

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/133 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200880006035.9

[43] 公开日 2010 年 1 月 6 日

[11] 公开号 CN 101622571A

[22] 申请日 2008.2.15

[21] 申请号 200880006035.9

[30] 优先权

[32] 2007.2.23 [33] JP [31] 044299/2007

[86] 国际申请 PCT/JP2008/052555 2008.2.15

[87] 国际公布 WO2008/102706 日 2008.8.28

[85] 进入国家阶段日期 2009.8.24

[71] 申请人 索尼株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 冈部充

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
代理人 郭定辉

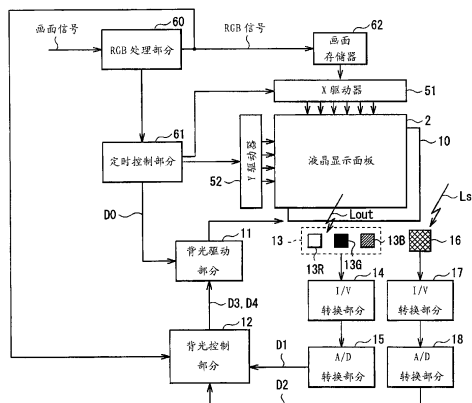
权利要求书 2 页 说明书 15 页 附图 21 页

[54] 发明名称

光源装置和液晶显示装置

[57] 摘要

可以提供一种光源装置，其能够通过考虑环境的亮度(环境光)来调整显示图像的亮度分布。外部光传感器(16)接收装置周围的外部光(环境光 L_s)。根据所接收到的环境光 L_s 的光量，背光控制单元(12)控制光源单元(10)中每个局部操作单元的发光量。此外，通过考虑关于从RGB处理单元(60)提供的RGB信号中包含的视频的亮度信息，来控制每个局部操作单元的发光量。本发明可应用于包括背光装置的透射型液晶显示装置。



1. 一种应用于液晶显示单元的光源装置, 所述液晶显示单元包括基于画面信号调制入射光的液晶面板, 其特征在于所述光源装置包括:

光源部分, 具有多个局部发光部分, 每个局部发光部分被单独地控制, 且发出要作为到所述液晶面板的入射光的光;

驱动部件, 用于驱动所述光源部分以使得每个局部发光部分单独地发光;

光接收装置, 接收所述装置周围的环境光; 和

控制部件, 用于根据由所述光接收装置接收到的所述环境光的光量和在所述画面信号中包含的显示画面的亮度分布来控制所述驱动部件, 并控制每个局部发光部分的发光量。

2. 如权利要求 1 所述的光源装置, 其特征在于所述控制部件进行控制以使得在所述环境光的光量小于给定阈值的情况下, 以给定亮度或更高亮度发光的局部发光部分的发光量下降。

3. 如权利要求 1 所述的光源装置, 其特征在于所述控制部件进行控制以使得在所述环境光的所述光量大于所述阈值的情况下, 以给定亮度或更高亮度发光的局部发光部分的发光量增大。

4. 如权利要求 1 所述的光源装置, 其特征在于所述控制部件进行控制以使得在所述环境光的光量小于给定阈值的情况下, 以给定亮度或更高亮度发光的局部发光部分的发光量下降, 同时所述控制部件进行控制以使得在所述环境光的光量大于所述阈值的情况下, 以给定亮度或更高亮度发光的所述局部发光部分的发光量增大。

5. 如权利要求 1 所述的光源装置, 其特征在于所述驱动部件通过脉冲信号驱动所述光源部分的每个局部发光部分, 和

所述控制部件通过改变所述脉冲信号的宽度或高度或改变二者来控制每个局部发光部分的发光量。

6. 如权利要求 1 所述的光源装置, 其特征在于所述控制部件基于所述显示画面的亮度分布进行控制, 以使得在与在画面显示区域中的较高亮度区域对应的区域中局部发光部分的发光量大于其他局部发光部分的发光量, 同时所述控制部件根据所述环境光的光量控制每个局部发光部分的发光量。

7. 一种液晶显示单元, 具有用于发光的照明部件和基于画面信号调制从

照明部件发出的光的液晶面板，其特征在于所述照明部件包括：

光源部分，具有多个局部发光部分，每个局部发光部分被单独地控制；

驱动部件，用于驱动所述光源部分以使得每个局部发光部分单独地发光；

光接收装置，接收所述装置周围的环境光； 和

控制部件，用于根据由所述光接收装置接收到的所述环境光的光量和在所述画面信号中包含的显示画面的亮度分布来控制所述驱动部件，并控制每个局部发光部分的发光量。

光源装置和液晶显示装置

技术领域

本发明涉及具有可彼此独立地控制的多个局部发光部分的光源装置和使用这种光源装置的液晶显示单元。

背景技术

当前，如由液晶 TV 和等离子显示面板（PDP）代表的，存在显示器更薄的趋势。特别地，很多移动使用的显示器是液晶系统显示器，期望其实现精确的色彩再现性。进一步，作为液晶面板的背光，使用荧光管的冷阴极荧光灯（CCFL）类型是主流。但是，在环境上要求更少的汞，因此作为替代 CCFL 的光源，预期发光二极管（LED）等。

作为使用这种 LED 的背光装置，例如，提出了在专利文献 1 和 2 中描述的背光装置。

[专利文献 1]日本待审查专利申请公开 No. 2006 - 145886

[专利文献 2]日本待审查专利申请公开 No. 2006 - 243283

发明内容

在专利文献 1 中，提出了通过检测外部光，整个背光装置的亮度级（luminance level）根据周围环境的亮度（lightness）而改变的背光装置。

但是，在整个背光装置的亮度级改变而没有变化的情况下，有时，不总是根据显示画面的亮度分布来执行适当的处理。在未执行适当的处理的情况下，显示画面的外观根据环境光而不同，且有时图像质量恶化。

如上所述，在现有技术中，难以防止不取决于显示画面的内容而由环境光所引起的图像质量恶化，且存在改进的余地。

作为现有技术，专利文献 2 公开了改进液晶面板的视频响应的技术，将光源部分划分为多个局部发光部分（partial lightning section），由多个局部发光部分顺序地执行发光操作，而不取决于显示画面的亮度分布和环境光，且由此执行所谓的黑插入处理。

考虑前述缺点，本发明的第一目的是提供能够考虑环境光而不取决于显示画面的内容来调整显示画面的亮度分布的光源装置。

本发明的第二目的是提供能够防止由环境光所引起的不取决于显示画面的内容的图像质量恶化的液晶显示单元。

将本发明的光源装置应用于包括基于画面信号调制入射光的液晶面板的液晶显示单元，且本发明的光源装置包括光源部分、驱动部件、接收所述装置周围的环境光的光接收装置和驱动部件。前述光源部分具有多个局部发光部分，每个局部发光部分被单独地控制的，且发出要作为到液晶面板的入射光的光。进一步，驱动部件驱动光源部分以使得每个局部发光部分单独地发光。另外，前述控制部件根据由光接收装置接收到的环境光的光量和在画面信号中包含的显示画面的亮度分布来控制驱动部件，并控制每个局部发光部分的发光量。

本发明的液晶显示单元包括用于发光的照明部件和基于画面信号调制从照明部件发出的光的液晶面板。前述照明部件具有前述光源部分、前述驱动部件、前述光接收装置和前述控制部件。

在本发明的光源装置和液晶显示单元中，光接收装置接收所述装置周围的环境光。然后，根据所接收到的环境光的光量和显示画面的亮度分布来分别地控制每个局部发光部分的发光量。

在本发明的光源装置中，前述控制部件能够进行控制以便在环境光的光量小于给定阈值的情况下，以给定亮度或更高亮度发光的局部发光部分的发光量下降。在该情况下，在环境光的光量小于给定阈值，即：装置的周围比较暗的情况下，降低以给定亮度或更高亮度发光的局部发光部分的发光亮度。因此，在以给定亮度或更高亮度发光的局部发光部分和在其外围的局部发光部分之间的边界几乎不可见。

进一步，在环境光的光量大于阈值的情况下，前述控制部件可以进行控制以便以给定亮度或更高亮度发光的局部发光部分的发光量增大。在该情况下，在环境光的光量大于阈值，即：装置的周围比较亮的情况下，增大以给定亮度或更高亮度发光的局部发光部分的发光亮度。因此，与现有技术相比更加防止了在这种环境下对比度的下降。

在本发明的光源装置中，有可能控制部件基于显示画面的亮度分布进行控制，以便在与画面显示区域中的较高亮度区域对应的区域中局部发光部分

的发光量大于其他局部发光部分的发光量，同时控制部件根据环境光的光量控制每个局部发光部分的发光量。在该情况下，当控制每个局部发光部分的发光量以便高亮度区域的显示亮度更加增大时，根据环境光的光量控制每个局部发光部分的发光量。也就是说，有可能当执行所谓的对比度增强处理时，启用根据周围环境的亮度的局部发光部分的发光量控制。

根据本发明的光源装置，光接收装置接收所述装置周围的环境光，且根据所接收到的环境光的光量和显示画面的亮度分布分别地控制每个局部发光部分的发光量。因此，能够考虑周围环境的亮度（环境光）而不取决于显示画面的内容来调整显示画面的亮度分布。

进一步，根据本发明的液晶显示单元，光接收装置接收所述装置周围的环境光，且根据所接收到的环境光的光量和显示画面的亮度分布分别地控制每个局部发光部分的发光量。因此，在照明部件中，能够考虑周围环境的亮度（环境光）而不取决于显示画面的内容来调整显示画面的亮度分布。因此，能够防止由周围环境的亮度（环境光）所引起的图像质量恶化而不取决于显示画面的内容。

附图说明

[图 1]图 1 是图示根据本发明第一实施例的液晶显示单元的整体结构的透视图；

[图 2]图 2 是图示在图 1 中图示的背光装置中的光源部分的单元（局部发光部分）的结构实例的示意性平面图；

[图 3]图 3 是图示光源部分中局部发光部分的排列结构实例的示意性平面图；

[图 4]图 4 是图示图 1 中图示的液晶显示单元的整体结构的框图；

[图 5]图 5 是图示在图 4 中图示的光源部分的驱动和控制部分的详细结构的框图；

[图 6]图 6 是用于解释光源部分的驱动脉冲信号的时序波形图；

[图 7]图 7 是用于解释图 1 中图示的液晶显示面板和背光装置的驱动方法的实例的时序波形图；

[图 8]图 8 是解释在画面显示区域和局部发光区域之间的排列关系的实例的透视图；

[图 9]图 9 是解释在画面显示区域和局部发光区域之间的排列关系的另一实例的透视图；

[图 10]图 10 是解释在比较实例中在外部光（环境光）的光量和显示图像质量之间的关系的关系的示意性平面图；

[图 11]图 11 是图示根据第一实施例的通过使用外部光的控制操作的实例的流程图；

[图 12]图 12 是图示在图 11 中发光亮度减小的情况下通过使用外部光的控制操作的实例的时序波形图；

[图 13]图 13 是图示在图 11 中发光亮度减小的情况下通过使用外部光的控制操作的另一实例的时序波形图；

[图 14]图 14 是解释在图 11 中发光亮度减小的情况下显示图像质量的改变的示意性平面图；

[图 15]图 15 是图示在图 11 中发光亮度增大的情况下通过使用外部光的控制操作的实例的时序波形图；

[图 16]图 16 是图示在图 11 中发光亮度增大的情况下通过使用外部光的控制操作的另一实例的时序波形图；

[图 17]图 17 是解释在图 11 中发光亮度增大的情况下显示图像质量的改变的示意性平面图；

[图 18]图 18 是解释根据第二实施例的显示画面的亮度增强操作的透视图；

[图 19]图 19 是图示根据第二实施例的通过使用外部光的控制操作的实例的流程图；

[图 20]图 20 是图示在图 19 中图示的通过使用外部光的控制操作的实例的时序波形图；和

[图 21]图 21 是图示在图 19 中图示的通过使用外部光的控制操作的另一实例的时序波形图。

具体实施方式

在下文中将参考附图详细描述本发明的实施例。

[第一实施例]

图 1 图示根据本发明第一实施例的液晶显示单元（液晶显示单元 3）的

整体结构。液晶显示单元 3 是发出透射光作为显示光 Dout 的所谓的透射液晶显示单元。液晶显示单元 3 包括作为根据本发明的第一实施例的光源装置的背光装置 1 和透射液晶显示面板 2。

液晶显示面板 2 配置有透射液晶层 20、将液晶层 20 夹在中间的一对基板（也就是，作为背光装置 1 侧上的基板的 TFT（薄膜晶体管）基板 211 和作为与 TFT 基板 211 相对的基板的相对电极基板 221）和关于 TFT 基板 211 和相对电极基板 221 分别在与液晶层 20 相对的侧上分层的偏振板 210 和 220。

进一步，在 TFT 基板 211 中构造矩阵状的像素，且在每个像素中形成包括比如 TFT 之类的驱动元件的像素电极 212。

背光装置 1 是其中混合多种颜色光（在该情况下，红光、绿光和蓝光）以获得作为特定颜色光（在该情况下，白光）的照明光 Lout 的加色混合（additive color mixture）类型装置。背光装置 1 具有包括多个红 LED 1R、绿 LED 1G 和蓝 LED 1B 的光源部分（之后描述的光源部分 10）。

图 2 和图 3 图示在背光装置 1 中的每种颜色的 LED 的排列结构的实例。

如图 2(A)所示，发光部分的单位单元 41 和 42 分别由两组红 LED 1R、两组绿 LED 1G 和两组蓝 LED 1B 形成。作为发光部分的单元的局部发光部分 4 由两个单位单元 41 和 42 形成。进一步，在每个单位单元中和在单位单元 41 和单位单元 42 之间，分别串联连接每种颜色的 LED。具体地说，如图 2(B)所图示的，连接每个 LED 的阳极和阴极。

