(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 101763805 A
(43)申请公布日 2010.06.30

(21)申请号 200910222730.5

(22)申请日 2009.11.17

(30)优先权数据
10-2008-0133711 2008.12.24 KR

(71)申请人 三星电子株式会社
地址 韩国京畿道水原市

(72)发明人 蔡世秉 安宝煐 李柱亨 金舜童
孟昊奭 文承彬

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286
代理人 韩明星 王青芝

(51)Int.Cl.
G09G 3/20(2006.01)
G09G 3/34(2006.01)

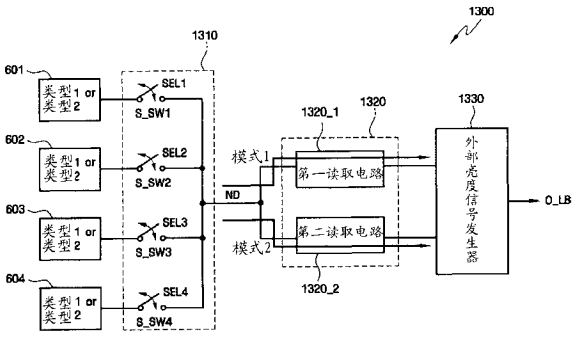
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 6 页

(54)发明名称

显示器的驱动装置和显示器的驱动方法

(57)摘要

本发明提供了一种显示器的驱动装置和一种显示器的驱动方法。所述显示器的驱动装置包括：亮度控制器，根据外部亮度信号来控制在显示面板上显示的图像的亮度，其中，当在第一模式下工作时，所述外部亮度信号基于感测光检测结点的电压电平，当在第二模式下工作时，所述外部亮度信号基于感测所述光检测结点的电流电平。



CN 101763805 A

1. 一种显示器的驱动装置，包括：

亮度控制器，根据外部亮度信号来控制在显示面板上显示的图像的亮度，其中，当在第一模式下工作时，所述外部亮度信号基于感测光检测结点的电压电平，当在第二模式下工作时，所述外部亮度信号基于感测所述光检测结点的电流电平。

2. 根据权利要求 1 所述的驱动装置，所述驱动装置还包括外部亮度检测器，所述外部亮度检测器输出所述外部亮度信号，并包括：

第一读取电路，当在所述第一模式下启用时，基于感测所述光检测结点的电压电平，输出数字读取结果；

第二读取电路，当在所述第二模式下启用时，基于感测所述光检测结点的电流电平，输出数字读取结果；

外部亮度信号发生器，基于从所述第一读取电路和所述第二读取电路中的当前启用的一个读取电路输出的数字读取结果，产生所述外部亮度信号。

3. 根据权利要求 2 所述的驱动装置，其中，

所述第一读取电路包括：第一开关，可切换地将所述光检测结点连接到所述第一读取电路的感测输入端；电压感测器，将所述感测输入端的电压电平与参考偏置电平进行比较，并输出比较结果，

所述第二读取电路包括电流 - 电压转换器，所述电流 - 电压转换器可切换地连接在所述光感测结点和所述第一读取电路的感测输入端之间，所述电流 - 电压转换器根据所述光检测结点的电流电平改变所述第一读取电路的感测输入端的电压电平，所述第二读取电路还包括所述电压感测器，所述电压感测器将所述感测输入端的电压电平与参考偏置电平进行比较并输出比较结果。

4. 根据权利要求 1 所述的驱动装置，其中，所述亮度控制器基于接收的图像数据和所述外部亮度信号产生亮度控制信号，所述显示器还包括发光块和背光驱动器，所述发光块供给所述显示面板的背光，所述背光驱动器根据所述亮度控制信号来控制背光的亮度。

5. 根据权利要求 1 所述的驱动装置，其中，如果所述外部光的亮度高，则所述亮度控制器增大背光的亮度，如果所述外部光的亮度低，则所述亮度控制器降低背光的亮度。

6. 一种显示器的驱动方法，包括：

当在第一模式下工作时，通过感测连接到第一光检测器的光检测结点的电压电平来读取由所述第一光检测器检测的外部光，并基于读取结果输出外部亮度信号，并根据所述外部亮度信号来控制显示在显示面板上的图像的亮度；

当在第二模式下工作时，通过感测连接到第二光检测器的光检测结点的电流电平来读取由所述第二光检测器检测的外部光，并基于读取结果输出外部亮度信号，并根据所述外部亮度信号来控制显示在显示面板上的图像的亮度。

7. 根据权利要求 6 所述的驱动方法，其中，所述第一光检测器包括：

第一光电二极管，检测外部光；

第二光电二极管，检测参考光；

第一电容器，与所述第一光电二极管并联连接；

第二电容器，与所述第二光电二极管并联连接，

其中，所述外部亮度信号的输出包括：在所述第一模式下，感测顺序地连接到所述第一

光电二极管和所述第二光电二极管的光检测结点的电压电平。

8. 根据权利要求 6 所述的驱动方法，其中，所述第二光检测器包括 ：

第一光电二极管，检测外部光，并连接到所述光检测结点 ；

第二光电二极管，检测参考光，所述第二光电二极管串联连接到所述第一光电二极管，并连接到所述光检测结点，

其中，所述外部亮度信号的输出包括 ：在所述第二模式下，感测所述光检测结点的电流电平。

9. 根据权利要求 6 所述的驱动方法，其中，控制图像的亮度包括 ：如果所述外部光的亮度高，则增大背光的亮度，如果所述外部光的亮度低，则降低背光的亮度。

10. 根据权利要求 9 所述的驱动方法，其中，控制图像的亮度包括 ：基于接收的图像数据信号和所述外部亮度信号产生亮度控制信号，并根据所述亮度控制信号来控制所述显示面板的背光的亮度。

显示器的驱动装置和显示器的驱动方法

[0001] 本申请要求于 2008 年 12 月 24 日提交到韩国知识产权局的第 10-2008-0133711 号韩国专利申请的优先权，通过引用将该申请的全部内容包含于此。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种用于显示器的驱动装置和一种显示器的驱动方法。

背景技术

[0003] 近年来，已经开发了各种类型的平板显示器来取代阴极射线管 (CRT) 显示器。平板显示器类型的示例包括有机发光二极管显示器 (OLED)、等离子体显示面板 (PDP)、液晶显示器 (LCD) 和表面传导电子发射显示器 (SED)。

[0004] 通常，LCD 包括液晶面板，该液晶面板由设置有像素电极的第一透明基底、设置有共电极的第二透明基底以及设置在第一透明基底和第二透明基底之间的具有介电各向异性的液晶分子层组成。在每个像素中，在像素电极和共电极之间产生电场，根据图像数据来调节电场的强度，由此控制透射穿过液晶面板的每个像素的光的量，并显示期望的图像。因为 LCD 面板自身不能产生并发射光，所以在液晶面板后面设置用于给液晶面板提供光的背光单元。

[0005] 为了减小背光组件的功耗，最近已经开发出根据图像数据来控制背光的亮度的技术。

发明内容

[0006] 根据本发明的一方面，提供了一种显示器的驱动装置，该驱动装置包括：外部亮度检测器，基于感测光检测结点输出外部亮度信号；第一读取电路，在第一模式下，选择性地直接连接到所述光检测结点，同时，连接到所述光检测结点的光检测器是通过感测所述光检测结点的电压电平来读取外部光的电压模式的光检测器；第二读取电路，在第二模式下，选择性地启用所述第二读取电路，同时，连接到所述光检测结点的光检测器是通过感测所述光检测结点的电流电平来读取外部光的电流模式的光检测器；外部亮度信号发生器，基于从读取电路输出的结果，产生外部亮度信号；亮度控制器，根据所述外部亮度信号来控制显示在显示面板上的图像的亮度。

[0007] 根据本发明的另一方面，提供了一种显示器的驱动方法，该驱动方法包括：当在第一模式下工作时，基于感测连接到电压模式的光检测器的光检测结点的电压电平，产生外部亮度信号；当在第二模式下工作时，基于感测连接到电流模式的光检测器的光检测结点的电流电平，产生外部亮度信号；根据所述外部亮度信号来控制显示在显示面板上的图像的亮度。

[0008] 通过参考优选实施例和附图的以下详细描述，本发明的特征及其实现方法会更加易于理解。然而，本发明可以以多种不同的形式来实施，而不应该被理解为局限于在此提出的实施例。而是提供这些示例性实施例使本公开将是彻底的且完整的，并将把本发明的范

