

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G09G 3/34 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

H05B 37/02 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810090727.8

[43] 公开日 2008 年 10 月 1 日

[11] 公开号 CN 101276554A

[22] 申请日 2008.3.31

[21] 申请号 200810090727.8

[30] 优先权

[32] 2007. 3. 30 [33] JP [31] 2007 - 091247

[71] 申请人 NEC 液晶技术株式会社

地址 日本神奈川县川崎市

[72] 发明人 西垣荣太郎

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

代理人 陆锦华 郁春艳

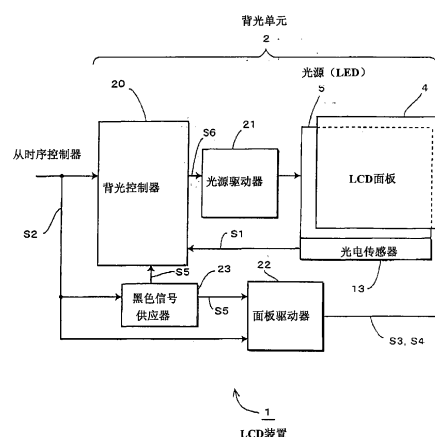
权利要求书 2 页 说明书 22 页 附图 7 页

[54] 发明名称

背光单元及使用该背光单元的液晶显示装置

[57] 摘要

背光单元缩短了从刚打开之后的时刻到发射的光转换为预定色度的时刻所需的时间，同时可提高随时间变化的图像的质量。在背光控制器部的控制下，响应于图像信号到 LCD 面板的写入扫描，驱动被分为发光表面的各个发光区域的发光二极管(LED)，从而在单个帧中的用于扫描型发光的扫描发光周期和附加发光周期中顺次地发光。附加发光周期位于相应一个扫描发光周期的外部。在每个附加发光周期中，与给 LCD 面板供应光泄漏防止信号(即黑色插入信号)同步，LED 发光。



1. 一种背光单元，其包括：

光源，其包括三个或更多个颜色的 LED，所述 LED 被分配到多个发光区域；

色度传感器，其用于检测由所述 LED 产生的白光的色度；

光源驱动器部，其用于驱动所述 LED；和

背光控制器部，其用于基于所述色度传感器所检测的色度值，将由所述 LED 产生的白光调整为具有预定的色度；

其中，在所述背光控制器部的控制下，响应于图像信号到 LCD 面板的写入扫描来驱动 LED，从而在单个帧中的各个预定扫描发光周期中和在同一帧中的各个附加发光周期中顺次地发光，所述附加发光周期位于所述扫描发光周期中的相应的一个的外部；并且

与将光泄漏防止信号供应给所述 LCD 面板同步地进行在所述附加发光周期的每个中的所述 LED 的光发射。

2. 根据权利要求 1 所述的背光单元，其中，所述附加发光周期中的每个基于黑色信号周期而被定义，在所述黑色信号周期中，产生用于使所述 LCD 面板显示黑色的黑色插入信号。

3. 根据权利要求 1 所述的背光单元，其中，所述附加发光周期中的每个被设定为等于黑色信号周期，在所述黑色信号周期中，产生用于使所述 LCD 面板显示黑色的黑色插入信号。

4. 根据权利要求 1 所述的背光单元，其中，基于其中产生用于使所述 LCD 面板显示黑色的黑色插入信号的黑色信号周期，将所述附加发光周期中的每个定义为可变的，并且如果需要，所述附加发光周期中的每个被设定为等于或短于所述黑色信号周期。

5. 根据权利要求 1 所述的背光单元，其中，基于其中产生用于使

所述 LCD 面板显示黑色的黑色插入信号的黑色信号周期，定义所述附加发光周期中的每个；并且

所述附加发光周期中的一个对应于所述黑色信号周期中的多个。

6. 根据权利要求 1 所述的背光单元，其中，所述光源的所述 LED 包括红色、绿色和蓝色 LED，并且

分别驱动所述红色 LED、所述绿色 LED 和所述蓝色 LED，从而在不同的帧中单独发光。

7. 根据权利要求 1 所述的背光单元，其中，所述光源的所述 LED 包括红色、绿色和蓝色 LED，并且

分别驱动所述红色 LED、所述绿色 LED 和所述蓝色 LED，从而在相同的帧中发光。

8. 根据权利要求 1 所述的背光单元，其中，用于驱动所述 LED 的信号波形等于通过逻辑“或”操作而产生的波形，所述逻辑“或”操作在用于响应于图像信号到所述 LCD 面板的所述写入扫描而使所述 LED 在所述各个预定的扫描发光周期中顺次地发光的波形，与用于使所述 LCD 面板显示黑色的黑色插入信号的波形之间进行。

9. 一种 LCD 装置，其包括：

根据权利要求 1 所述的背光单元。

背光单元及使用该背光单元的液晶显示装置

技术领域

本发明涉及一种背光单元和一种液晶显示（LCD）装置，并且更具体地，涉及一种构造成从光源间歇地发光的背光单元，以及一种装备有该背光单元的 LCD 装置。

背景技术

近年来，LCD 装置广泛用作高分辨率显示装置。LCD 装置包括：基板（下面称作“TFT 基板”），其上形成有开关元件，例如薄膜晶体管（TFT）；另一基板（下面称作“对向基板（opposite substrate）”），其上形成有彩色滤色器（color filter）和黑色矩阵（black matrix）；以及夹在 TFT 基板与对向基板之间的液晶层。在形成在 TFT 基板上的电极和形成在对向基板上的电极两端之间，或者在形成在 TFT 基板上的电极和形成在所述 TFT 基板上的其他电极两端之间施加电场，由此改变液晶层中液晶分子的取向（alignment）方向。这样，在每个像素中控制透射光的量，从而显示预期的图像。由 TFT 基板、对向基板和设置在其之间的液晶层而形成的结构称作 LCD 面板。

对于透射型 LCD 装置，背光单元安装在在 LCD 面板的背面，其中从背光单元发射的光从其背面照射到 LCD 面板。通常，作为背光单元的光源，一般使用冷阴极荧光灯（CCFL）。然而，近来，越来越多地使用发光二极管（LED）。在该情形中，组合地使用多数红色、绿色和蓝色 LED，从而在光学上进行色混合（color mixture），由此产生白光。因此，产生的白光照射到 LCD 面板。

对于包括结合有 LED 的背光单元的 LCD 装置，不论在什么时候都需要产生具有恒定色度的白光。因此，以下述方式对分别供应到红

色、绿色和蓝色 LED 的驱动电流执行反馈控制，即来自各个 LED 的红色、绿色和蓝色光总是以恒定的比率混合，同时检测每个色光的量。如果高速执行该反馈控制，则使用者将识别到色度的变化，因此，以相对低的速度进行。由于该原因，不能像预期的那样调整色度，结果，出现了下述现象，即在刚打开 LCD 装置之后的时刻在屏幕上显示不同于白色的一些颜色，这些非白颜色将逐渐变为白色。为了抑制该现象，通常地，在刚打开 LCD 装置之后的时刻，红色、绿色和蓝色 LED 的驱动电流分别设为预定的初始值。

另一方面，一般在刚打开之后的时刻 LED 的温度和在稳态操作中的温度大大不同，且 LED 的光特性随温度变化很大。因此，LED 具有下述缺点，即从刚打开之后的时刻到发射的白光收敛为预定色度的时刻花费较长的时间。在 2006 年公开的专利文件 1（日本未审定专利申请 No. 2006-171693）中公开了克服所述缺点的一种 LCD 装置。图 1 中示出了该 LCD 装置。

图 1 是示出专利文件 1 中所公开的现有技术 LCD 装置 100 的结构的功能框图。

图 1 的现有技术 LCD 装置 100 包括透射型彩色 LCD 面板 103 和背光单元 112。LCD 面板 103 由 X 驱动器电路 106 和 Y 驱动器电路 107 驱动。背光单元 112 包括使用红色、绿色和蓝色 LED 的光源 110、和波长选择滤波器 111，其中每个颜色的 LED 由驱动器部 113 驱动。通过温度传感器 114 检测 LED 的温度。通过用作光传感器的色度传感器 115 检测从 LED 发射的白光的色度。

当图像信号经由输入端 101 输入 LCD 装置 100 时，图像信号接受预定的信号处理，如 RGB 处理控制器 102 中的色度处理，然后被转换为适于驱动 LCD 面板 103 的 RGB 分离的信号。由此将产生的 RGB 分离的信号供应到控制器部 104，同时也通过图像存储器 105 将它们供应