进一步，在光源部分 10 中以矩阵的状态排列如上构造的各个局部发光部分 4，例如，如图 3 所示。如在之后描述的，能够彼此独立地控制局部发光部分 4。

接下来，参照图 4，将给出上述液晶显示面板 2 的驱动部分和控制部分以及光源部分 10 的结构详细描述。图 4 图示液晶显示单元 3 的模块配置。

如图 4 所示，用于驱动液晶显示面板 2 以显示画面的驱动电路配置有：X 驱动器（数据驱动器）51，其将基于画面信号的驱动电压提供到液晶显示面板 2 中的各个像素电极 212；Y 驱动器（栅极驱动器）52，其沿着扫描线（未图示）线顺序地驱动液晶显示面板 2 中的各个像素电极 212；定时控制部分（定时发生器）61，其控制 X 驱动器 51 和 Y 驱动器 52；RGB 处理部分 60（信号发生器），其处理外部画面信号并产生 RGB 信号；以及画面存储器 62，其作为存储来自 RGB 处理部分 60 的 RGB 信号的帧存储器。

同时,驱动和控制背光装置 1 的光源部分 10 的发光操作的部分配置有背光驱动部分 11、背光控制部分 12、照明光传感器 13、外部光传感器 16、I/V 转换部分 14 和 17 以及 A/D 转换部分 15 和 18。

照明光传感器 13 从光源部分 10 接收照明光 L_{out} 以获得光接收信号。照明光传感器 13 配置有:红光传感器 13R,其在由多种颜色的光(在该情况下,红光、绿光和蓝光)的混合物组成的混合光(在该情况下,白光)当中提取并选择性地接收红光;绿光传感器 13G,其在混合光当中提取并选择性地接收绿光;以及蓝光传感器 13B,其在混合光当中提取并选择性地接收蓝光。例如,在光源部分 10 附近(在光源部分 10 之下或之后)排列照明光传感器 13。

外部光传感器 16 接收背光装置 1 周围的外部光(环境光 L_s)以获得光接收信号。在外部光传感器 16 不受来自光源部分 10 的照明光 L_{out} 影响的位置(例如,在液晶显示单元 3 的外壳(未图示)上,或在其侧面)布置外部光传感器 16。

I/V 转换部分 14 对于由照明光传感器 13 获得的每种颜色的光接收信号执行 I/V(电流/电压)转换,并输出光接收数据作为每种颜色的模拟电压信号。进一步,I/V 转换部分 17 对于由外部光传感器 16 获得的光接收信号执行 I/V 转换,并输出光接收数据作为模拟电压信号。

A/D 转换部分 15 分别对于从 I/V 转换部分 14 输出的每种颜色的光接收数据执行 A/D(模拟/数字)转换,并将光接收数据 $D1$ 作为对于每种颜色的数字电压信号输出到背光控制部分 12。进一步,A/D 转换部分 18 对于从 I/V 转换部分 17 输出的光接收数据执行 A/D 转换,并将光接收数据 $D2$ 作为数字电压信号输出到背光控制部分 12。

背光控制部分 12 基于从 A/D 转换部分 15 提供的每种颜色的光接收数据 $D1$ 、从 A/D 转换部分 18 提供的光接收数据 $D2$ 、和从 RGB 处理部分 60 提供的 RGB 信号,产生并输出之后提到的控制信号 $D3$ 和 $D4$,并控制背光驱动部分 11 的驱动操作。对于背光控制部分 12 的具体结构,将在之后给出描述(图 5)。

背光驱动部分 11 基于从背光控制部分 12 提供的控制信号 $D3$ 和 $D4$ 以及从定时控制部分 61 提供的控制信号 $D0$,驱动光源部分 10 从而以局部发光部分 4 为单位执行发光操作。另外,对于背光驱动部分 11 的详细结构,也将在

之后给出描述(图5)。

接下来,将参考图5给出前述背光驱动部分11和背光控制部分12的详细结构的描述。图5是图示背光驱动部分11和背光控制部分12的详细结构以及光源部分10、照明光传感器13、外部光传感器16、I/V转换部分14和17、和A/D转换部分15和18的结构的框图。进一步,光接收数据D1配置有红光接收数据D1R、绿光接收数据D1G和蓝光接收数据D1B。控制信号D3配置有红色使用控制信号D3R、绿色使用控制信号D3G和蓝色使用控制信号D3B。另外,为方便起见,在图中,红LED 1R、绿LED 1G和蓝LED 1B在光源部分10中全都串联连接。

背光驱动部分11具有电源部分110;恒流驱动器111R、111G和111B,其分别根据从背光控制部分12提供的控制信号D3(红色使用控制信号D3R、绿色使用控制信号D3G和蓝色使用控制信号D3B),通过从电源部分110提供的电源,将电流IR、IG和IB提供到光源部分10中的红LED 1R、绿LED 1G和蓝LED 1B的阳极侧;开关器件112R、112G和112B,其分别连接在红LED 1R、绿LED 1G和蓝LED 1B的每个阴极与地之间;以及PWM驱动器113,其分别根据从背光控制部分12提供的控制信号D4和从定时控制部分61提供的控制信号D0来PWM(脉宽调制)控制开关器件112R、112G和112B。

背光控制部分12具有光量平衡控制部分121和光量控制部分122。光量平衡控制部分121分别基于从A/D转换部分15提供的光接收数据D1(红光接收数据D1R、绿光接收数据D1G和蓝光接收数据D1B)和从A/D转换部分18提供的光接收数据D2,产生并输出控制信号D3(红色使用控制信号D3R、绿色使用控制信号D3G和蓝色使用控制信号D3B)到恒流驱动器111R、111G和111B,且由此光量平衡控制部分121进行控制以便改变照明光Lout的发光量,同时维持来自光源部分10的照明光Lout的彩色平衡(白光的白平衡)。光量控制部分122基于从A/D转换部分15提供的光接收数据D1当中的绿光接收数据D1G和从A/D转换部分18提供的光接收数据D2,产生并输出控制信号D4到PWM驱动器113,由此光量控制部分122进行控制以便改变来自光源部分10的照明光Lout的发光量。进一步,光量平衡控制部分121和光量控制部分122分别输入RGB信号。除基于照明光Lout的光量的光接收数据D1和基于环境光Ls的光量的光接收数据D2之外,光量平衡控制部分121和光量控制部分122还通过使用包含在RGB信号中的显示画面的亮

度分布,产生控制信号 D3 和 D4。

背光驱动部分 11 对应于本发明中的“驱动部件”的特定实例,背光控制部分 12 对应于本发明中的“控制部件”的特定实例,且外部光传感器 16 对应于本发明中的“光接收装置”的特定实例。

接下来,将给出具有前述结构的该实施例的背光装置 1 和液晶显示单元 3 的详细操作的描述。

首先,将参考图 1 到图 8 给出该实施例的背光装置 1 和液晶显示单元 3 的基本操作的描述。图 6 是图示背光装置 1 的光源部分 10 中的发光操作的时序波形图。图 6 (A) 图示流过红 LED 1R 的电流 IR,图 6 (B) 图示流过绿 LED 1G 的电流 IG,且图 6 (C) 图示流过蓝 LED 1B 的电流 IB。图 7 图示了示意地图示整个液晶显示单元 3 的操作的时序波形图。图 7 (A) 图示从 X 驱动器 51 施加到液晶显示面板 2 中的一个像素电极 212 的电压(像素施加电压和驱动电压)。图 7 (B) 图示液晶分子的响应(像素电极 212 中的实际电势状态)。图 7 (C) 图示从 Y 驱动器 52 施加到液晶显示面板 2 中 TFT 器件的栅极的电压(像素栅极脉冲)。

在背光装置 1 中,在背光驱动部分 11 中开关器件 112R、112G 和 112B 分别变为导通状态的情况下,电流 IR、IG 和 IB 分别从恒流驱动器 111R、111G 和 111B 流入光源部分 10 中的红 LED 1R、绿 LED 1G 和蓝 LED 1B。由此,分别启动红光发射、绿光发射和蓝光发射,且发出作为混合光的照明光 Lout。

这时,从定时控制部分 61 向背光驱动部分 11 提供控制信号 D0。分别从背光驱动部分 11 中的 PWM 驱动器 113 向开关器件 112R、112G 和 112B 提供基于控制信号 D0 的控制信号 D5。由此,根据控制信号 D0,开关器件 112R、112G 和 112B 在那时变为导通状态。红 LED 1R、绿 LED 1G 和蓝 LED 1B 的发光时间段与上述同步。换句话说,红 LED 1R、绿 LED 1G 和蓝 LED 1B 是由控制信号 D5 而 PWM 驱动的。

这时,照明光传感器 13 从光源部分 10 接收照明光 Lout。具体地说,在照明光传感器 13 中的红光传感器 13R、绿光传感器 13G 和蓝光传感器 13B 中,分别由每种颜色的光电二极管提取来自光源部分 10 的照明光 Lout 当中的每种颜色的光,并产生根据每种颜色光的光量的电流。由此,将电流值的光接收数据提供给 I/V 转换部分 14。由 I/V 转换部分 14 将每种颜色的电流值的光接收数据分别转换为模拟电压值的光接收数据。进一步,由 A/D 转换部

分 15 将每种颜色的模拟电压值的光接收数据转换为数字电压值的光接收数据 D1R、D1G 和 D1B。

在背光控制部分 12 中, 基于从 A/D 转换部分 15 提供的每种颜色的光接收数据 D1R、D1G 和 D1B, 分别从光量平衡控制部分 121 向恒流驱动器 111R、111G 和 111B 提供控制信号 D3R、D3G 和 D3B, 由此调整电流 IR、IG 和 IB 的大小 ΔIR 、 ΔIG 和 ΔIB (也就是, LED 1R、1G 和 1B 的发光亮度), 以便维持照明光 Lout 的亮度和色度 (彩色平衡) (参考图 6 (A) 到图 6 (C))。进一步, 在光量控制部分 122 中, 基于从 A/D 转换部分 15 提供的每种颜色的光接收数据 D1R、D1G 和 D1B 当中的光接收数据 D1G, 产生控制信号 D4, 且将控制信号 D4 提供给 PWM 驱动器 113, 由此调整开关器件 112R、112G 和 112B 的导通时间段 (也就是, 每种颜色的 LED 1R、1G 和 1B 的发光时间段 ΔT) (参考图 6 (A) 到 6 (C))。因此, 基于来自光源部分 10 的照明光 Lout, 控制电流 IR、IG 和 IB 的大小 ΔIR 、 ΔIG 和 ΔIB (LED 1R、1G 和 1B 的发光亮度) 和发光时间段, 由此以 4 个局部发光部分为单位控制照明光 Lout 的发光量。另外, 光量控制部分 122 在这里仅输入控制信号 D1R、D1G 和 D1B 当中的 D1G, 因为人类对于绿光的可见度最高。但是, 可以输入其他控制信号 D1R 和 D1B。

同时, 在该实施例的整个液晶显示单元 3 中, 在液晶层 20 中由基于图像信号从 X 驱动器 51 和 Y 驱动器 52 输出到像素电极 212 的驱动电压 (像素施加电压) 调制来自背光装置 1 的光源部分 10 的照明光 Lout, 并从液晶显示面板 2 输出已调制的光作为显示光 Dout。如上所述, 背光装置 1 用作液晶显示单元 3 的背光 (液晶的照明装置), 且由此执行通过显示光 Dout 的画面显示。

具体地说, 例如, 如图 7 (C) 所示, 从 Y 驱动器 52 向液晶显示面板 2 中一条水平线的 TFT 器件的栅极施加像素栅极脉冲。另外, 如图 7 (A) 所示, 从 X 驱动器 51 向水平线的像素电极 212 施加基于画面信号的像素施加电压。这里, 如图 7 (B) 所示, 延迟像素电极 212 对像素施加电压的实际电势响应 (液晶响应) (虽然在定时 t11 起动像素施加电压, 但在定时 t12 起动实际电势)。背光装置 1 在从定时 t12 到定时 t13 的时间段 (其中实际电势等于像素施加电压) 中变为发光状态, 且由此在液晶显示单元 3 中执行基于画面信号的画面显示。进一步, 在图 7 中, 从定时 t11 到定时 t13 的时间段对应于一个水平时间段 (1 帧时间段)。在从定时 t13 到定时 t15 的后续的一个水

平时间段中,除了关于公共电势 V_{com} 反转像素施加电压以防止液晶重影 (ghost image) 等之外,执行类似于从定时 t_{11} 到定时 t_{13} 的一个水平时间段的操作。

进一步,在这个液晶显示单元 3 中,通过使用从 RGB 处理部分 60 提供的信号(基于画面信号的信号),从定时控制部分 61 向背光驱动部分 11 中的 PWM 驱动器 113 提供控制信号 D_0 。因此,例如,如图 8 所示,在光源部分 10 中,启用仅点亮液晶显示面板 2 中与图像显示区域(对显示画面 P_a 进行显示的区域)对应的区域的局部发光部分 4 以形成局部发光区域 P_b 的操作。

接下来,除了图 1 到图 8,还参考图 9 到图 17,将给出与比较实例相比,考虑外部光(环境光)作为本发明的特征之一的控制操作(通过使用外部光的控制操作)的细节的描述。这里,图 10 图示根据比较实例的现有背光装置中的局部发光操作的实例。图 11 是图示该实施例的背光装置 1 中的局部发光操作(通过使用外部光的控制操作的局部发光操作)的流程图。进一步,在下文中将给出液晶显示面板 2 中的画面显示区域(其中对显示画面 P_c 进行显示的区域)的尺寸小于局部发光部分 4 的尺寸的情况,也就是,相应的局部发光区域 P_d 大于例如如图 9 所示的画面显示区域的情况的描述。

在该情况下,在根据比较实例的现有的背光装置中,显示画面 P_c 的外观根据装置周围的亮度而不同,且有时图像质量恶化。特别地,在周围环境比较暗的情况下,例如,如图 10(A)所示,存在这样的优点:因为具有给定亮度或更小亮度的非发光区域显得暗,所以与固有显示图像的显示对比度相比,更加提高了显示对比度。但是,因为以给定亮度或更高亮度发光的局部发光区域显得突然出现(come up),所以看到在局部发光部分 4 中的发光区域与发光区域周围的非发光区域之间的边界,有时导致不自然的画面。进一步,相反,在周围环境比较亮的情况下,例如,如图 10(B)所示,存在这样的优点:在局部发光部分 4 中的发光区域与发光区域周围的非发光区域之间的边界几乎看不到。但是,因为非发光区域显得亮,所以与固有显示画面的显示对比度相比,更加减小了显示对比度,有时导致恶化的显示图像质量。

在该实施例的背光装置 1 中,执行通过使用外部光的控制操作,例如,如图 11 所示。首先,外部光传感器 16 接收装置周围的外部光(环境光 L_s)(图 11 的步骤 S101)。具体地说,在外部光传感器 16 中的光电二极管(未图示)中,产生与环境光 L_s 的光量对应的电流,由此将电流值的光接收数据