围充分地传达给本领域的技术人员，本发明将仅由权利要求书限定。在整个说明书中，相同的标号表示相同的元件。

[0009] 应该理解的是，当元件被称作“连接到”或“结合到”另一元件时，该元件可以直接连接或结合到另一元件，或者可以存在中间元件。相反，当元件被称作“直接连接到”或“直接结合到”另一元件或层时，不存在中间元件。如在这里使用的，术语“和 / 或”包括一个或多个相关所列项的任意组合和所有组合。

[0010] 应该理解的是，尽管在这里可使用术语第一、第二等来描述不同的元件、电路、组件、区域和 / 或部分，但是这些元件、电路、组件、区域和 / 或部分不应该受这些术语的限制。除非上下文另外明确指出，否则这些术语仅是用来将一个元件、组件、区域或部分与另一个元件、组件、区域或部分区分开来。因此，在不脱离本发明的教导的情况下，下面讨论的第一元件、组件、区域或部分可被命名为第二元件、组件、区域或部分。

[0011] 这里使用的术语仅为了描述特定实施例的目的，而不意图限制本发明。如这里所使用的，除非上下文另外明确指出，否则单数形式也意图包括复数形式。

附图说明

[0012] 通过参照附图详细描述本发明的示例性实施例，本发明的以上和其它特征和优点将变得更加明显，在附图中：

[0013] 图 1 是根据本发明示例性实施例的显示器的电路框图；

[0014] 图 2 是图 1 的显示器中的显示面板中的 LCD 像素的等效电路图；

[0015] 图 3 是实现图 1 的显示器中的图像数据信号控制器的示例性电路的框图；

[0016] 图 4 是示出图 3 的图像数据信号控制器中的图像数据信号处理器的示例性伽玛转换的曲线图；

[0017] 图 5 是实现图 1 的显示器中的光数据信号控制器的示例性电路的框图；

[0018] 图 6 是图 1 和图 5 中的光数据信号控制器中的外部亮度检测器的框图；

[0019] 图 7 是图 1 和图 5 中的光数据信号控制器中的亮度控制器的框图；

[0020] 图 8 是图 1 的显示器中的示例性 LED 背光单元的电路图；

[0021] 图 9 是图 1 的显示器中的外部亮度检测器的示例性实施方式的框图；

[0022] 图 10 和图 11 是示出在第一模式下的图 9 的外部亮度检测器的操作的电路图和对应的时序图；

[0023] 图 12 和图 13 是示出在第二模式下的图 9 的外部亮度检测器的操作的电路图和对应的时序图；

具体实施方式

[0024] 图 1 是根据本发明示例性实施例的显示器的电路框图，图 2 是在图 1 中示出的像素的等效电路图。

[0025] 为了便于解释，现在将描述根据本发明的包括四个 (4 个) 电压模式光检测器的示例性显示面板。然而，本发明不限于此。

[0026] 参照图 1 和图 2，根据本发明示例性实施例的显示器可以包括显示面板 300、信号控制器 1000、栅极驱动器 400、数据驱动器 500、背光驱动器 800 和发光块 850。

[0027] 显示面板 300 包括多条栅极线 G1-Gn、多条数据线 D1-Dm 和多个像素 PX，显示面板 300 被分为显示图像的包括像素 PX 的显示区域 DA 和不显示图像的外围区域 PA。

[0028] 显示面板 300 包括第一基底 100，第一基底 100 具有多条栅极线 G1-Gn、多条数据线 D1-Dm，且在每个像素中，具有开关元件 Q 和像素电极 PE。显示面板 300 还包括第二基底 200 和液晶层 150，第二基底 200 具有滤色器 CF 和共电极 CE，液晶层 150 设置在第一基底 100 和第二基底 200 之间。多条栅极线 G1-Gn 沿行方向延伸，并彼此平行，多条数据线 D1-Dm 沿列方向延伸，并彼此平行。

[0029] 参照图 2 描述每个像素 PX 的等效电路。每个像素 PX 的滤色器 CF 形成在与第一基底 100 上的像素电极 PE 相对的共电极 CE 的一部分上。例如，连接到第 i 栅极线 Gi（其中，i 是 1 至 n 中的一个）和第 j 数据线 Dj（其中，j 是 1 至 m 中的一个）的像素 PX 包括连接到栅极线 Gi 和连接到数据线 Dj 的开关元件 Q 以及连接到开关元件 Q 的存储电容器 Cst 和液晶电容器 Clc。

[0030] 在一些可选的实施例中，可以省去存储电容器 Cst。虽然图 2 示出了滤色器 CF 形成在具有共电极 CE 的第二基底 200 中，但本发明不限于示出的示例，滤色器 CF 可以形成在第一基底 100 中。

[0031] 外围区域 PA 可以是第一基底 100 比第二基底 200 宽的区域（在该区域中，不显示图像）。因此，光检测器 601-604（见图 5）可以安装在外围区域 PA 中，以检测光，并将检测的光信号提供到光数据信号控制器 1000_2。

[0032] 信号控制器 1000 接收原图像信号 RGB、用于控制其显示的输入控制信号和由光检测器 601-604 检测的检测光信号，并输出转换的图像数据信号 IDAT、数据控制信号 CONT1、栅极控制信号 CONT2 和光数据信号 LDAT。信号控制器 1000 可以包括图像数据信号控制器 1000_1 和光数据信号控制器 1000_2，如图 1 中所示。

[0033] 图 3 是实现图 1 的显示器中的图像数据信号控制器 1000_1 的示例性电路的框图，图 4 是示出图 3 的图像数据信号控制器 1000_1 中的图像数据信号处理器 1120 的示例性伽玛转换的曲线图。

[0034] 参照图 3，图像数据信号控制器 1000_1 包括控制信号发生器 1110、图像数据信号处理器 1120 和原亮度信号发生器 1130。

[0035] 控制信号发生器 1110 接收控制信号，并输出数据控制信号 CONT1 和栅极控制信号 CONT2。这里，控制信号包括垂直同步信号 Vsync、水平同步信号 Hsync、主时钟 Mclk 和数据使能信号 DE。

[0036] 将数据控制信号 CONT1 提供到数据驱动器 500，以控制数据驱动器 500 的操作，如在本领域中公知的，数据控制信号 CONT1 包括：水平同步开始信号，以使数据驱动器 500 的操作开始；负载信号，指示将数据电压施加到数据线 D1-Dm；“转换”信号，相对于共电压 Vcom 转换数据电压的极性。

[0037] 将栅极控制信号 CONT2 提供到栅极驱动器 400，以控制栅极驱动器 400 的操作，栅极控制信号 CONT2 包括：扫描开始信号，指示扫描的开始；至少一个栅极时钟信号，控制栅极导通电压 Von 的输出时序；输出使能信号，控制栅极导通信号 Von 的输出持续时间，这在本领域中是公知的。

[0038] 图像数据信号处理器 1120 将原图像数据信号 RGB 转换为转换的图像数据信号

IDAT，并将其输出。转换的图像数据信号 IDAT 可以是将在显示面板上显示的原图像数据信号 RGB 的伽玛转换后的再现，以提高图像质量。换言之，原图像数据信号 RGB 可以具有第一组灰阶电压（第一伽玛），转换的图像数据信号 IDAT 可以具有第二组灰阶电压（第二伽玛）。

[0039] 如图 4 中所示，图像数据信号处理器 1120 可以将具有与第一伽玛曲线 (A) 对应的第一组灰阶电压的原图像数据信号 RGB 伽玛转换成具有与第二伽玛曲线 (B) 对应的第二组灰阶电压的转换的图像数据信号 IDAT，并输出所述第二组。这里，图像数据信号处理器 1120 可以使用查询表（未示出），在查询表中存储与第一组灰阶电压对应的第二组灰阶电压，从而将原图像数据信号 RGB 转换成转换的图像数据信号 IDAT。

[0040] 原亮度信号发生器 1130 接收原图像数据信号 RGB，并产生原亮度信号 R_LB。原亮度信号发生器 1130 接收原图像数据信号 RGB，对其求平均，以确定代表图像数据信号，并基于代表图像数据信号产生与将从发光块 850 供给的背光的原亮度对应的原亮度信号 R_LB。

