



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102013232 A

(43) 申请公布日 2011. 04. 13

(21) 申请号 201010199107. 5

G02F 1/13357(2006. 01)

(22) 申请日 2010. 06. 08

(30) 优先权数据

10-2009-0050241 2009. 06. 08 KR

(71) 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 辛昊植 金基哲 朴世起 姜硕垣 宋熙光

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

代理人 余刚 吴孟秋

(51) Int. Cl.

G09G 3/34(2006. 01)

G09G 3/36(2006. 01)

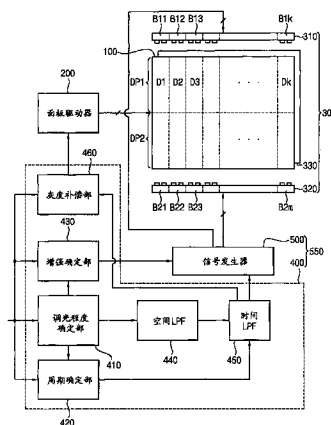
权利要求书 2 页 说明书 16 页 附图 19 页

(54) 发明名称

光源调光方法及用于执行该方法的显示装置

(57) 摘要

本发明公开了一种光源调光方法及用于执行该方法的显示装置。一种光源模块的调光方法，光源模块包括：导光板、包括第一光源块~第k光源块的第一发光模块以及包括第一光源块~第m光源块的第二发光模块，其中，第一发光模块设置在导光板的第一边缘处，第二发光模块设置在导光板的第二边缘处，该第二边缘设置为与第一边缘相对，该方法包括：基于图像信号，生成第一组驱动信号和第二组驱动信号，以及在基准时段的第一时段期间，使用第一组驱动信号驱动第一光源块~第k光源块，并且在基准时段的第二时段期间，使用第二组驱动信号驱动第一光源块~第m光源块。



1. 一种光源模块的调光方法，包括：

基于图像信号，生成第一组第一驱动信号～第 k 驱动信号和第二组第一驱动信号～第 m 驱动信号；以及

在基准时段的第一时段期间，使用所述第一组第一驱动信号～第 k 驱动信号驱动第一发光模块的第一光源块～第 k 光源块，并且在所述基准时段的第二时段期间，使用所述第二组第一驱动信号～第 m 驱动信号驱动第二发光模块的第一光源块～第 m 光源块，

其中，所述光源模块包括：导光板、设置在所述导光板的第一边缘处的所述第一发光模块以及设置在所述导光板的第二边缘处的所述第二发光模块，所述导光板的所述第二边缘设置为与所述导光板的所述第一边缘相对，其中，k 和 m 是自然数。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，进一步包括在所述基准时段期间驱动第三发光模块和第四发光模块，

其中，所述光源模块进一步包括设置在所述导光板的第三边缘处的所述第三发光模块和设置在所述导光板的第四边缘处的所述第四发光模块，所述导光板的所述第三边缘与所述导光板的所述第一边缘相邻，所述导光板的所述第四边缘与所述导光板的所述第三边缘相对。

3. 根据权利要求 1 所述的方法，进一步包括：使用显示在显示面板的与所述第一发光模块相邻的一部分上的第一部分图像和显示在所述显示面板的与所述第二发光模块相邻的一部分上的第二部分图像之间的亮度比，来确定所述第一时段和所述第二时段。

4. 根据权利要求 3 所述的方法，进一步包括：当具有均匀灰度的预定图像设置在所述第一部分图像和所述第二部分图像之间的边界区域中时，将对应于所述预定图像的多个光源块中具有短驱动时段的光源块的亮度提高。

5. 根据权利要求 1 所述的方法，进一步包括：基于所述图像信号，确定所述第一组第一驱动信号～第 k 驱动信号和所述第二组第一驱动信号～第 m 驱动信号的占空比，其中，k 等于 m，其中，所述第一组第一驱动信号～第 k 驱动信号的占空比分别与所述第二组第一驱动信号～第 m 驱动信号的占空比相同。

6. 根据权利要求 5 所述的方法，进一步包括：基于前一帧的第一时段和第二时段，通过低通滤波处理补偿所述第一时段和所述第二时段。

7. 根据权利要求 5 所述的方法，进一步包括：基于前一帧的占空比，通过低通滤波处理补偿所述第一组第一驱动信号～第 k 驱动信号的占空比和所述第二组第一驱动信号～第 m 驱动信号的占空比中的每一个占空比；以及

基于相邻光源块的占空比，通过低通滤波处理补偿所述第一组第一驱动信号～第 k 驱动信号的占空比和所述第二组第一驱动信号～第 m 驱动信号的占空比中的每一个占空比。

8. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述第一时段和所述第二时段具有彼此相同的长度。

9. 根据权利要求 8 所述的方法，进一步包括：基于所述图像信号，确定分别对应于所述第一组第一驱动信号～第 k 驱动信号的第一组占空比和分别对应于所述第二组第一驱动信号～第 m 驱动信号的第二组占空比。

10. 根据权利要求 9 所述的方法，进一步包括：当具有均匀灰度的预定图像设置在显

示面板的对应于多个相邻光源块的一部分上时，将对应于所述预定图像的多个光源块中具有较小占空比的光源块的亮度提高。

## 光源调光方法及用于执行该方法的显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明的示例性实施例涉及一种光源调光方法以及用于执行该方法的显示装置。更具体地，本发明的示例性实施例涉及一种能够改善显示质量的光源调光方法以及用于执行该方法的显示装置。

### 背景技术

[0002] 通常，典型的液晶显示（“LCD”）装置包括利用液晶的透光率来显示图像的 LCD 面板，以及置于 LCD 面板之下来为 LCD 面板提供光的背光组件。

[0003] 典型的 LCD 面板包括：阵列基板，具有多个像素电极和电连接至多个像素电极的多个薄膜晶体管（“TFT”）；彩色滤光片基板，具有公共电极和多个彩色滤光片；以及液晶层，置于阵列基板和彩色滤光片基板之间。

[0004] 近年来，为了降低 LCD 装置的功耗，已经开发了一种将背光组件分成多个发光块并且分别控制该多个发光块的亮度的调光技术。

[0005] 在最近开发的调光技术中，分析了 LCD 面板的显示，并且至少一些发光块的透光率可以根据将在 LCD 面板上显示的图像的亮度进行补偿，使得可以降低背光组件的功耗并可以提高对比度。

[0006] 通常，一维调光技术可以用在包括设置在 LCD 面板的上边缘、下边缘、左边缘和右边缘中的至少一个边缘处的光源的 LCD 面板中。一维调光技术包括少量的发光块，使得可以简化驱动逻辑。然而，当诸如字幕的亮的图像显示在多个发光块上时，会增大功耗，并且会降低诸如对比度的显示质量。

### 发明内容

[0007] 本发明的示例性实施例提供了一种用于改善边缘型光源结构的显示质量的光源调光方法。本发明的示例性实施例还提供了一种用于执行该方法的显示装置。

[0008] 根据本发明的示例性实施例，一种光源模块的调光方法，光源模块包括：导光板；第一发光模块，包括第一光源块~第 k 光源块，其中，第一发光模块设置在导光板的第一边缘处；以及第二发光模块，包括第一光源块~第 m 光源块，其中，第二发光模块设置在导光板的第二边缘处，该第二边缘被设置为与第一边缘基本相对，其中，k 和 m 为自然数，该方法包括：基于图像信号生成第一组第一驱动信号~第 k 驱动信号和第二组第一驱动信号~第 m 驱动信号；以及在基准时段中的第一时段期间，使用第一组第一驱动信号~第 k 驱动信号驱动第一发光模块的第一光源块~第 k 光源块，以及在基准时段中的第二时段期间，使用第二组第一驱动信号~第 m 驱动信号驱动第二发光模块的第一光源块~第 m 光源块。

[0009] 根据本发明的另一示例性实施例，显示装置包括：显示面板；光源模块，包括第一发光模块和第二发光模块，第一发光模块包括第一光源块~第 k 光源块并被设置在显示面板的第一边缘处，第二发光模块包括第一光源块~第 m 光源块并被设置在显示面

板的第二边缘处，该第二边缘被设置为与第一边缘基本相对；以及光源驱动器，生成第一组第一驱动信号～第 k 驱动信号，以在基准时段中的第一时段期间驱动第一发光模块的第一光源块～第 k 光源块，以及生成第二组第一驱动信号～第 m 驱动信号，以在基准时段中的第二时段期间驱动第二发光模块的第一光源块～第 m 光源块，其中，k 和 m 是自然数。

[0010] 根据本发明的示例性实施例，将基准时段分成第一时段和第二时段两个时段。在第一时段期间向第一组光源块提供第一组驱动信号，在第二时段期间向第二组光源块提供第二组驱动信号。因此，可以改善显示装置的显示质量。

## 附图说明

[0011] 通过参照附图详细描述本发明的示例性实施例，本发明的上述以及其他特征和优点将变得更加显而易见，附图中：

[0012] 图 1 是示出根据本发明的显示装置的示例性实施例的框图；

[0013] 图 2 是示出图 1 的显示装置的示例性实施例的分解透视图；

[0014] 图 3 是示出图 1 的信号发生器的示例性实施例的框图；

[0015] 图 4A 和图 4B 是所选择信号的波形图，其用于说明图 3 的信号发生器的示例性实施例的驱动的示例性实施例；

[0016] 图 5 是示出图 1 的显示装置的示例性实施例的调光方法的示例性实施例的流程图；

[0017] 图 6 是示出显示在图 1 的显示装置的示例性实施例上的测试图像的概念图；

[0018] 图 7A 和图 7B 是用于显示图 6 的测试图像的驱动信号的波形图；

[0019] 图 8 是示出运动自适应亮度曲线的曲线图；

[0020] 图 9A 和图 9B 是用于根据图 8 的运动自适应亮度曲线显示图 6 的测试图像的驱动信号的波形图；

[0021] 图 10 是示出根据本发明的显示装置的另一示例性实施例的框图；

[0022] 图 11 是示出图 10 的显示装置的示例性实施例的调光方法的示例性实施例的流程图；

[0023] 图 12 是示出图 10 的信号发生器的示例性实施例的框图；

[0024] 图 13 是示出显示在图 10 的显示装置的示例性实施例上的测试图像的概念图；

[0025] 图 14A 和图 14B 是用于显示图 13 的测试图像的驱动信号的波形图；

[0026] 图 15 是示出根据本发明的显示装置的另一示例性实施例的框图；以及

[0027] 图 16 是示出根据本发明的显示装置的另一示例性实施例的框图。

## 具体实施方式

[0028] 以下，将参考示出了本发明的示例性实施例的附图来更全面地描述本发明。然而，本发明可以以多种不同的形式来实现，而且不能解释为局限于本文所阐述的示例性实施例。更确切地说，提供这些示例性实施例以使本公开详尽和完整，并将本发明的范围全面地传达给本领域的技术人员。全文中相同的参考标号表示相同的元件。

[0029] 应当理解，尽管在本文中使用了术语第一、第二、第三等来描述各种元件、组

件、区域、层和 / 或部件, 但这些元件、组件、区域、层和 / 或部件不应当局限于这些术语。这些术语仅用于将一个元件、组件、区域、层和 / 或部件与另一个元件、组件、区域、层或部件区分开。因此, 以下所讨论的第一元件、组件、区域、层和 / 或部件在不背离本发明的教导的情况下也可以被称为第二元件、组件、区域、层和 / 或部件。

[0030] 本文所使用的术语只是为了描述具体的示例性实施例, 而不是旨在限定本发明。如本文所使用的, 单数形式“一(a)”、“一(an)”和“该(the)”旨在也包括复数形式, 除非上下文清晰地指示出了其他情况。应当进一步理解到, 当术语“包括”用在本说明书中时, 其说明存在所陈述的特征、整体、步骤、操作、元件、和 / 或组件, 但不排除存在或附加其一个或多个其他的特征、整体、步骤、操作、元件、组件、和 / 或组。

[0031] 除非另外有定义, 否则本文使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)与本发明所属的相关领域的普通技术人员通常所理解的具有同样的含义。进一步应当理解的是, 诸如通常使用词典中所定义的那些术语应当解释为具有与相关领域的上下文中的意思一致的含义, 而不解释为理想的或过于正式的意思, 除非本文中清楚地进行了这样的限定。

[0032] 本文所描述的所有方法都可以以合适的顺序执行, 除非本文中指出其他的情况, 或除非明显地与上下文矛盾。任何和所有的实例或示例性语言(例如, “诸如”)的使用只是为了更好地示出本发明, 并不对本发明的范围施加限制, 除非另有要求。说明书中的任何语言都不应被解释为将任何未声明的元件指示为实践本文中的发明所必须的。

[0033] 在下文中, 将参照附图详细地描述本发明。

[0034] 图 1 是示出根据本发明的显示装置的示例性实施例的框图, 图 2 是示出图 1 的显示装置的分解透视图。

[0035] 参照图 1 和图 2, 显示装置的本示例性实施例包括显示面板 110、面板驱动器 200、光源模块 300 和光源驱动器 550。

[0036] 显示面板 110 包括多个用于显示图像的像素。例如, 在一个示例性实施例中, 显示面板 110 包括  $M \times N$  个像素, 其中,  $M$  和  $N$  是自然数。每个像素都包括: 连接至栅极线和数据线的开关元件、液晶电容器和存储电容器。一个示例性实施例包括可以省略存储电容器的配置。

[0037] 面板驱动器 200 驱动显示面板 110。例如, 在一个示例性实施例中, 面板驱动器 200 包括: 定时控制器(未示出), 其控制显示面板 110 的驱动定时; 数据驱动器 210, 其将由调光驱动器 400 提供的补偿灰度转换成数据电压, 并将数据电压输出到显示面板 110; 以及栅极驱动器 230, 其与数据驱动器 210 的输出定时同步, 并将栅极信号输出到显示面板 110。

[0038] 在本示例性实施例中, 光源模块 300 包括第一发光模块 310、第二发光模块 320 以及导光板 330。第一发光模块 310 和第二发光模块 320 分别设置在导光板 330 的彼此对应的相对边缘。导光板 330 将由第一发光模块 310 和第二发光模块 320 生成的光导向显示面板 110。

[0039] 第一发光模块 310 邻近显示面板 110 的第一边缘设置。第一发光模块 310 包括

第一组光源块 B11、B12、B13、…、B1k，其中，“k”是自然数。

[0040] 第二发光模块 320 邻近显示面板 110 的与第一边缘相对的第二边缘设置。第二发光模块 320 包括第二组光源块 B21、B22、B23、…、B2m，其中，“m”是自然数。第一组光源块 B11、B12、B13、…、B1k 和第二组光源块 B21、B22、B23、…、B2m 可以彼此对称设置。在这样的示例性实施例中，“k”和“m”实际上相同。在一个示例性实施例中，每个光源块（例如，诸如 B21）包括至少一个发光二极管（“LED”），但是可替换的示例性实施例可以使用可替换的发光装置，例如，OLED、荧光灯、白炽灯等。