到 X 驱动器电路 106。控制器部 104 以根据接收到的 RGB 分离的信号
的预定时序来控制 X 和 Y 驱动器电路 106 和 107，并使用通过图像存
储器 105 供应到 X 和 Y 驱动器电路 106 和 107 的 RGB 分离的信号驱
动 LCD 面板 103。这样，根据 RGB 分离的信号在 LCD 面板 103 的屏
幕上显示图像。

驱动器部 113 给光源 110 的各个 LED 供应预定电流，以驱动它们。
与此同时，驱动器部 113 基于色度传感器 115 的检测值而反馈控制每
个颜色 LED 的电流量，由此将白光调整为预定的色度值。此外，驱动
器部 113 从非易失性存储器 116 读取每个颜色的 LED 打开时的初始电
流值，从而补偿与温度传感器 114 检测到的温度值相应的所读取的初
始电流值，并使用所补偿的初始电流值激活每个颜色的 LED。

对于图 1 中所示的现有技术 LCD 装置 100，因为提供了上述结构，
所以不考虑打开时 LED 的温度，从刚打开之后的时刻开始，每个颜色
的 LED 都可被激活以具有其预定的色度。因此，可缩短从刚打开之后
的时刻到从 LED 发射的光转换为预定色度的时刻（即，从刚打开之后
的时刻到稳定产生具有预定色度的白光的时刻）所必需的时间。（参
见专利文件 1 中的图 4 和摘要）。

此外，LCD 装置具有下述缺点，即如果显示移动或随时间变化的
图像（或动画），则移动部分的轮廓看上去是模糊的。2004 年公开的
专利文件 2（日本未审定专利申请 No. 2004-163829）中公开了一种 LCD
装置，其可缓解“随时间变化的图像的轮廓模糊”的缺点。图 2 中示
出了该 LCD 装置。

图 2 是示出专利文件 2 中所公开的现有技术 LCD 装置 150 的结构
的功能框图。

该现有技术 LCD 装置 150 包括：具有数据电极和扫描电极的 LCD

面板 158、用于驱动面板 158 的数据和扫描电极的电极驱动器电路 151、作为光源用于从背面将光照射到面板 158 的背光单元 162、以及在单个纵向周期（vertical period）内间歇地开-关驱动背光单元 162 的光源驱动器 161。

输入图像信号在延迟器部 156 中被延迟了相当于一个帧周期的时间，然后被发送到帧频转换器部 152。该帧频转换器部 152 将这样被延迟的输入图像信号的帧频转换为较高的频率，并将这样被转换的输入图像信号输出到电极驱动器部 151。该电极驱动器部 151 根据这样接收到的输入图像信号驱动 LCD 面板 158 的数据和扫描电极，由此显示对应于所述输入图像的图像。

同步信号提取器部 160 从输入图像信号提取垂直同步信号并将其供应到光源驱动器 161。光源驱动器 161 基于接收到的垂直同步信号而驱动背光单元 162，由此在单个纵向周期内打开和关闭背光单元 162，以进行其间断的操作。

温度检测器部 153 检测 LCD 装置 150 内部的温度。帧存储器(FM) 154 存储先前的帧数据。控制 CPU（中央处理单元）155 检测当前帧数据与从帧存储器 154 读取的先前的帧数据之间的灰度转变，并基于上述输入图像信号在前一帧与当前帧之间和在当前帧与下一帧之间的灰度转变，以及由温度检测器 153 检测到的温度数据，而将预定的控制信号输出到帧频转换器部 152。

响应于从控制 CPU 155 输出的控制信号，帧频转换器部 152 将输入图像信号的帧频转换为例如较高的频率，由此缩短一个帧周期中的扫描周期，从而增加液晶响应周期。由于该原因，即使给 LCD 装置 150 输入伴随有其中液晶响应速度较慢的灰度转变的图像，也可使液晶响应周期的长度令人满意。结果，在液晶分子完全响应且发射光的亮度达到其目标值之后，显示所述图像。

背光单元 162 具有两种发光类型，即“全闪（global flash）”型和“扫描（scan）”型。对于“全闪”型发光，背光单元 162 全部或整个打开和关闭。另一方面，对于“扫描”型发光，背光单元 162 的发光表面提前被分为多个发光区域，以与图像信号的写入扫描相对应的预定次序从各个发光区域顺次地发射光。

对于图 2 中所示的现有技术 LCD 装置 150，因为提供了上述结构，所以不仅可抑制随时间变化的图像的轮廓模糊，而且还可抑制其余像（afterimage），因此可显示较高质量的随时间变化的图像。（参见专利文件 2 中的摘要、图 1 到 3 以及 0032 到 0041 段）。

此外，专利文件 2 公开了另一结构，该结构以在一个帧中紧随图像信号的写入扫描之后进行黑色显示信号的写入扫描（即，复位扫描）的方法，能够与由图 2 中所示的结构类似地显示较高质量的随时间变化的图像。使用该结构，响应于图像信号在前一帧与当前帧之间以及在当前帧与后一帧之间的灰度转变，控制图像显示周期（即，黑色显示周期）。即使输入伴随有其中液晶响应速度较慢的灰度转变的图像，也可使液晶响应周期的长度令人满意，结果，在液晶分子完全响应且发射光的亮度达到其目标值之后，显示所述图像。（参见专利文件 2 中的图 8 到 10、0090 到 0098 段）。

在参照图 2 说明的上述现有技术 LCD 装置 150 中，为了将发射的白光在较短的时间内转换为预定色度，同时提高随时间变化的图像的质量，可结合使用图 1 中所示的上述现有技术 LCD 装置 100 的结构。简言之，将其中基于色度传感器 115 接收到的光量而反馈控制每个颜色的 LED 的电流量的图 1 中的 LCD 装置 100 的结构，与其中背光单元 162 以发射具有预定色度白光的方式在一个帧内间歇地操作的图 2 中的 LCD 装置 150 的结构相结合。在该情形中，看起来可在较短的时间内将发射的白光转换为预定的色度，同时可提高随时间变化的图像的质量。

量。

然而，如果采用上述的这种结合，将缩短每个 LED 的发光周期。这是因为在图 2 的 LCD 装置 150 中背光单元 162 的 LED 在一个帧中间歇地操作（即，LED 被分为 n 组并被顺次地操作）。因此，与不进行扫描操作的 LCD 装置 100 相比，从各个 LED 发射的且由色度传感器 115 接收的光量减小为时分的数(n)分之一，即 $(1/n)$ ，其中色度传感器 115 对接收到的光的波形进行积分并输出积分的结果。

结果，出现了图 1 的 LCD 装置 100 的上述问题，即从刚打开之后的时刻到发射的白光转换为预定色度的时刻耗时长，以及另一问题，即在完成发射光的转换之后将发生大的色度误差。

发明内容

考虑到上述问题而产生了本发明。

本发明的目的是提供一种背光单元，该背光单元可缩短从刚打开之后的时刻到发射的白光转换为预定色度的时刻所必需的时间，同时提高随时间变化的图像的质量。

本发明的另一目的是提供一种 LCD 装置，该 LCD 装置可避免在刚打开之后的时刻显示在屏幕上的色彩不适当，同时可提高随时间变化的图像的质量。

对于本领域普通技术人员来说，通过下列描述，上述目的以及未具体提到的其他目的将变得明确。

根据本发明的第一方面，提供了一种背光单元，其包括：

光源，包括三个或多个颜色的 LED，该 LED 被分配到多个发光区域；

色度传感器，用于检测由 LED 产生的白光的色度；

光源驱动器部，用于驱动 LED；和

背光控制器部，用于基于色度传感器所检测的色度值，将由 LED 产生的白光调整为具有预定的色度；

其中在背光控制器部的控制下，响应于图像信号到 LCD 面板的写入扫描来驱动 LED，从而在单个帧中的各个预定扫描发光周期中和在同一帧中的各个附加发光周期中顺次地发光，附加发光周期位于扫描发光周期中的相应的一个的外部；并且

与将光泄漏防止信号供应给 LCD 面板同步地进行在每个附加发光周期中的 LED 的光发射。

对于根据本发明第一方面的背光单元，响应于图像信号到 LCD 面板的写入扫描，LED 在单个帧中的各个预定扫描发光周期中和在同一帧中的各个附加发光周期中顺次地发光。附加发光周期位于扫描发光周期中的相应的一个的外部。在背光控制器部的控制下进行上面的操作。因此，从 LED 发射的光量大于其中驱动 LED 以只执行扫描操作的情形中的光量。

由于该原因，当色度传感器检测由 LED 产生的白光的色度，然后背光控制器部基于由色度传感器获得的色度值来调整所述白光时，由色度传感器获得的色度值将较高。这意味着可缩短色度调整所必需的时间。