[0041] 图 5 是实现图 1 的显示器中的光数据信号控制器 1000_2 的示例性电路的框图。

[0042] 参照图 5，光数据信号控制器 1000_2 接收原亮度信号 R_LB（原亮度信号发生器 1130），从光检测器 601-604 接收检测光信号，并输出光数据信号 LDAT。光数据信号控制器 1000_2 包括外部亮度检测器 1300 和亮度控制器 1400。

[0043] 外部亮度检测器 1300 从光检测器 601-604 接收检测光信号，并基于检测光信号输出外部亮度信号 O_LB。在第一模式下，外部亮度检测器 1300 感测连接到光检测器 601-604 的光检测节点的电压电平，并基于感测的电压电平输出外部亮度信号 O_LB。在第二模式下，外部亮度检测器 1300 感测连接到光检测器 601-604 的光检测节点的电流电平，并基于感测的电流电平输出外部亮度信号 O_LB。稍后将参照图 6 中的外部亮度检测器 1300 的框图对此更加详细地进行描述。

[0044] 亮度控制器 1400 基于外部亮度信号 O_LB 并基于原亮度信号 R_LB，控制显示在显示面板 300 上的图像后面的背光的亮度。根据在从外部亮度检测器 1300 供给的外部亮度信号 O_LB 基础上的显示的外部光的检测亮度，并根据从图像数据信号控制器 1000_1 供给的原亮度信号 R_LB，亮度控制器 1400 将光数据信号 LDAT 输出到背光驱动器 800，并改变背光的亮度。稍后将参照图 7 更详细地描述亮度控制器 1400 的操作。

[0045] 再参照图 1，栅极驱动器 400 接收栅极控制信号 CONT2 和栅极导通电压 Von，并将栅极导通电压 Von 顺序地供给到多条栅极线 G1-Gn。栅极驱动器 400 响应于用于每个帧的扫描开始信号而启用，并与栅极时钟信号同步地将栅极导通电压 Von 顺序地提供到多条栅极线 G1-Gn。

[0046] 数据驱动器 500 利用从灰阶电压发生器（未示出）供给的多个灰阶电压、从信号控制器 1000 供给的转换的图像数据信号 IDAT 和数据控制信号 CONT1，将与转换的图像数据信号 IDAT 对应的数据电压供给到多条数据线 D1-Dm。

[0047] 背光驱动器 800 响应于光数据信号 LDAT 来调节从发光块 850 供给的背光的亮度。根据光数据信号 LDAT 的脉冲宽度或占空比，从发光块 850 供给的背光的亮度可以改变，稍后将参照图 8 更详细地对此予以描述。

[0048] 包括至少一个光源的发光块 850 可以向显示面板 300 提供背光。发光块 850 可以位于显示面板 300 的底部，并供给来自显示面板 300 的底部的背光。如图 1 中所示，例如，

发光块 850 可以包括多个点光源，例如发光二极管 (LED)，但不限于此。发光块 LB 可以包括点光源，或可选地包括线光源。

[0049] 图 6 是解释图 1 和图 5 中的光数据信号控制器 1000_2 中的外部亮度检测器 1300 的框图。

[0050] 参照图 6，外部亮度检测器 1300 包括选择块 1310、读取电路 1320 和外部亮度发生器 1330。

[0051] 选择块 1310 包括多个开关 S_SW1-S_SW4，并响应于选择信号 SEL1-SEL4，选择性地将多个光检测器 601-604 中所选的一个光检测器连接到光检测结点 ND。当选择信号 SEL1-SEL4 顺序地启用第一开关 S_SW1 至第四开关 S_SW4 时，选择块 1310 可以顺序地将第一光检测器 601 至第四光检测器 604 连接到光检测结点 ND。

[0052] 连接到光检测器 601-604 和读取电路 1320 的光检测结点 ND 将具有根据由光检测器 601-604 检测的光而改变的电压电平和 / 或电流电平。光检测结点 ND 的电压电平或电流电平可以根据相连的光检测器 601-604 中的每个光检测器的类型而改变 (见图 10 和图 12)。

[0053] 读取电路 1320 通过光检测结点 ND 连接到光检测器 601-604，并通过感测光检测结点 ND 处的电压电平和 / 或电流电平来读取由光检测器 601-604 检测的光。读取电路 1320 执行模数转换，并读取来自光检测器 601-604 的模拟电压电平和 / 或电流电平，并将数字信号作为读取结果输出到外部亮度信号发生器 1330。

[0054] 读取电路 1320 包括第一读取电路 1320_1 和第二读取电路 1320_2。可以在第一模式下选择性地启用第一读取电路 1320_1，以感测光检测结点的电压电平。可以在第二模式下选择性地启用第二读取电路 1320_2，以感测光检测结点的电流电平。

[0055] 当读取电路 1320 连接到光检测结点 ND 的电压电平根据检测的光而改变的均为类型 1 的光检测器 601-604 时，选择性地启用第一读取电路 1320_1，以感测光检测结点 ND 的电压电平，并将代表所感测的电压电平的数字信号作为读取结果输出。另一方面，当读取电路 1320 连接到光检测结点 ND 的电流电平根据检测的光而改变的均为类型 2 的光检测器 601-604 时，选择性地启用第二读取电路 1320_2，以感测光检测结点 ND 的电流电平，并将代表所感测的电流电平的数字信号作为读取结果输出。

[0056] 基于连接到光检测结点 ND 的电压电平或电流电平根据检测的光而改变的类型 1 或类型 2 的光检测器 601-604，读取电路 1320 感测光检测结点 ND 的电压电平或电流电平，并将代表电压电平或电流电平的数字信号作为读取结果输出。可以基于安装在显示面板 300 上的光检测器 601-604 的类型来感测光检测结点 ND 的光，并将其数字化。可以基于所感测的光利用单个外部亮度检测器 1300 来供给外部亮度信号 O_LB，而不必基于光检测器部件选择而改变外部亮度检测器 (具体地讲，读取电路 1320) 的构造。如果显示器的各个驱动器 (例如，信号控制器 1000、栅极驱动器 400 或数据驱动器 500) 由单个集成电路芯片实现，则可以利用安装在显示面板 300 上的光检测器 601-604 的类型来驱动显示器，而不改变芯片的构造。

[0057] 稍后将参照图 9 至图 12 详细描述读取电路 1320 的示例性构造和操作。

[0058] 外部亮度信号发生器 1330 基于从读取电路 1320 输出的数字读取结果，产生与检测的外部光的亮度对应的外部亮度信号 O_LB。当外部亮度信号发生器 1330 在第一模式下

工作时，外部亮度信号发生器 1330 基于从第一读取电路 1320_1 供给的读取结果，产生外部亮度信号 O_LB。当外部亮度信号发生器 1330 在第二模式下工作时，外部亮度信号发生器 1330 基于从第二读取电路 1320_2 供给的读取结果，产生外部亮度信号 O_LB。

[0059] 例如，如果所述多个光检测器 601-604 包括检测外部光的外部光检测器和检测参考光的参考光检测器（在下文中，“参考光”为全黑，这是通过用屏蔽块包围参考光检测器以防止外部光进入参考光检测器而获得），则外部亮度信号发生器 1330 将由每个外部光检测器检测的外部光的读取结果与由参考光检测器检测的参考光的读取结果进行比较，并输出外部亮度信号 O_LB。因此，可以执行相关双采样，以在零光状态下对光检测器两侧的电压进行计数。另外，如果所述多个光检测器 601-604 包括检测外部光的第一光电二极管和串联连接到第一光电二极管且检测参考光的第二光电二极管，则外部亮度信号发生器 1330 和 / 或读取电路 1320 对由各个光检测器 601-604 检测的光的读取结果求平均，并输出外部亮度信号 O_LB。

[0060] 图 7 是图 1 和图 5 中的光数据信号控制器 1000_2 中的亮度控制器 1400 的框图。

[0061] 参照图 7，亮度控制器 1400 包括亮度补偿器 1420 和光数据信号发生器 1430。

[0062] 亮度补偿器 1420 基于接收的原亮度信号 R_LB 和外部亮度信号 O_LB 输出亮度信号 R_LB’。亮度补偿器 1420 基于与外部光的亮度对应的外部亮度信号 O_LB 补偿原亮度信号 R_LB，并输出补偿的亮度信号 R_LB’。