[0041] 光源驱动器 550 将驱动光源模块 300 的基准时段分成多个时段。在基准时段的第一时段期间，光源驱动器 550 驱动第一组光源块 B11、B12、B13、…、B1k。在基准时段的第二时段期间，光源驱动器 550 驱动第二组光源块 B21、B22、B23、…、B2m。在一个示例性实施例中，基准时段对应于帧时段，即信号帧被显示在显示面板 110 上的一个时段。第一时段和第二时段可取决于显示在显示面板 110 上的帧图像的亮度。

[0042] 例如，在一个示例性实施例中，光源驱动器 550 包括调光驱动器 400 和信号发生器 500。调光驱动器 400 包括调光水平确定部 410、周期确定部 420、提高确定部 430、空间低通滤波器（“LPF”）440、时间 LPF 450 以及灰度补偿部 460。

[0043] 调光水平确定部 410 将从诸如视频源的外部接收到的帧图像分成对应于光源模块 300 的多个第一图像块~第 k 图像块 D1、D2、D3、…、Dk。调光水平确定部 410 使用第一图像块~第 k 图像块 D1、D2、D3、…、Dk 的灰度计算第一图像块~第 k 图像块 D1、D2、D3、…、Dk 的第一亮度代表值~第 k 亮度代表值。调光水平确定部 410 基于第一亮度代表值~第 k 亮度代表值确定第一占空比~第 k 占空比。在一个示例性实施例中，以相似的方式将第一占空比~第 k 占空比施加至第一组光源块 B11、B12、B13、…、B1k 和第二组光源块 B21、B22、B23、…、B2m，下文中将对其进行更详细的描述。

[0044] 周期确定部 420 将帧图像分成至少两部分图像，并计算第一部分图像 DP1 与第二部分图像 DP2 之间的亮度比。第一部分图像 DP1 邻近第一组光源块 B11、B12、B13、…、B1k。第二部分图像 DP2 邻近第二组光源块 B21、B22、B23、…、B2m。周期确定部 420 基于第一部分图像 DP1 与第二部分图像 DP2 之间的亮度比，确定提供给第一组光源块 B11、B12、B13、…、B1k 的第一组驱动信号的第一周期，以及提供给第二组光源块 B21、B22、B23、…、B2m 的第二组驱动信号的第二周期。例如，在第一部分图像 DP1 与第二部分图像 DP2 之间的亮度比大约为 5 : 5 的示例性实施例中，相对于基准时段，第一周期与第二周期之间的比大约为 5 : 5。在第一部分图像 DP1 与第二部分图像 DP2 之间的亮度比大约为 4 : 6 的示例性实施例中，相对于基准时段，第一周期和第二周期之间的比大约为 4 : 6。

[0045] 当具有均匀灰度的预定图像设置在第一部分图像 DP1 和第二部分图像 DP2 的边界区域中时，提高确定部 430 确定提高具有短驱动时段的光源块的亮度。提高方法的示例性实施例可以包括提高驱动信号的峰值电流、提高占空比或同时提高峰值电流和占空比。

[0046] 例如，在一个示例性实施例中，当第一部分图像 DP1 与第二部分图像 DP2 之间

的亮度比大约为 3 : 7, 并且具有均匀灰度的预定图像设置在对应于第一组第二光源块 B12 和第二组第二光源块 B22 的图象块的边界区域中时, 提高确定部 430 确定提高对应于具有相对较低亮度的第一部分图像 DP1 的第一组第二光源块 B12 的亮度。

[0047] 空间 LPF 440 通过低通滤波处理, 相对于相邻的占空比, 对由调光水平确定部 410 确定的第一占空比~第 k 占空比中的每一个进行补偿。

[0048] 时间 LPF 450 通过低通滤波处理, 相对于前一帧的占空比, 对由空间 LPF 440 补偿的第一占空比~第 k 占空比进行补偿。此外, 时间 LPF 450 通过低通滤波处理, 相对于前一帧的第一周期和第二周期, 对由周期确定部 420 确定的第一周期和第二周期进行补偿。例如, 在前一帧的第一周期与第二周期之间的比大约是 5 : 5, 而当前帧的第一周期与第二周期之间的比大约是 1 : 9 的示例性实施例中, 时间 LPF 450 将当前帧的第一周期与第二周期之间的比补偿到大约 3 : 7, 使得前一帧与当前帧之间的比的差值减小。一个示例性实施例包括其中可以颠倒空间 LPF 440 和时间 LPF 450 的操作顺序的配置。

[0049] 灰度补偿部 460 基于由空间 LPF 440 和时间 LPF 450 补偿的第一占空比~第 k 占空比来补偿帧图像的灰度。由于透光率由所补偿的灰度控制, 因此可以降低功耗。例如, 本示例性实施例可以控制光源模块在对应于低灰度的区域处以更低的功率设置进行工作, 并且显示面板 110 可以被控制为传输通过其中的大部分光, 而不是在对应于低灰度的区域处使光源模块以恒定功率设置进行工作并且只允许小部分光穿过显示面板 110。

[0050] 信号发生器 500 生成第一组第一驱动信号~第 k 驱动信号和第二组第一驱动信号~第 m 驱动信号。第一组第一驱动信号~第 k 驱动信号分别具有第一占空比~第 k 占空比和第一周期。第一组第一驱动信号~第 k 驱动信号被提供到第一组光源块 B11、B12、B13、...、B1k。第二组第一驱动信号~第 m 驱动信号分别具有第一占空比~第 m 占空比和第二周期。第二组第一驱动信号~第 m 驱动信号被提供到第二组光源块 B21、B22、B23、...、B2m。此外, 信号发生器 500 根据提高确定部 430 的控制, 生成具有比正常峰值电流水平高的峰值电流水平(提高水平)的光源块驱动信号。

[0051] 参照图 1 和图 2, 显示装置包括显示面板模块 100 和光源模块 300。

[0052] 显示面板模块 100 包括显示面板 110、面板驱动器 200 和模框架 150, 可替换的示例性实施例包括可以省略模框架 150 的配置。面板驱动器 200 包括数据驱动器 210 和栅极驱动器 230。在图 2 示出的示例性实施例中, 数据驱动器 210 包括其上安装有数据驱动芯片的数据带载封装(“数据 TCP”)211 和将来自外部的电信号传输到数据 TCP 211 的源印刷电路板(“源 PCB”)212。

[0053] 在图 2 示出的示例性实施例中, 栅极驱动器 230 包括其上安装有栅极驱动芯片的栅极带载封装(“栅极 TCP”)。可替换的示例性实施例包括如下配置: 栅极驱动器 230 可以安装在显示面板 110 上作为集成电路(“IC”)芯片, 或者栅极驱动器 230 可以在形成显示面板 110 的同时形成。

[0054] 模框架 150 包括支撑显示面板 110 边缘的支撑面。模框架 150 在适当位置容纳并固定显示面板 110。一个示例性实施例包括如下配置: 模框架 150 可以省略, 或者由设置在显示面板 110 的基本彼此相对的两个边缘上的一对侧模代替。

[0055] 光源模块 300 包括第一发光模块 310、第二发光模块 320、导光板 330 和反射板 370。第一发光模块 310 邻近导光板 330 的第一边缘 330a 设置。在该示例性实施例中,

第一发光模块 310 包括多个发光二极管 311 和其上安装多个发光二极管 311 的 PCB 312。第二发光模块 320 邻近导光板 330 的与第一边缘 330a 基本相对的第二边缘 330b 设置。第二发光模块 320 包括多个发光二极管 321 和其上安装多个发光二极管 321 的 PCB 322。

[0056] 导光板 330 将由第一发光模块 310 和第二发光模块 320 产生的光导向显示面板 110。反射板 370 设置在导光板 330 与收纳容器 380 的底板之间。反射板 370 反射从导光板 330 的底面漏出的光。

[0057] 一个示例性实施例包括其中光源模块 300 进一步包括光学片 305 和收纳容器 380 的配置。

[0058] 在包括光学片和收纳容器的示例性实施例中，光学片 305 可以包括漫射片 301、棱镜片 302 和聚光片 303。当包括收纳容器 380 时，收纳容器容纳第一发光模块 310、第二发光模块 320、导光板 330 和反射板 370。例如，在一个示例性实施例中，收纳容器 380 可以是底座。

[0059] 显示装置可以进一步包括其上安装有光源驱动器 550 的电路的驱动电路板 560。在一个示例性实施例中，驱动电路板 560 可以设置在收纳容器 380 的背面。

[0060] 图 3 是示出图 1 的信号发生器 500 的示例性实施例的框图。图 4A 和图 4B 是用于说明图 3 的信号发生器 500 的驱动的示例性实施例的所选择的信号的波形图。

[0061] 参照图 1 和图 3，信号发生器 500 包括调压器 510 和控制电路。如前所述，光源模块 300 包括第一组第一光源块~第 k 光源块 B11、B12、B13、...、B1k 和第二组第一光源块~第 m 光源块 B21、B22、B23、...、B2m。

[0062] 调压器 510 提高输入电压来生成驱动电压 VD。

[0063] 控制电路包括驱动芯片 531、第一时分元件 TS1、第二时分元件 TS2、第一组开关元件 SW11、SW12、...、SW1k 和第二组开关元件 SW21、SW22、...、SW2m。

[0064] 驱动芯片 531 控制信号发生器 500 的驱动。例如，在一个示例性实施例中，驱动芯片 531 根据由周期确定部 420 提供的第一周期和第二周期，生成第一选择信号 SP1 和第二选择信号 SP2。在一个示例性实施例中，第一选择信号 SP1 和第二选择信号 SP2 具有彼此相反的相位。驱动芯片 531 基于第一占空比~第 k 占空比生成第一脉冲信号~第 k 脉冲信号 PWM1、PWM2、PWM3、...、PWMk。例如，在一个示例性实施例中，第一选择信号 SP1 和第二选择信号 SP2 具有几赫兹的频率，而第一脉冲信号~第 k 脉冲信号 PWM1、PWM2、PWM3、...、PWMk 具有几千赫兹的频率。

[0065] 第一时分元件 TS1 的控制电极电连接至驱动芯片 531。第一时分元件 TS1 的输入电极电连接至调压器 510。第一时分元件 TS1 的输出电极电连接至第一组光源块 B11、B12、B13、...、B1k 共用的第一端子。第二时分元件 TS2 的控制电极电连接至驱动芯片 531。第二时分元件 TS2 的输入电极电连接至调压器 510。第二时分元件 TS2 的输出电极电连接至第二组光源块 B21、B22、B23、...、B2m 共用的第一端子。

[0066] 响应于第一选择信号 SP1，第一时分元件 TS1 在对应于基准时段的第一周期的第一时段期间，将驱动电压 VD 提供给第一组光源块 B11、B12、B13、...、B1k。响应于第二选择信号 SP2，第二时分元件 TS2 在对应于基准时段的第二周期的第二时段期间，将驱动电压 VD 提供给第二组光源块 B21、B22、B23、...、B2m。

[0067] 第一组开关元件 SW11、SW12、...、SW1k 的每个控制电极都电连接至驱动芯

片 531。第一组开关元件 SW11、SW12、…、SW1k 的每个输入电极分别电连接至第一组光源块 B11、B12、B13、…、B1k 的第二端子。第二组开关元件 SW21、SW22、…、SW2m 的每个控制电极都电连接至驱动芯片 531。第二组开关元件 SW21、SW22、…、SW2m 的每个输入电极分别电连接至第二组光源块 B21、B22、B23、…、B2m 的第二端子。

[0068] 响应于第一脉冲信号~第 k 脉冲信号 PWM1、PWM2、PWM3、…、PWMk，第一组开关元件 SW11、SW12、…、SW1k 将第一组第一驱动信号~第 k 驱动信号提供给第一组光源块 B11、B12、B13、…、B1k。响应于第一脉冲信号~第 m 脉冲信号 PWM1、PWM2、PWM3、…、PWMm，第二组开关元件 SW21、SW22、…、SW2m 将第二组第一驱动信号~第 m 驱动信号提供给第二组光源块 B21、B22、B23、…、B2m。在本示例性实施例中，m 等于 k，因此第一脉冲信号~第 k 脉冲信号 PWM1、PWM2、PWM3、…、PWMk 的数量实际上可以等于第一脉冲信号~第 m 脉冲信号 PWM1、PWM2、PWM3、…、PWMm 的数量，并可以使用相同的布线来提供这两组信号；因此，在下面的讨论中，可交换地使用 PWMk 和 PWMm，除非另有说明。

[0069] 参照图 4A，当基准时段 Tref 中的第一周期 T1 与第二周期 T2 之间的比大约是 5 : 5 时，第一选择信号 SP1 和第二选择信号 SP2 的每个脉冲宽度大约是基准时段 Tref 的 1/2。例如，在一个示例性实施例中，在第一选择信号 SP1 为高电平的第一时段期间（即，基准时段 Tref 的前半部分），第一时分元件 TS1 导通，并将驱动电压 VD 施加至第一组光源块 B11、B12、B13、…、B1k。同时，在第一时段期间，第二时分元件 TS2 截止，并阻断了到第二组光源块 B21、B22、B23、…、B2m 的驱动电压 VD。之后，在第二选择信号 SP2 为高电平的第二时段期间（即，基准时段 Tref 的后半部分），第二时分元件 TS2 导通，并将驱动电压 VD 施加至第二组光源块 B21、B22、B23、…、B2m。此时，在第二时段期间，第一时分元件 TS1 截止，并且阻断了到第一组光源块 B11、B12、B13、…、B1k 的驱动电压 VD。结果，第一组光源块 B11、B12、B13、…、B1k 被驱动的第一时段和第二组光源块 B21、B22、B23、…、B2m 被驱动的第二时段被分开并交替。

[0070] 第一脉冲信号~第 k 脉冲信号 PWM1、…、PWMk 分别具有第一占空比~第 k 占空比。例如，在一个示例性实施例中，当基于第一图像块 D1 的亮度将第一占空比确定为大约 50% 时，第一脉冲信号 PWM1 具有其占空比大约是 50% 的脉冲宽度。第一脉冲信号 PWM1 被提供到第一组的第一光源块 B11 和第二组的第一光源块 B21。例如，在一个示例性实施例中，具有第一周期和大约为 50% 的第一占空比的第一驱动信号 PWM1\_1 被提供到第一光源块 B11。具有第二周期和大约为 50% 的第一占空比的第一驱动信号 PWM1\_2 被提供到第二光源块 B21。

[0071] 参照图 4B，在基准时段 Tref 中的第一周期与第二周期之间的比大约是 3 : 7 的示例性实施例中，第一选择信号 SP1 的脉冲宽度大约是基准时段 Tref 的 3/10，而第二选择信号 SP2 的脉冲宽度大约是基准时段 Tref 的 7/10。