因此，即使顺次地驱动 LED 以进行扫描型光发射时，也不会发生下述问题，即从刚打开之后的时刻到发射的光转换为预定色度的时刻耗时长。此外，当发射的光完成转换时，也不会出现将观察到大的色度误差的问题。

而且，因为与将光泄漏防止信号供应给 LCD 面板同步地进行 LED 在每个附加发光周期中的光发射，所以光发射不会导致任何问题。

结果，可缩短从刚打开之后的时刻到发射的白光转换为预定色度的时刻所必需的时间，同时提高随时间变化的图像的质量。

在根据本发明第一方面的背光单元的优选实施例中，基于其中产生用于使 LCD 面板显示黑色的黑色插入信号的黑色信号周期来定义每个附加发光周期。在该实施例中，存在另外的优点，即容易实现与光泄漏防止信号的供应同步的各个附加发光周期中的 LED 的光发射。

在根据本发明第一方面的背光单元的另一优选实施例中，每个附加发光周期都被设定为等于其中产生用于使 LCD 面板显示黑色的黑色插入信号的黑色信号周期。在该实施例中，存在另外的优点，即容易实现与光泄漏防止信号的供应同步的各个附加发光周期中的 LED 的光发射。

在根据本发明第一方面的背光单元的另一优选实施例中，基于其中产生用于使 LCD 面板显示黑色的黑色插入信号的黑色信号周期，将每个附加发光周期定义为可变的，且如果需要，将每个附加发光周期设定为等于或短于黑色信号周期。在该实施例中，因为可使用脉冲宽度调制（PWM）技术调整每个附加发光周期的长度，所以具有另外的优点，即可更加精确地控制各个附加发光周期中 LED 的光发射，由此利于达到白平衡（white balance）。

在根据本发明第一方面的背光单元的另一优选实施例中，根据其中产生用于使 LCD 面板显示黑色的黑色插入信号的黑色信号周期定义每个附加发光周期，一个附加发光周期对应于多个黑色信号周期。在该实施例中，具有另外的优点，即很容易减小附加发光周期的重复频率，而不用改变黑色信号周期及其重复频率。

在根据本发明第一方面的背光单元的另一优选实施例中，光源的

LED 包括红色、绿色和蓝色 LED，分别驱动红色 LED、绿色 LED 和蓝色 LED，从而在不同的帧中单独发光。

在根据本发明第一方面的背光单元的另一优选实施例中，光源的 LED 包括红色、绿色和蓝色 LED，分别驱动红色 LED、绿色 LED 和蓝色 LED，从而在相同的帧中发光。

在根据本发明第一方面的背光单元的另一优选实施例中，用于驱动 LED 的信号波形等于通过逻辑“或”操作而产生的波形，所述逻辑“或”操作在响应于图像信号到 LCD 面板的写入扫描而使 LED 在各个预定的扫描发光周期中顺次地发光的波形，与用于使 LCD 面板显示黑色的黑色插入信号之间进行。在该实施例中，具有另外的优点，即容易产生用于驱动 LED 的信号。

根据本发明的第二方面，提供了一种 LCD 装置，其包括：
根据第一方面的背光单元。

对于根据本发明第二方面的 LCD 装置，因为包括根据本发明第一方面的背光单元，所以可防止下述问题，即在刚打开之后的时刻在屏幕上显示的颜色不适当，同时提高随时间变化的图像的质量。

附图说明

为了容易地实现本发明，现在将参照附图进行描述。

图 1 是示出了现有技术 LCD 装置的电路结构的一个示例的功能框图；

图 2 是示出了现有技术 LCD 装置的电路结构的另一示例的功能框图；

图 3 是示出了其中结合有根据本发明第一实施例的背光单元的 LCD 装置的结构的功能框图；

图 4 是示出了根据本发明第一实施例的背光单元的光源结构的示意图；

图 5A 到 5D 是分别示出了在根据本发明第一实施例的背光单元中黑色插入信号、扫描发光信号和 LED 驱动信号的脉冲产生时序及其变形例的 LED 驱动信号的脉冲产生时序的时序图；

图 6A 到 6C 是分别显示在根据本发明第二实施例中的背光单元中黑色插入信号、扫描发光信号和 LED 驱动信号的脉冲产生时序的时序图；

图 7 是示出了根据本发明的第一和第二实施例的背光单元中的红色、绿色和蓝色 LED 的发光时序的示例的时序图，其中，在一个场周期中，红色、绿色和蓝色 LED 分别以不同时序发光。

具体实施方式

下面将参照附图详细描述本发明的优选实施例。

第一实施例

图 3 中示出了其中结合有根据本发明第一实施例的背光单元 2 的 LCD 装置 1 的结构。

LCD 装置 1 包括：由 TFT 基板、对向基板以及由 TFT 和对向基板夹持的液晶层所组成的 LCD 面板 4；和背光单元 2。安装在面板 4 背面的背光单元 2 从背面给面板 4 照射白光。

面板驱动器部 22 响应于从时序控制器（未示出）供应的时序信号 S2，分别给 LCD 面板 4 的 Y 驱动器电路（未示出）和 X 驱动器电路（未示出）供应扫描信号 S3 和数据信号 S4。通过扫描信号 S3 从屏幕的顶端到其底端扫描存在于面板 4 的屏幕中的所有像素。与所述扫描同步，对应于数据信号 S4 的图像数据分别供应到相应的像素。以这种方式驱动面板 4，从而显示对应于扫描和数据信号 S3 和 S4 的图像。

根据本发明第一实施例的背光单元 20 包括：含有多个 LED 的光源 5；用于通过给所述 LED 供应预定 LED 驱动电流来驱动光源 5 的 LED 的光源驱动器部 21；用于通过响应于时序信号 S2 给驱动器部 21 供应 LED 控制信号 S6 来控制光源驱动器部 21 的背光控制器部 20；以及给背光控制器部 20 和面板驱动器部 22 供应黑色插入信号（或黑色信号）S5 的黑色信号供应部 23。用作色度传感器的光传感器 13 的输出信号 S1（即色度检测信号）被输入到背光控制器部 20，其中每个光传感器 13 检测从光源 5 的相应的 LED 所照射的光的色度。

光源 5 具有矩形平面形状，如图 4 中所示，其中从光源 5 顶部到其底部以预定间隔平行布置了五个带状 LED 单元 D1 到 D5。这些 LED 单元 D1 到 D5 具有相同的结构。每个 LED 单元 D1 到 D5 包括排列在直线上的红色 LED 10、绿色 LED 11 和蓝色 LED 12。

在每个 LED 单元 D1 到 D5 中，所有相同颜色的 LED 都以串联方式电连接。例如，对于 LED 单元 D1，单元 D1 中的所有红色 LED 10 都以串联方式电连接，单元 D1 中的所有绿色 LED 11 都以串联方式电连接，单元 D1 中的所有蓝色 LED 12 都以串联方式电连接。LED 单元 D1 的这种电连接应用于其他 LED 单元 D2 到 D5 中的每个。

光源 5 以下述方式构造，即从以该方式规则排列的红色、绿色和蓝色 LED 10、11 和 12 发射的光以恒定的强度比率相互混合，从而产生白光。产生的白光从其背面照射到 LCD 面板 4。

光源 5 的发光表面根据五个 LED 单元 D1 到 D5 被分为五个发光区域，如图 4 中所示。可从这五个发光区域单独地发光。因此，例如，当从位于最上面位置处的 LED 单元 D1 发光时，仅从位于与 LED 单元 D1 相对应的光源 5 的最上面位置处的横向延伸拉长区域（1/5 发光区域）发射背光（白光）。此时，作为背光的白光仅照射到与光源 5 的所述 1/5 发光区域相对应的横向延伸拉长区域（即 1/5 显示区域）。所

述 1/5 显示区域位于 LCD 面板 4 的屏幕的最上面位置处。

关于 LED 单元 D1 的上述解释适用于每个其他 LED 单元 D2 到 D5。

LED 单元 D1 到 D5 分别包括用作色度传感器的相应的光传感器 13。设置分别用于 LED 单元 D1 到 D5 的光传感器 13 单独地检测从 LED 单元 D1 到 D5 照射的白光的色度，然后根据检测的色度值将获得的色度检测信号 S1 输出到背光控制部 20。

根据从各个光传感器 13 发送的色度检测信号 S1，背光控制部 20 给光源驱动器部 21 发送已被调整为具有预定色度值的 LED 控制信号 S6。响应于接收到的 LED 控制信号 S6，光源驱动器部 21 调整电流量并供应 LED 驱动电流的中断时序（即，开/关时序）。调整的 LED 驱动电流分别供应到光源 5 的 LED 单元 D1 到 D5 的红色 LED 10、绿色 LED 11 和蓝色 LED 12。