[0063] 光数据信号发生器 1430 产生与补偿的亮度信号 R_LB’ 对应的光数据信号 LDAT。光数据信号发生器 1430 接收补偿的亮度信号 R_LB’（补偿环境光的亮度），并将光数据信号 LDAT 提供到背光驱动器 800。可以根据亮度信号 R_LB’ 调节从光数据信号发生器 1430 供给的光数据信号 LDAT 的脉冲宽度。

[0064] 图 8 是示出图 1 的显示器中的示例性 LED 背光单元 800、850 的电路图。

[0065] 参照图 8，背光驱动器 800 包括响应于光数据信号 LDAT 而启用的开关元件 BLQ，并根据光数据信号 LDAT 的脉冲宽度来控制发光块 850 的亮度。这里，开关元件 BLQ 可以是设置在地电压和电源电压 VADD 之间的晶体管，将光数据信号 LDAT 施加到开关元件 BLQ 的控制栅极。

[0066] 当光数据信号 LDAT 处于高电平时，背光驱动器 800 的开关器件 BLQ 导通，并将电源电压 VADD 供给到发光块 850，使得电流流经发光块 850 和电感器 L。这里，电流中的一些能量存储在电感器 L 中。当光数据信号 LDAT 处于低电平时，开关器件 BLQ 截止，从而形成由发光块 850、电感器 L 和二极管 D 组成的闭路，使得电流流经该闭路。这里，因为存储在电感器 L 中的能量被释放，所以存储在电感器 L 中的电流的量减小。因为根据光数据信号 LDAT 的占空比来调节开关器件 BLQ 的导通时间，所以发光块 850 的亮度由光数据信号 LDAT 的占空比来控制。

[0067] 因为如上所述根据外部（环境）光的亮度来调节光数据信号 LDAT 的脉冲宽度，所以也可以根据外部光的亮度来控制发光块 850 的亮度。如果外部光的亮度处于高电平，则增大光数据信号 LDAT 的脉冲宽度，从而使背光的亮度提高。另一方面，如果外部光的亮度处于低电平，则减小光数据信号 LDAT 的脉冲宽度，从而使背光的亮度降低。

[0068] 在下文中，将参照图 9 至图 12 描述根据本发明示例性实施例的外部亮度检测器。

[0069] 图 9 是根据本发明示例性实施例的外部亮度检测器的框图。

[0070] 参照图9，外部亮度检测器1300包括选择块1310、读取电路1320和外部亮度信号发生器1330。上面已经参照图6描述了选择块1310和外部亮度信号发生器1330，故将不再重复对它们的详细描述。

[0071] 读取电路1320通过光检测结点ND连接到多个光检测器601-604，并通过感测光检测结点ND的状态来读取由光检测器601-604检测的光。如图9中所示，读取电路1320包括第一读取电路1320_1和第二读取电路1320_2。从读取电路1320输出到外部亮度信号发生器1330的读取结果是数字信号。

[0072] 在第一模式（其中，感测光检测结点ND的电压电平）下，选择性地启用第一读取电路1320_1。当读取电路1320连接到光检测结点ND的电压电平根据检测的光而改变的类型1的光检测器601-604时，选择性地启用第一读取电路1320_1，以感测光检测结点ND的电压电平，并将感测的电压电平作为数字读取结果输出。

[0073] 第一读取电路1320_1包括：第一开关SW11，选择性地将光检测结点ND连接到感测结点VSA；电压感测器1321，将感测结点VSA的电压电平与参考偏置电平Vref进行比较，并输出比较结果SAout。另外，第一读取电路1320_1可以包括：第一初始化开关SW12，连接到感测结点VSA，用于使第一读取电路1320_1初始化；计数器1322，基于时钟信号CLK和从电压感测器1321输出的比较结果SAout，输出数字读取结果。

[0074] 在第二模式（其中，感测光检测结点ND的电流电平）下，选择性地启用第二读取电路1320_2。当读取电路1320连接到光检测结点ND的电流电平根据检测的光而改变的类型2的光检测器601-604时，选择性地启用第二读取电路1320_2，以感测光检测结点ND的电流电平，并将感测的电流电平作为读取结果输出。

[0075] 第二读取电路1320_2包括：电流-电压转换器1323，通过第二开关SW_21选择性地连接在光检测结点ND和感测结点VSA之间；电压感测器1321，将感测结点VSA的电压电平与参考偏置电平Vref进行比较，并输出比较结果SAout。另外，第二读取电路1320_2可以包括：第一初始化开关SW12，连接到感测结点VSA，用于使第一读取电路1320_1初始化；计数器1322，基于时钟信号CLK和从电压感测器1321输出的比较结果SAout，输出数字读取结果。

[0076] 电流-电压转换器1323可以实现为模拟积分器，如图9中所示。电流-电压转换器1323可以是包括比较器1323a和电容器1323b的模拟积分器，其中，比较器1323a具有通过第二开关SW_21连接到光检测结点ND的第一输入端子N1和施加预充电压Vpre的第二输入端子，电容器1323b连接在比较器1323a的第一输入端子N1和输出端子N2之间。然而，在可选的实施例中，电流-电压转换器1323可以以各种方式实现。

[0077] 第二读取电路1320_2还可以包括：第二初始化开关SW22，连接到电流-电压转换器1323的两个端子N1和N2，用于使第二读取电路1320_2初始化；计数器1322，基于时钟信号CLK和从电压感测器1321输出的比较结果SAout，输出数字读取结果。

[0078] 因此，根据示例性实施例的第一读取电路1320_1和第二读取电路1320_2共享电压感测器1321和计数器1322，其中，电压感测器1321将感测结点VSA的电压电平与参考偏置电平Vref进行比较，并输出比较结果SAout，计数器1322基于时钟信号CLK和从电压感测器1321输出的比较结果SAout，输出数字读取结果。

[0079] 在第一模式和第二模式下，根据第一开关SW_11和第二开关SW_21以及第一初始

化开关 SW12 和第二初始化开关 SW22 的状态，选择性地启用第一读取电路 1320_1 和第二读取电路 1320_2。在第一模式和第二模式下，下面在表 1 中示出了第一开关 SW_11 和第二开关 SW_21 以及第一初始化开关 SW12 和第二初始化开关 SW22 的状态。

[0080] 表 1

[0081]

	SW_11	SW_21	SW12	SW22
模式 1	启用	停用	选择性的	无所谓
模式 2	停用	启用	停用	选择性的

[0082] 在表 1 中，“启用”和“停用”分别指示开关 SW11-SW22 的“闭合”和“断开”状态，“选择性的”指示在第一模式或第二模式下根据第一初始化信号 INT1 和第二初始化信号 INT2 而选择性地启用开关 SW12 或 SW22，“无所谓”指示组件（例如，SW22）在第一模式或第二模式下可以处于启用状态也可以处于停用状态。因此，在第一模式下，因为在图 9 中示出的读取电路 1320 的操作基本上相同而与第二初始化开关 SW22 的状态无关，所以第二初始化开关 SW22 可以处于启用状态或停用状态。

[0083] 在下文中，将参照图 10 和图 11 描述在第一模式下在图 9 中示出的外部亮度检测器 1300 的操作，将参照图 12 和图 13 描述在第二模式下在图 9 中示出的外部亮度检测器 1300 的操作。

[0084] 图 10 和图 11 是示出在图 9 中示出的外部亮度检测器在第一模式下工作时的操作的电路图和对应的时序图。

[0085] 参照图 10 和图 11，外部亮度检测器 1300 如下工作，即，在第一模式下，启用第一开关 SW11，停用第二开关 SW_21，并响应于第一初始化信号选择性地启用第一初始化开关 SW12。因此，在第一模式下选择性地启用第一读取电路 1320_1。

[0086] 启用第一开关 SW11，并停用第二开关 SW_21，使得光检测结点 ND 和电压感测器 1321 的感测结点 VSA 彼此导电连接，响应于第一初始化信号 INT1 选择性地启用第一初始化开关 SW12，从而将预充电压 Vpre 施加到感测结点 VSA。在通过选择信号 SEL1-SEL4 将各个光检测器 601_a-604_a 中的每个光检测器顺序地连接到光检测结点 ND 之前，启用第一初始化开关 SW12，以使第一读取电路 1320_1 初始化，如图 11 中所示。

[0087] 通过选择信号 SEL1-SEL4 将光检测器 601_a-604_a 选择性地连接到光检测结点 ND，从而使得光检测结点 ND 的电压电平根据由光检测器 601_a-604_a 中的一个光检测器检测的光而改变。如图 10 中所示，光检测器 601_a-604_a 可以包括检测外部光的外部光检测器 601_a-603_a 和检测参考光（全黑）的参考光检测器 604_a。