[0072] 在这种示例性实施例中，提供到第二组光源块 B21、B22、B23、…、B2m 的第一驱动信号~第 m 驱动信号（例如，诸如 PWM1\_2 的信号）比提供到第一组光源块 B11、B12、B13、…、B1k 的第一驱动信号~第 k 驱动信号（诸如 PWM1\_1）具有更长

的周期。因此，第二组光源块 B21、B22、B23、…、B2m 的驱动时间比第一组光源块 B11、B12、B13、…、B1k 的驱动时间长。由于第二组光源块 B21、B22、B23、…、B2m 的驱动时间增加，对应于第二组光源块 B21、B22、B23、…、B2m 的第二部分图像 DP2 比对应于第一组光源块 B11、B12、B13、…、B1k 的第一部分图像 DP1 具有更高的亮度。

[0073] 通过基于第一部分图像 DP1 与第二部分图像 DP2 之间的亮度比，控制第一组第一驱动信号~第 k 驱动信号的第一周期和第二组第一驱动信号~第 m 驱动信号的第二周期，在一维调光方法中可以获得二维调光效果。

[0074] 图 5 是示出图 1 的显示装置的调光方法的流程图。

[0075] 参照图 1~图 5，调光水平确定部 410 使用第一图像块~第 k 图像块 D1、D2、D3、…、Dk 的灰度确定第一占空比~第 k 占空比（步骤 S120）。

[0076] 然后，周期确定部 420 基于第一部分图像 DP1 与第二部分图像 DP2 之间的亮度比，确定第一组驱动信号的第一周期 T1 和第二组驱动信号的第二周期 T2（步骤 S130）。

[0077] 当具有均匀灰度的预定图像设置在第一部分图像 DP1 和第二部分图像 DP2 的边界区域中时，提高确定部 430 确定是否提高具有低亮度和短驱动时段的光源块的亮度（步骤 S140）。

[0078] 空间 LPF 440 通过低通滤波处理，相对于相邻的占空比对第一占空比~第 k 占空比中的每一个进行补偿（步骤 S150）。

[0079] 然后，时间 LPF 450 通过低通滤波处理，相对于前一帧的占空比对由空间 LPF 440 补偿的第一占空比~第 k 占空比中的每一个进行补偿。此外，时间 LPF 450 通过低通滤波处理，相对于前一帧的第一周期 T1 和第二周期 T2，对第一周期 T1 和第二周期 T2 进行补偿（步骤 S160）。

[0080] 灰度补偿部 460 基于经补偿的第一占空比~第 k 占空比补偿帧图像的灰度（步骤 S170）。

[0081] 然后，信号发生器 500 基于经补偿的第一占空比~第 k 占空比以及第一周期 T1 和第二周期 T2，生成第一组第一驱动信号~第 k 驱动信号和第二组第一驱动信号~第 m 驱动信号（步骤 S180）。

[0082] 图 6 是示出显示在图 1 的显示装置上的测试图像的示例性实施例的概念图。图 7A 和图 7B 是用于显示图 6 的测试图像的驱动信号的波形图。

[0083] 参照图 1、图 6、图 7A 和图 7B，调光水平确定部 410 确定分别对应于测试图像 D1、D2、…、D7 的第一图像块~第七图像块的第一占空比~第七占空比。例如，在一个示例性实施例中，调光水平确定部 410 将向第一图像块 D1 和第二图像块 D2 提供光的第一光源块和第二光源块 B11、B21、B12 和 B22 的驱动信号的占空比确定为大约 0%。调光水平确定部 410 将向第三图像块 D3 提供光的第三光源块 B13 和 B23 的驱动信号的占空比确定为大约 30%。调光水平确定部 410 将分别向第四图像块 D4 和第七图像块 D7 提供光的第四光源块和第七光源块 B14、B24、B17 和 B27 的驱动信号的占空比确定为大约 50%。调光水平确定部 410 将向第五图像块 D5 和第六图像块 D6 提供光的第五光源块和第六光源块 B15、B25、B16 和 B26 的驱动信号的占空比确定为大约 80%。

[0084] 周期确定部 420 将测试图像分成两部分图像。第一部分图像 DP1 邻近第一发光

模块 310, 第二部分图像 DP2 邻近第二发光模块 320。周期确定部 420 基于第一部分图像 DP1 与第二部分图像 DP2 之间的亮度比确定第一周期 T1 和第二周期 T2。例如, 在一个示例性实施例中, 当亮度比为大约 2 : 8 时, 周期确定部 420 将提供到第一组光源块 B11、B12、...、B17 的第一驱动信号~第七驱动信号 PWM1\_1、PWM1\_2、...、PWM1\_7 的第一周期 T1 确定为大约是基准时段 Tref 的 2/10, 而将提供到第二组光源块 B21、B22、...、B27 的第一驱动信号~第七驱动信号 PWM2\_1、PWM2\_2、...、PWM2\_7 的第二周期 T2 确定为大约是基准时段 Tref 的 8/10。

[0085] 在向具有均匀灰度的预定图像 IM 提供光的第一组光源块的第六光源块 B16 与第二组光源块的第六光源块 B26 之间, 提高确定部 430 确定提高具有较低亮度和较短周期的第一组光源块的第六光源块 B16 的亮度。预定图像 IM 包括在第六图像块 D6 中。第六图像块 D6 接收来自第一组光源块的第六光源块 B16 和第二组光源块的第六光源块 B26 的光。根据周期确定部 420, 以较低的亮度驱动第一组光源块的第六光源块 B16, 这是因为对应于第一部分图像 DP1 的第一组光源块的第六光源块 B16 比对应于第二部分图像 DP2 的第二组光源块的第六光源块 B26 具有更短的驱动时段。因此, 提高确定部 430 确定提高第一组光源块的第六光源块 B16 的亮度, 以防止预定图像 IM 的亮度偏差。特别地, 由于第六图像块 D6 的一部分包括具有均匀灰度的图像, 并且第六图像块 D6 的部分图像将被提供有来自相应的第一发光模块 310 和第二发光模块 320 的第六光源块 B16 和 B26 的不同亮度, 因此, 提高确定部 430 提高第一发光模块 310 的第六光源块 B16 的亮度, 以防止第一部分图像和第二部分图像上的第六图像块的亮度不一致。

[0086] 根据调光水平确定部 410、周期确定部 420 以及提高确定部 430 的控制, 信号发生器 500 在对应于大约为基准时段 Tref 的 2/10 的第一周期 T1 的第一时段期间, 将第一驱动信号~第七驱动信号 PWM1\_1、PWM1\_2、...、PWM1\_7 提供到第一组光源块 B11、B12、...、B17, 并且在对应于大约为基准时段 Tref 的 8/10 的第二周期 T2 的第二时段期间, 将第一驱动信号~第七驱动信号 PWM2\_1、PWM2\_2、...、PWM2\_7 提供到第二组光源块 B21、B22、...、B27。第一组驱动信号的第六驱动信号 PWM1\_6 的峰值电流水平具有高于其余的非提高驱动信号的正常峰值电流水平 In 的提高水平 Ib。即, 第一组中除第六驱动信号 PWM1\_6 之外的驱动信号的峰值电流水平具有低于提高水平 Ib 的正常水平 In。如上所述, 调整被提高的驱动信号的峰值电流仅是提高驱动信号的方法的一个示例性实施例。

[0087] 如图 7A 所示, 具有对应于第一占空比~第七占空比的脉冲宽度的第一驱动信号~第七驱动信号 PWM1\_1、PWM1\_2、...、PWM1\_7 仅在对应于大约为基准时段 Tref 的 2/10 的第一周期 T1 的第一时段期间被提供给第一组光源块 B11、B12、...、B17。

[0088] 在本示例性实施例中, 将具有低峰值电流水平并具有大约为 0% 的占空比的第一驱动信号 PWM1\_1 和第二驱动信号 PWM1\_2 分别提供给第一组的第一光源块 B11 和第二光源块 B12。将具有正常峰值电流水平 In 并具有大约为 30% 的占空比的第三驱动信号 PWM1\_3 提供给第一组的第三光源块 B13。将具有正常峰值电流水平 In 并具有大约为 50% 的占空比的第四驱动信号 PWM1\_4 提供给第一组的第四光源块 B14。将具有正常峰值电流水平 In 并具有大约为 80% 的占空比的第五驱动信号 PWM1\_5 提供给第一组的第五光源块 B15。将具有提高峰值电流水平 Ib 并具有大约为 80% 的占空比的第六驱动信

号 PWM1\_6 提供给第一组的第六光源块 B16。将具有正常峰值电流水平  $I_n$  并具有大约为 50% 的占空比的第七驱动信号 PWM1\_7 提供给第一组的第七光源块 B17。

[0089] 如图 7B 所示, 在对应于大约为基准时段  $T_{ref}$  的 8/10 的第二周期 T2 的第二时段期间, 将具有对应于第一占空比~第七占空比(例如与第一驱动信号~第七驱动信号 PWM1\_1、PWM1\_2、...PWM1\_7 相同的占空比)的脉冲宽度的第一驱动信号~第七驱动信号 PWM2\_1、PWM2\_2、...、PWM2\_7 提供给第二组光源块 B21、B22、...、B27。

[0090] 将具有低峰值电流水平和大约为 0% 的占空比的第一驱动信号 PWM2\_1 和第二驱动信号 PWM2\_2 提供给第二组的第一光源块 B21 和第二光源块 B22。将具有大约为 30% 的占空比的第三驱动信号 PWM2\_3 提供给第二组的第三光源块 B23。将具有大约为 50% 的占空比的第四驱动信号 PWM2\_4 提供给第二组的第四光源块 B24。将具有大约为 80% 的占空比的第五驱动信号 PWM2\_5 提供给第二组的第五光源块 B25。将具有大约为 80% 的占空比的第六驱动信号 PWM2\_6 提供给第二组的第六光源块 B26。将具有大约为 50% 的占空比的第七驱动信号 PWM2\_7 提供给第二组的第七光源块 B27。在示出的示例性实施例中, 第三驱动信号~第七驱动信号 PWM2\_3、PWM2\_4、PWM2\_5、PWM2\_6 和 PWM2\_7 具有正常峰值电流水平  $I_n$ 。将上述讨论应用于图 6 示出的图像的示例性实施例, 可以根据显示的图像来调整第一周期 T1 和第二周期 T2 的时段、峰值电流水平以及占空比。

[0091] 在下文中, 将描述作为图 1 的提高确定部的另一示例性实施例的应用运动自适应亮度曲线的提高驱动方法。

[0092] 图 8 是示出运动自适应亮度曲线的曲线图。

[0093] 参照图 8, 根据运动自适应亮度曲线, 当帧图像的平均灰度从 0 增加到预定灰度(诸如 8 位显示中的 255 灰度)时, 根据第一伽马特性, 亮度从 0 增加到诸如 300 尼特的正常亮度水平。同时, 当平均灰度达到诸如 255 灰度的预定灰度时, 根据第二伽马特性, 基于帧上相对亮的图像 BOX 的区域来改变亮度。如图 8 所示, 当帧上的相对亮的图像 BOX 的区域从 100% 减小到 0% 时, 亮度从诸如 300 尼特的正常亮度水平增加到诸如 500 尼特或高于 500 尼特的最高亮度水平。例如, 在平均灰度小于诸如 255 灰度的预定灰度的帧中, 根据第一伽马曲线确定亮度, 而当平均灰度大于预定灰度时, 根据其上显示亮的图像 BOX 的帧的百分比, 按照第二伽马曲线确定亮的图像 BOX 的亮度。

[0094] 根据运动自适应亮度曲线, 当相对亮的图像 BOX 的区域减小时, 亮度增加并且对比度增加。因此可以改善显示质量。

[0095] 图 9A 和图 9B 是根据图 8 的运动自适应亮度曲线显示图 6 的测试图像的驱动信号的波形图。

[0096] 参照图 6、图 8、图 9A 和图 9B, 如图 9A 和图 9B 所示, 调光驱动器 400 基于图 6 中的测试图像确定第一周期 T1、第二周期 T2 以及第一占空比~第七占空比。此外, 调光驱动器 400 根据相对亮的图像 BOX 的区域确定峰值电流水平。

[0097] 例如, 在相对亮的图像的区域的比例大约是帧图像的总区域的 40% 的示例性实施例中, 调光驱动器 400 确定第一驱动信号~第七驱动信号的峰值电流水平, 以将第四光源块~第七光源块 B14、B24、B15、B25、B16、B26、B17 和 B27 的亮度确定为约 440 尼特。

[0098] 因而，如图 9A 和图 9B 所示，提供到第四光源块 B14 和 B24 的第四驱动信号 PWM1\_4 和 PWM2\_4、提供到第五光源块 B15 和 B25 的第五驱动信号 PWM1\_5 和 PWM2\_5、提供到第六光源块 B16 和 B26 的第六驱动信号 PWM1\_6 和 PWM2\_6 以及提供到第七光源块 B17 和 B27 的第七驱动信号 PWM1\_7 和 PWM2\_7 具有高于正常电流水平  $I_n$  的提高电流水平  $I_b$ 。

[0099] 因此，由于相对亮的图像 BOX 具有比图 7A 和图 7B 中提到的亮度更高的亮度，因此可以增加测试图像的对比度。此外，由于具有较低亮度的第一光源块~第三光源块 B11、B21、B12、B22、B13 和 B23 的驱动功率可以用于驱动第四光源块~第七光源块 B14、B24、B15、B25、B16、B26、B17 和 B27，因此，可以改善整个显示器的功耗效率。

[0100] 图 10 是示出根据本发明的显示装置的另一示例性实施例的框图。

[0101] 参照图 2、图 10 和图 11，显示装置的本示例性实施例包括显示面板 110、面板驱动器 200、光源模块 300 和光源驱动器 750。在下文中，除了上述元件之外，显示装置的本示例性实施例与显示装置的前一示例性实施例基本上相同。因此，相同的参考标号将用于表示与前一示例性实施例中描述的那些部分相同或相似的部分，并将省略任何进一步的重复阐述。

[0102] 光源驱动器 750 包括调光驱动器 600 和信号发生器 700。调光驱动器 600 包括调光水平确定部 610、提高确定部 630、空间 LPF640、时间 LPF 650 和灰度补偿部 660，在本示例性实施例中省略了周期确定部。

[0103] 调光水平确定部 610 将从外部接收到的帧图像分成多个图像块，其中，多个图像块包括分别对应于第一组光源块 B11、B12、B13、...、B1k 和第二组光源块 B21、B22、B23、...、B2m 的第一组图像块 D11、D12、D13、...、D1k 和第二组图像块 D21、D22、D23、...、D2m。调光水平确定部 610 基于亮度代表值确定对应于第一组光源块 B11、B12、B13、...、B1k 的第一组占空比和对应于第二组光源块 B21、B22、B23、...、B2m 的第二组占空比（步骤 S220）。在本示例性实施例中，基本上相对设置的光源块（例如，光源块 B11 和 B21）的占空比可以彼此不同，以下将对其进行更详细地讨论。