这样，背光控制部 20 使用色度检测信号 S1 反馈控制供应到各个颜色 LED 10、11 和 12 的 LED 驱动电流的量，由此将从光源 5 照射的白光保持在预定的色度值。

对于背光单元 20，如上所述，从五个发光区域顺次地发光，从而通过在一个帧中顺次地打开和关闭 LED 单元 D1 到 D5 进行“扫描”型发光。因此，可使背光单元 20 的发光变为接近像阴极射线管（CRT）一样的“脉冲（impulse）”型发光。

黑色信号信号供应部 23 根据时序信号 S2 以预定的时序产生黑色插入信号（或黑色信号）S5，然后将产生的信号 S5 供应到背光控制器部 20 和面板驱动器部 22。黑色插入信号 S5 是在一个帧中以从图像信号偏移的不同时序随图像信号输入到 LED 面板 4 的所有像素中的信号。黑色插入信号 S5 用于通过在一个帧中在与图像信号对应的图像之后在

屏幕上显示黑色来缩短相应像素的发光时间（即，图像显示时间）。

这样，因为通过黑色信号供应部 23 进行“黑色写入型显示”，所以对于所有像素可缩短发光时间。结果，与 LED 单元 D1 到 D5 的扫描型发光合作，背光单元 20 的发光近似于假“脉冲”型发光。这意味着可防止当显示随时间变化的图像时的显示质量下降，如随时间变化的图像的轮廓模糊、余像等，并可提高随时间变化的图像的质量。

通过从背光控制器部 20 发送的 LED 控制信号 S6 确定将要从光源驱动器部 21 供应的 LED 驱动电流的供应和中断时序。根据从光传感器 13 发送的色度检测信号 S1、从图像信号提取的时序信号 S2 和从黑色信号供应部 23 供应的黑色插入信号 S5 产生 LED 控制信号 S6。以如此确定的时序（即，通过脉冲波）驱动每个 LED 单元 D1 到 D5，从而进行扫描型发光（即，间歇的光发射）。

接下来，将参照图 5A 到 5D 解释具有上述结构的背光单元 20 的操作。

由黑色信号供应部 23 产生并供应到背光控制器部 20 和面板驱动器 22 的黑色插入信号 S5 具有图 5A 中所示的脉冲波形。图 5A 的波形包括脉冲形状的黑色信号周期 T1，其与从图像信号提取的时序信号 S2 同步，每隔预定周期 T2 重复。这意味着仅在其中黑色插入信号 S5 为逻辑高（H）电平的各个黑色信号周期 T1 中输出黑色插入信号 S5。此外，如后面所述，黑色插入信号 S5 用于产生附加发光信号。

在通过背光控制器部 20 输出到光源驱动器部 21 的 LED 控制信号 S6 中包含的扫描发光信号是图 5B 中所示的五个脉冲信号。图 5B 中所示的这五个信号分别对应于五个 LED 单元 D1 到 D5。

图 5B 的五个信号中位于最上面位置处的第一信号是供应到位于

光源 21 最上面位置处的 LED 单元 D1 的扫描发光信号。在帧 F 中该信号的波形包括其中所述扫描发光信号为逻辑高电平的一个发光周期 T3a。

图 5B 的五个信号中位于从顶部开始第二位置处的第二信号是供应到位于从其顶部开始光源 21 的第二位置处的 LED 单元 D2 的扫描发光信号。在帧 F 中该信号的波形包括其中所述扫描发光信号为逻辑高电平的一个发光周期 T3b。发光周期 T3b 处于紧随发光周期 T3a 之后的位置处。

尽管图 5B 中没有示出，但图 5B 的五个信号中位于从顶部开始第三位置处的第三个信号是供应到位于从其顶部开始光源 21 的第三位置处的 LED 单元 D3 的扫描发光信号。在帧 F 中所述波形包括其中所述扫描发光信号为逻辑高电平的一个发光周期 T3c。发光周期 T3c 处于紧随发光周期 T3b 之后的位置处。

尽管图 5B 中没有示出，但图 5B 的五个信号中位于从顶部开始第四位置处的第四个信号是供应到位于从其顶部开始光源 21 的第四位置处的 LED 单元 D4 的扫描发光信号。在帧 F 中所述波形包括其中所述扫描发光信号为逻辑高电平的一个发光周期 T3d。发光周期 T3d 处于紧随发光周期 T3c 之后的位置处。

图 5B 的五个信号中位于从顶部开始第五位置（即最下面的位置）处的第五个信号是供应到位于从其顶部开始光源 21 的第五（或最下面的）位置处的 LED 单元 D5 的扫描发光信号。在帧 F 中所述波形包括其中所述扫描发光信号为逻辑高电平的一个发光周期 T3e。发光周期 T3e 处于紧随发光周期 T3d 之后的位置处。

每隔帧 F 重复图 5B 的第一到第五个扫描发光信号。

这样, LED 控制信号 S6 中包含的五个扫描发光信号在帧 F 中的发光周期 T3a、T3b、T3c、T3d 和 T3e 中为逻辑高电平。每个周期 T3a、T3b、T3c、T3d 和 T3e 相对于帧 F 的长度都相等(帧 F 的 1/5)。周期 T3a、T3b、T3c、T3d 和 T3e 开始的时刻逐渐偏移。因此, LED 单元 D1 到 D5 以等于帧 F (1/5) 长度的倍数的不同偏移时间顺次地打开和关闭。在帧 F 内所有的 LED 单元 D1 到 D5 打开和关闭。使用这些扫描发光信号, 执行 LED 单元 D1 到 D5 的扫描型发光(扫描型光发射)。

当图 5A 中所示的黑色插入信号 S5 的脉冲波形以及图 5B 中所示的扫描发光信号的第一到第五个波形(五个单个控制信号)经过逻辑“或”操作时, 获得了图 5C 中所示的脉冲波形。图 5C 的这些波形对应于组成 LED 控制信号 S6 的五个单个控制信号(即, LED 驱动信号)。然而, 图 5C 中仅示出了用于 LED 单元 D1、D2 和 D5 的这些信号。

图 5C 的五个波形中位于最上面位置处的第一波形对应于供应到位于光源 21 最上面位置处的 LED 单元 D1 的单个控制信号(即, LED 驱动信号)。在帧 F 中所述波形包括一个扫描发光周期 T4a 和多个脉冲形状的附加发光周期 T5a。所有附加发光周期 T5a 都处于扫描发光周期 T4a 外部。在扫描发光周期 T4a 和附加发光周期 T5a 中, 所述 LED 驱动信号为逻辑高电平。扫描发光周期 T4a 在长度上与图 5B 的发光周期 T3a 相等。每个附加发光周期 T5a 在长度上与图 5A 的黑色信号周期 T1 相等。

当使用图 5C 的第一波形时, LED 单元 D1 反复打开和关闭, 从而不仅在用于扫描型发光的扫描发光周期 T4a 中而且还在反复脉冲形式的各个附加发光周期 T5a 中发光。

图 5C 的五个波形中位于从顶部开始第二位置处的第二波形对应于供应到位于从其顶部开始光源 21 的第二位置处的 LED 单元 D2 的单个控制信号(即, LED 驱动信号)。在帧 F 中所述波形包括一个扫描

发光周期 T4b 和多个脉冲形状的附加发光周期 T5b。所有附加发光周期 T5b 都处于扫描发光周期 T4b 外部。在扫描发光周期 T4b 和附加发光周期 T5b 中,所述 LED 驱动信号为逻辑高电平。扫描发光周期 T4b 在长度上与图 5B 的发光周期 T3b 相等。每个附加发光周期 T5b 在长度上与图 5A 的黑色信号周期 T1 相等。

当使用图 5C 的第二波形时,LED 单元 D2 反复打开和关闭,从而不仅在用于扫描型发光的扫描发光周期 T4b 中而且还在反复脉冲形式的各个附加发光周期 T5b 中发光。

尽管没有示出,但图 5C 的五个波形中位于从顶部开始第三位置处的第三个波形对应于供应到位于从其顶部开始光源 21 的第三位置处的 LED 单元 D3 的单个控制信号(即,LED 驱动信号)。在帧 F 中所述波形包括一个扫描发光周期 T4c 和多个脉冲形状的附加发光周期 T5c。所有附加发光周期 T5c 都处于扫描发光周期 T4c 外部。在扫描发光周期 T4c 和附加发光周期 T5c 中,所述 LED 驱动信号为逻辑高电平。扫描发光周期 T4c 在长度上与发光周期 T3c 相等。每个附加发光周期 T5c 在长度上与图 5A 的黑色信号周期 T1 相等。