[0088] 外部光检测器 601_a-603_a 可以包括检测外部光的第一光电二极管 PD1 和与第一光电二极管 PD1 并联连接的第一电容器 Cpd1。参考光检测器 604a 包括：第二光电二极管 PD2，检测参考光，通过外部光屏蔽块 SD 屏蔽全部的光（例如，所有的外部光）；第二电容器 Cpd2，与第二光电二极管 PD2 并联连接。

[0089] 因为外部光检测器 601_a-603_a 和参考光检测器 604_a 分别具有第一光电二极管 PD1 和第二光电二极管 PD2，其中，电流根据光（外部光或参考光）的强度经过第一光电二

极管 PD1 和第二光电二极管 PD2 从光检测结点 ND 流到地电压，所以光检测结点 ND 的电压电平会改变。因此，当电流根据光（外部光或参考光）的强度经过第一光电二极管 PD1 和第二光电二极管 PD2 从光检测结点 ND 流到地电压时，通过第一开关 SW11 连接到光检测结点 ND 的感测结点 VSA 的电压电平会在根据检测的光的强度而改变的时间段中从预充电压电平 Vpre 下降至预定的低电平。

[0090] 电压感测器 1321 将感测结点 VSA 的电压电平与参考偏置电平 Vref 进行比较，并输出比较结果 SAout。例如，如果感测结点 VSA 的电压电平比参考偏置电平 Vref 高，则输出高电平电压的比较结果 SAout。如果感测结点 VSA 的电压电平比参考偏置电平 Vref 低，则输出低电平电压的比较结果 SAout。

[0091] 计数器 1322 使用时钟信号 CLK 和从电压感测器 1321 输出的比较结果 SAout 而输出数字读取结果。计数器 1322 对从电压感测器 1321 输出高电平的比较结果 SAout 的时间段进行计数（测量），并将计数的时间作为（与由光检测器 601-604 中所选的一个光检测器检测的光的强度对应的）数字读取结果输出到外部亮度信号发生器 1330。

[0092] 外部亮度信号发生器 1330 基于来自第一读取电路 1320_1 的数字读取结果，产生外部亮度信号 O_LB。外部亮度信号发生器 1330 可以基于由外部光检测器 601_a-603_a 检测的外部光的第一读取结果和由参考光检测器 604_a 检测的参考光（零光）的第二读取结果，产生外部亮度信号 O_LB。例如，外部亮度信号发生器 1330 可以计算外部光的读取结果和参考光的读取结果之间的差，并基于所得到的差产生与外部光的亮度对应的外部亮度信号 O_LB。

[0093] 图 12 和图 13 是示出在第二模式下图 9 的外部亮度检测器的操作的电路图和对应的时序图。

[0094] 参照图 12 和图 13，在第二模式下，启用外部亮度检测器 1300 的第二读取电路 1320_2 来读取指示光强度的电流。因此，停用第一开关 SW11 和第一初始化开关 SW12，启用第二开关 SW_21，并根据第二初始化信号 INT2 选择性地启用第二初始化开关 SW22。

[0095] 停用第一开关 SW11，启用第二开关 SW_21，使得电流 - 电压转换器 1323 连接在光检测结点 ND 和电压感测器 1321 的感测结点 VSA 之间，并响应于第二初始化信号 INT2 选择性地启用第二初始化开关 SW22。因此，比较器 1323a 的第一输入端子 N1 和第二输入端子 N2 的电压电平在每个初始化时变得相等。如上所述，启用第二初始化开关 SW22，从而在各个光检测器 601_b-604_b 中的每个光检测器通过选择信号 SEL1-SEL4 顺序地连接到光检测结点 ND 之前使第二读取电路 1320_2 初始化。

[0096] 光检测器 601_b-604_b 通过选择信号 SEL1-SEL4 选择性地连接到光检测结点 ND，以使光检测结点 ND 的电流电平和 / 或电压电平根据检测的光而改变。如图 12 中所示，光检测器 601_b-604_b 中的每个光检测器包括在第一电压 Vsen 和第二电压 GND 之间串联连接的第一光电二极管（例如，PD11）和第二光电二极管（例如，PD12）。这里，第一光电二极管 PD11 检测外部光，第二光电二极管 PD12 检测通过屏蔽块 SDt 与外部光相屏蔽的参考光（零光）。因为电流从第一电压 Vsen 流到第二电压 GND，所以光检测结点 ND 处的电流电平可根据通过第一光电二极管 PD1 和第二光电二极管 PD2 的光（外部光或参考光）的强度而改变。通过第二开关 SW_21 的电流将是通过第一光电二极管 PD1 的电流和第二光电二极管 PD2 的电流之差。

[0097] 通过第二开关 SW_21 在光检测结点 ND 和感测结点 VSA 之间连接的电流 - 电压转换器 1323 响应于光检测结点 ND 的电流电平的改变来改变感测结点 VSA 的电压电平。因为在电流 - 电压转换器 1323 的第一输入端子 N1 中充入的电荷（具体地讲，正电荷）的量根据光检测结点 ND 的电流电平的改变而改变，所以连接到电流 - 电压转换器 1323 的输出端子 N2 的感测结点 VSA 的电压电平会根据光检测结点 ND 的电流电平的改变而改变。

[0098] 参照图 11 和图 13，当图 12 中的光检测器 601_b-604_b 连接到读取电路 1320 时，与当图 10 中示出的光检测器 601_a-604_a 连接到读取电路 1320 时相比，感测结点 VSA 的电压电平响应于相同的光强度达到参考偏置电平 Vref 的时间会较短。这是因为将恒定的电压电平 Vsen 和 GND 施加到图 12 中示出的第一光电二极管 PD11 和第二光电二极管 PD12，而图 10 中示出的光检测结点 ND 的电压电平随时间的推移逐渐减小。

[0099] 如上所述，电压感测器 1321 将感测结点 VSA 的电压电平与参考偏置电平 Vref 进行比较，并输出比较结果 SAout。计数器 1322 使用时钟信号 CLK 和从电压感测器 1321 输出的比较结果 SAout 输出数字读取结果。

[0100] 外部亮度信号发生器 1330 基于来自第二读取电路 1320_2 的数字读取结果，产生外部亮度信号 O_LB。外部亮度信号发生器 1330 计算由各个光检测器 601-604 检测的光的（四个）读取结果的平均值，并基于获得的平均值产生与外部光的平均亮度对应的外部亮度信号 O_LB。

[0101] 同时，在根据本发明的可选实施例的读取电路（未示出）中可以包括电流感测单元和电压 - 电流转换器，而不是电压感测器和电流 - 电压转换器。在根据本发明的可选实施例的读取电路中，电流感测单元可以将连接到光检测结点的感测结点的电流电平与参考偏置电平进行比较，并输出比较结果。电压 - 电流转换器响应于光检测结点的电压电平选择性地连接在光检测结点和感测结点之间，并改变感测结点的电流电压。

[0102] 因此，根据本发明的可选实施例的读取电路可以提供光检测结点的电压电平或电流电平根据由光检测器检测的光而改变的读取结果，而与读取电路的构造无关。

[0103] 虽然已经参照本发明的示例性实施例具体示出并描述了本发明，但本领域普通技术人员应当理解，在不脱离由权利要求书限定的本发明的精神和范围的情况下，可以在此做出形式和细节方面的各种改变。在此参照液晶显示器 (LCD) 描述了本发明的示例性实施例，但本发明也可以应用于平板显示器，例如有机发光二极管显示器 (OLED)、等离子体显示面板 (PDP)、表面传导电子发射显示器 (SED 显示器）等。因此，本发明的实施例不应该被解释为局限于在此提供的具体示例性的示例。因此，意图将本实施例视为在所有方面都是示例性的而非限制性的，视为对权利要求书做出的参考，以上描述不用于表示本发明的范围。