[0104] 当具有均匀灰度的图像接收来自多个光源块的光时，提高确定部 630 确定是否提高具有相对较低亮度和较小占空比的光源块的亮度（步骤 S230）。提高方法的示例性实施例可以包括：提高驱动信号的峰值电流、提高占空比或同时提高峰值电流和占空比。

[0105] 空间 LPF 640 通过低通滤波处理，相对于相邻的占空比，对第一组占空比和第二组占空比的每一个进行补偿（步骤 S240）。

[0106] 时间 LPF 650 通过低通滤波处理，相对于前一帧的占空比，对由空间 LPF 640 补偿的第一组占空比和第二组占空比的每一个进行补偿（步骤 S250）。一个示例性实施例包括其中空间 LPF（步骤 S240）和时间 LPF（步骤 S250）的操作顺序颠倒的配置。

[0107] 灰度补偿部 660 基于第一组占空比和第二组占空比补偿图像块的灰度（步骤 S260）。透光率由经补偿的灰度控制，因此可以降低功耗。

[0108] 信号发生器 700 基于第一组占空比和第二组占空比生成第一组第一驱动信号~第 k 驱动信号和第二组第一驱动信号~第 m 驱动信号（步骤 S270）。此外，信号发生器

700 可以根据由提高确定部 630 提供的控制信号，生成具有比正常峰值电流水平高的峰值电流水平（即提高水平）的光源块驱动信号。

[0109] 图 12 是示出图 10 的信号发生器的示例性实施例的框图。在下文中，将使用相同的参考标号来表示与在图 3 的先前示例性实施例中描述的那些部分相同或相似的部分。

[0110] 参照图 10 和图 12，信号发生器 700 包括调压器 710 和控制电路。光源模块 300 包括第一组第一光源块～第 k 光源块 B11、B12、B13、…、B1k 和第二组第一光源块～第 m 光源块 B21、B22、B23、…、B2m。

[0111] 调压器 710 通过提高输入电压来生成驱动电压 VD。

[0112] 控制电路包括驱动芯片 731、第一时分元件 TS1、第二时分元件 TS2、第一组开关元件 SW11、SW12、…、SW1k 和第二组开关元件 SW21、SW22、…、SW2m。

[0113] 驱动芯片 731 控制信号发生器 700。例如，在一个示例性实施例中，驱动芯片 731 生成第一选择信号 SP1 和第二选择信号 SP2。第一选择信号 SP1 和第二选择信号 SP2 相对于彼此具有相反的相位，并且在本示例性实施例中，具有基本相同的脉冲宽度。如图 14A 所示，第一选择信号 SP1 和第二选择信号 SP2 具有对应于大约 1/2 基准时段 Tref 的脉冲宽度。根据本示例性实施例的第一选择信号 SP1 和第二选择信号 SP2 的脉冲宽度是固定的，这不同于图 1 的先前示例性实施例。

[0114] 驱动芯片 731 基于第一组占空比生成第一组第一驱动信号～第 k 驱动信号 PWM11、PWM12、PWM13、…、PWM1k。驱动芯片 731 基于第二组占空比生成第二组第一驱动信号～第 m 驱动信号 PWM21、PWM22、PWM23、…、PWM2m。例如，在一个示例性实施例中，第一选择信号 SP1 和第二选择信号 SP2 具有几赫兹的频率，而第一组驱动信号 PWM11、PWM12、PWM13、…、PWM1k 和第二组驱动信号 PWM21、PWM22、PWM23、…、PWM2m 的驱动信号具有几千赫兹的频率。

[0115] 第一时分元件 TS1 的控制电极电连接至驱动芯片 731。第一时分元件 TS1 的输入电极电连接至调压器 710。第一时分元件 TS1 的输出电极公共地电连接至第一组光源块 B11、B12、B13、…、B1k 的第一端子。第二时分元件 TS2 的控制电极电连接至驱动芯片 731。第二时分元件 TS2 的输入电极电连接至调压器 710。第二时分元件 TS2 的输出电极公共地电连接至第二组光源块 B21、B22、B23、…、B2m 的第一端子。

[0116] 响应于第一选择信号 SP1，第一时分元件 TS1 在对应于基准时段 Tref 中的第一周期 T1 的第一时段期间，将驱动电压 VD 提供给第一组光源块 B11、B12、B13、…、B1k。响应于第二选择信号 SP2，第二时分元件 TS2 在对应于基准时段 Tref 中的第二周期 T2 的第二时段期间，将驱动电压 VD 提供给第二组光源块 B21、B22、B23、…、B2m。

[0117] 例如，在一个示例性实施例中，在第一选择信号 SP1 为高电平（例如，处于“导通 (on)”状态）的第一时段 T1（即，基准时段 Tref 的前半部分）期间，第一时分元件 TS1 导通，并将驱动电压 VD 施加至第一组光源块 B11、B12、B13、…、B1k。在第一时段期间，第二时分元件 TS2 截止，并且阻断了到第二组光源块 B21、B22、B23、…、B2m 的驱动电压 VD。在第二选择信号 SP2 为高电平的第二时段 T2（基准时段 Tref 的后半部分）期间，第二时分元件 TS2 导通，并将驱动电压 VD 施加至第二组光源块 B21、B22、B23、…、B2m。在第二时段 T2 期间，第一时分元件 TS1 截止，并且阻断了到第一组光源块 B11、B12、B13、…、B1k 的驱动电压 VD。

[0118] 第一组开关元件 SW11、SW12、…、SW1k 的每个控制电极都电连接至驱动芯片 731。第一组开关元件 SW11、SW12、…、SW1k 的每个输入电极都电连接至第一组光源块 B11、B12、B13、…、B1k 的第二端子。第二组开关元件 SW21、SW22、…、SW2m 的每个控制电极都电连接至驱动芯片 731。第二组开关元件 SW21、SW22、…、SW2m 的每个输入电极都电连接至第二组光源块 B21、B22、B23、…、B2m 的第二端子。

[0119] 第一组开关元件 SW11、SW12、…、SW1k 分别响应于第一组驱动信号 PWM11、PWM12、PWM13、…、PWM1k 控制第一组光源块 B11、B12、B13、…、B1k 的驱动。第二组开关元件 SW21、SW22、…、SW2m 分别响应于第二组驱动信号 PWM21、PWM22、PWM23、…、PWM2m 控制第二组光源块 B21、B22、B23、…、B2m 的驱动。

[0120] 图 13 是示出显示在图 10 的显示装置上的测试图像的示例性实施例的概念图。图 14A 和图 14B 是用于显示图 13 的测试图像的驱动信号的波形图。

[0121] 参照图 10、图 13、图 14A 和图 14B，调光水平确定部 610 分别基于第一组图像块 D11、D12、D13、…、D1k 和第二组图像块 D21、D22、D23、…、D2m 的亮度代表值，确定对应于第一组光源块 B11、B12、B13、…、B1k 的第一组第一占空比~第 k 占空比和对应于第二组光源块 B21、B22、B23、…、B2m 的第二组第一占空比~第 m 占空比。

[0122] 例如，在本示例性实施例中，调光水平确定部 610 将第一组的第一光源块 B11、第二光源块 B12 以及第四光源块 B14 的驱动信号的占空比确定为大约 30%。调光水平确定部 610 将第一组的第三光源块 B13 和第七光源块 B17 的驱动信号的占空比确定为大约 50%。调光水平确定部 610 将第一组的第五光源块 B15 和第六光源块 B16 的驱动信号的占空比确定为大约 80%。调光水平确定部 610 将第二组的第一光源块 B21 的驱动信号的占空比确定为大约 80%。调光水平确定部 610 将第二组的第二光源块 B22、第四光源块 B24 和第五光源块 B25 的驱动信号的占空比确定为大约 0%。调光水平确定部 610 将第二组的第三光源块 B23 的驱动信号的占空比确定为大约 50%。最后，调光水平确定部 610 将第二组的第六光源块 B26 和第七光源块 B27 的驱动信号的占空比确定为大约 30%。

[0123] 在向具有均匀灰度的图像 IM 提供光的第一组和第二组的第六光源块和第七光源块 B16、B26、B17 和 B27 中，提高确定部 630 确定提高具有相对较低亮度和较小占空比的第一组的第七光源块 B17 和第二组的第六光源块 B26 和第七光源块 B27 的亮度。因此，可以清楚地显示在多个显示块 D16、D17、D26 和 D27 上显示均匀灰度的图像 IM。

[0124] 因此，根据由调光水平确定部 610 和提高确定部 630 提供的控制信号，信号发生器 700 生成第一组驱动信号 PWM11、PWM12、…、PWM17，并将该第一组驱动信号 PWM11、PWM12、…、PWM17 分别提供给第一组光源块 B11、B12、…、B17。根据由调光水平确定部 610 和提高确定部 630 提供的控制信号，信号发生器 700 生成第二组驱动信号 PWM21、PWM22、…、PWM27，并将该第二组驱动信号 PWM21、PWM22、…、PWM27 分别提供给第二组光源块 B21、B22、…、B27。在本示例性实施例中，提供给第一组的第七光源块 B17 和第二组的第六光源块 B26 和第七光源块 B27 的每个驱动信号的峰值电流水平具有高于正常电流水平  $I_n$  的提高电流水平  $I_b$ 。

[0125] 如图 14A 所示, 在对应于约 5/10(或一半)基准时段的第一周期 T1 的第一时段期间, 第一组的对应于约 30%占空比的第一驱动信号 PWM11、第二驱动信号 PWM12 和第四驱动信号 PWM14 分别被提供给第一光源块 B11、第二光源块 B12 和第四光源块 B14。第一组的对应于约 50%占空比的第三驱动信号 PWM13 和第七驱动信号 PWM17 分别被提供给第三光源块 B13 和第七光源块 B17。第一组的对应于约 80%占空比的第五驱动信号 PWM15 和第六驱动信号 PWM16 分别被提供给第五光源块 B15 和第六光源块 B16。在本示例性实施例中, 第一组的第一驱动信号~第六驱动信号 PWM11、…、PWM16 的峰值电流水平具有正常水平  $I_n$ 。还是在本示例性实施例中, 第一组的第七驱动信号 PWM17 的峰值电流水平具有提高水平  $I_b$ 。

[0126] 参照图 14B, 在对应于约 5/10(或一半)基准时段 Tref 的第二周期 T2 的第二时段期间, 第二组的对应于约 80%占空比的第一驱动信号 PWM21 被提供给第一光源块 B21。第二组的对应于约 0%占空比的第二驱动信号 PWM22、第四驱动信号 PWM24 和第五驱动信号 PWM25 分别被提供给第二光源块 B22、第四光源块 B24 和第五光源块 B25。第二组的对应于约 50%占空比的第三驱动信号 PWM23 被提供给第三光源块 B23。第二组的对应于约 30%占空比的第六驱动信号 PWM26 和第七驱动信号 PWM27 分别被提供给第六光源块 B26 和第七光源块 B27。在本示例性实施例中, 第二组的第一驱动信号 PWM21 和第三驱动信号 PWM23 的峰值电流水平具有正常水平  $I_n$ 。还在本示例性实施例中, 第二组的第六驱动信号 PWM26 和第七驱动信号 PWM27 的峰值电流水平具有提高水平  $I_b$ 。

[0127] 虽然没有在图中示出, 但是还可以使用图 8 中示出的运动自适应亮度曲线来驱动图 13 的测试图像。例如, 在这种示例性实施例中, 调光驱动器 600 可以根据总图像中相对较亮的图像的区域比例来确定峰值电流水平。当应用运动自适应亮度曲线时, 测试图像的对比度增加, 并且可以改善功耗效率。

[0128] 图 15 是示出根据本发明的显示装置的另一示例性实施例的框图。

[0129] 参照图 2 和图 15, 显示装置的本示例性实施例包括显示面板 110、光源模块(未示出)和光源驱动器 950。除了光源模块和光源驱动器 950 之外, 根据本示例性实施例的显示装置与图 1 中先前的示例性实施例中的显示装置基本上相同。因此, 使用相同的参考标号来表示与在先前示例性实施例中所描述的那些部分相同或相似的部分, 并将省略任何进一步的重复阐述。

[0130] 光源模块包括第一发光模块 310、第二发光模块 320、第三发光模块 340、第四发光模块 350 和导光板 330。

[0131] 第一发光模块 310 设置在导光板 330 的第一边缘处。第二发光模块 320 设置在导光板 330 的与第一边缘相对的第二边缘处。第三发光模块 340 设置在导光板 330 的与第一边缘相邻的第三边缘处。第四发光模块 350 设置在导光板 330 的与第三边缘相对的第四边缘处。导光板 330 将由第一、第二、第三和第四发光模块产生的光导向显示面板 110。在本示例性实施例中, 第一发光模块~第四发光模块 310、320、340 和 350 中的每一个都包括多个 LED 和其上安装 LED 的印刷电路板, 但是可替换的示例性实施例包括可替换的发光装置。

[0132] 如在图 1 的先前示例性实施例中示出的, 第一发光模块 310 和第二发光模块 320 包括用于根据显示在显示面板 110 上的图像的亮度进行调光驱动的多个发光块。例如,

在本示例性实施例中，第一发光模块 310 包括第一组光源块 B11、B12、B13、…、B1k。第二发光模块 320 包括第二组光源块 B21、B22、B23、…、B2m。

[0133] 第三发光模块 340 和第四发光模块 350 向显示面板 110 提供光，以增加显示在显示面板 110 上的图像的亮度。

[0134] 如上所述，光源驱动器 950 包括调光驱动器 800 和信号发生器 900。

[0135] 调光驱动器 800 包括与相对于先前示例性实施例描述的调光驱动器 400 基本类似的元件，并且以与图 1 的先前示例性实施例中的调光驱动器 400 的操作基本相同的方式进行操作。因此，调光驱动器 800 驱动第一发光模块 310 和第二发光模块 320 的调光。此外，调光驱动器 800 驱动第三发光模块 340 和第四发光模块 350。

[0136] 如在图 1 的先前示例性实施例中示出的，信号发生器 900 基于第一部分图像 DP1 与第二部分像 DP2 之间的亮度比，将基准时段分为包括第一时段和第二时段的两个时段。信号发生器 900 根据来自调光驱动器 800 的控制信号，将驱动信号提供给第一发光模块 310 和第二发光模块 320。此外，信号发生器 900 根据调光驱动器 800 的控制，在基准时段期间将驱动信号提供给第三发光模块 340 和第四发光模块 350。例如，在一个示例性实施例中，在第一发光模块 310 和第二发光模块 320 被驱动的同时，第三发光模块 340 和第四发光模块 350 提供具有预定亮度值的光，使得可以补偿由第一发光模块 310 和第二发光模块 320 的调光驱动引起的亮度不足。

[0137] 如上所述，对第一发光模块 310 和第二发光模块 320 进行调光驱动，而驱动第三发光模块 340 和第四发光模块 350 来提高整个装置的亮度。可替换的示例性实施例包括如下配置：可以关于第三发光模块 340 和第四发光模块 350 执行调光驱动，而驱动第一发光模块 310 和第二发光模块 320 来提高整个装置的亮度。