提供给 I/V 转换部分 17。然后，由 I/V 转换部分 17 将电流值的光接收数据转换为模拟电压值的光接收数据。进一步，由 A/D 转换部分 18 将模拟电压值的光接收数据转换为数字电压值的光接收数据 D2，且将转换的数据提供给背光控制部分 12 中的光量平衡控制部分 121 和光量控制部分 122。

接下来，光量平衡控制部分 121 和光量控制部分 122 根据基于环境光 L_s 的光量的光接收数据 D2 计算光源部分 10 的发光亮度的改变放大因数 α （步骤 S102）。具体地说，计算对于根据基于照明光 L_{out} 的光量的光接收数据 D1 设置的光源部分 10 的发光亮度 L （发光光量）的改变放大因数 α 。光量平衡控制部分 121 和光量控制部分 122 设置控制信号 D3 和 D4，以便光源部分 10 的发光亮度变为 $(L \cdot \alpha)$ （步骤 S103）。基于设置的控制信号 D3 和 D4，背光驱动部分 11 中的恒流驱动器 111R、111G 和 111B 和 PWM 驱动器 113 驱动光源部分 10（步骤 S104）。

具体地说，在周围环境比较暗的情况下（环境光 L_s 的光量小于给定阈值的情况下），设置改变放大因数 α ($0 < \alpha < 1$)，以便基于显示画面的亮度分布确定以给定亮度或更高亮度发光的局部发光部分的发光量减小（发光亮度降低）。更具体地说，例如，如由图 12（A）到 12（C）中的附图标记 P1 到 P3 指示的，调整控制信号 D4 以便缩短开关器件 112R、112G 和 112B 的导通状态时间段（也就是，各个 LED 1R、1G 和 1B 的发光时间段）（在图 12 中，发光时间段从 T0（从定时 t21 到定时 t22 的时间段）减小到 T1（从定时 t21 到定时 t24 的时间段））。进一步，例如，如由图 13（A）到 13（C）中的附图标记 P4 到 P6 指示的，调整控制信号 D3 以便流过各个 LED 1R、1G 和 1B 的电流 IR、IG 和 IB 的值减小（在图 13 中，电流 IR 的值从 IR0 减小到 IR1，电流 IG 的值从 IG0 减小到 IG1，且电流 IB 的值从 IB0 减小到 IB1）。另外，即使分别改变电流 IR、IG 和 IB 的值，也由光量平衡控制部分 121 维持照明光 L_{out} 的彩色平衡。因此，在周围环境比较暗的情况下，例如，如图 14（A）和 14（B）所示，进行控制以便以给定亮度或更高亮度发光的局部发光部分（局部发光区域 Pd）的发光亮度减小（发光量减小）。由此，如图 14（B）所示，在局部发光部分 4 中，与比较实例（图 10（A）和图 14（A））相比，在以给定亮度或更高亮度发光的局部发光区域 Pd 与在其外围的、以给定亮度以下的亮度发光的非发光区域之间的边界几乎看不到。

同时，在周围环境比较亮的情况下（在环境光 L_s 的光量大于给定阈值的

情况下), 设置改变放大因数 α ($1 < \alpha$) 以便基于显示画面的亮度分布确定以给定亮度或更高亮度发光的局部发光部分的发光量增加(提高发光亮度)。更具体地说, 例如, 如由图 15(A) 到 15(C) 中的附图标记 P10 到 P12 指示的, 调整控制信号 D4 以便开关器件 112R、112G 和 112B 的导通时间段(也就是, 各个 LED 1R、1G 和 1B 的发光时间段)增加(在图 15 中, 发光时间段从 T0(从定时 t41 到定时 t42 的时间段)增加到 T1(从定时 t41 到定时 t44 的时间段))。进一步, 例如, 如由图 16(A) 到 16(C) 中的附图标记 P13 到 P15 指示的, 调整控制信号 D3 以便流过各个 LED 1R、1G 和 1B 的电流 IR、IG 和 IB 的值增加(在图 16 中, 电流 IR 的值从 IR0 增加到 IR2, 电流 IG 的值从 IG0 增加到 IG2, 且电流 IB 的值从 IB0 增加到 IB2)。另外, 即使分别改变电流 IR、IG 和 IB 的值, 也由光量平衡控制部分 121 维持照明光 Lout 的彩色平衡。因此, 在周围环境比较亮的情况下, 例如, 如图 17(A) 和 17(B) 所示, 进行控制以便以给定亮度或更高亮度发光的局部发光部分(局部发光区域 Pd) 的发光亮度增加(发光量增加)。由此, 如图 17(B) 所示, 与比较实例(图 10(B) 和图 17(A)) 相比, 显示对比度增加(换句话说, 与在比较实例中相比, 更加防止了显示对比度的降低)。

如上所述, 在该实施例中, 外部光传感器 16 接收装置周围的外部光(环境光 Ls), 并根据所接收到的环境光 Ls 的光量和在 RGB 信号中包含的显示画面的亮度分布, 分别控制光源部分 10 中每个局部发光部分 4 的发光量。因此, 能够考虑周围环境的亮度(环境光)而不取决于显示画面的内容来调整显示画面的亮度分布(能够执行发光操作)。

具体地说, 在周围环境比较暗的情况下(在环境光 Ls 的光量小于给定阈值的情况下), 以给定亮度或更高亮度发光的局部发光部分(局部发光区域 Pd) 的发光量减小(发光亮度降低)。因此, 与现有技术相比, 在以给定亮度或更高亮度发光的局部发光区域 Pd 与在其外围上的、以给定亮度以下的亮度发光的非发光区域之间的边界几乎不能看到。

同时, 在周围环境比较亮的情况下(在环境光 Ls 的光量大于给定阈值的情况下), 以给定亮度或更高亮度发光的局部发光部分(局部发光区域 Pd) 的发光量增加(提高发光亮度)。因此, 与现有技术相比能够更加提高显示对比度(换句话说, 与现有技术相比更加防止了显示对比度的降低)。

进一步, 因为背光装置 1 用作液晶显示单元 3 的背光(液晶的照明设备),

所以能够防止由周围环境的亮度（由于周围环境的亮度，看到在每个局部发光部分 4 之间的边界，且因此显示画面变得不自然或显示对比度变低）所引起的图像质量恶化，且能够提高显示画面的图像质量。

[第二实施例]

接下来，将给出本发明第二实施例的描述。在该实施例的背光装置 1 中，除在第一实施例中描述的外部光（环境光 L_s ）的光量之外，还通过使用在 RGB 信号中包含的画面的亮度信息控制每个局部发光部分 4 的发光量。对于与第一实施例中相同的元件，附于其相同的附图标记，且将适当地省略其描述。

因此，能够执行通过使用在第一实施例中描述的外部光的控制操作，同时执行伪亮度加强处理（对比度增强处理），在该处理中，在液晶显示面板 2 中，与其他局部发光部分 P_g 的发光量相比，增大与显示画面 P_e 当中的亮的（高亮度）部分（高亮度区域）的显示画面 P_f 对应的区域 P_g 的局部发光部分 4 的发光量，例如，如图 18 所示，如在使用 CRT 的显示单元中的所谓的亮度加强处理（使得显示画面的亮的部分更加亮的对比度增强处理）的情况下那样。

具体地说，在光量平衡控制部分 121 和光量控制部分 122 从 RGB 处理部分 60 获得 RGB 信号的情况下（图 19 的步骤 S201），光量平衡控制部分 121 和光量控制部分 122 基于在 RGB 信号中包含的画面信号的亮度信息使用增强处理功能，来计算光源部分 10 的发光亮度的改变放大因数 α_1 （步骤 S202）。具体地说，计算对于根据基于照明光 L_{out} 的光量的光接收数据 D1 设置的光源部分 10 的发光亮度 L （发光量）的改变放大因数 α_1 。然后，如在第一实施例中描述的通过使用外部光的控制操作（图 11 的步骤 S101 到 S104）中那样，由外部光传感器 16 检测环境光 L_s 的光量（步骤 S203），光量平衡控制部分 121 和光量控制部分 122 根据基于环境光 L_s 的光量的光接收数据 D2 计算光源部分 10 的发光亮度的改变放大因数 α_2 （步骤 S204）。光量平衡控制部分 121 和光量控制部分 122 设置控制信号 D3 和 D4，以使得光源部分 10 的发光亮度变为 $(L * \alpha_1 * \alpha_2)$ （步骤 S205）。基于设置的控制信号 D3 和 D4，在背光驱动部分 11 中的恒流驱动器 111R、111G 和 111B 和 PWM 驱动器 113 驱动光源部分 10（步骤 S206）。

更具体地说，当通过增大各个 LED 1R、1G 和 1B 的发光时间段（在图

20 中, 发光时间段从 T0 (从定时 t61 到定时 t62 的时间段) 增大到 T3 (从定时 t61 到定时 t64 的时间段)) 执行对比度增强处理时, 例如, 如在图 20 (A) 到图 20 (C) 中的附图标记 P19 到 P21 指示的那样, 调整控制信号 D4 以便通过进一步如在图中的箭头指示地那样调整发光时间段, 来执行通过使用外部光的控制操作。进一步, 当通过增大流过各个 LED 1R、1G 和 1B 的电流 IR、IG 和 IB 的值 (在图 23 中, 电流 IR 的值从 IR0 增大到 IR3, 电流 IG 的值从 IG0 增大到 IG3, 且电流 IB 的值从 IB0 增大到 IB3) 来执行对比度增强处理时, 例如, 如图 21 (A) 到 21 (C) 中的附图标记 P22 到 P24 指示的那样, 调整控制信号 D3 以便通过进一步如在图中的箭头指示地那样调整电流值, 来执行通过使用外部光的控制操作。进一步, 这时, 即使分别改变电流 IR、IG 和 IB 的值, 也由光量平衡控制部分 121 维持照明光 Lout 的彩色平衡。

如上所述, 在该实施例中, 通过另外使用在 RGB 信号中包含的画面的亮度信息, 分别控制每个局部发光部分 4 的发光量, 有可能进行控制以使得当基于亮度信息, 与其他局部发光部分的发光量相比更加增大画面显示区域当中与高亮度区域对应的区域中局部发光部分的发光量时, 根据环境光 Ls 的光量控制每个局部发光部分 4 的发光量。也就是说, 有可能当控制每个局部发光部分 4 的发光量, 以使得基于画面的亮度信息更加增大高亮度区域的显示亮度时, 根据环境光 Ls 的光量控制每个局部发光部分 4 的发光量。因此, 除第一实施例中的效果之外, 有可能当执行所谓的对比度增强处理时, 根据周围环境的亮度控制局部发光部分 4 的发光量。

如上所述, 已经参考第一实施例和第二实施例描述了本发明。但是, 本发明不限于前述实施例, 且可以进行各种修改。

例如, 在前述实施例中, 已经给出了通过调整各个 LED 1R、1G 和 1B 的发光时间段 ΔT , 或调整流过各个 LED 1R、1G 和 1B 的电流 IR、IG 和 IB 的大小 ΔIR 、 ΔIG 和 ΔIB 来控制光源部分 10 中每个局部发光部分 4 的发光量 (发光亮度) 的情况的描述。更一般地说, 可以通过调整发光时间段 ΔT 和电流大小 ΔIR 、 ΔIG 和 ΔIB 中的至少一个来控制光源部分 10 中每个局部发光部分 4 的发光量 (发光亮度)。

进一步, 在前述实施例中, 通过使用来自一个照明光传感器 13 和一个外部光传感 16 的光接收数据来控制背光驱动部分 11。但是, 例如, 可以通过在关于例如光源部分 10 的彼此不同的位置提供多个照明光传感器和多个外

部光传感器，并使用来自多个照明光传感器和多个外部光传感器的光接收数据的平均值等，来控制背光驱动部分 11。

进一步，在前述实施例中，已经给出了光源部分 10 配置有红 LED 1R、绿 LED 1G 和蓝 LED 1B 的情况的描述。但是，除了这些以外(或替代这些)，光源部分 10 可以配置有发出其他颜色光的 LED。在光源部分 10 配置有四种或更多种不同颜色光的情况下，可以扩展色彩再现范围，并表示更多种颜色。

另外，在前述实施例中，已经给出了光源部分 10 包括多个红 LED 1R、多个绿 LED 1G 和多个蓝 LED 1B，且通过混合多种颜色光(红光、绿光和蓝光)而获得作为特定颜色光(白色)的照明光 Lout 的加色混合类型背光装置 1 的描述。但是，有可能光源部分配置有一种类型的 LED 以构造发出同色照明光的背光装置。在该情况下，也能够以简单结构更加减小照明光的亮度的改变。

进一步，在前述实施例中，已经给出了液晶显示单元 3 是包括背光装置 1 的透射液晶显示单元的情况的描述。但是，有可能由本发明的光源装置构造前光装置(front light device)以获得反射液晶显示单元。