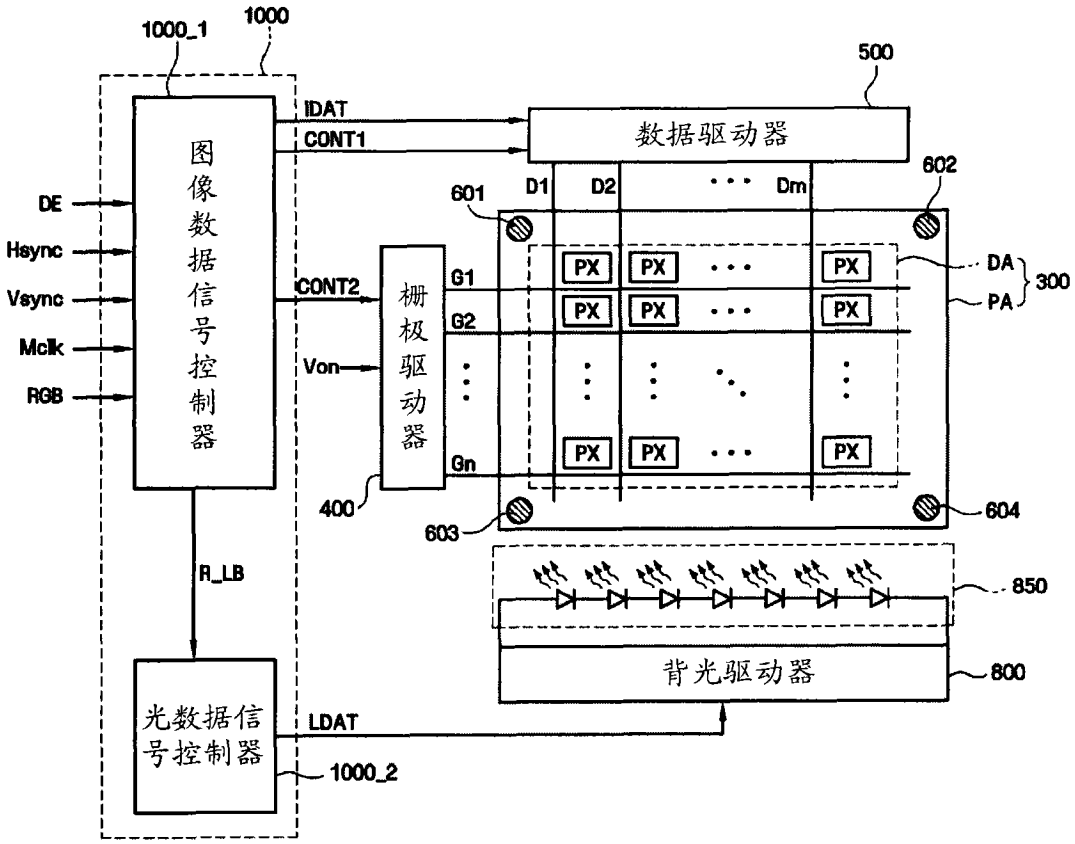

1000_1
1000
500
IDAT
CONT1
数据驱动器
602
601
D1
D2
Dm
DE
Hsync
Vsync
MclK
RGB
图像数据信号控制器
CONT2
栅极驱动器
G1
G2
Gn
Von
PX
DA
PA
300
400
603
604
R_LB
850
背光驱动器
800
光数据信号控制器
LDAT
1000_2

图 1

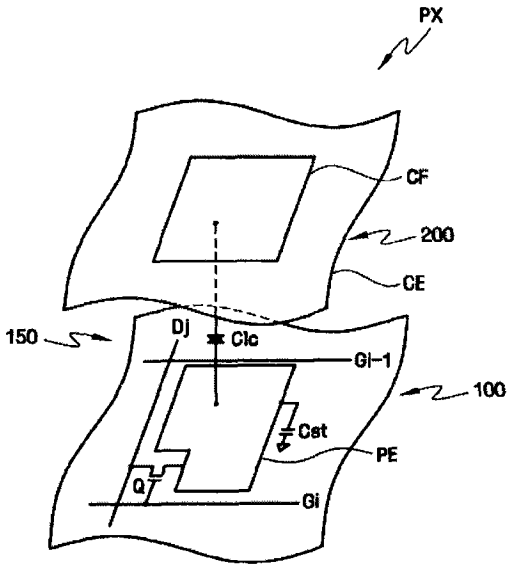

PX
CF
200
CE
150
Dj
Clc
Gi-1
100
Cst
PE
Q
Gi

图 2

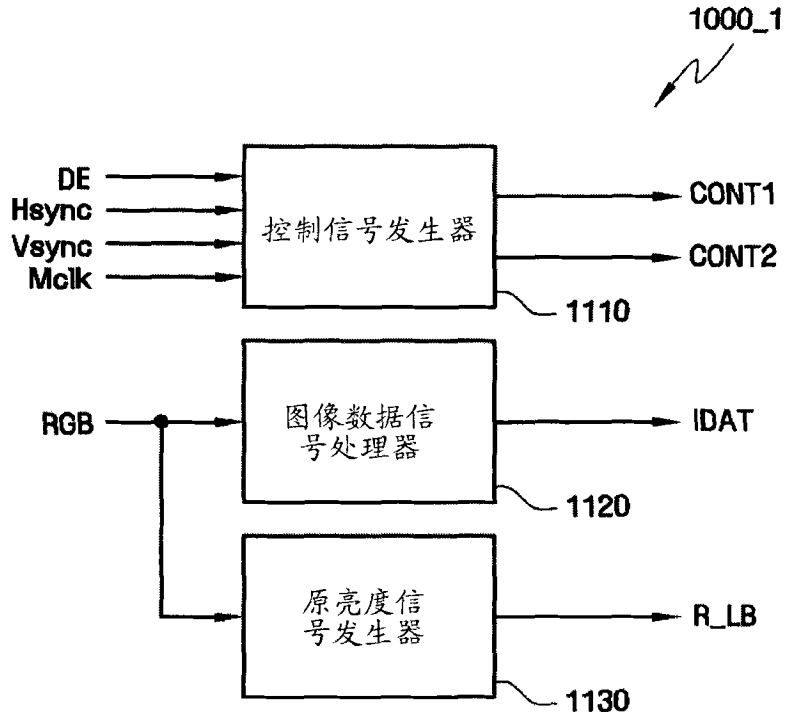

1000_1
DE
Hsync
Vsync
Mclk
控制信号发生器
CONT1
CONT2
1110
RGB
图像数据信号处理器
IDAT
1120
原亮度信号发生器
R_LB
1130