当使用图 5C 的第三个波形时,LED 单元 D3 反复打开和关闭,从而不仅在用于扫描型发光的扫描发光周期 T4c 中而且还在反复脉冲形式的各个附加发光周期 T5c 中发光。

尽管没有示出,但图 5C 的五个波形中位于从顶部开始第四位置处的第四个波形对应于供应到位于从其顶部开始光源 21 的第四位置处的 LED 单元 D4 的单个控制信号(即,LED 驱动信号)。在帧 F 中所述波形包括一个扫描发光周期 T4d 和多个脉冲形状的附加发光周期 T5d。所有附加发光周期 T5d 都处于扫描发光周期 T4d 外部。在扫描发光周期 T4d 和附加发光周期 T5d 中,所述 LED 驱动信号为逻辑高电平。扫描发光周期 T4d 在长度上与发光周期 T3d 相等。每个附加发光周期 T5d

在长度上与图 5A 的黑色信号周期 $T1$ 相等。

当使用图 5C 的第四个波形时, LED 单元 D4 反复打开和关闭, 从而不仅在用于扫描型发光的扫描发光周期 $T4d$ 中而且还在反复脉冲形式的各个附加发光周期 $T5d$ 中发光。

图 5C 的五个波形中位于最下面位置处的第五个波形对应于供应到位于光源 21 的最下面位置处的 LED 单元 D5 的单个控制信号(即, LED 驱动信号)。在帧 F 中所述波形包括一个扫描发光周期 $T4e$ 和多个脉冲形状的附加发光周期 $T5e$ 。所有附加发光周期 $T5e$ 都处于扫描发光周期 $T4e$ 外部。在扫描发光周期 $T4e$ 和附加发光周期 $T5e$ 中, 所述 LED 驱动信号为逻辑高电平。扫描发光周期 $T4e$ 在长度上与图 5B 的发光周期 $T3e$ 相等。每个附加发光周期 $T5e$ 在长度上与图 5A 的黑色信号周期 $T1$ 相等。

当使用第五个波形时, LED 单元 D5 反复打开, 从而不仅在用于扫描型发光的扫描发光周期 $T4e$ 中而且还在反复脉冲形式的各个附加发光周期 $T5e$ 中发光。

这样, 通过使用图 5C 的五个波形, 五个 LED 单元 D1 到 D5 顺次地打开和关闭, 从而在帧 F 中, 不仅在扫描发光周期 $T4a$ 到 $T4e$ 中而且还在反复脉冲形式的各个附加发光周期 $T5a$ 到 $T5e$ 中以不同的脉冲时序发光。因此, 将由光传感器 13 接收的整个光量增加了与附加发光周期 $T5a$ 到 $T5e$ 中接收的光相对应的量。

此外, 如上所述, 每个 LED 单元 D1 到 D5 包括红色 LED 10、绿色 LED 11 和蓝色 LED 12。驱动结合进每个 LED 单元 D1 到 D5 中的这些颜色的红色 LED 10、绿色 LED 11 和蓝色 LED 12, 从而以相同的脉冲时序发光。

对于根据本发明第一实施例的背光单元 2，如下面所述，扫描发光信号和附加发光信号响应于图像信号到 LCD 面板 4 的写入扫描，通过背光控制器部 20 供应到光源驱动器部 21。因此，驱动设置在五个 LED 单元 D1 到 D5（即五个发光区域）中的红色、绿色和蓝色 LED 10、11 和 12，从而在帧 F 中，不仅在各个预定扫描发光周期 T4a 到 T4e 中而且还在各个附加发光周期 T5a 到 T5e 中顺次地发光。这意味着从 LED 10、11 和 12 发射的光量比其中在各个扫描发光周期 T4a 到 T4e 中驱动 LED 10、11 和 12 以简单进行扫描操作的情形中的光量大。由于该原因，当色度传感器 13 检测由 LED 10、11 和 12 产生的白光的色度，然后背光控制器部 20 根据由色度传感器 13 获得的色度值来调整所述白光时，由色度传感器 13 获得的色度值较高。换句话说，缩短了色度调整所需的时间。

因此，即使顺次地驱动 LED 10、11 和 12 以进行扫描型光发射，也不会发生下述问题，即从刚打开之后的时刻到发射的光转换为预定色度的时刻耗时长。此外，也不会发生当发射的光完成转换时产生较大色度误差的问题。

此外，与给 LCD 面板 4 供应光泄漏防止信号（即，黑色插入信号）S5 同步，在每个附加发光周期 T5a 到 T5e（其分别位于扫描发光周期 T4a 到 T4e 外部）中进行 LED 10、11 和 12 的光发射。因此，可防止显示质量下降，如随时间变化的图像的轮廓模糊、余像等，并可高随时间变化的图像的质量。

结果，可缩短从刚打开之后的时刻到发射的白光转换为预定色度的时刻所必需的时间，同时提高随时间变化的图像的质量。

对于根据本发明第一实施例的 LCD 装置 1，上述背光单元 2 与 LCD 面板 4 和面板驱动器部 22 组合在一起，如图 3 中所示。因此，可避免下述问题，即在刚打开之后的时刻，在屏幕上显示的颜色不适当或不

正确，同时提高随时间变化的图像的质量。

第一实施例的变形例

在上面的描述中，供应到各个 LED 单元 D1 到 D5 的单个控制信号（即，LED 驱动信号）设计成在扫描发光周期 T4a 到 T4e 和附加发光周期 T5a 到 T5e 中为逻辑高电平。然而，可使用 PWM 技术调整或改变扫描发光周期 T4a 到 T4e 和附加发光周期 T5a 到 T5e 的长度。如果这样，则具有另外的优点，即可更精确地控制 LED 单元 D1 到 D5 的发光周期，这更利于达到白平衡。图 5D 中示出了该情形中使用的波形。

图 5D 的波形是在扫描发光周期 T4a 和附加发光周期 T5a 中供应到位于光源 21 的最上面位置处的 LED 单元 D1 的单个控制信号波形的放大图。

如图 5D 中所示，扫描发光周期 T4a 和附加发光周期 T5a 分别设为最大值。根据占空比，扫描发光周期和附加发光周期分别缩短为 T4a' 和 T5a'，其中 $T4a' \leq T4a$ ， $T5a' \leq T5a$ 。例如，在其中蓝色 LED12 的占空比设为 50% 的情形中，如果绿色 LED 11 和红色 LED 10 的发光强度等于蓝色 LED 12 的发光强度，则绿色 LED 11 和红色 LED 10 的占空比设为相同的值（即 50%）就足够可达到白平衡。然而，红色、绿色和蓝色 LED 10、11 和 12 的发光强度一般不相等。因此，为了达到白平衡，优选将由光传感器 13 获得的色度信息输入背光控制器部 20，然后以下述方式分别为红色、绿色和蓝色 LED 10、11 和 12 设置占空比，即 LED 10、11 和 12 的发光强度彼此相等。

此外，在第一实施例的所述变形例中，附加发光周期 T5a 到 T5e 没有位于水平和垂直消隐周期中。这适用于其中使用图 5C 波形的上述第一实施例。

第二实施例

图 6 是显示用于驱动根据本发明第二实施例的背光单元中的 LED 单元 D1 到 D5 的信号波形的时序图。

除了用于驱动 LED 单元 D1 到 D5 的信号波形与第一实施例的不同之外，根据第二实施例的背光单元的结构与根据第一实施例的背光单元 2 相同。

在上述第一实施例中，如图 5C 的波形中所示，在对应于单个黑色信号周期 T1 的帧 F 中设置有附加发光周期 T5a 到 T5e。然而，本发明并不限于此。如图 6A 到 6C 中的波形所示，附加发光周期可位于对应于部分黑色信号周期 T1 的帧 F 中。

在图 6A 到 6C 的波形中，相同的参考标号分别表示与图 5A 到 5C 的波形中使用的相同的元素。图 6A 的黑色插入信号的波形和图 6B 的扫描发光信号的波形分别与图 5A 和 5B 的波形相同，其用来显示信号的脉冲产生时序。

对于图 6C 中所示的 LED 驱动信号的波形，相对于图 5C 中所示的附加发光周期 T5a 到 T5e（或图 5A 中所示的黑色插入周期 T1）交替设置附加发光周期 T6a 到 T6e。换句话说，附加发光周期 T6a 到 T6e 的间隔 T7 大致为黑色插入周期 T1 的间隔 T2 的两倍长。