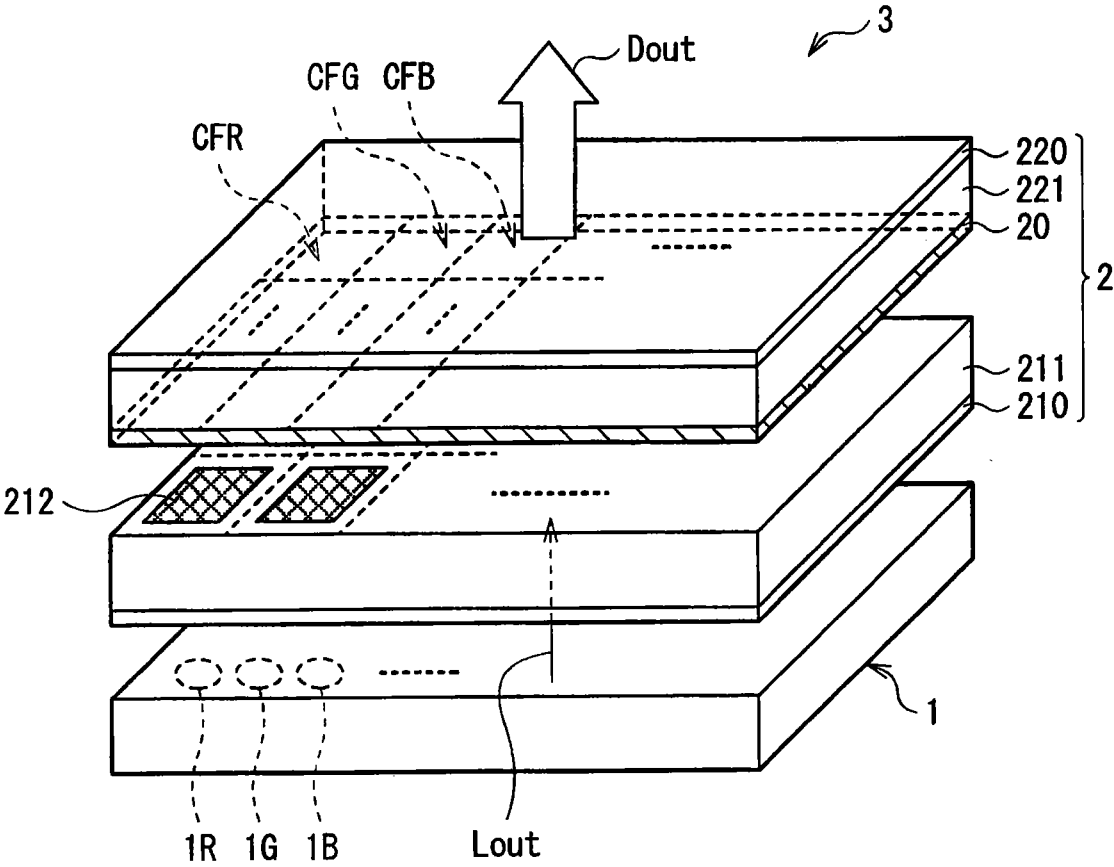


图 1

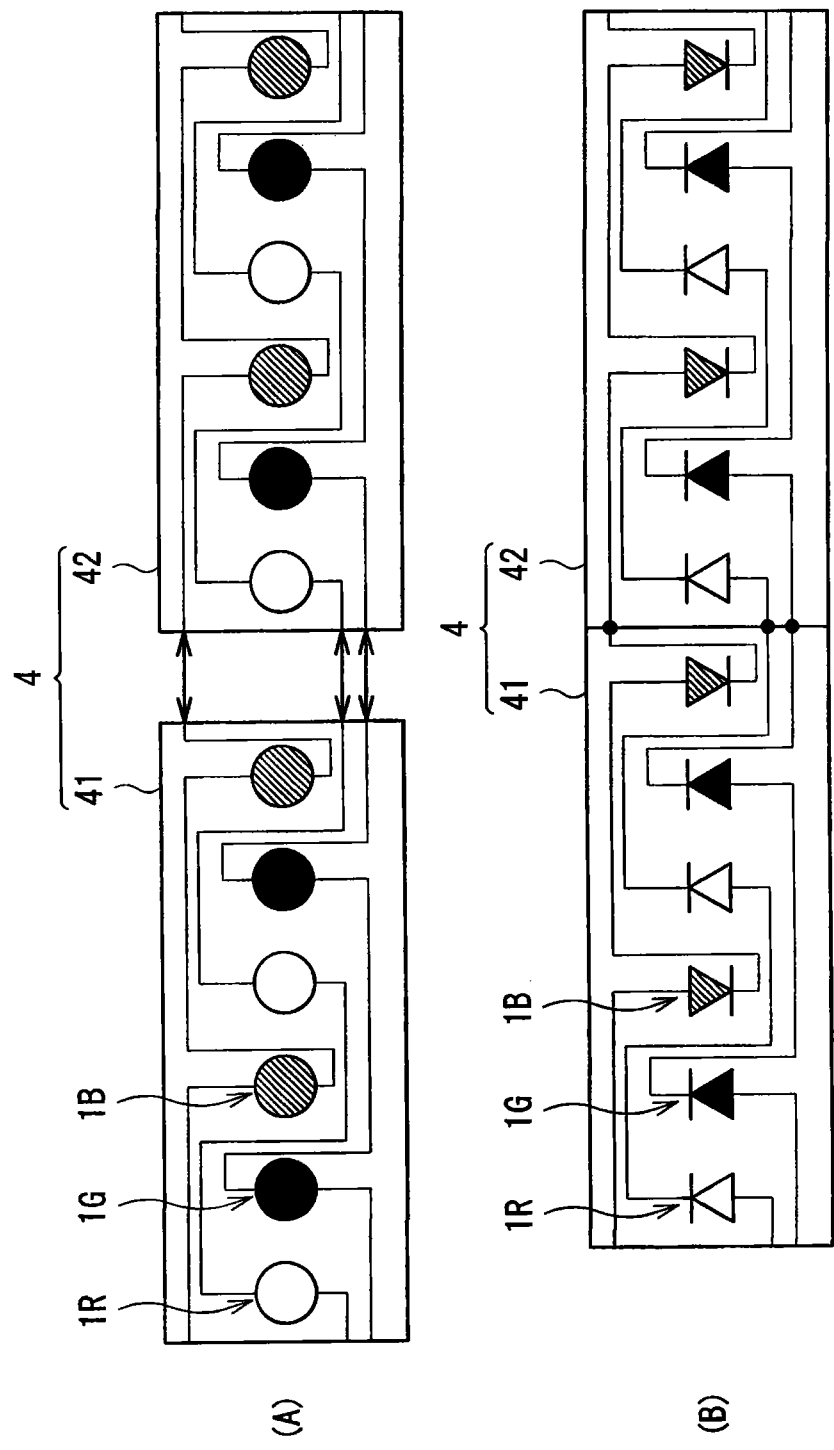


图 2

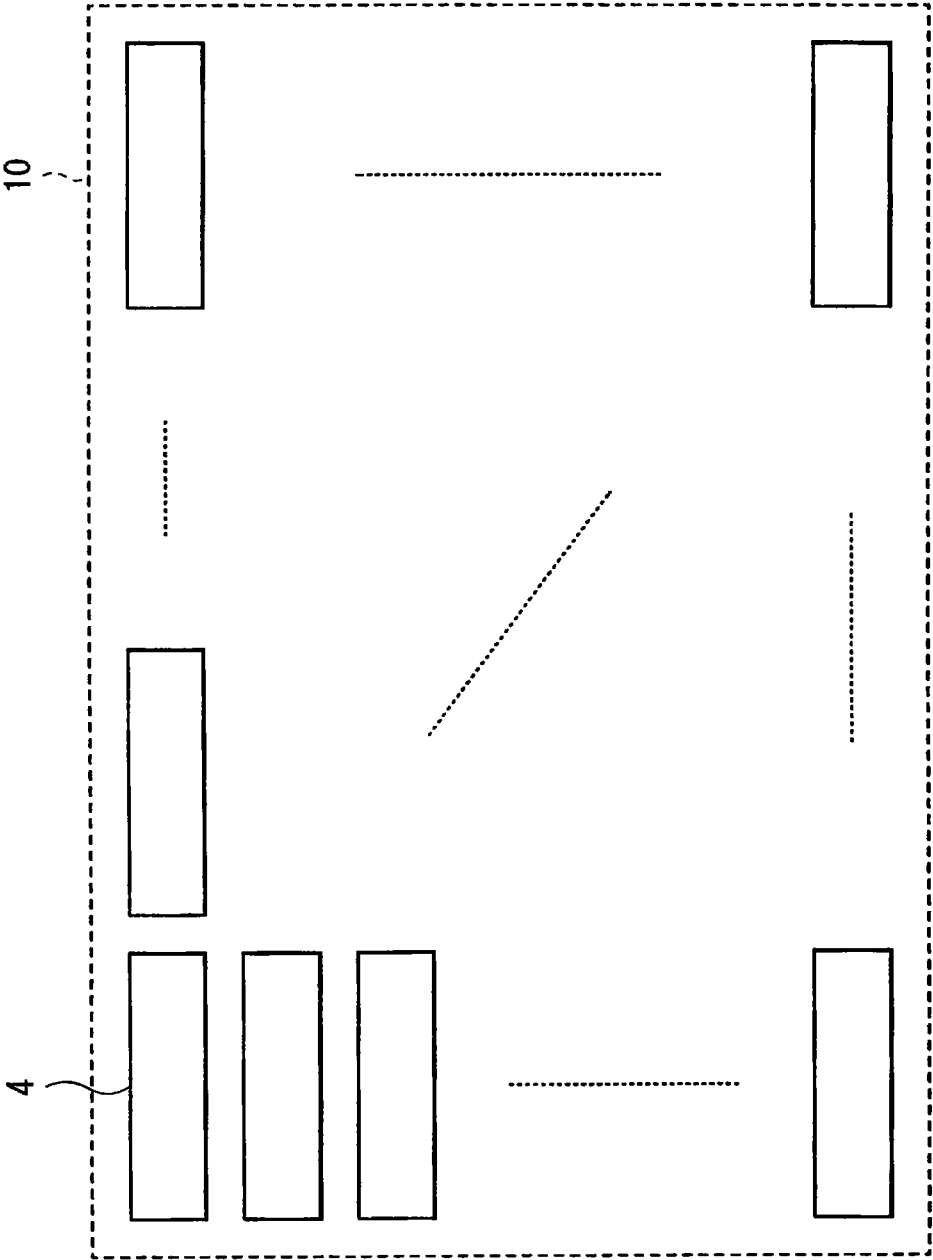
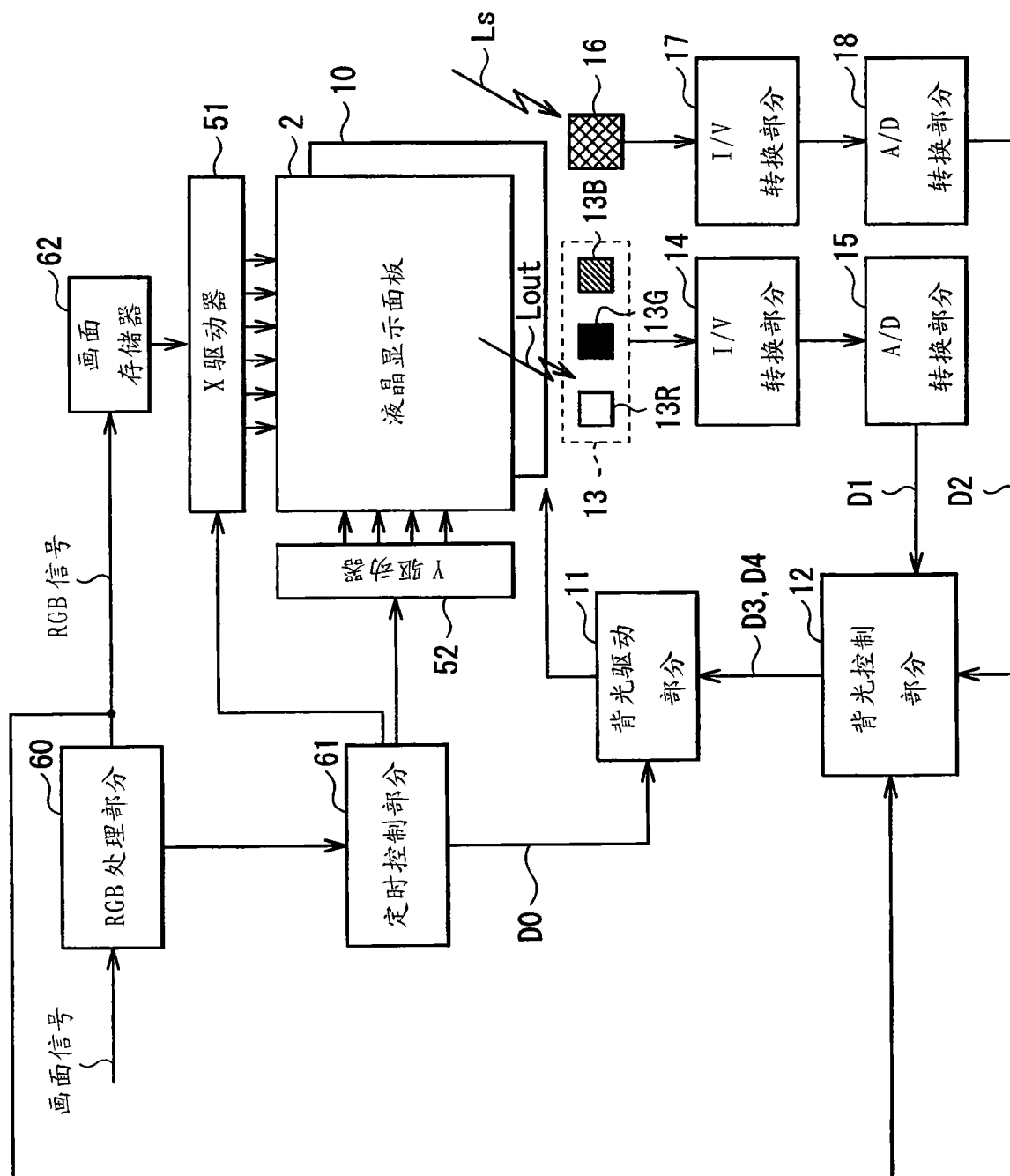
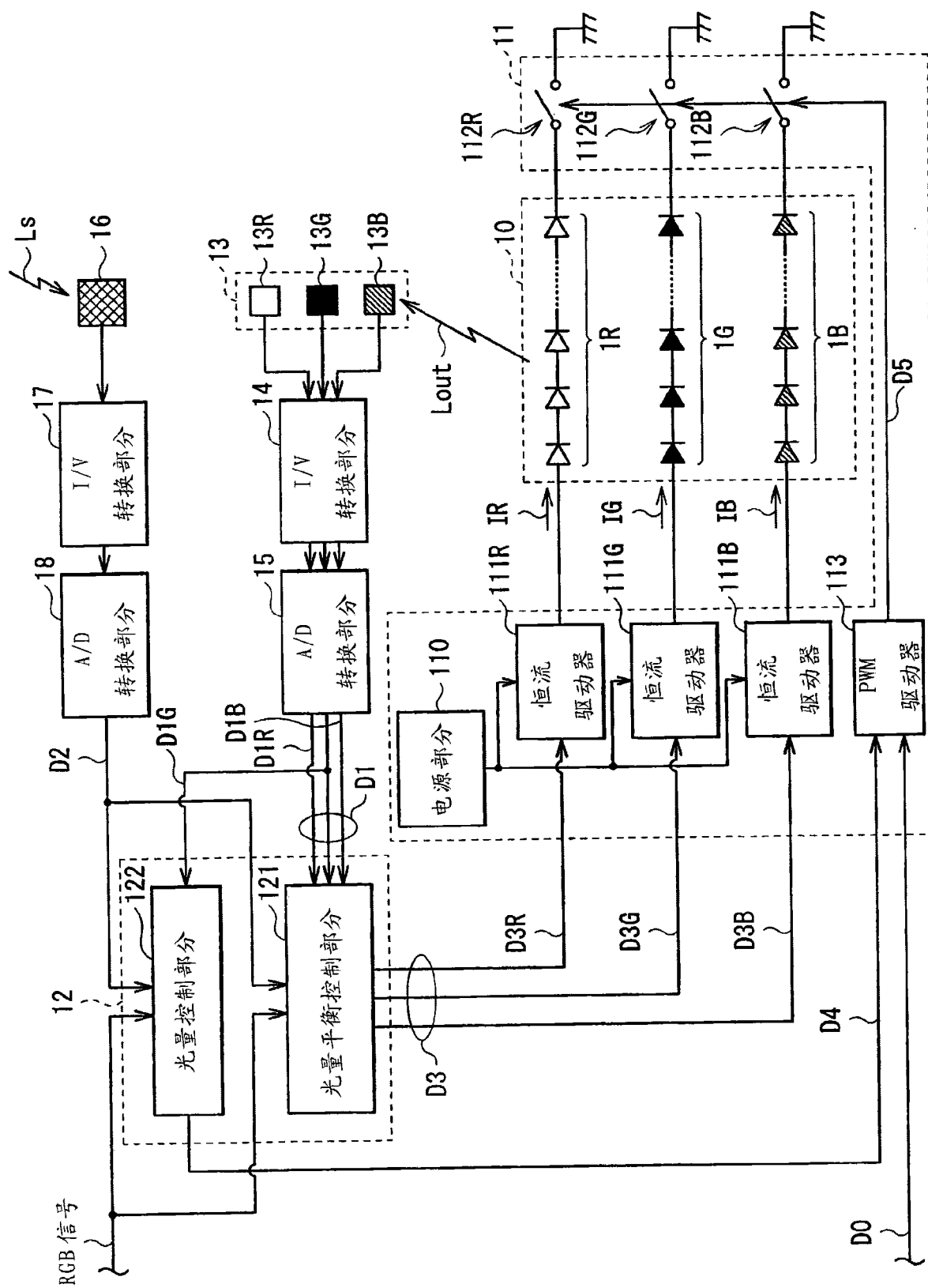