图 3

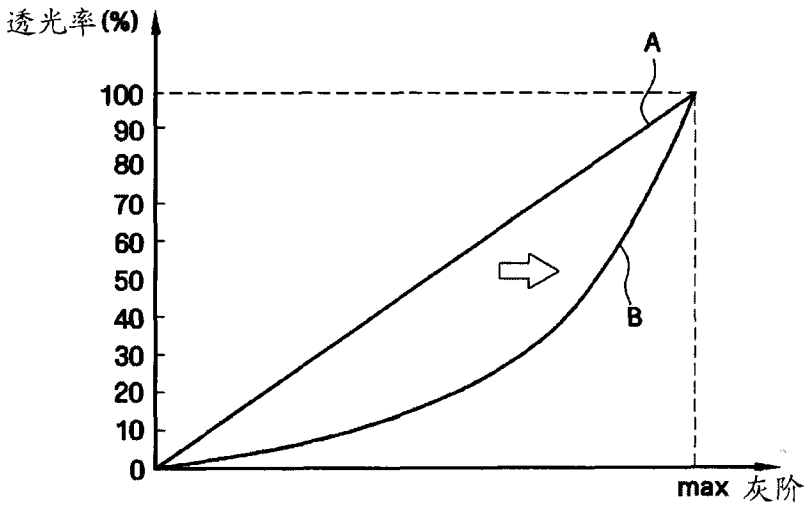

透光率(%)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
A
B
max 灰阶

图 4

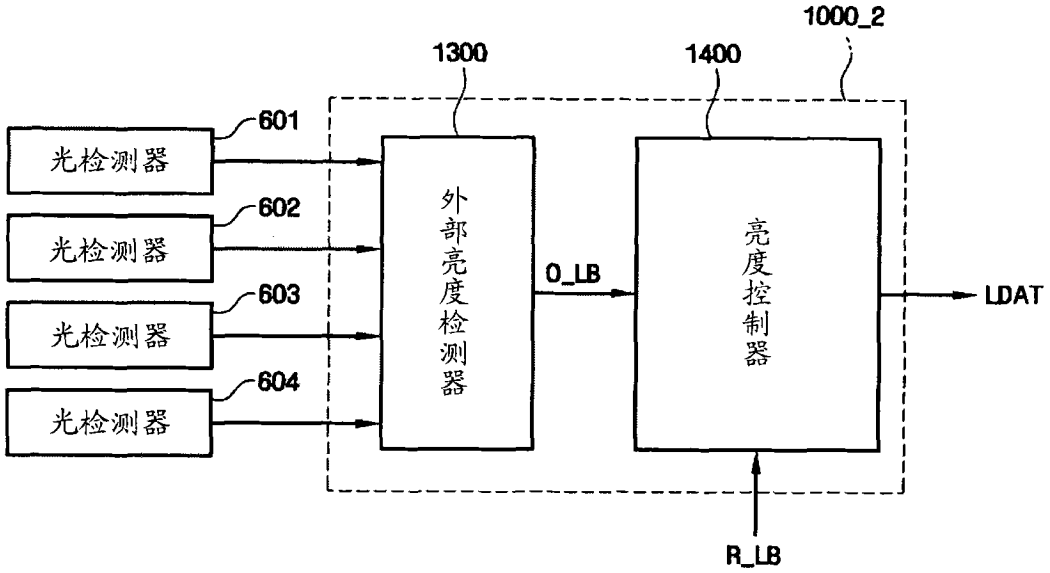

1000_2
1300
1400
601
602
603
604
光检测器
光检测器
光检测器
光检测器
外部亮度检测器
O_LB
亮度控制器
LDAT
R_LB

图 5

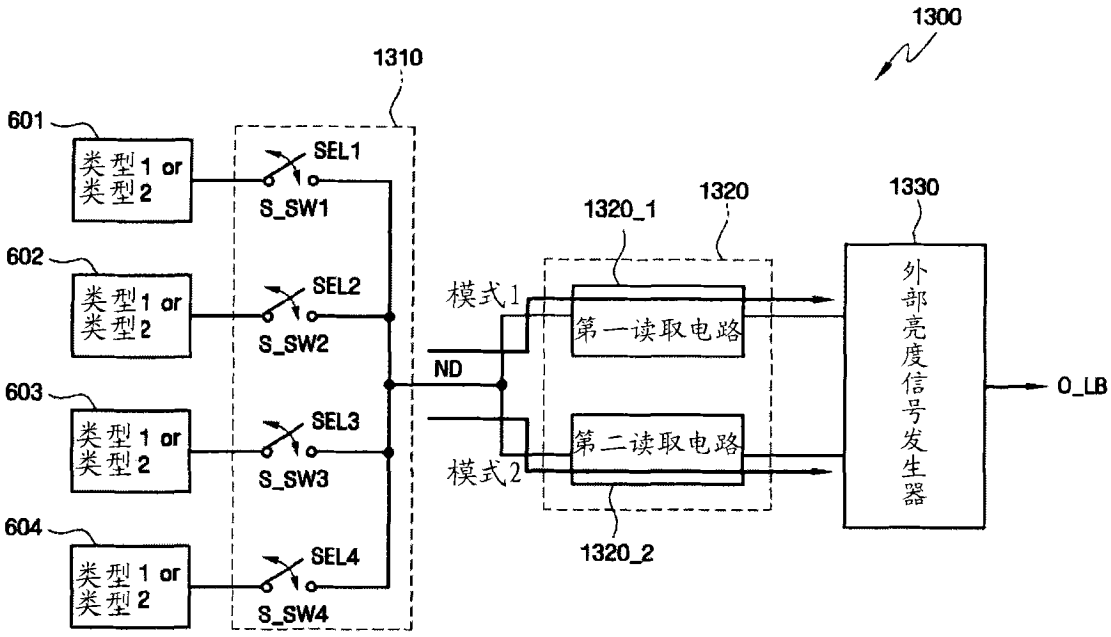

1300
1310
601
602
603
604
类型1 or 类型2
类型1 or 类型2
类型1 or 类型2
类型1 or 类型2
SEL1
SEL2
SEL3
SEL4
S_SW1
S_SW2
S_SW3
S_SW4
ND
模式1
模式2
1320_1
1320
1320_2
第一读取电路
第二读取电路
1330
外部亮度信号发生器
O_LB

图 6

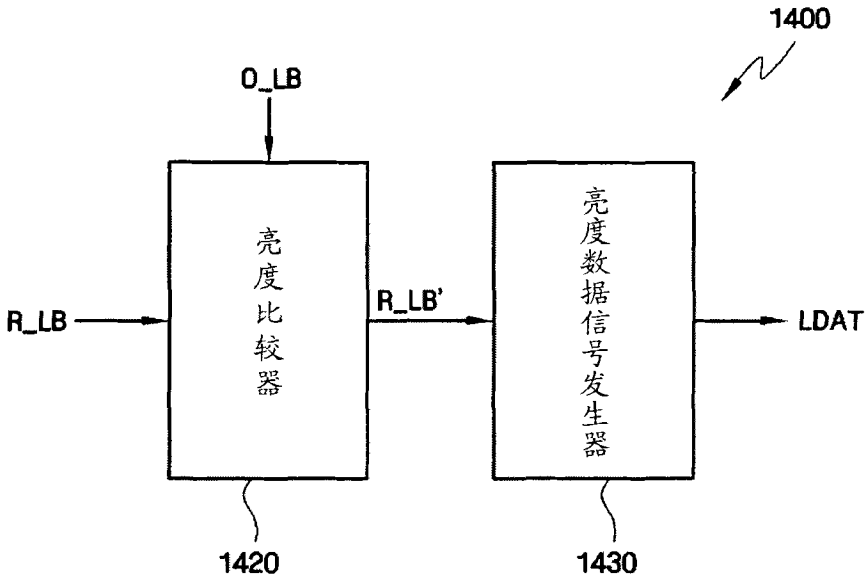

1400
O_LB
亮度比较器
R_LB
R_LB'
亮度数据信号发生器
LDAT
1420
1430

图 7

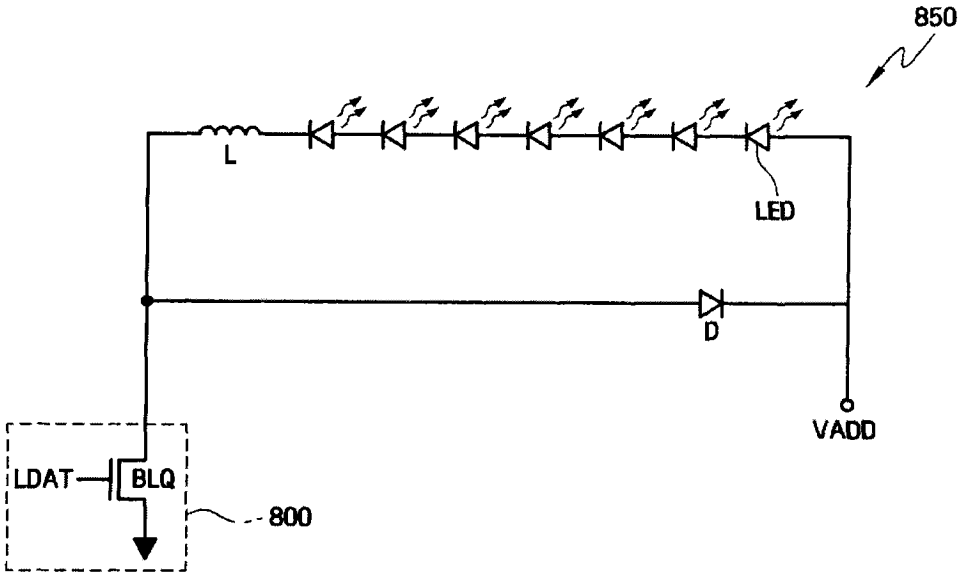

850
L
LED
D
VADD
LDAT
BLQ
800

图 8

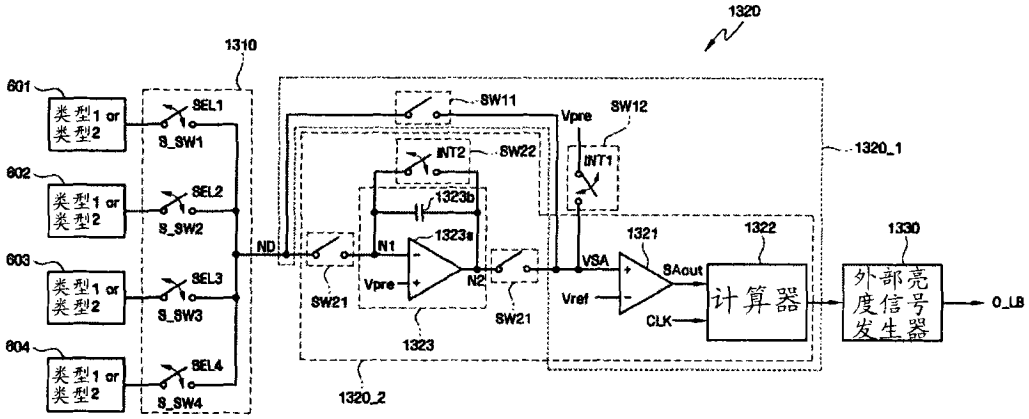

1320
1310
601
类型1 or 类型2
602
类型1 or 类型2
603
类型1 or 类型2
604
类型1 or 类型2
SEL1
SEL2
SEL3
SEL4
S_SW1
S_SW2
S_SW3
S_SW4
ND
SW11
Vpre
SW12
INT2
SW22
INT1
1320_1
1323b
1323a
N1
N2
Vpre
SW21
SW21
1323
1320_2
1321
1322
1330
VSA
SAout
Vref
CLK
计算器
外部亮度信号发生器
O_LB

