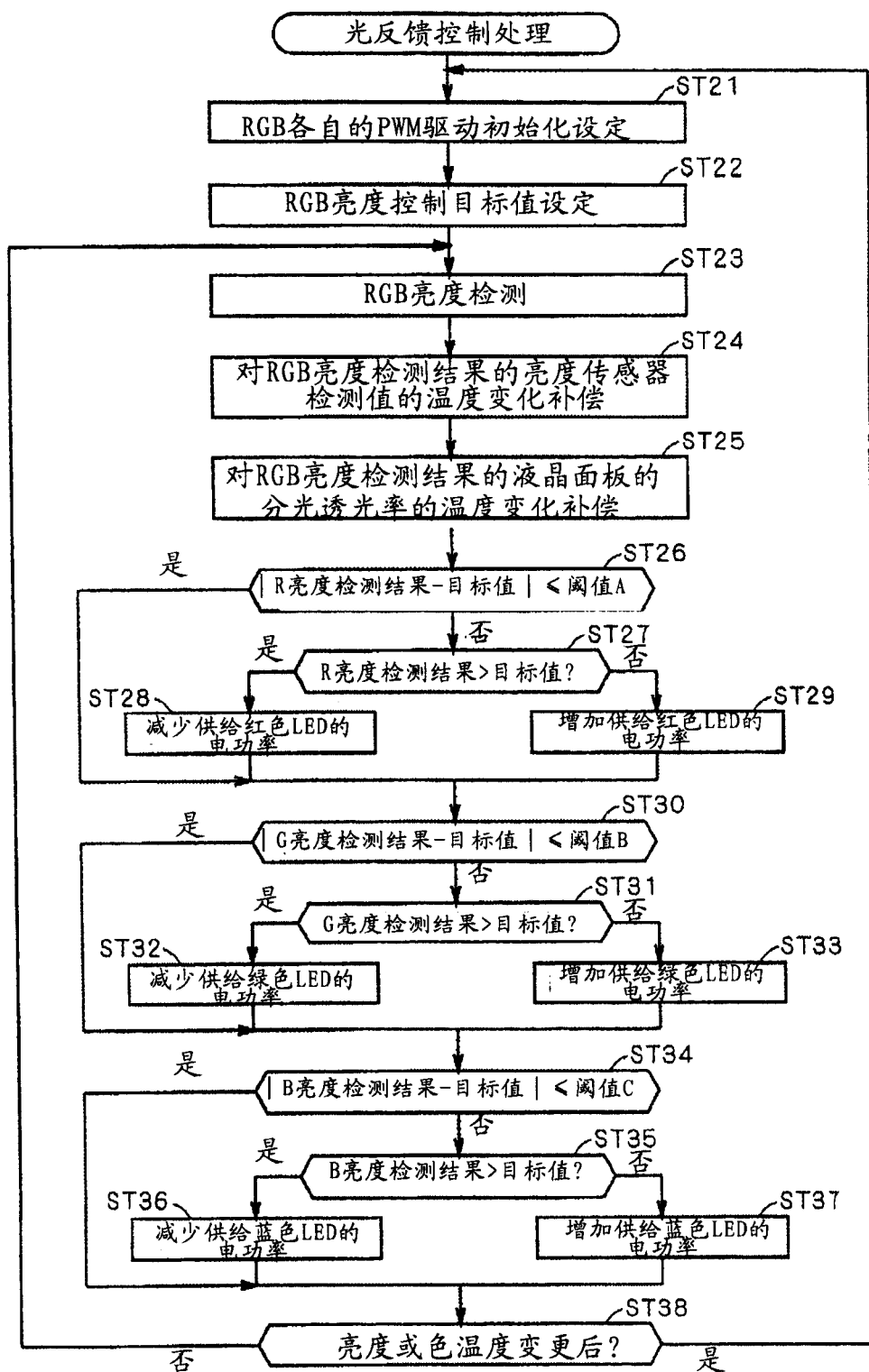


图 7

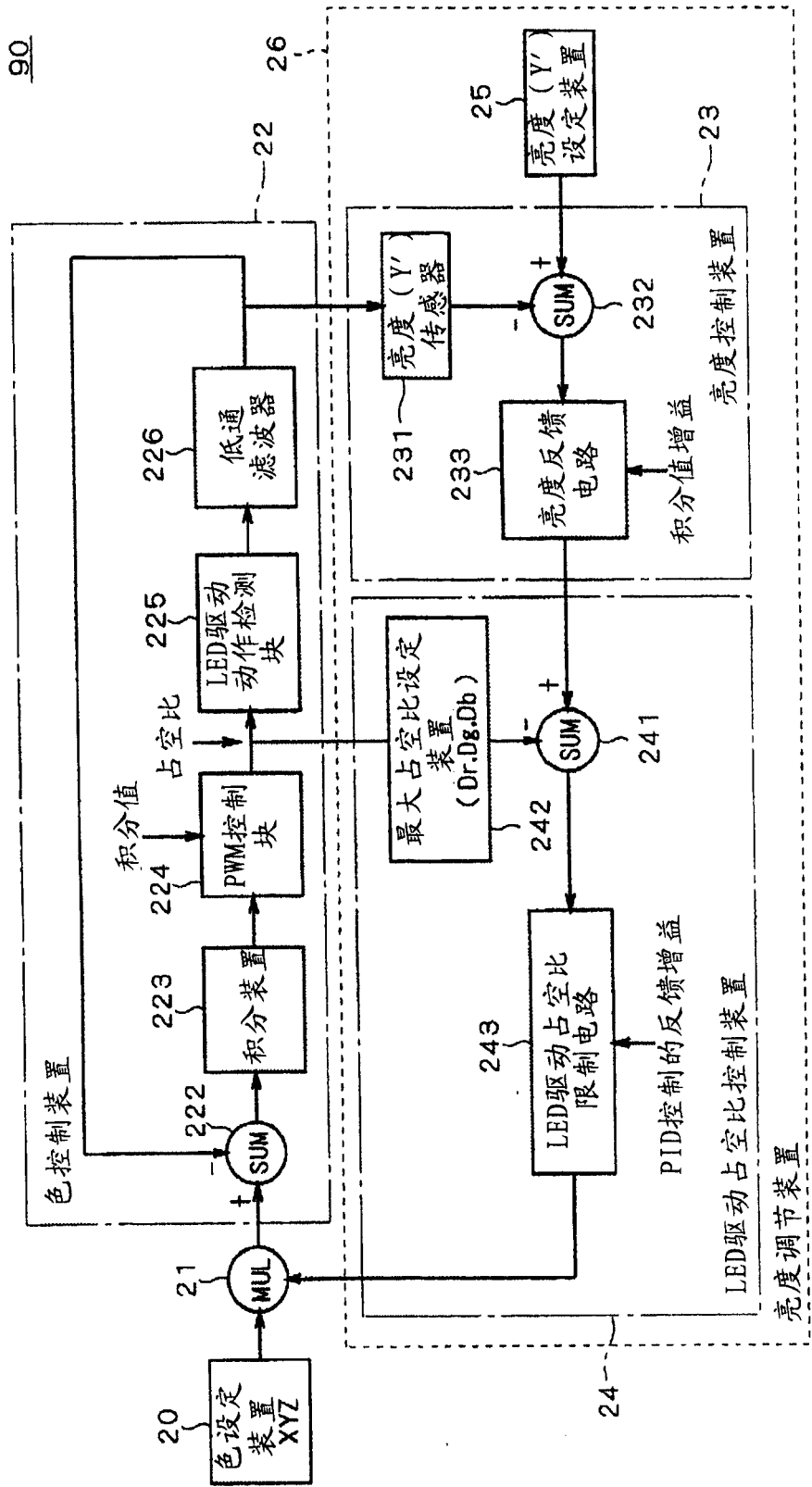


图 8

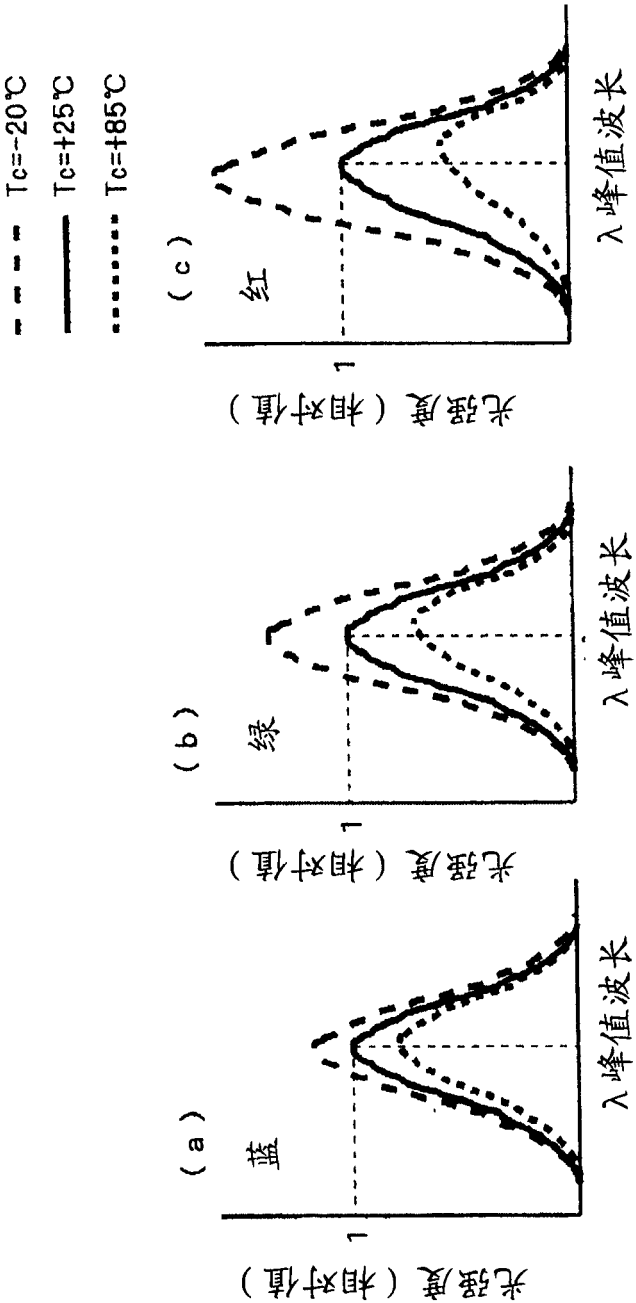


图 9

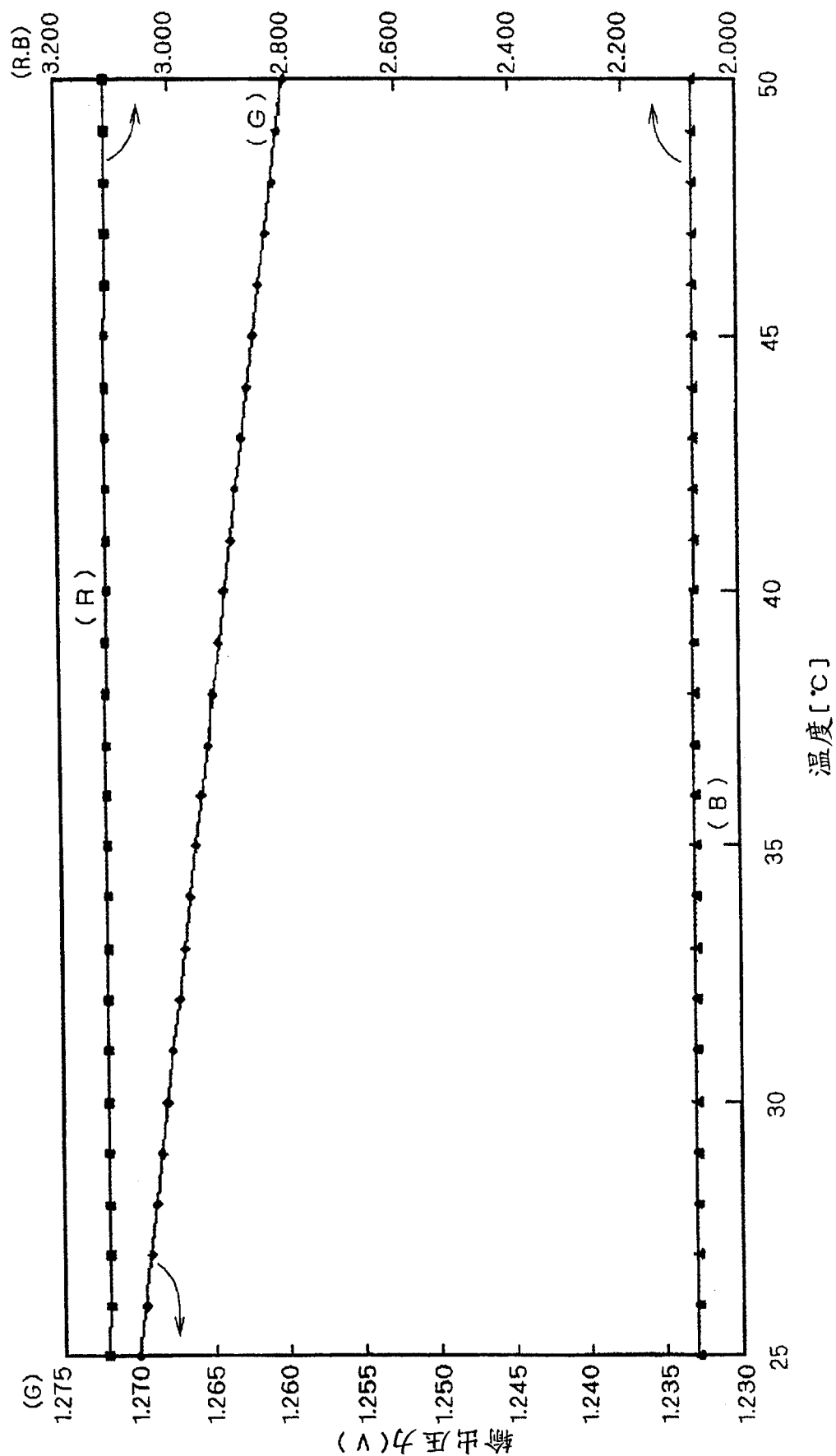


图 10

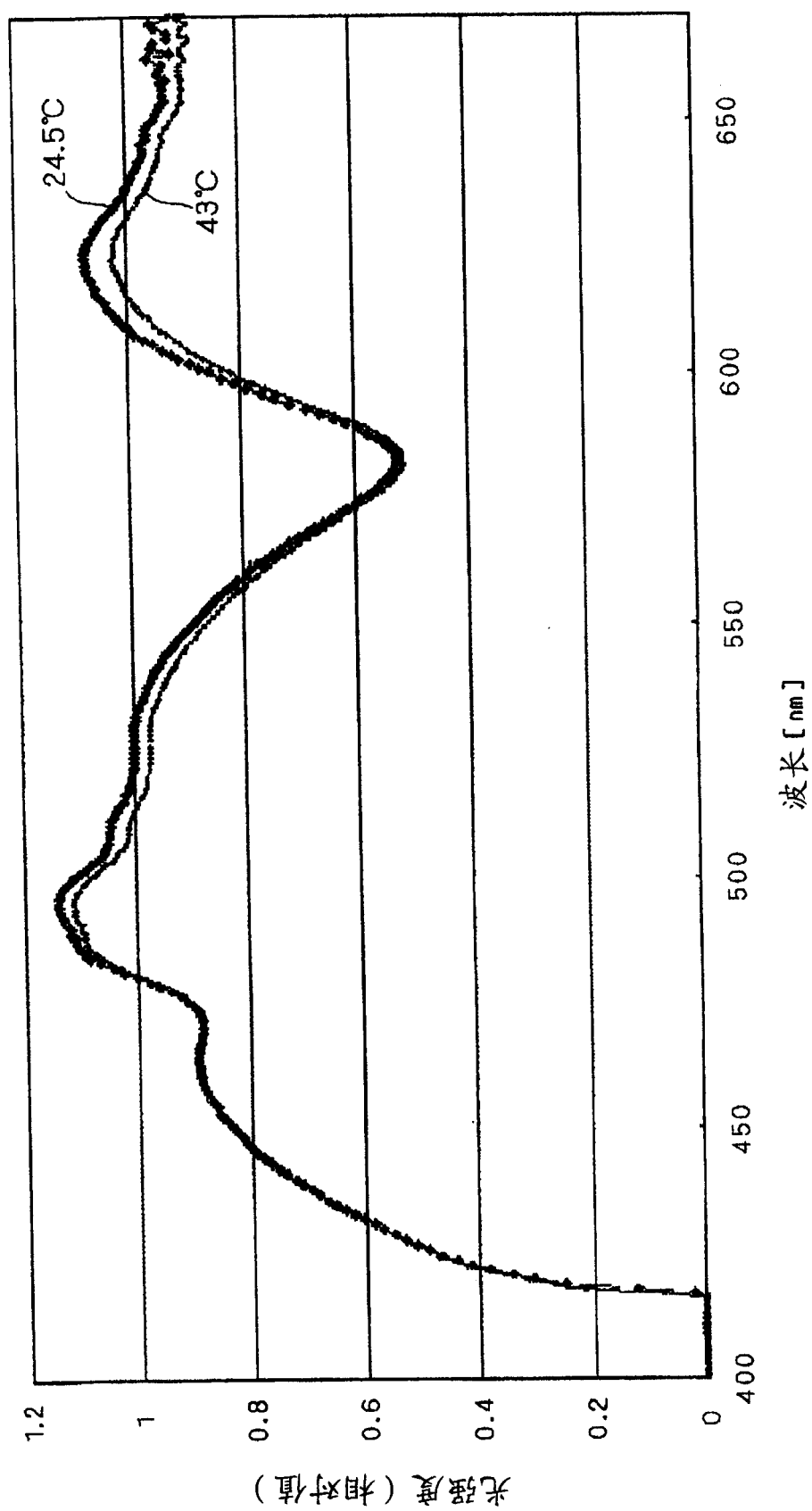


图 11

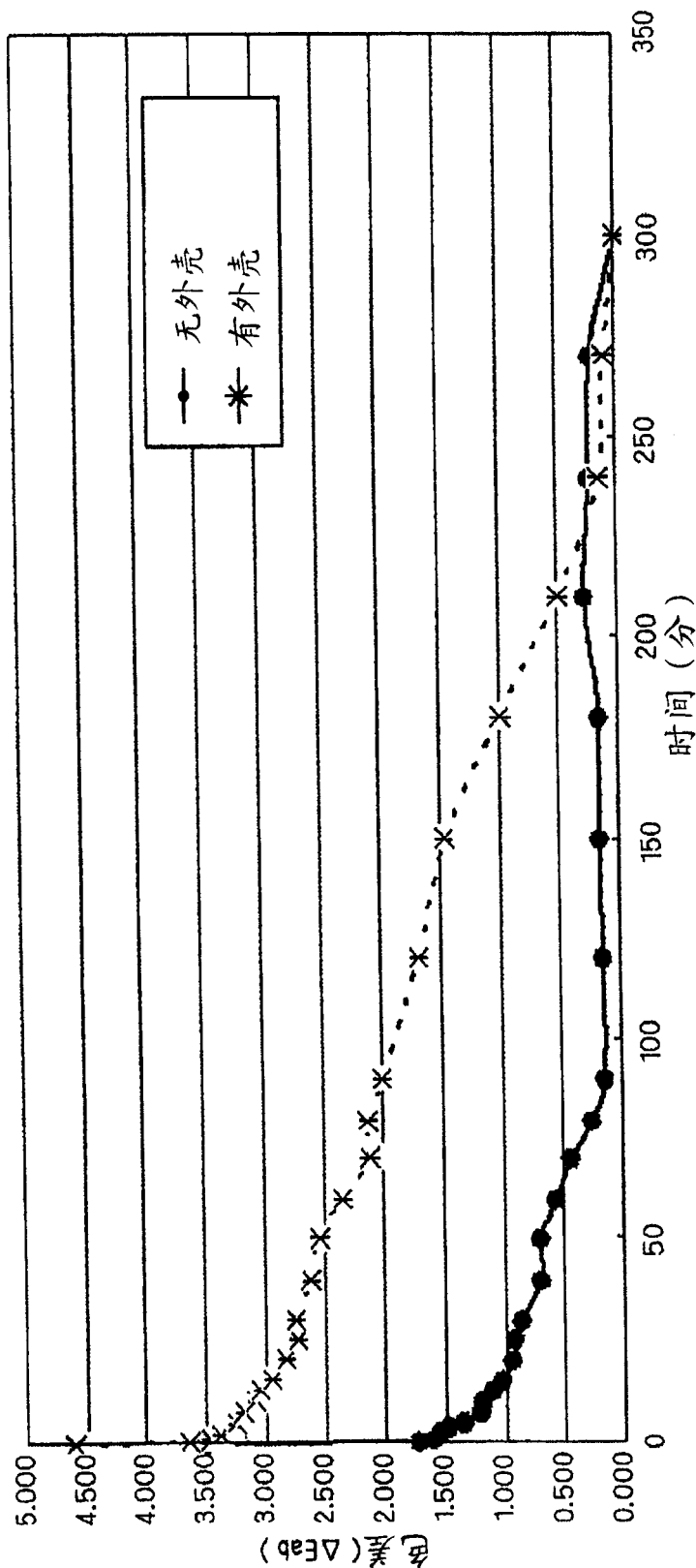


图 12

|                |                                                               |         |            |