图 3

4
图



5

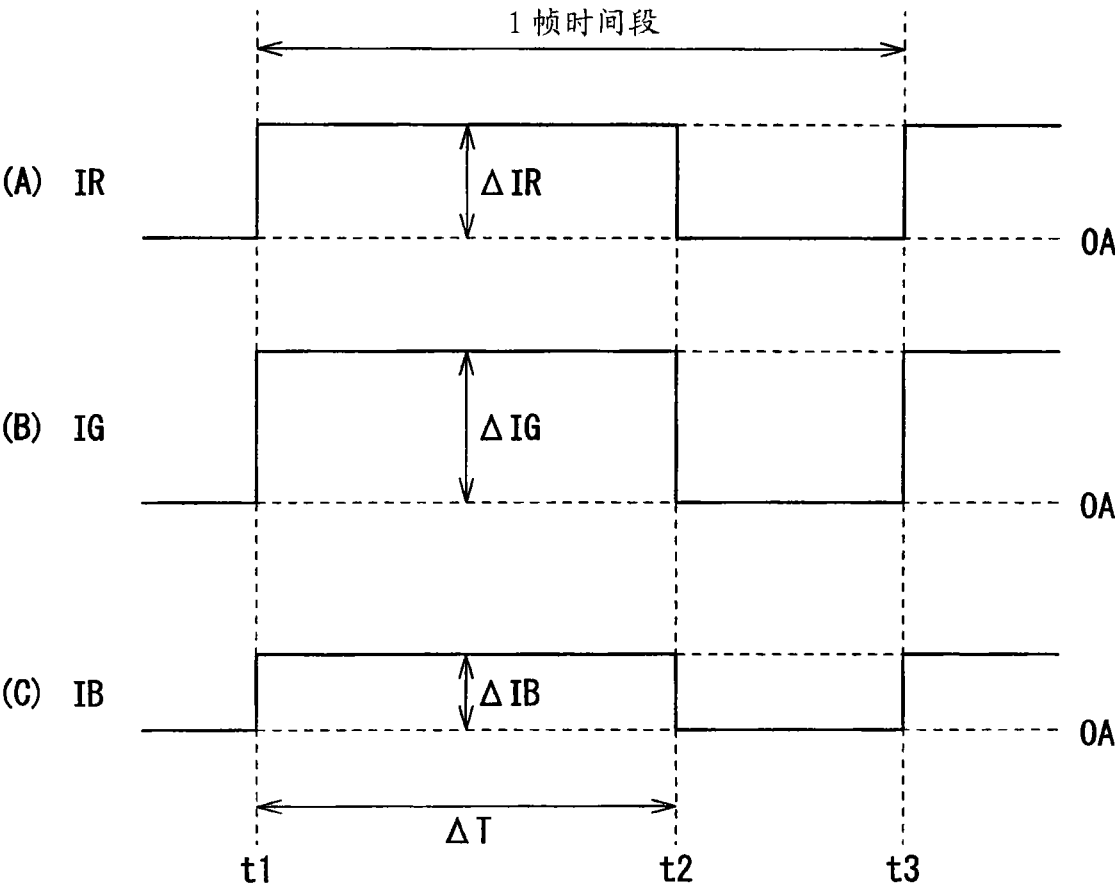


图 6

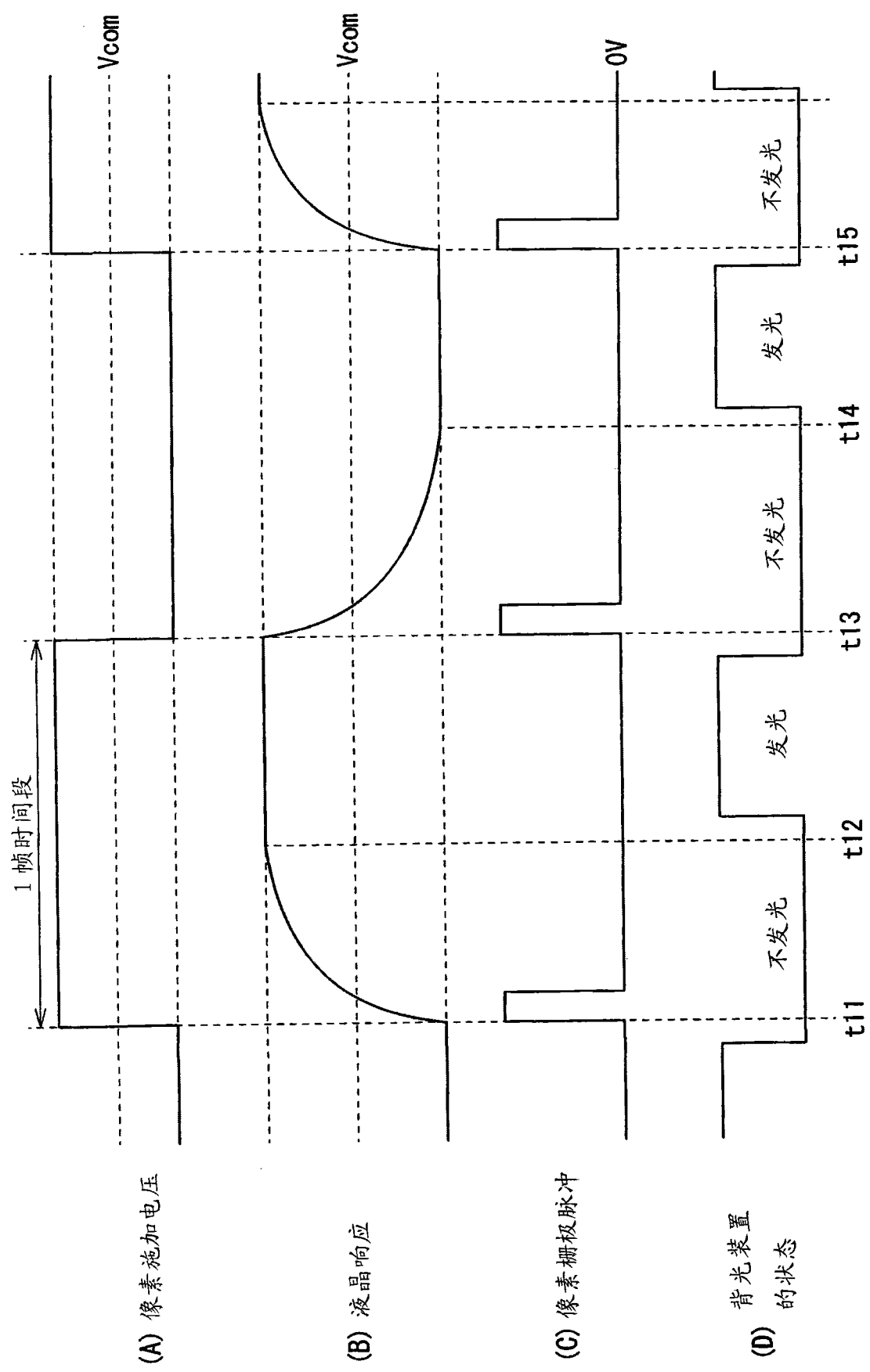


图 7

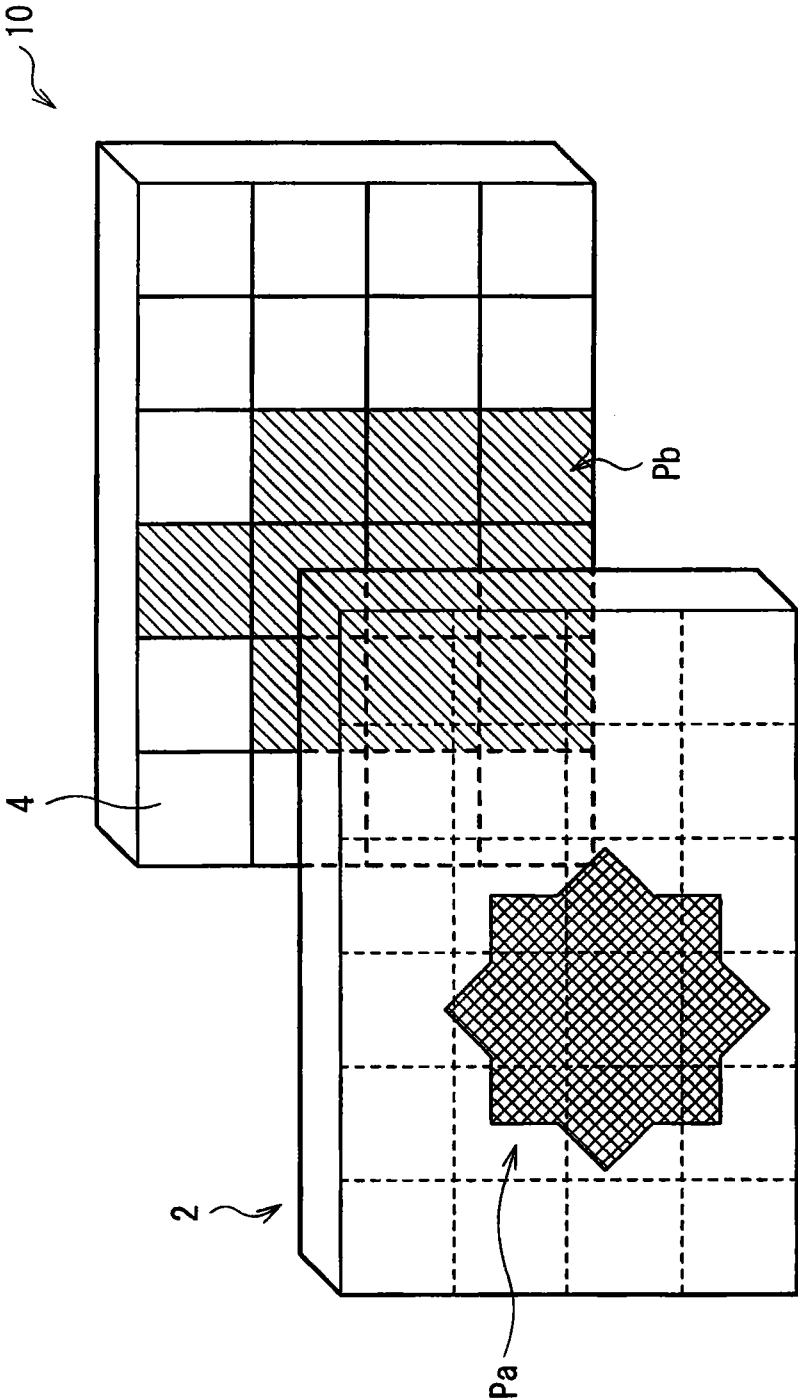


图 8

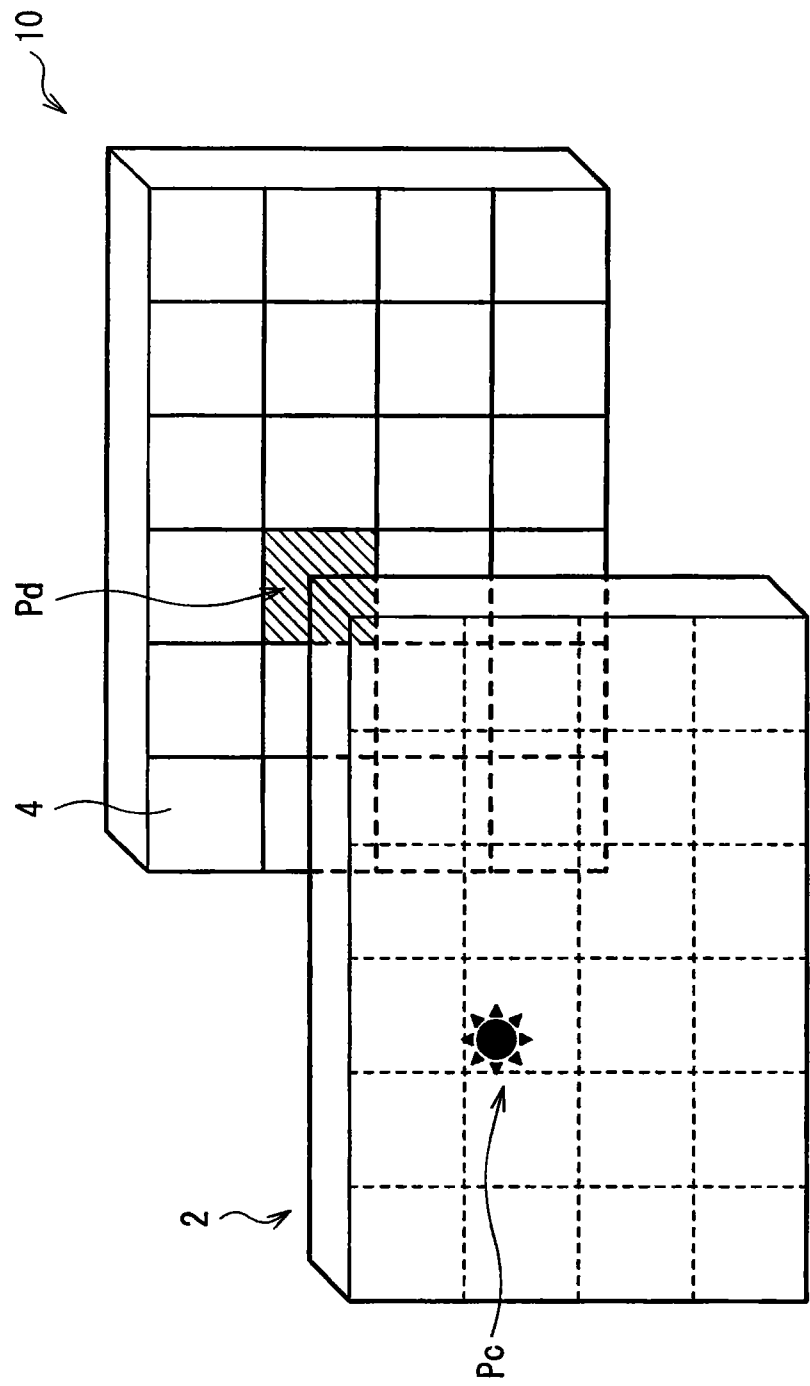