[0138] 如上所述，在图 1 的先前示例性实施例中，关于第一发光模块 310 和第二发光模块 320 执行调光驱动。可替换的示例性实施例包括如下配置：关于图 15 的第一发光模块 310 和第二发光模块 320 执行图 10 的先前示例性实施例中的调光驱动。例如，根据图 10 的先前示例性实施例，可以关于第一发光模块 310 和第二发光模块 320 执行调光驱动，而驱动第三发光模块和第四发光模块来提高亮度。

[0139] 图 16 是示出根据本发明的显示装置的另一示例性实施例的框图。

[0140] 参照图 2 和图 16，显示装置的本示例性实施例包括显示面板 110 和为显示面板 110 提供光的光源模块。

[0141] 光源模块包括第一发光模块 310、第二发光模块 320、第三发光模块 340、第四发光模块 350 和导光板 330。第一发光模块 310 设置在导光板 330 的第一边缘处。第二发光模块 320 设置在导光板 330 的与第一边缘相对的第二边缘处。第三发光模块 340 设置在导光板 330 的与第一边缘相邻的第三边缘处。第四发光模块 350 设置在导光板 330 的与第三边缘相对的第四边缘处。在本示例性实施例中，第一发光模块~第四发光模块 310、320、340 和 350 中的每一个都分别包括多个 LED 和其上安装 LED 的印刷电路板。

[0142] 第一发光模块 310 包括第一组发光块 B11 和 B12。第二发光模块 320 包括第二组发光块 B21 和 B22。第三发光模块 340 包括第三组发光块 B31 和 B32。第四发光模块 350 包括第四组发光块 B41 和 B42。

[0143] 对应于显示在显示面板 110 上的图像确定第一、第二、第三和第四发光模块

310、320、340 和 350 的亮度。

[0144] 例如，在一个示例性实施例中，帧图像显示在显示面板 110 上。帧图像被分成四个图像块 D1、D2、D3 和 D4，其中，图像块 D1 ~ D4 具有对应于第一、第二、第三和第四发光模块 310、320、340 和 350 的光源块的  $2 \times 2$  矩阵结构。

[0145] 根据第一图像块 D1 的亮度确定第一组的第一光源块 B11 和第三组的第一光源块 B31 的调光水平。根据第二图像块 D2 的亮度确定第一组的第二光源块 B12 和第四组的第一光源块 B41 的调光水平。根据第三图像块 D3 的亮度确定第二组的第一光源块 B21 和第三组的第二光源块 B32 的调光水平。根据第四图像块 D4 的亮度确定第二组的第二光源块 B22 和第四组的第二光源块 B42 的调光水平。

[0146] 因此，当第一发光模块 310 和第二发光模块 320 包括  $i$  个光源块，并且第三发光模块 340 和第四发光模块 350 包括  $j$  个光源块时，发光模块可以使用  $i \times j$  个光源块中的每一个来进行二维调光驱动方法。在这种情况下，“ $i$ ”和“ $j$ ”是自然数。

[0147] 虽然已经描述了本发明的示例性实施例，但是应当理解，本发明不应局限于这些示例性实施例，而是，本领域技术人员可以在所要求的本发明的精神和范围中进行各种改变和修改。