对于根据第二实施例的背光单元，除了从 LED 10、11 和 12 发射的光量（即由光传感器 13 接收到的光量）稍微减小之外，可获得与第一实施例相同的优点。

其他实施例

上述第一和第二实施例以及第一实施例的变形例是本发明优选的示例。因此，不用说，本发明并不限于这些实施例和变形例，可对它们进行任何修改。

例如，黑色插入方法的种类，如将黑色信号周期插入一个水平周期中的方法、和将黑色信号周期插入一个纵向周期中的方法是公知的。如果包括用于插入黑色的周期，则任何一个这些公知方法都可用于本发明。

此外，尽管在上述第一和第二实施例中使用黑色插入信号作为光泄漏防止信号 S5，但本发明并不限于此。如果可防止光泄漏，则可使用任何其他信号作为光泄漏防止信号 S5。

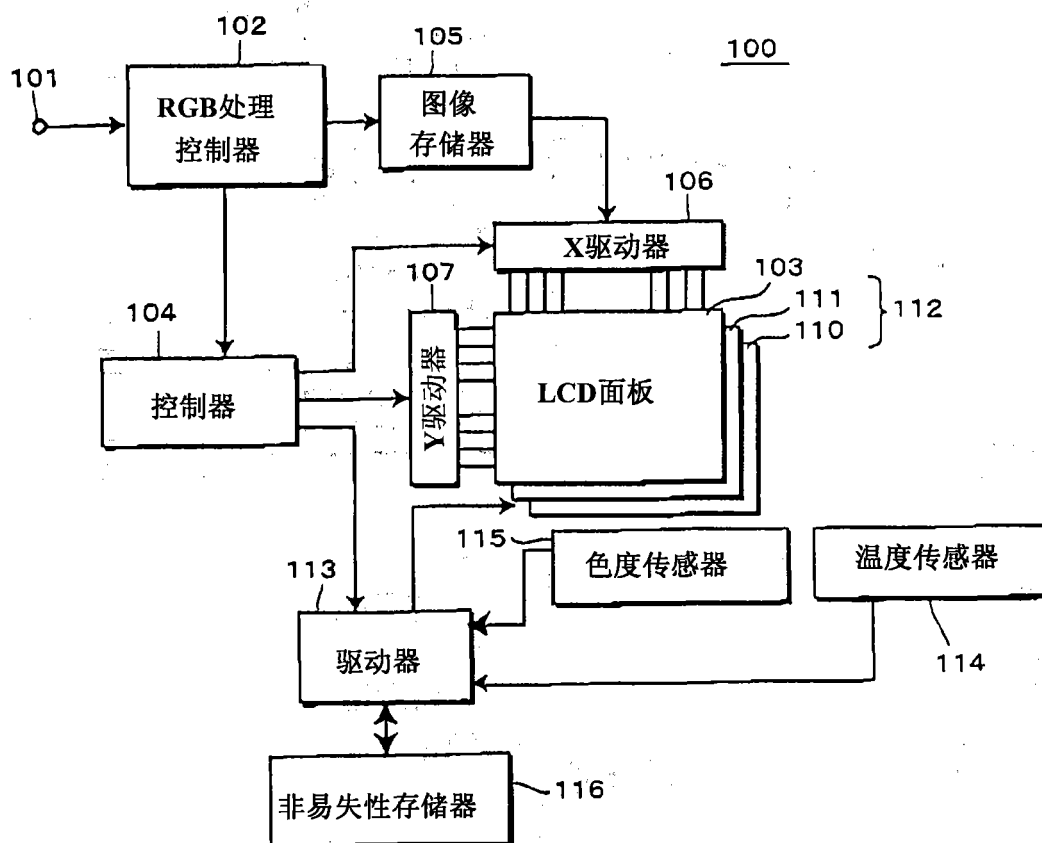
此外，尽管在上述第一和第二实施例中，在帧 F 中根据相同的脉冲时序驱动红色、绿色和蓝色 LED 10、11 和 12 发光，但本发明并不限于此。例如，可在三个不同的帧（或三个不同的纵向周期）中以下述方式单独驱动红色、绿色和蓝色 LED10、11 和 12，即在每个帧（或纵向周期）中发射一个颜色的光。在该情形中，优选通过三个光传感器 13 单独检测从 LED 10、11 和 12 发射的光。如果这样，则可以下述方式调整白平衡，即根据光传感器 13 的检测值，将来自 LED 10、11 和 12 的光适当混合为白光。

图 7 示出了用于分别驱动根据本发明的第一实施例的背光单元中的红色 LED 10、绿色 LED 11 和蓝色 LED 12 的波形的示例。在该示例中，驱动红色、绿色和蓝色 LED 10、11 和 12 以在一个场周期（即，一个纵向周期）中分别按照不同时序来发射红光、绿光和蓝光。具体地，在一个场周期中，首先，只有红色 LED 10 在其发光周期中发射红光；接着，只有绿色 LED 11 在其发光周期中发射绿光；最后，只有蓝色 LED 12 在其发光周期中发射蓝光。

不用说，可驱动红色、绿色和蓝色 LED 10、11 和 12 以按照与该示例相似的方式在不同帧中发光。

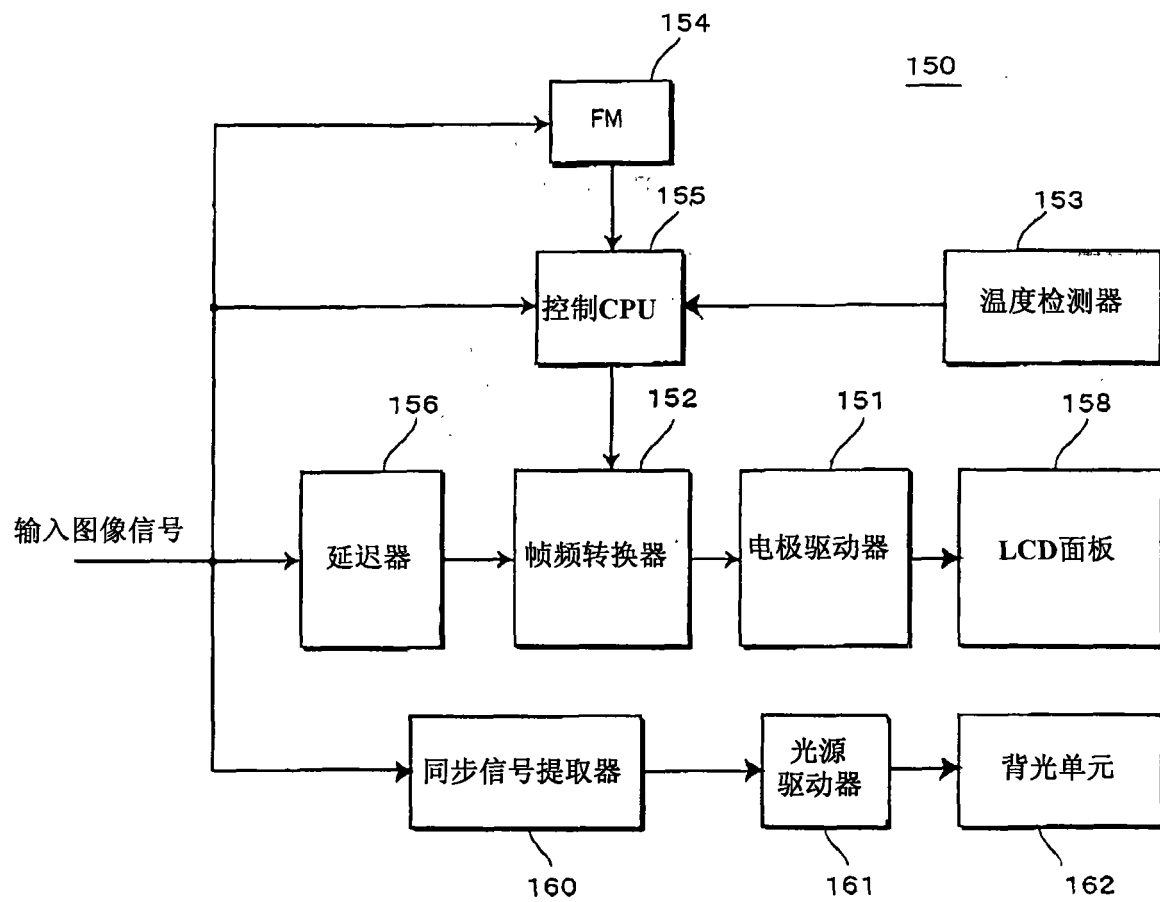
通过按照不同时序将黑色插入信号加到使各个 LED 10、11 和 12 连续发光的扫描发光信号，从而间歇地产生发光周期，来实现图 7 中的示例。在此情况下，如果来自 LED 10、11 和 12 的红色、绿色和蓝色的光分别由用于调节白平衡的三个光传感器 13 检测到，则可减少用于达到白平衡的所必需的时间。