图 9

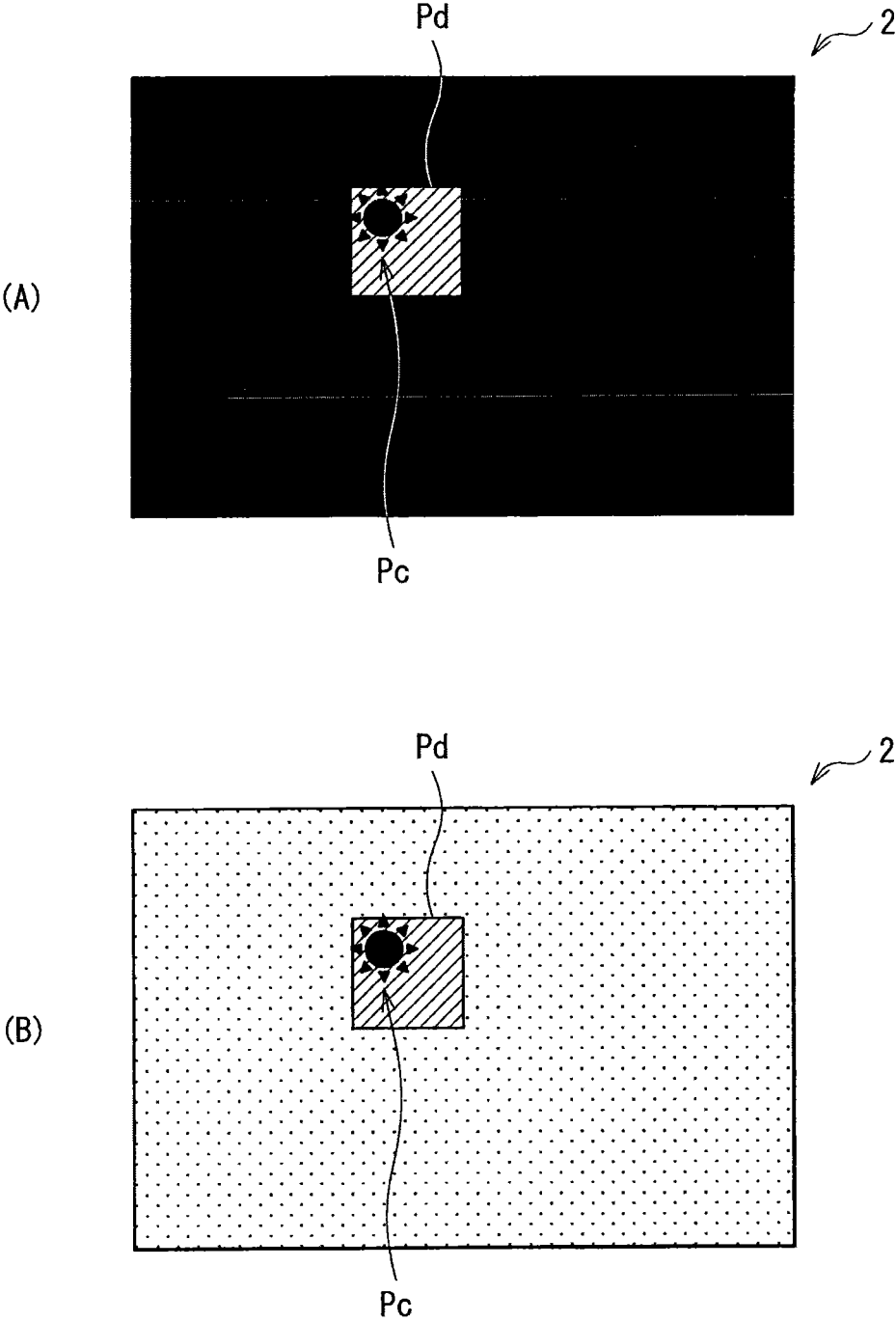


图 10

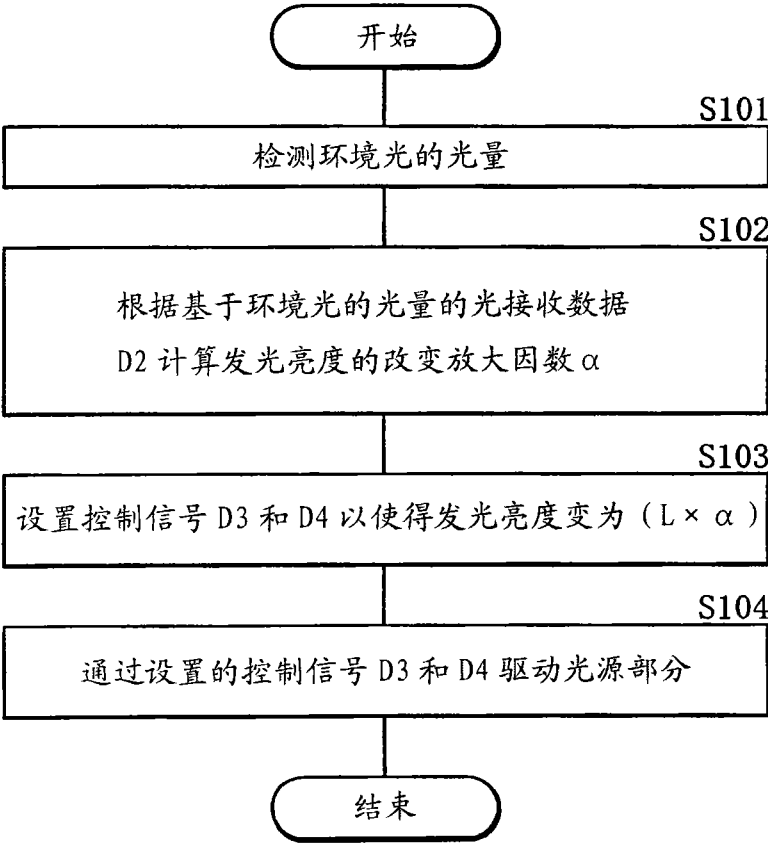


图 11

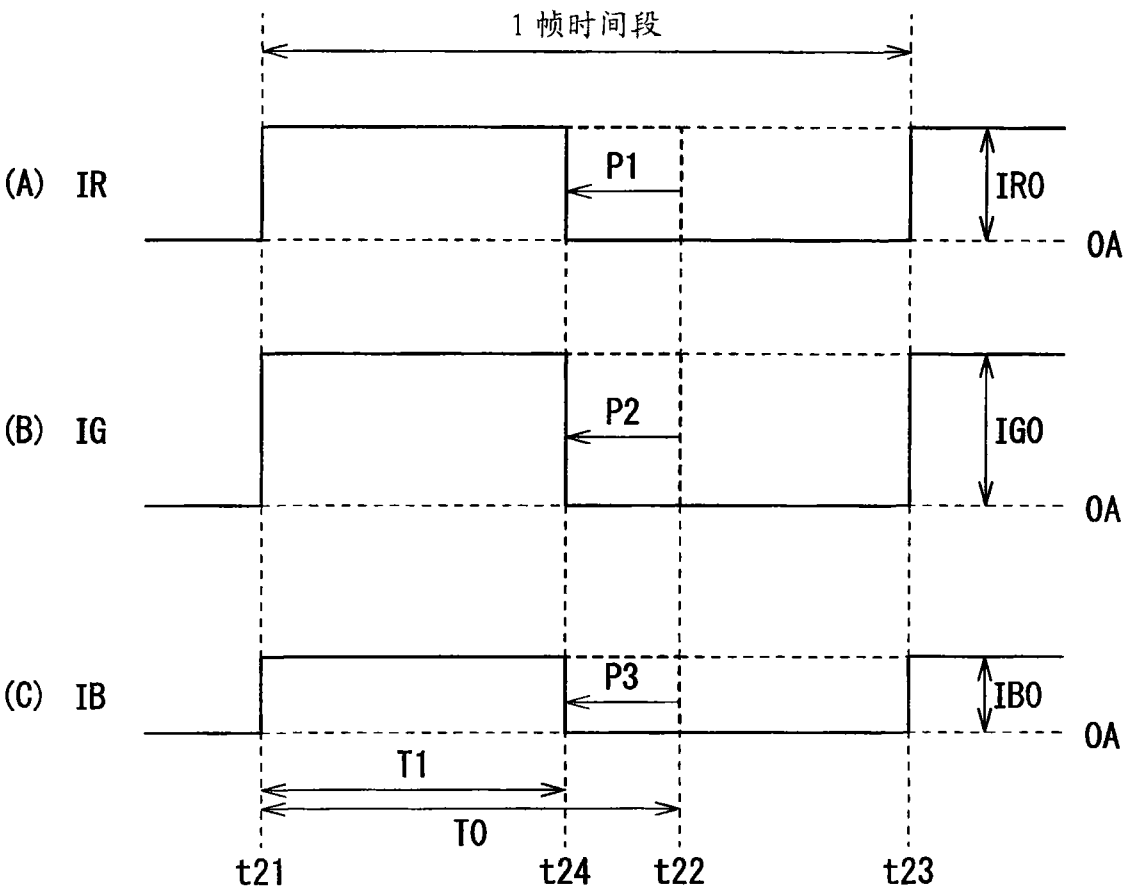


图 12

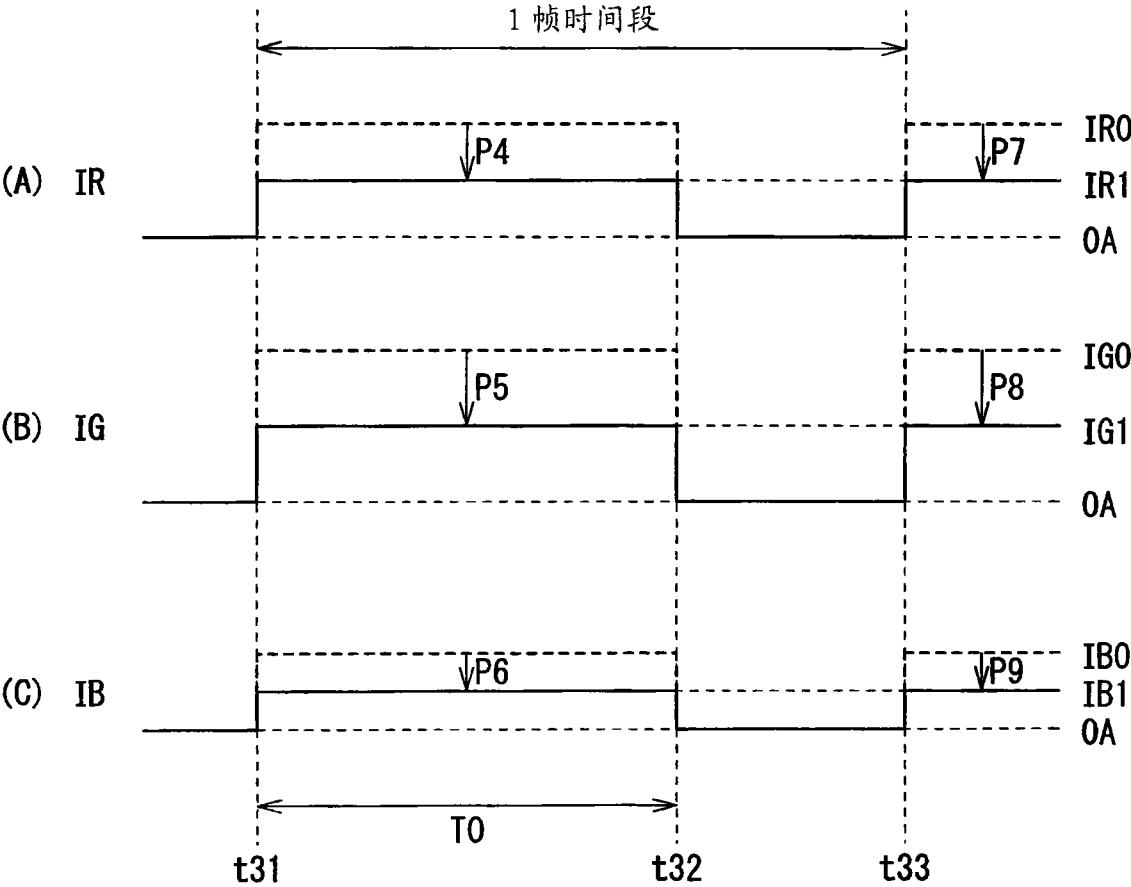