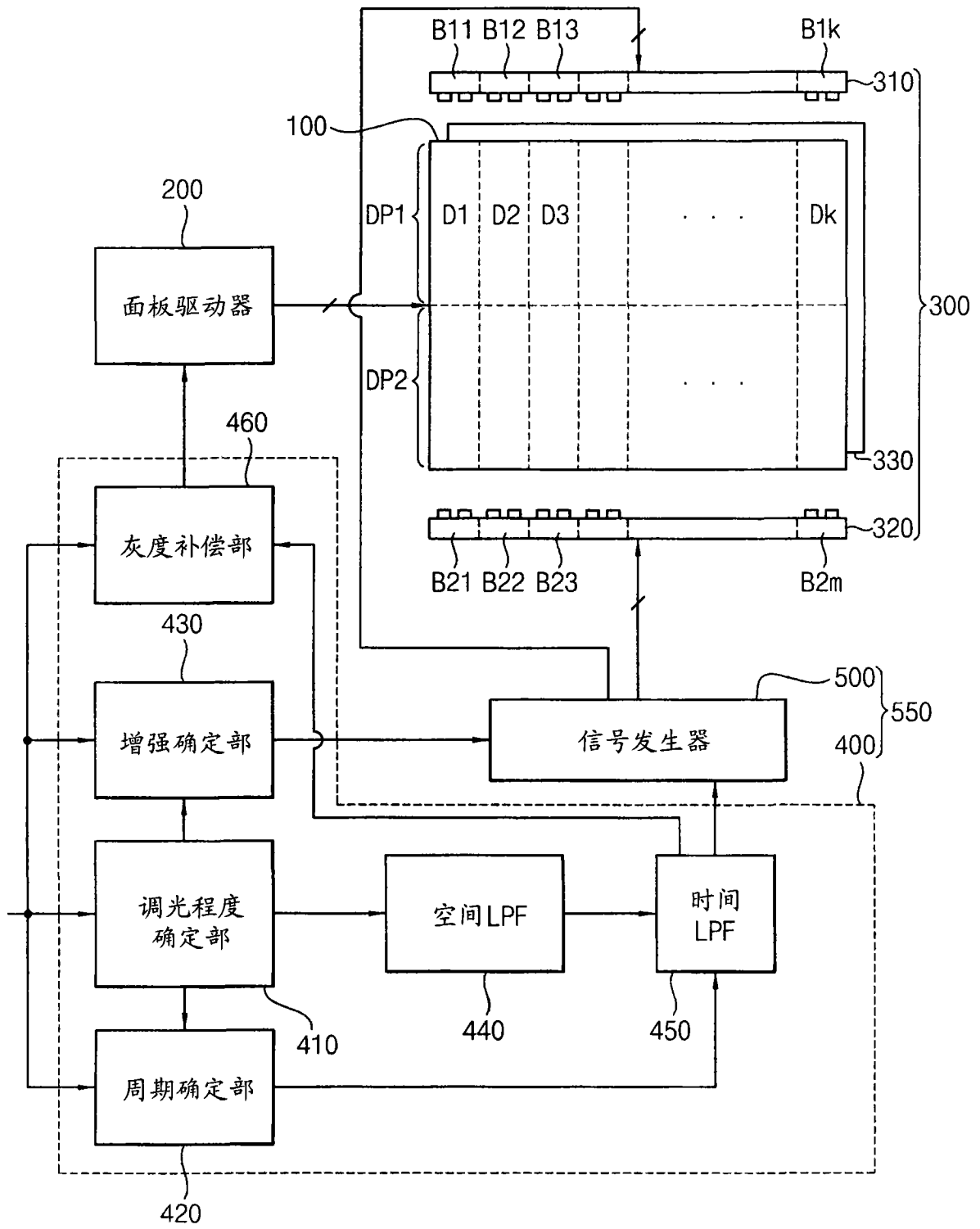


图 1

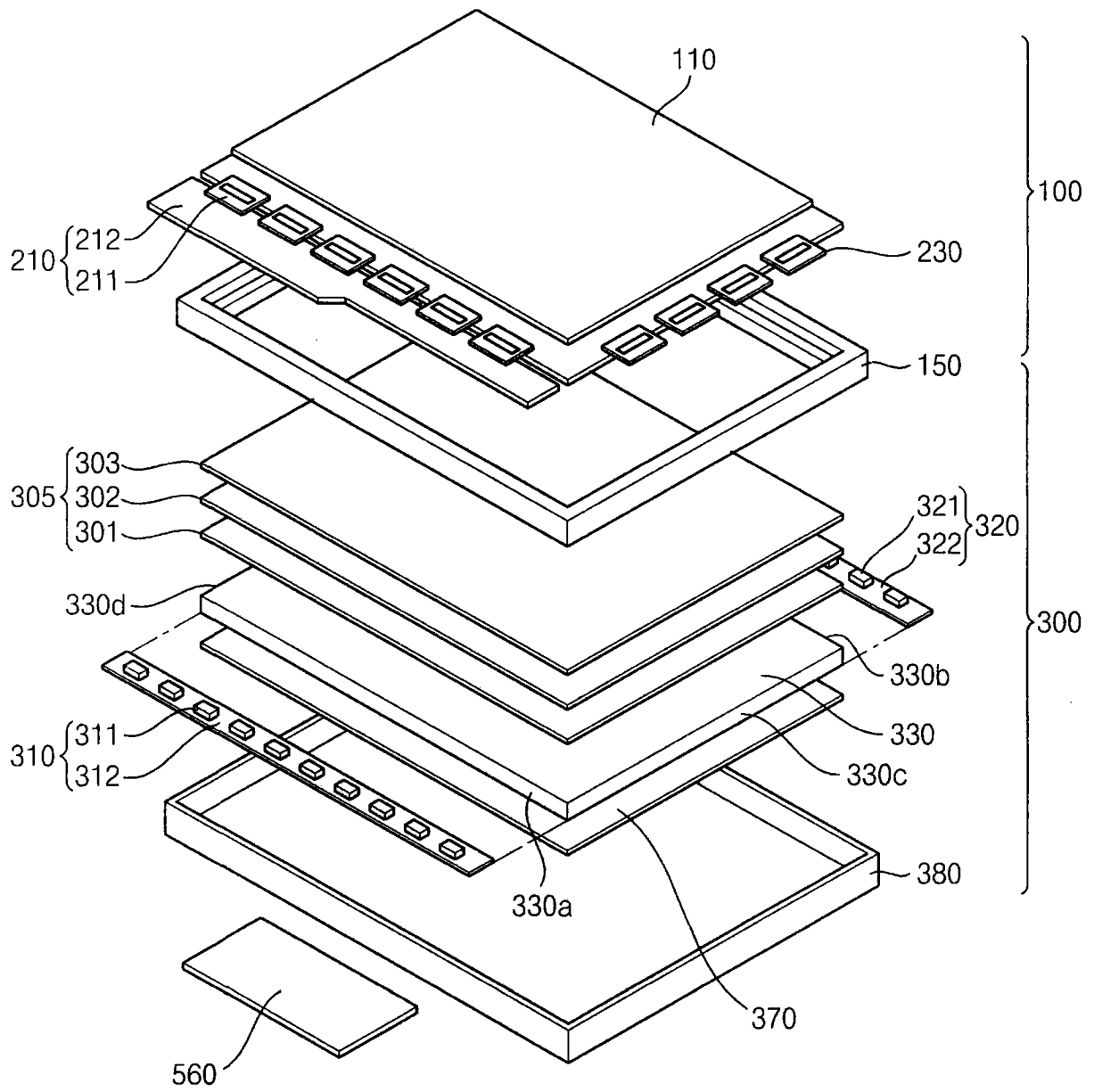


图 2

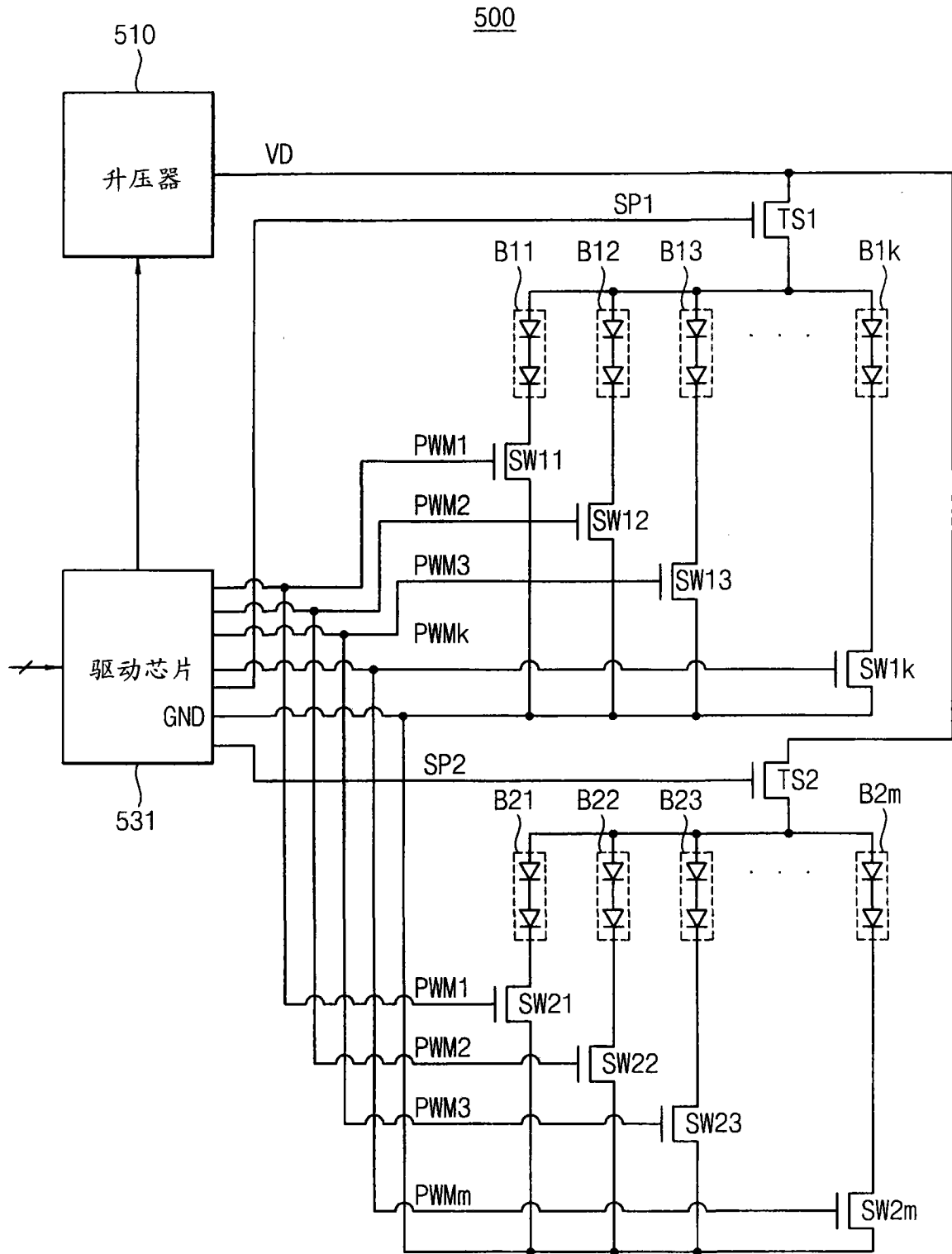


图 3

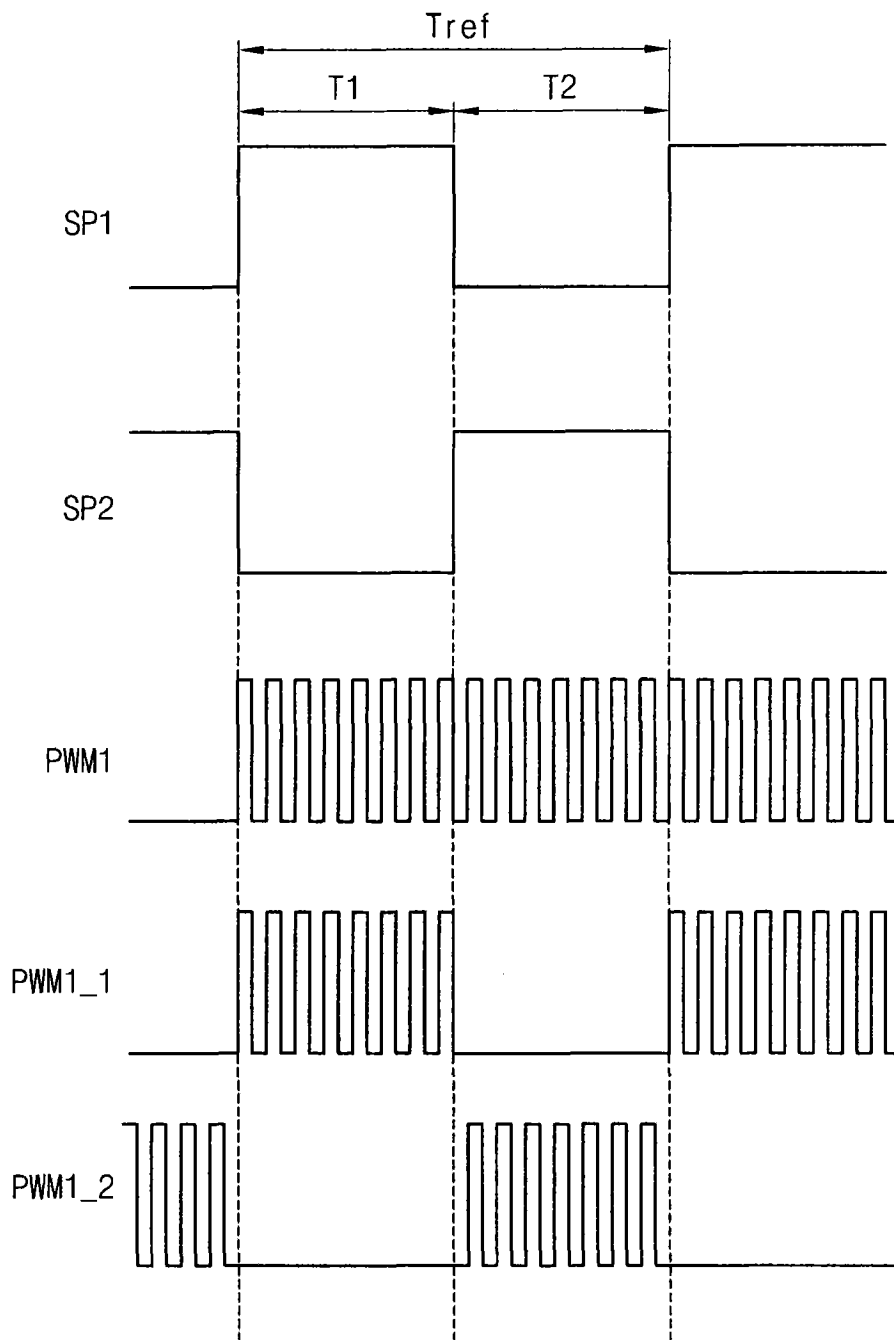


图 4A

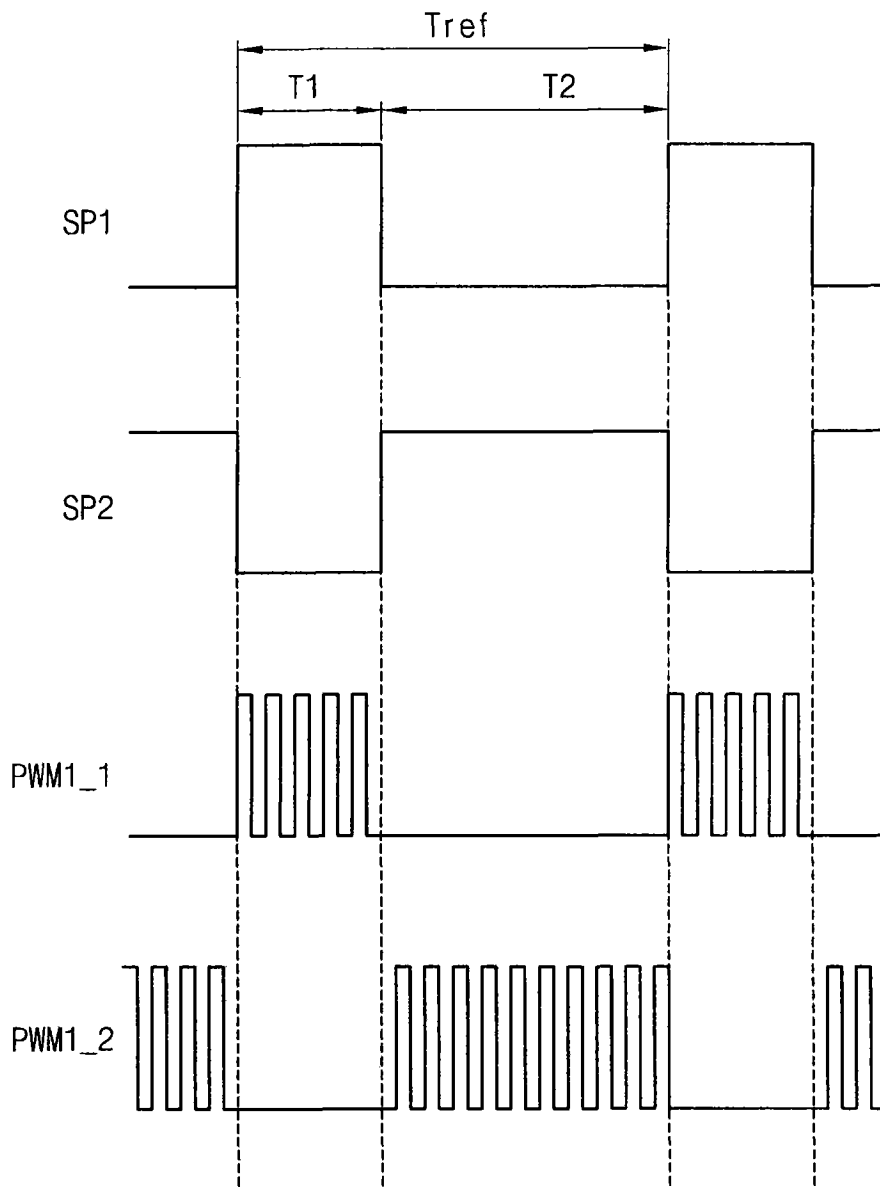


图 4B