|----------------|---------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示装置                                                        |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN1841161A</a>                                    | 公开(公告)日 | 2006-10-04 |
| 申请号            | CN200610068398.8                                              | 申请日     | 2006-03-30 |
| [标]申请(专利权)人(译) | NEC显示器解决方案株式会社                                                |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | NEC显示器解决方案株式会社                                                |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | NEC显示器解决方案株式会社                                                |         |            |
| [标]发明人         | 谷添秀树<br>木村太郎<br>上野弘<br>加藤裕                                    |         |            |
| 发明人            | 谷添秀树<br>木村太郎<br>上野弘<br>加藤裕                                    |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/13357 H01L33/00 G09G3/34 G02F1/1335 G02F1/133 H05B37/02 |         |            |
| CPC分类号         | G09G3/3406 G09G2320/041 G09G5/02                              |         |            |
| 代理人(译)         | 刘宗杰                                                           |         |            |
| 优先权            | 2005098863 2005-03-30 JP                                      |         |            |
| 其他公开文献         | CN100422823C                                                  |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                |         |            |

#### 摘要(译)

提供一种可以缩短因温度变化引起的亮度和色度的稳定时间的液晶显示装置。LED驱动器(6)的输入和PWM控制器(7)的输出连接，利用PWM方式对供给红、绿、蓝各LED组的电功率进行控制。控制PWM控制器(7)的反馈控制装置(17)包括：亮度设定装置(9)、色设定装置(10)、输入亮度设定装置(9)和色设定装置(10)的输出的乘法装置(11)、一个输入端输入乘法装置(11)的输出的比较装置(8)、补偿起因于光检测装置(4)的温度变化的输出变动的光传感器温度补偿装置(14)、补偿起因于液晶面板的温度变化的分光透光率变动的液晶面板温度补偿装置(12)、使光检测装置(4)的检测结果与光传感器温度补偿装置(14)的输出相加的加法装置(15)、和使加法装置(15)的输出与液晶面板温度补偿装置(12)的输出相乘的乘法装置(13)。