图 13

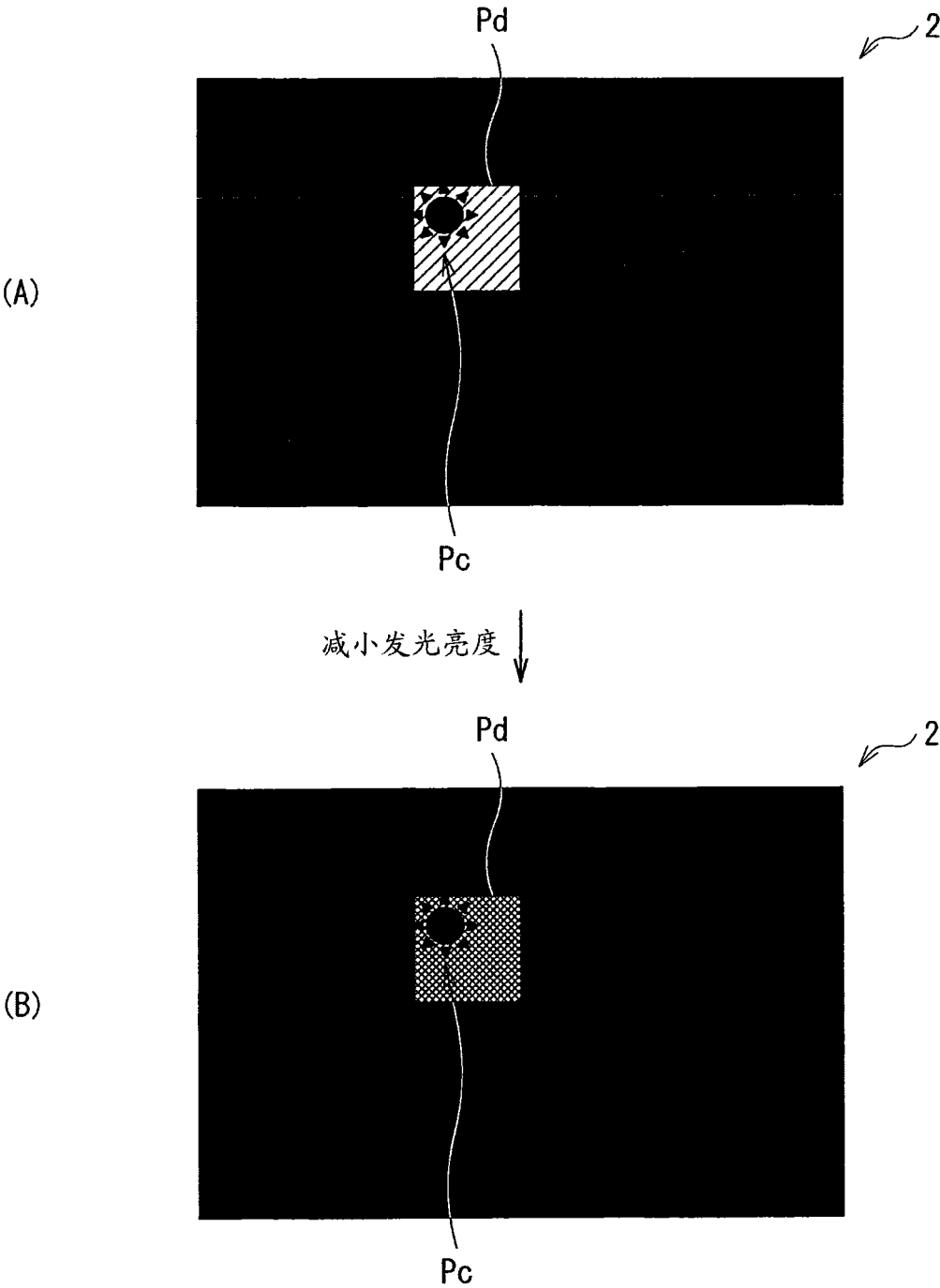


图 14

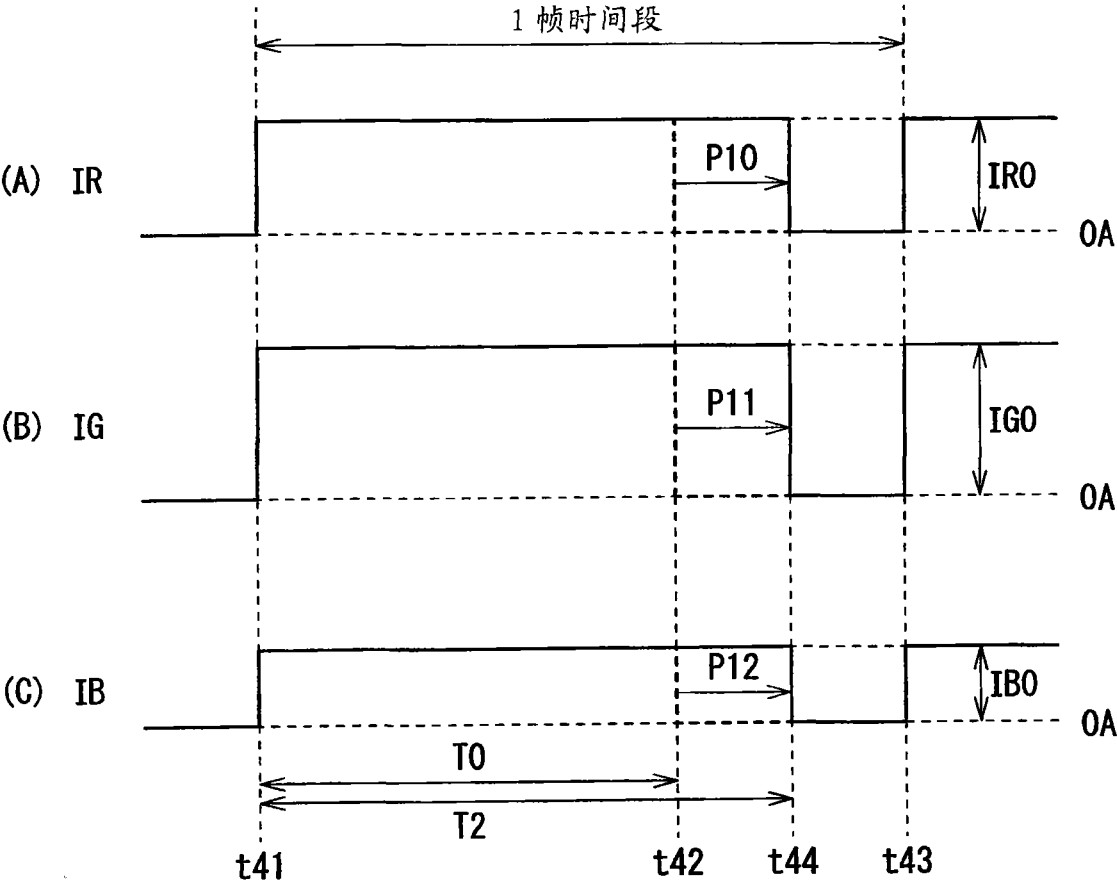


图 15

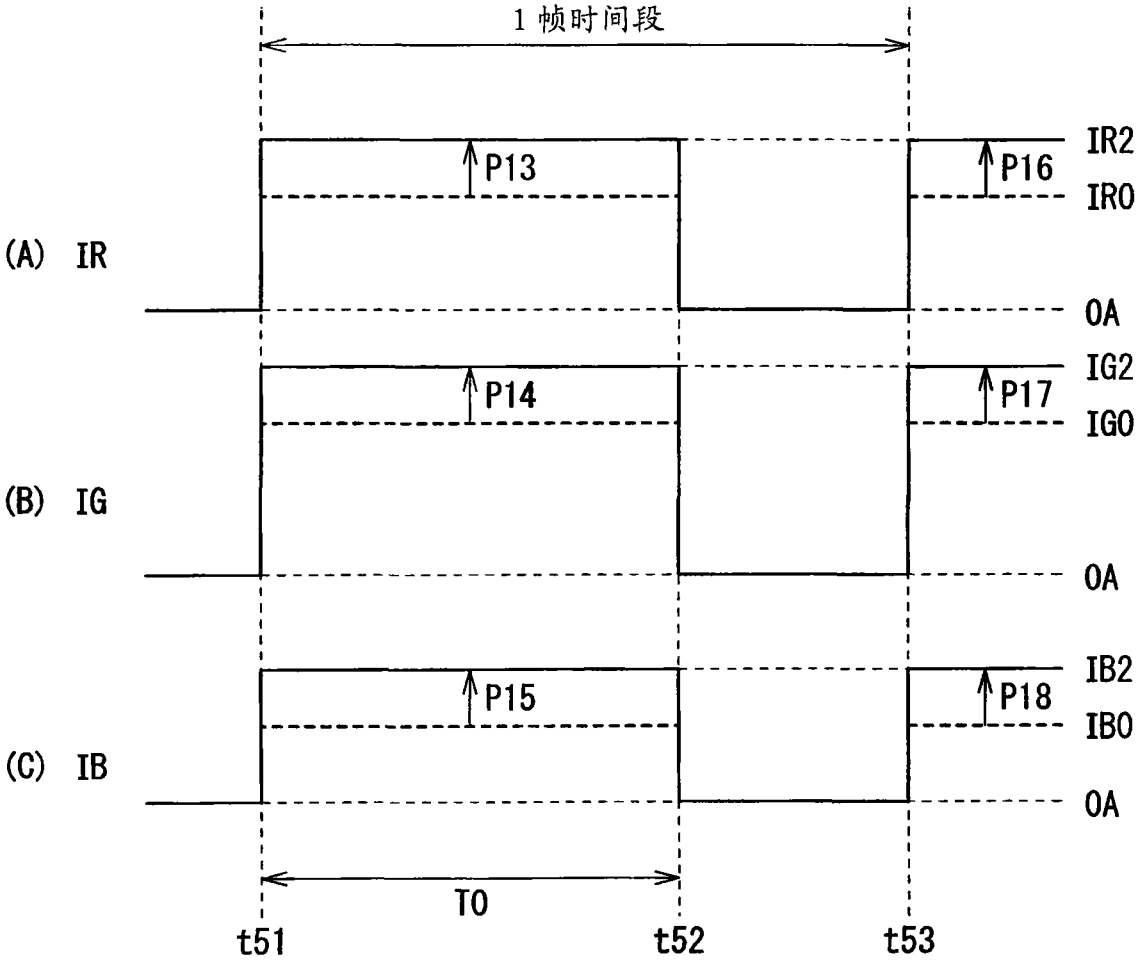


图 16

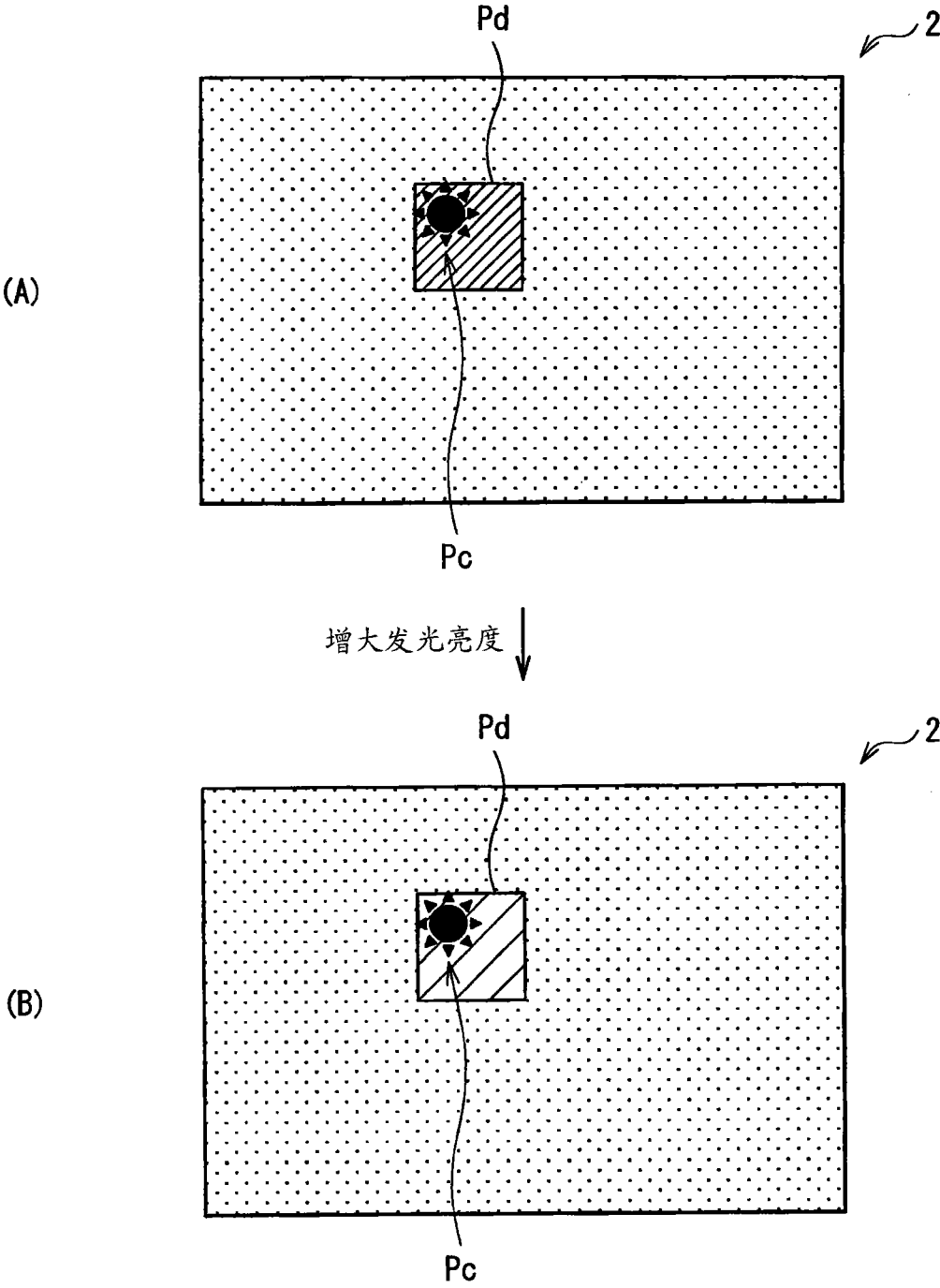