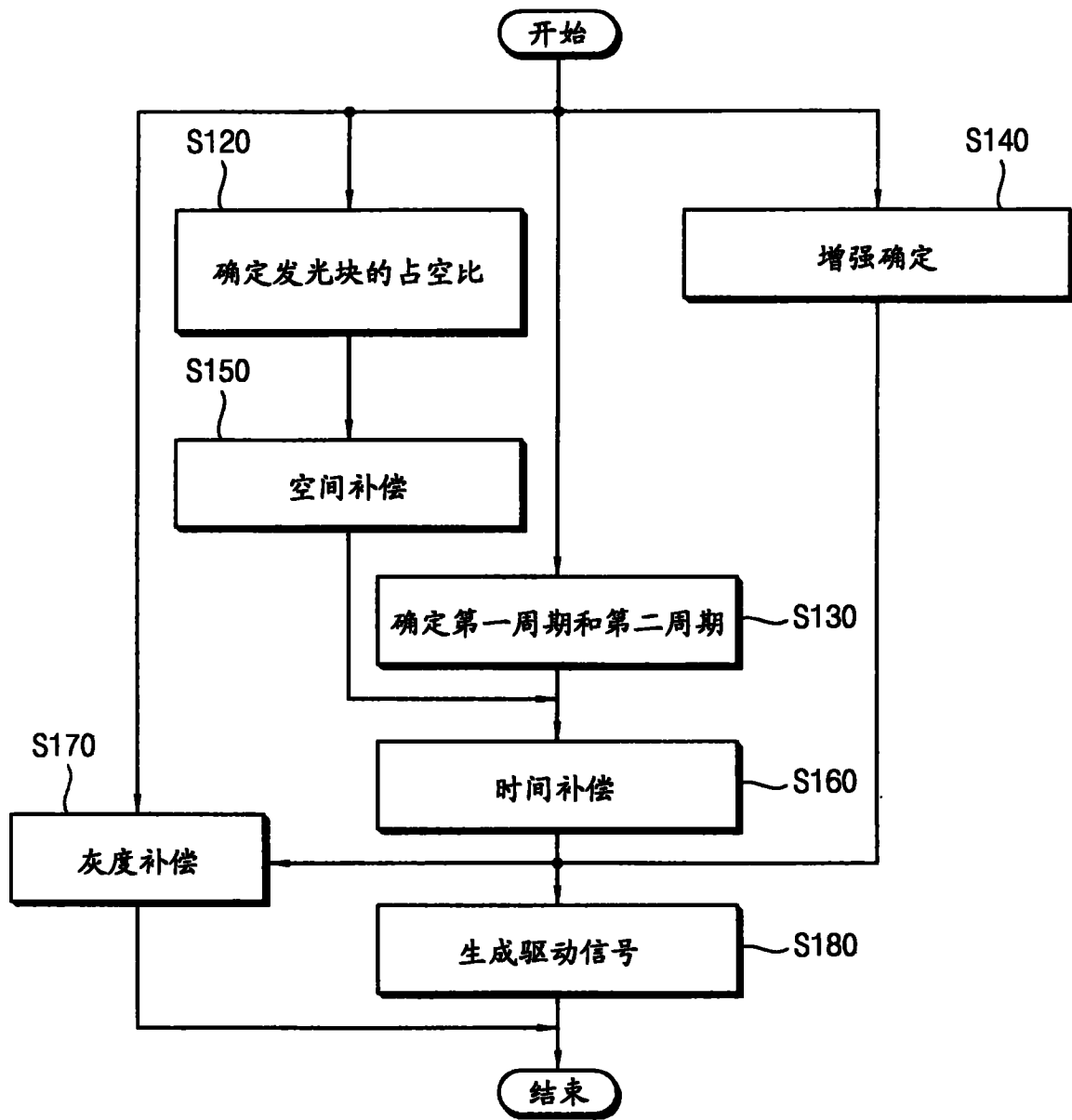


图 5

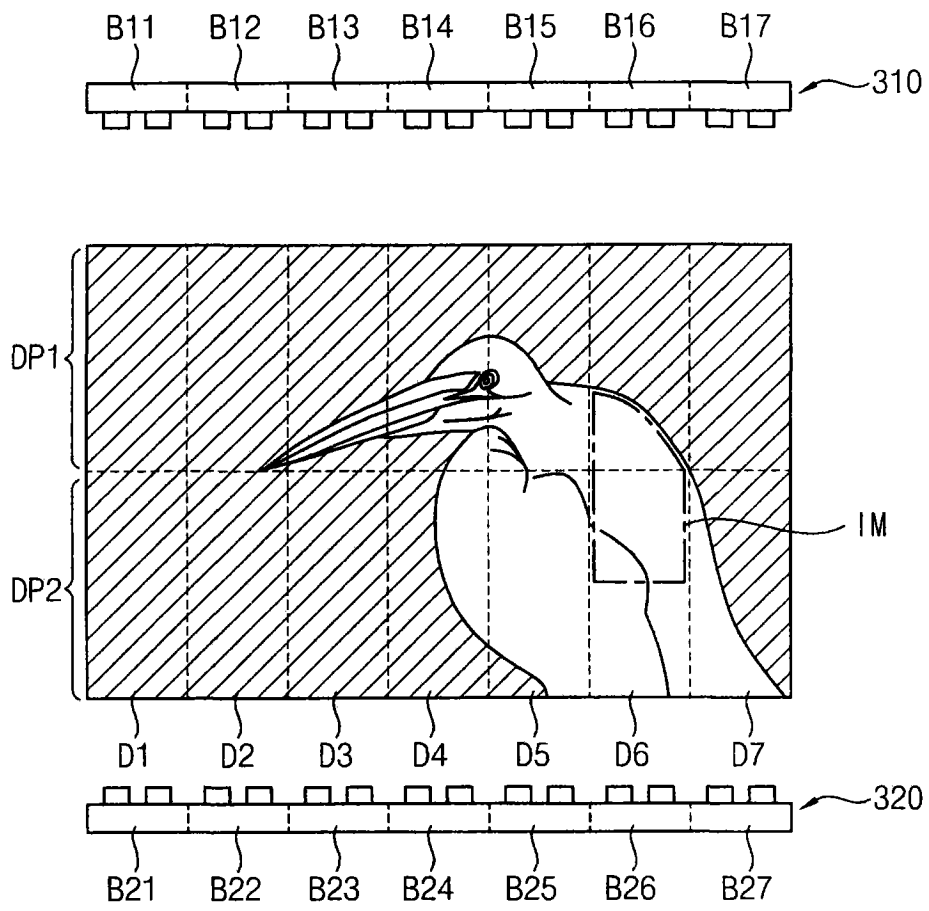


图 6

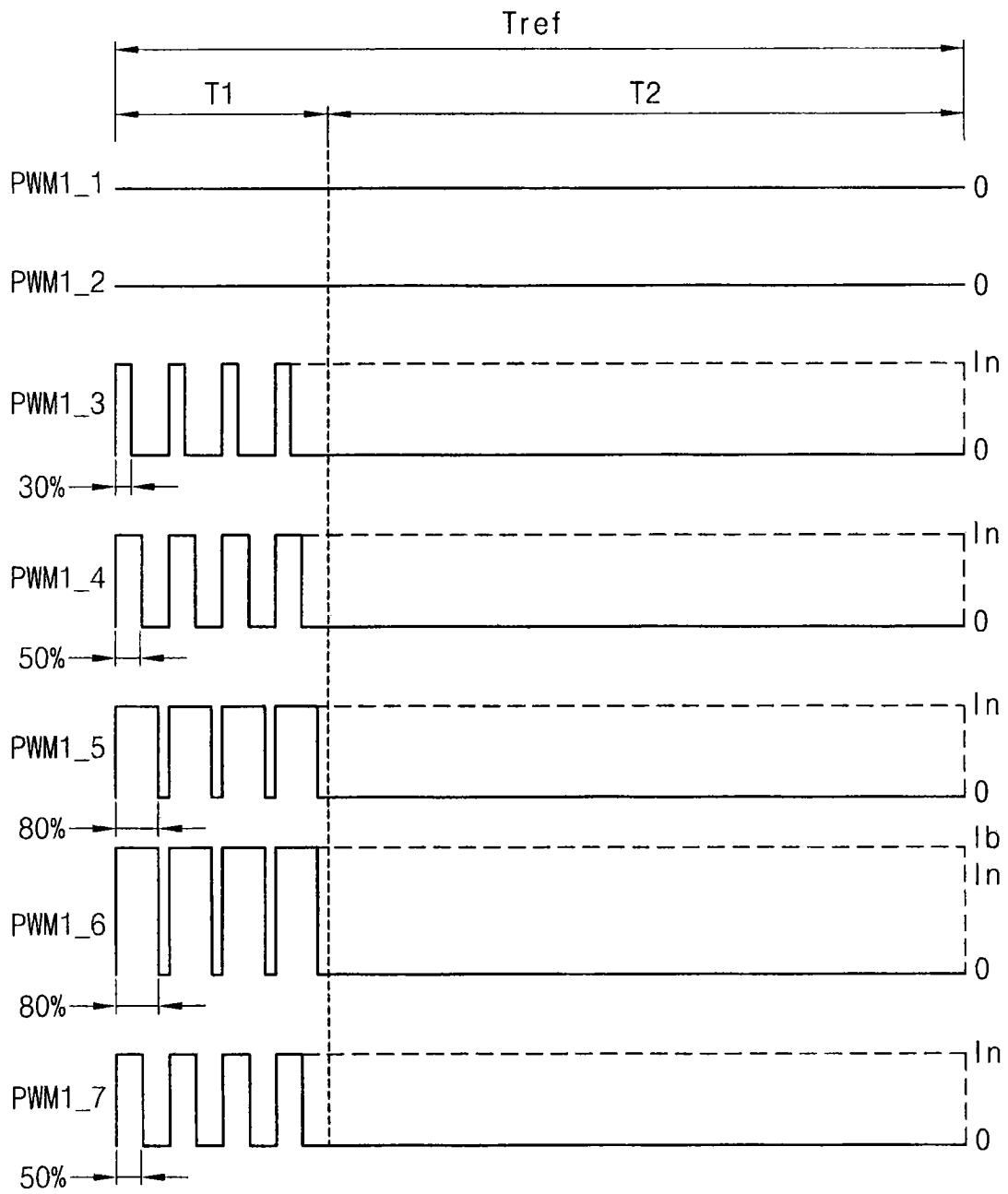


图 7A

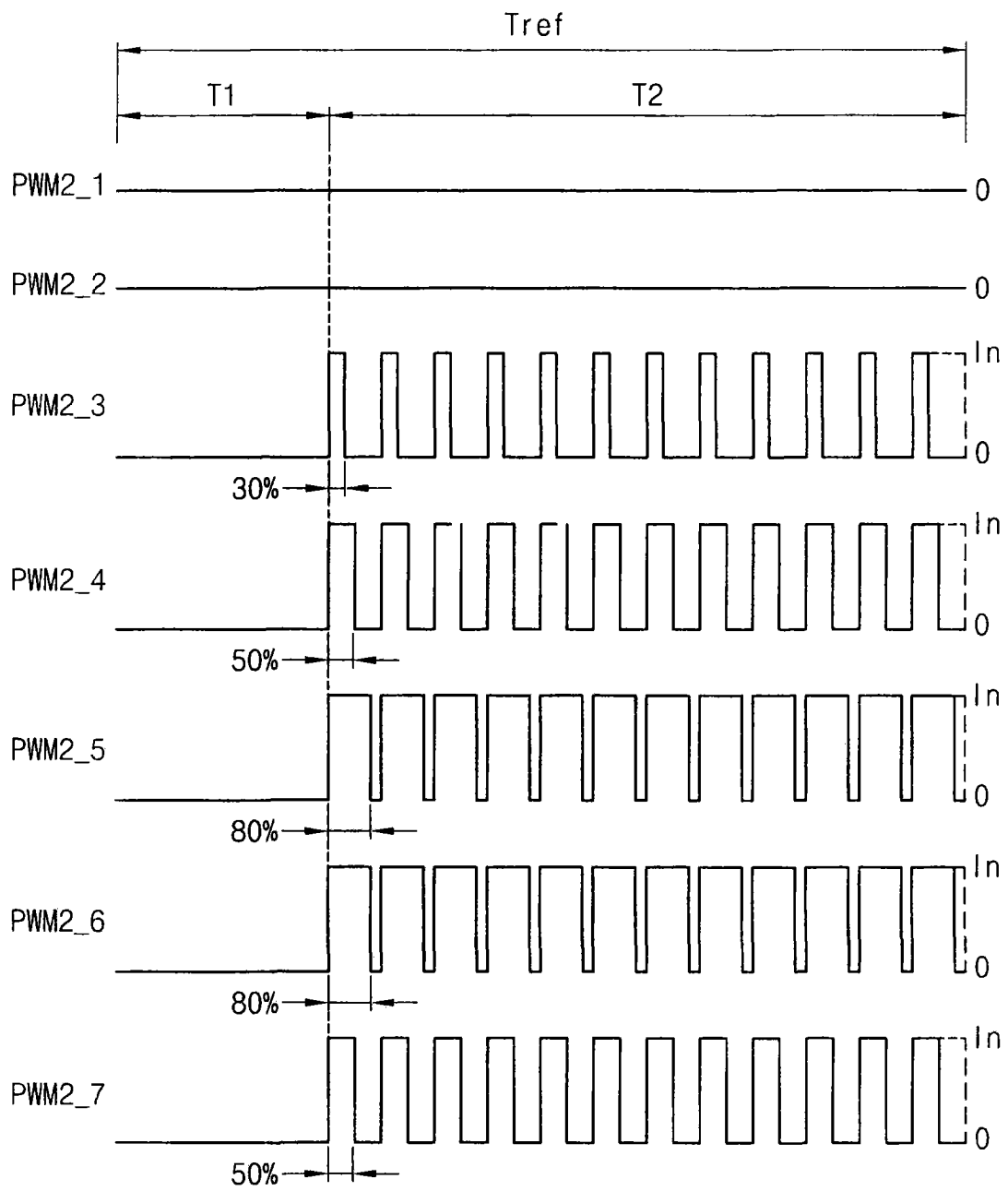


图 7B

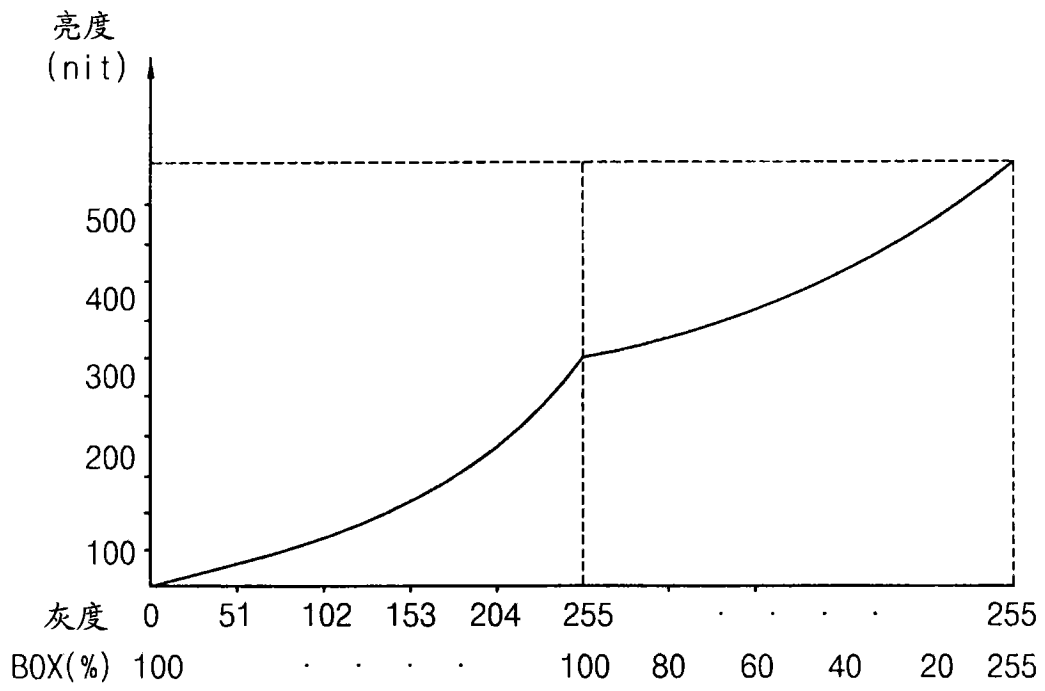


图 8

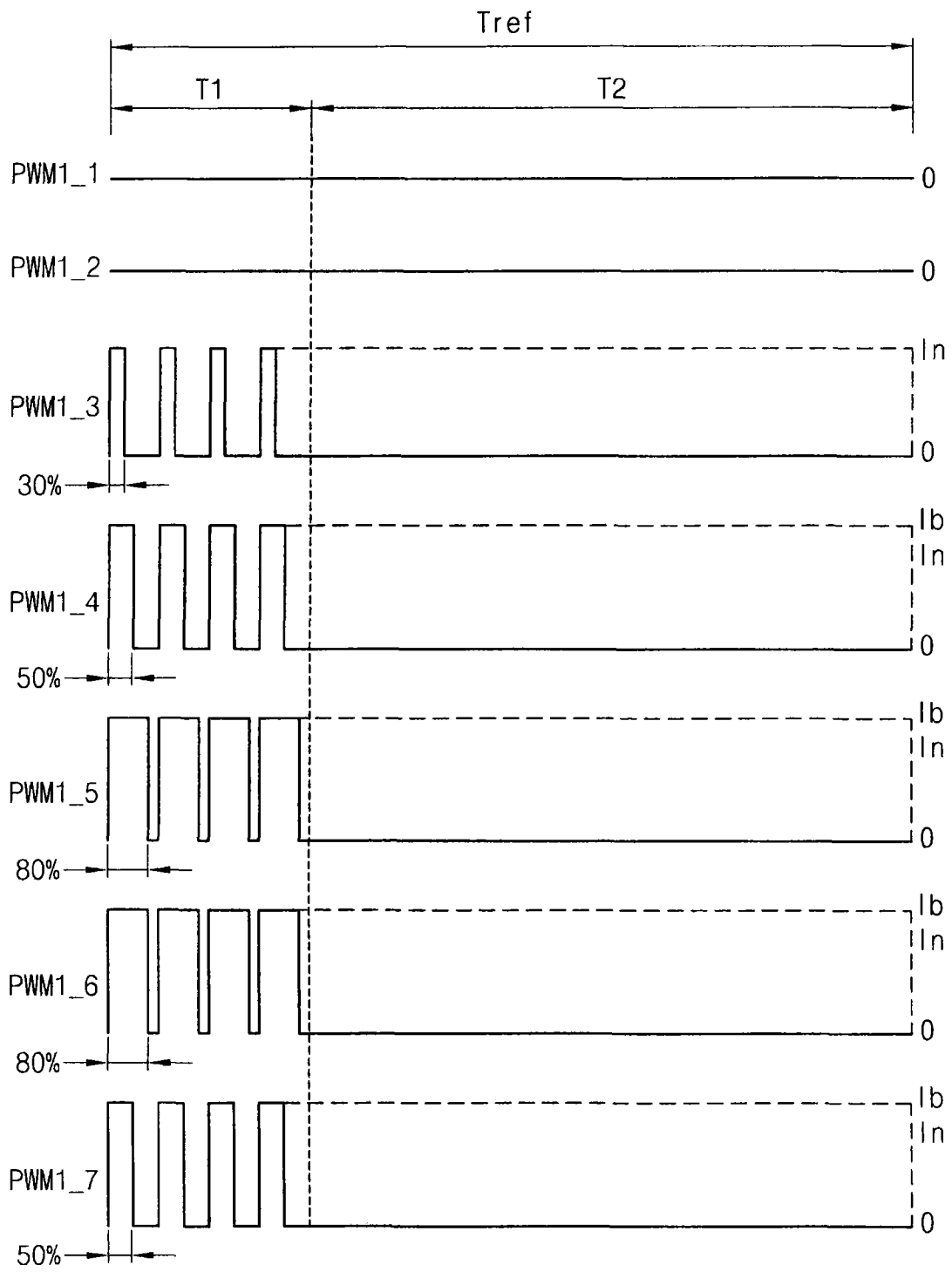