图 9

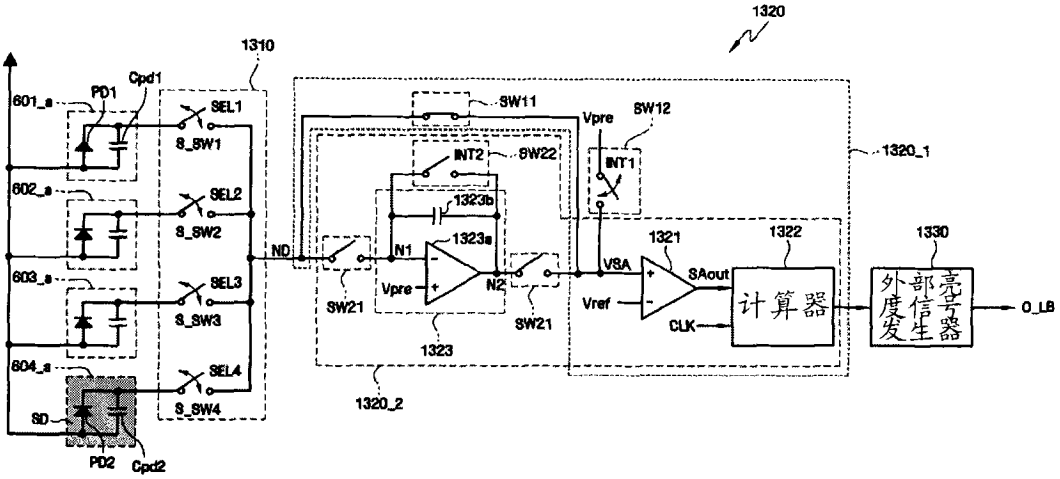

1320
1310
601_a
PD1
Cpd1
602_a
603_a
604_a
SD
PD2
Cpd2
SEL1
SEL2
SEL3
SEL4
S_SW1
S_SW2
S_SW3
S_SW4
ND
SW11
Vpre
SW12
INT2
SW22
INT1
1320_1
1323b
1323a
N1
N2
Vpre
SW21
SW21
1323
1320_2
1321
1322
1330
VSA
SAout
Vref
CLK
计算器
外部亮度信号发生器
O_LB

图 10

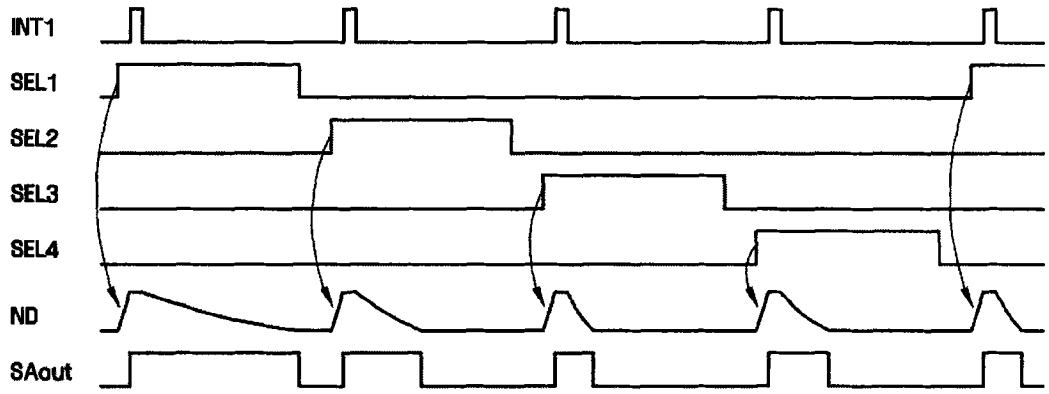

INT1
SEL1
SEL2
SEL3
SEL4
ND
SAout

图 11

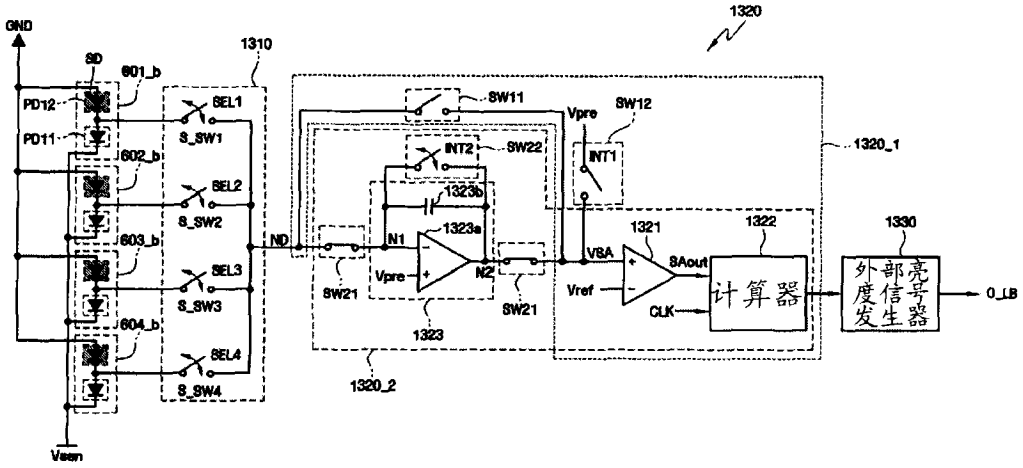

GND
SD
1310
601_b
PD12
PD11
602_b
603_b
604_b
SEL1
SEL2
SEL3
SEL4
S_SW1
S_SW2
S_SW3
S_SW4
Vsen
ND
1320
SW11
Vpre
SW12
1320_1
INT2
SW22
INT1
1323b
1323a
N1
N2
Vpre
SW21
SW21
1323
1320_2
1321
1322
1330
VBA
SAout
Vref
CLK
计算器
外部亮度信号发生器
0_LB

图 12

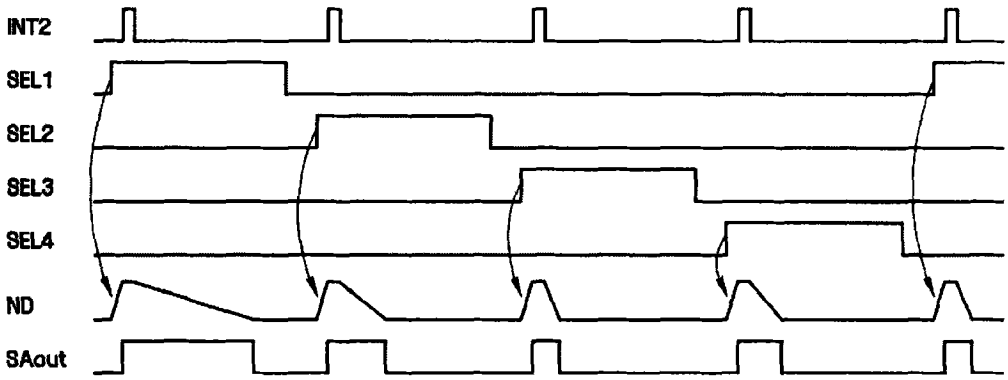

INT2
SEL1
SEL2
SEL3
SEL4
ND
SAout

图 13