图 17

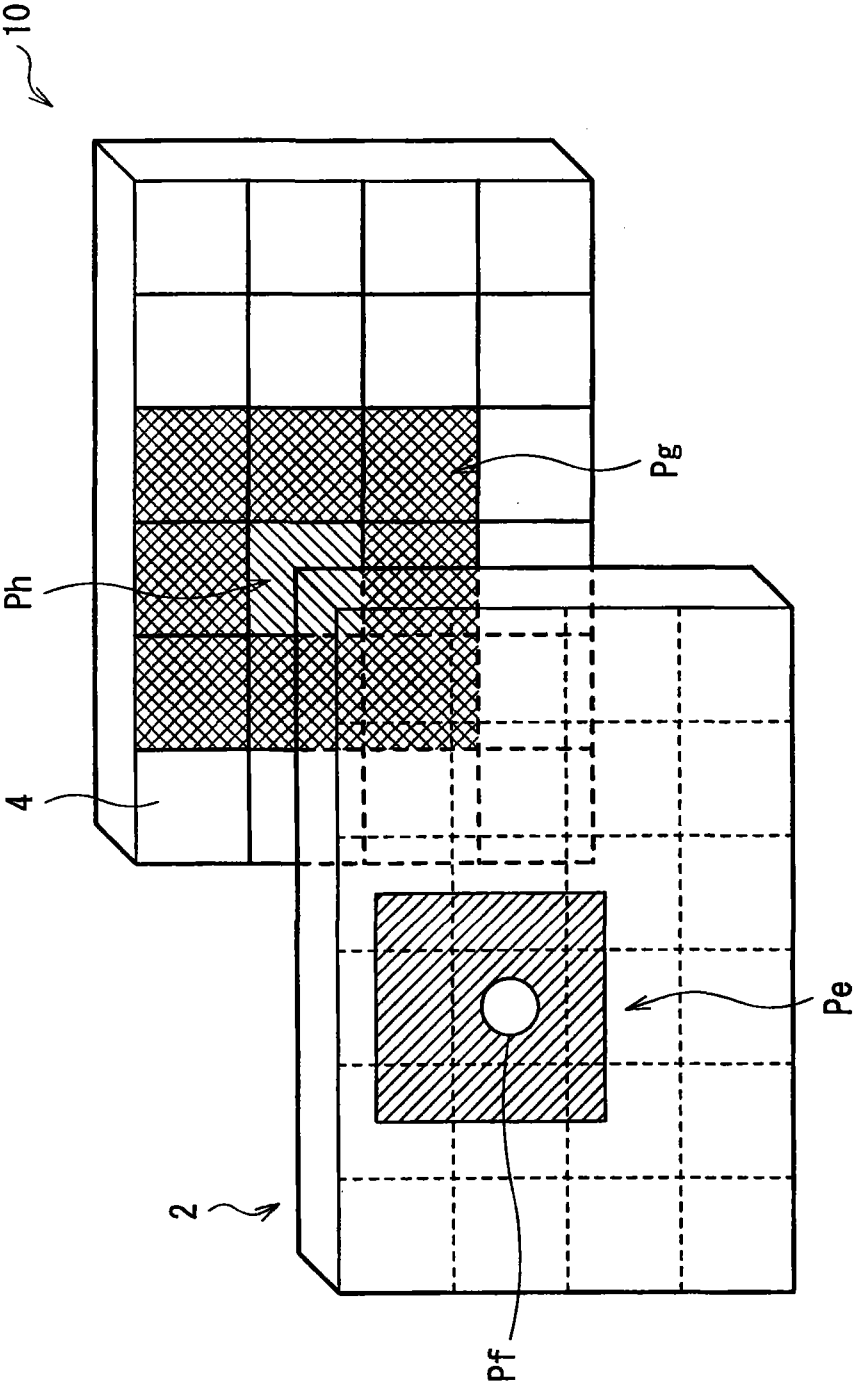


图 18

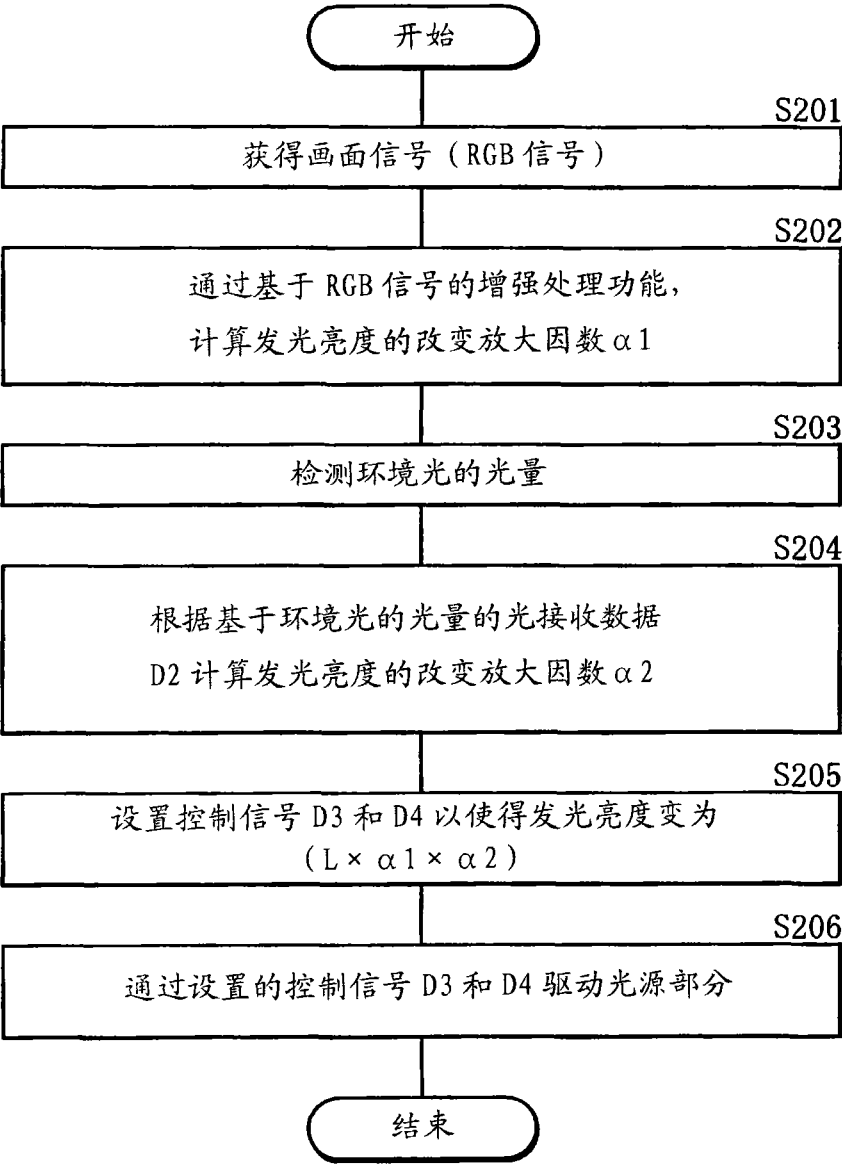


图 19

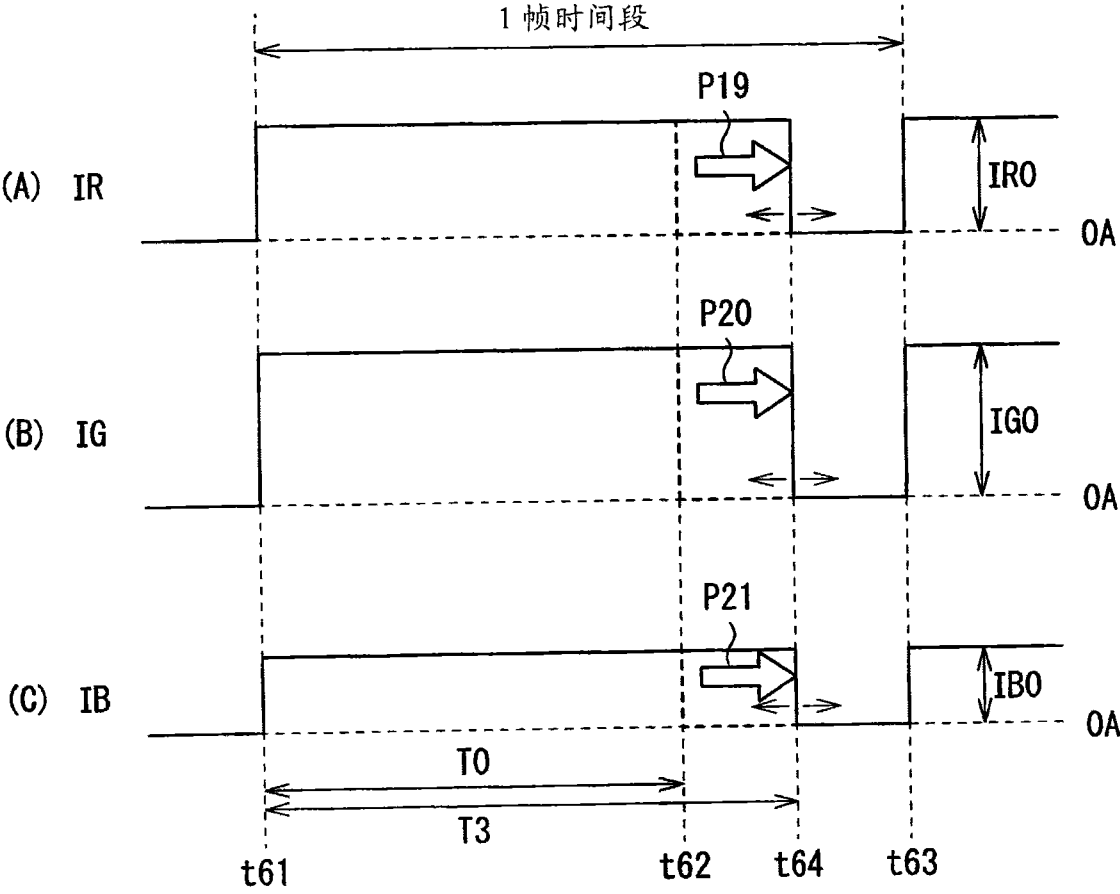


图 20

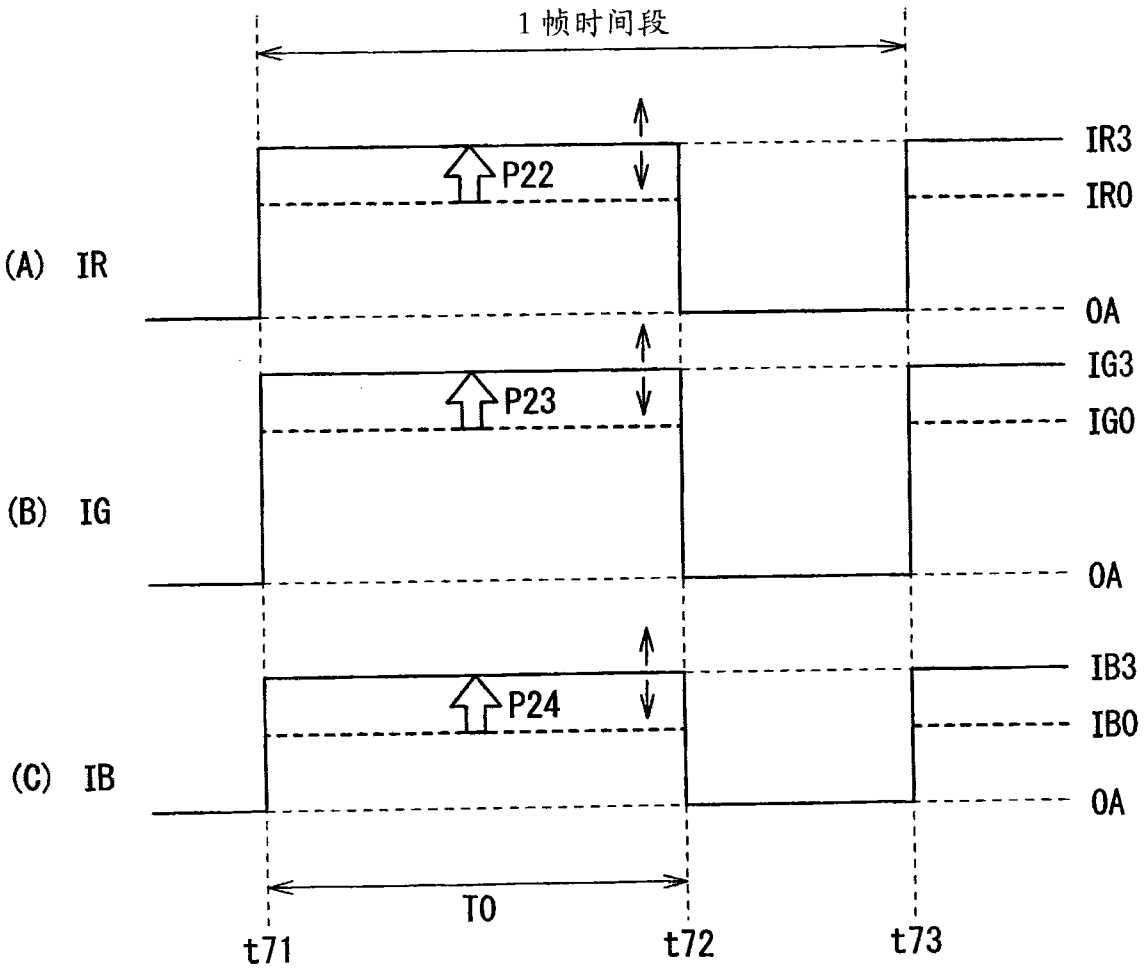


图 21