尽管已经描述了本发明的优选形式，但应当理解，在不脱离本发明的精神的情况下，修改对于本领域的技术人员来说将是显而易见的。因此，本发明的范围仅将由权利要求确定。



现有技术

图1



现有技术

图2

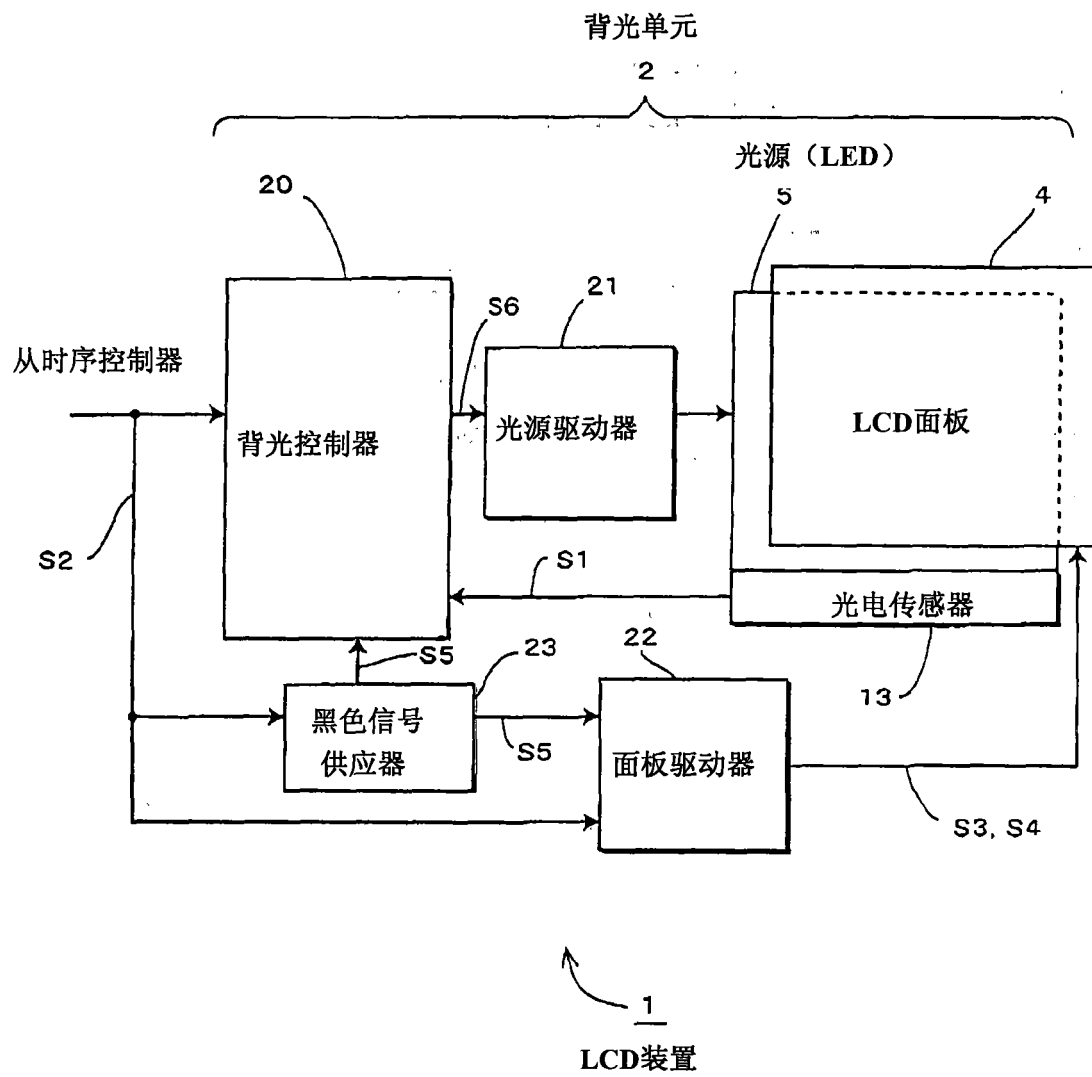


图3

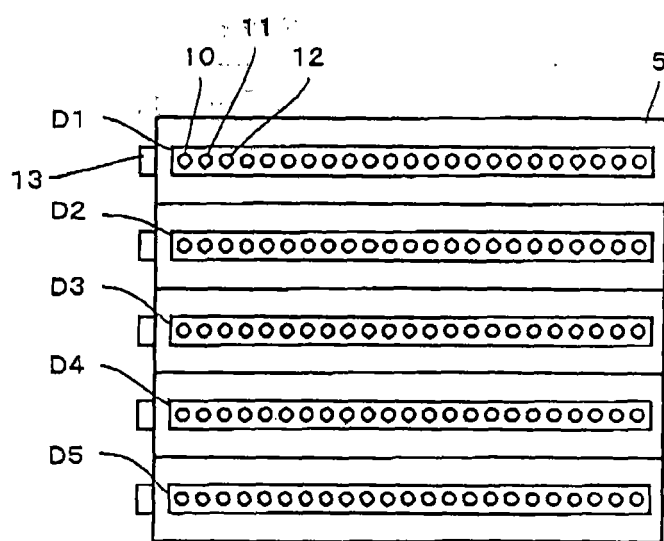


图4

黑色信号周期

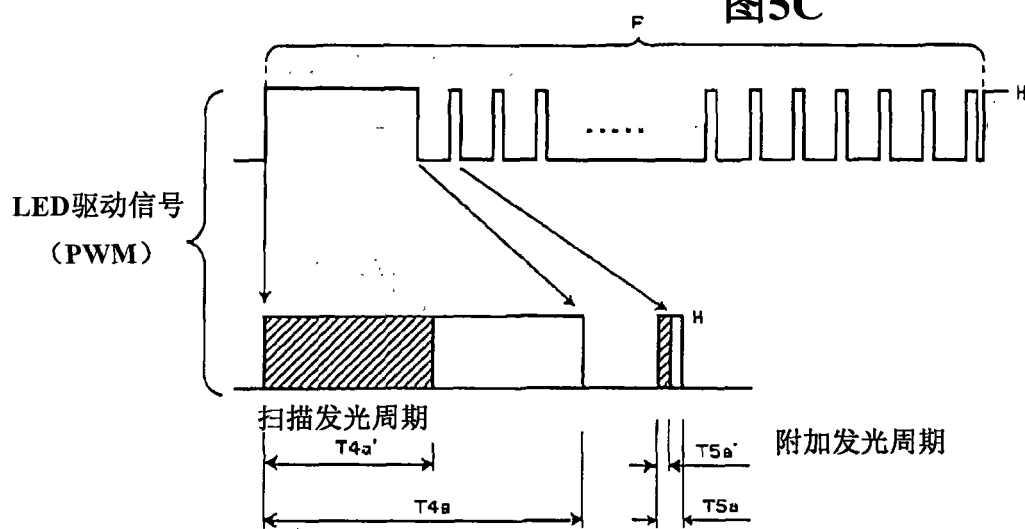
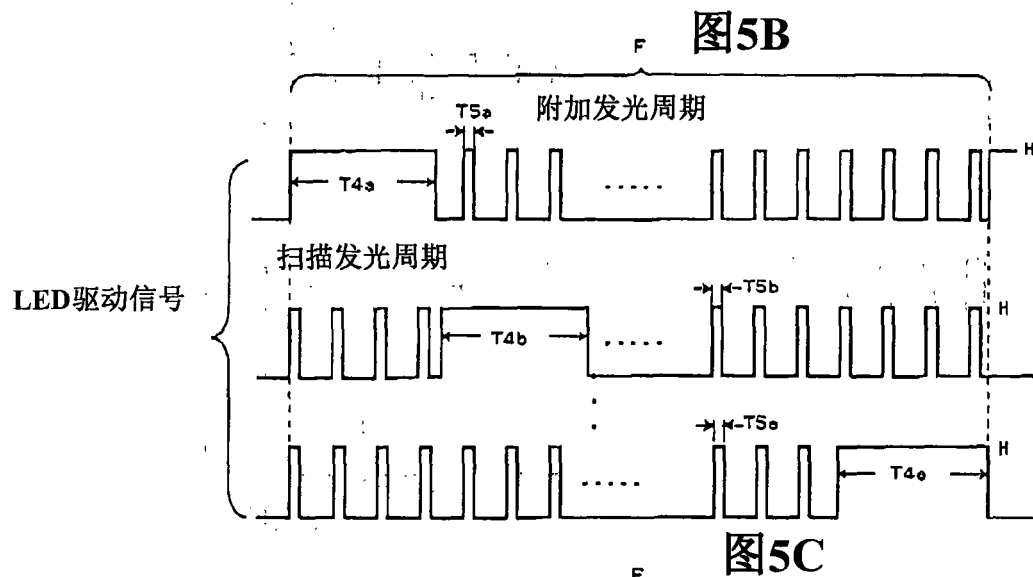
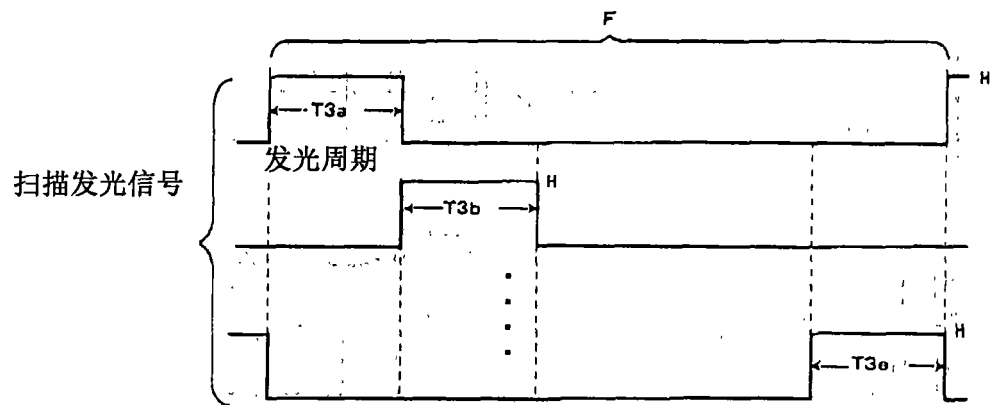
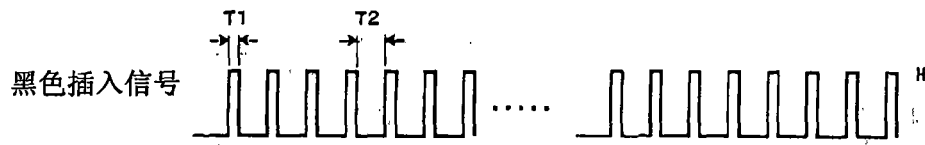




图6A

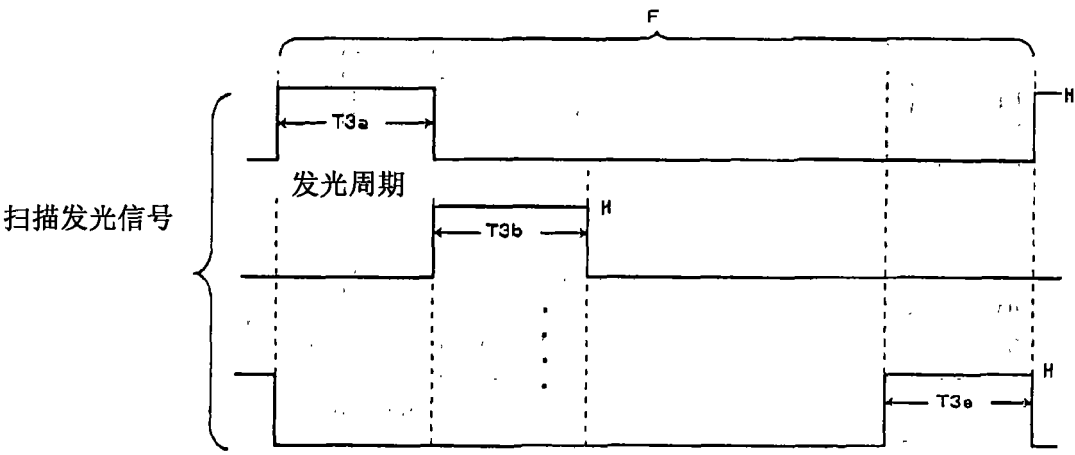


图6B

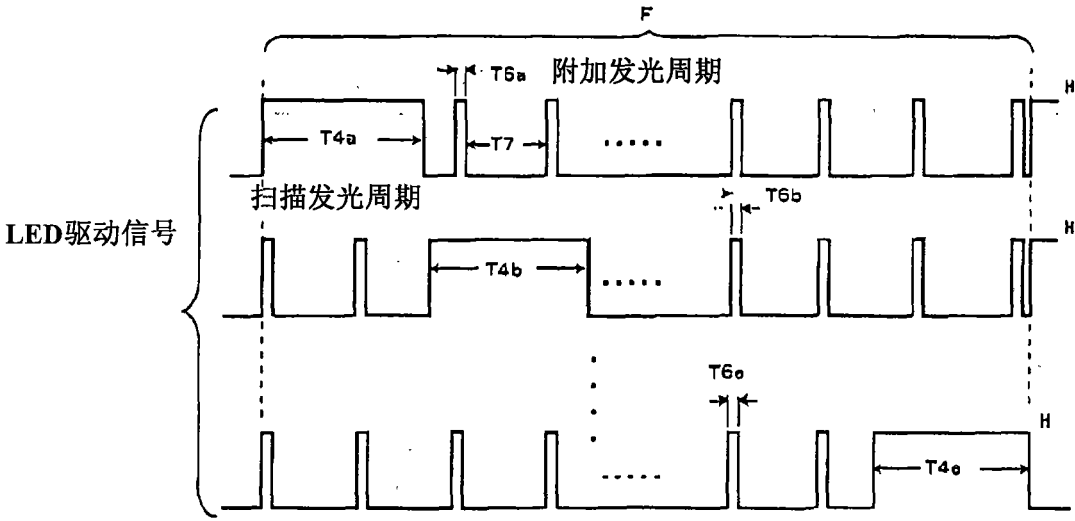


图6C

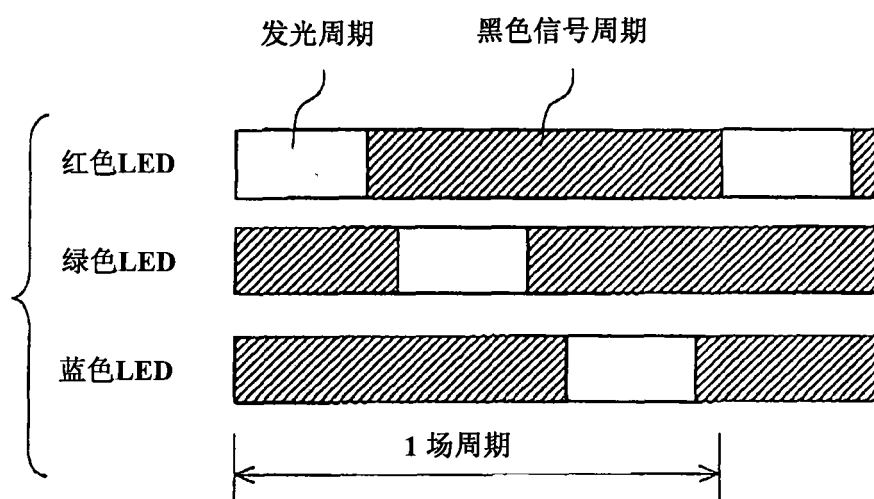


图7

专利名称(译)	背光单元及使用该背光单元的液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101276554A	公开(公告)日	2008-10-01
申请号	CN200810090727.8	申请日	2008-03-31
[标]申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
[标]发明人	西垣荣太郎		
发明人	西垣荣太郎		
IPC分类号	G09G3/34 G09G3/36 H05B37/02		
CPC分类号	G09G3/3413 G09G2320/064		
代理人(译)	陆锦华		
优先权	2007091247 2007-03-30 JP		
其他公开文献	CN101276554B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

背光单元缩短了从刚打开之后的时刻到发射的光转换为预定色度的时刻所需的时间，同时可提高随时间变化的图像的质量。在背光控制器部的控制下，响应于图像信号到LCD面板的写入扫描，驱动被分为发光表面的各个发光区域的发光二极管(LED)，从而在单个帧中的用于扫描型发光的扫描发光周期和附加发光周期中顺次地发光。附加发光周期位于相应一个扫描发光周期的外部。在每个附加发光周期中，与给LCD面板供应光泄漏防止信号(即黑色插入信号)同步，LED发光。