图 9A

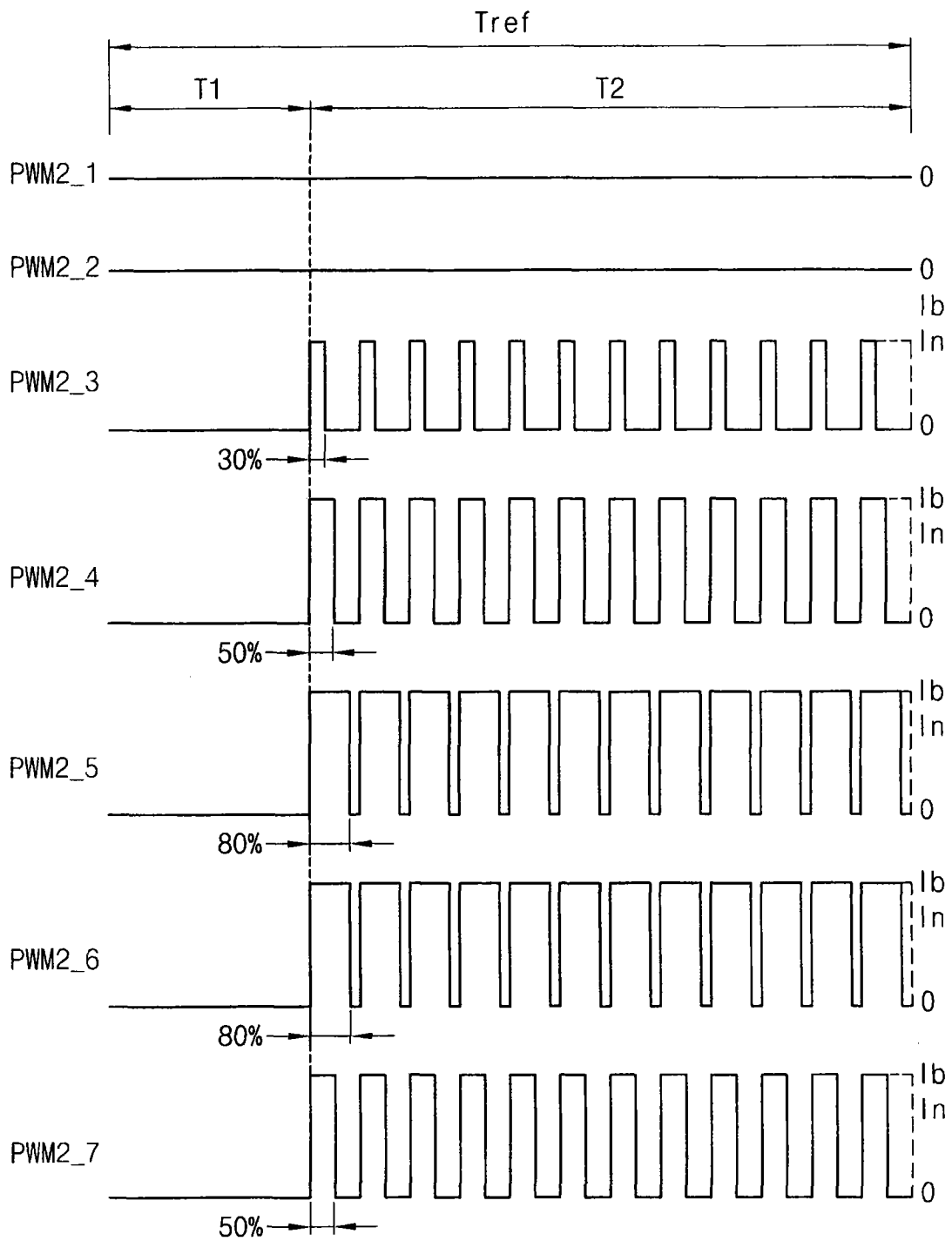


图 9B

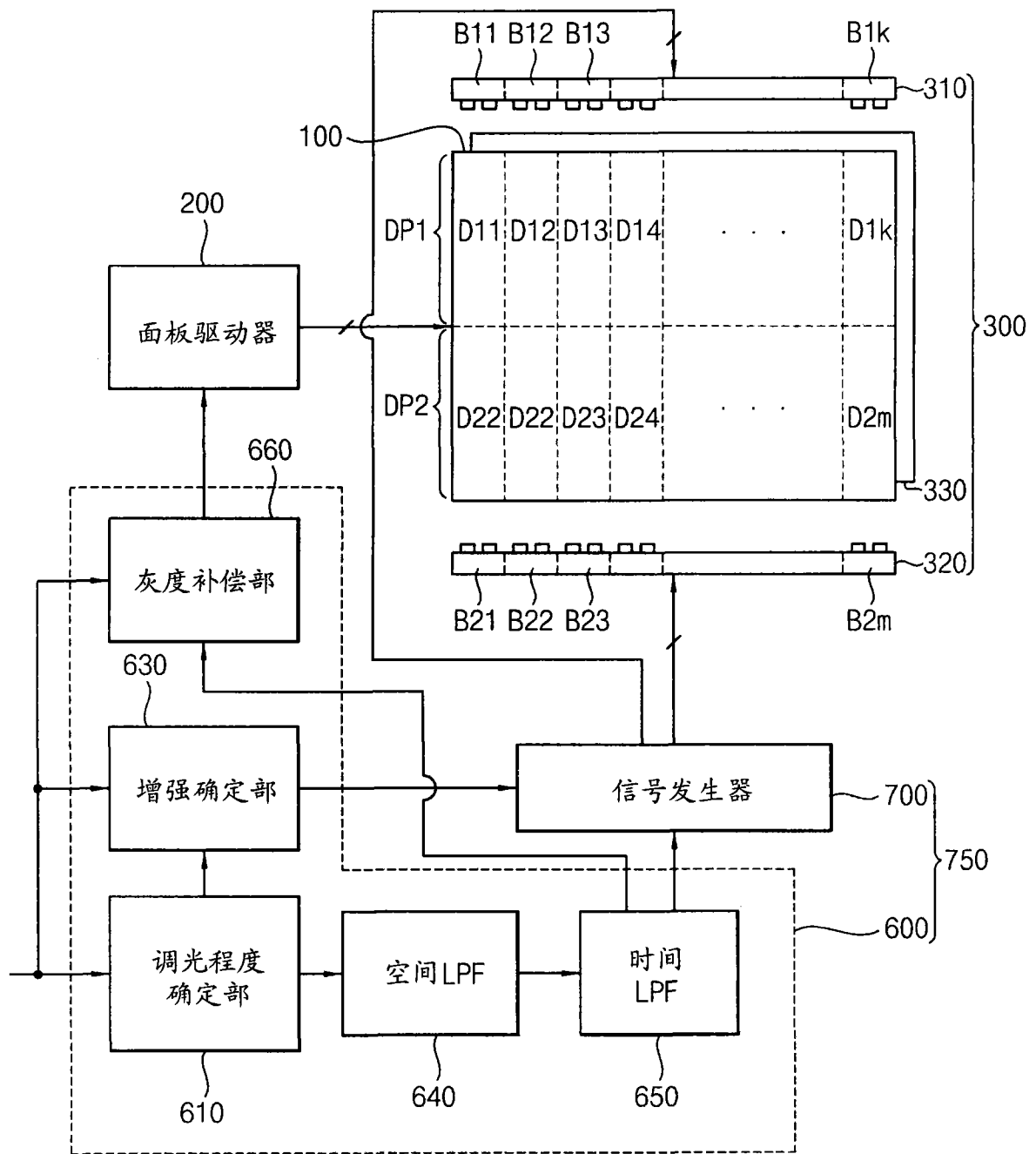


图 10

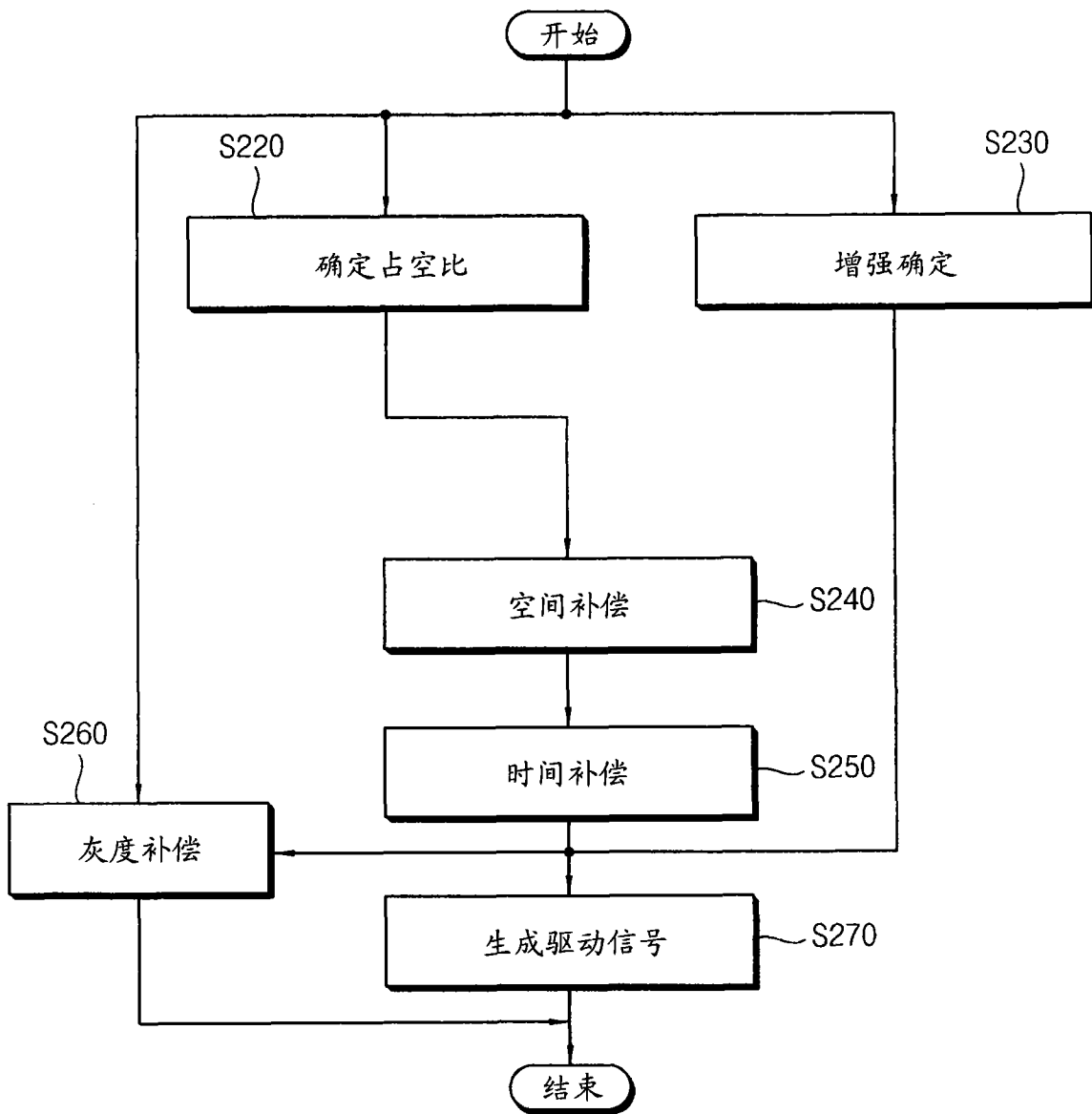


图 11

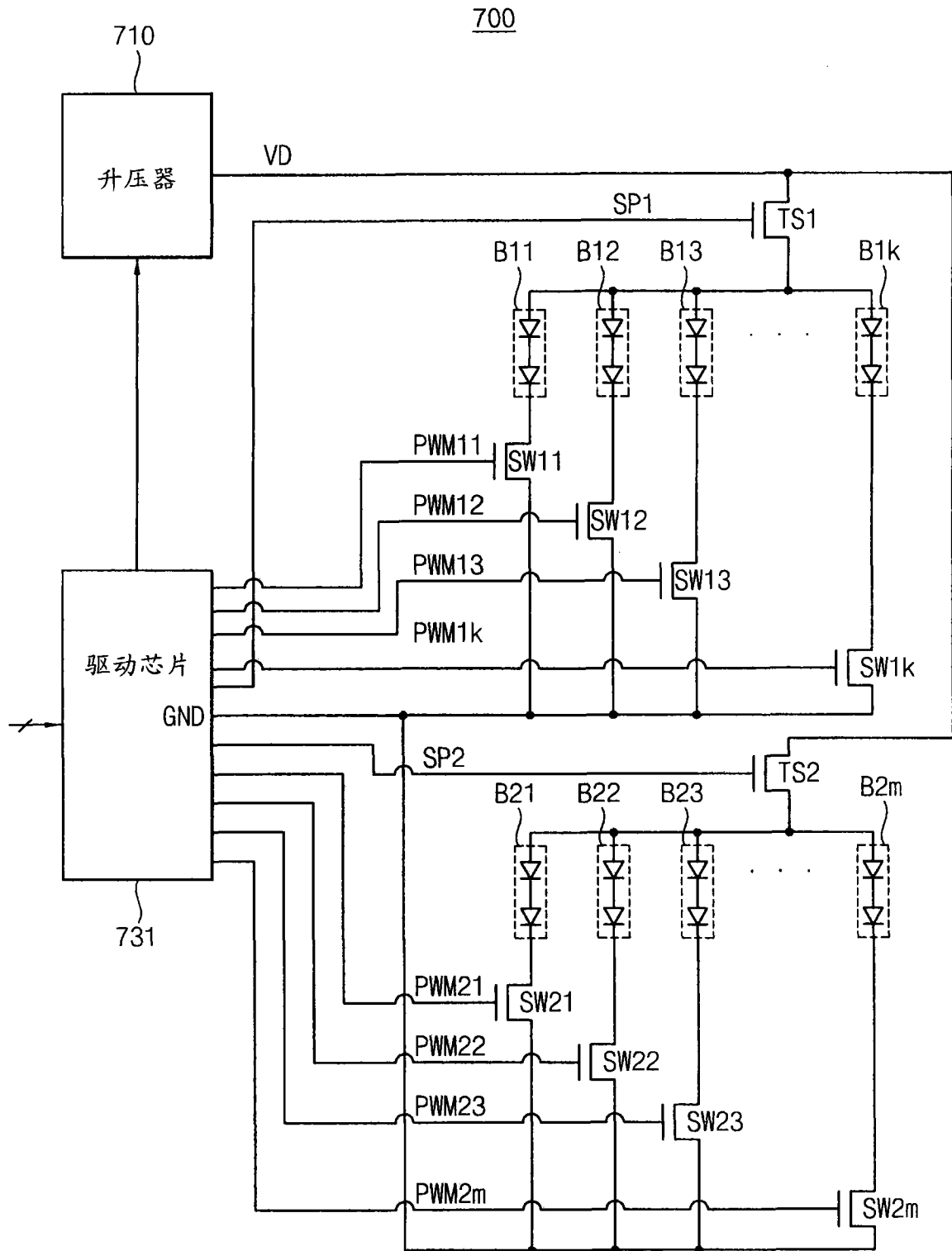


图 12

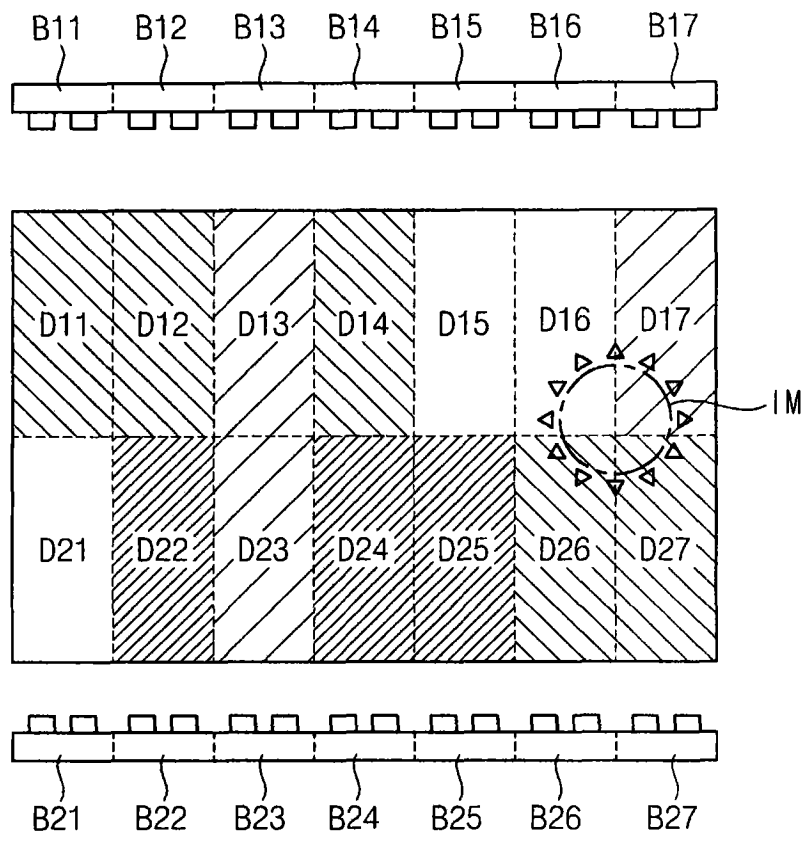


图 13

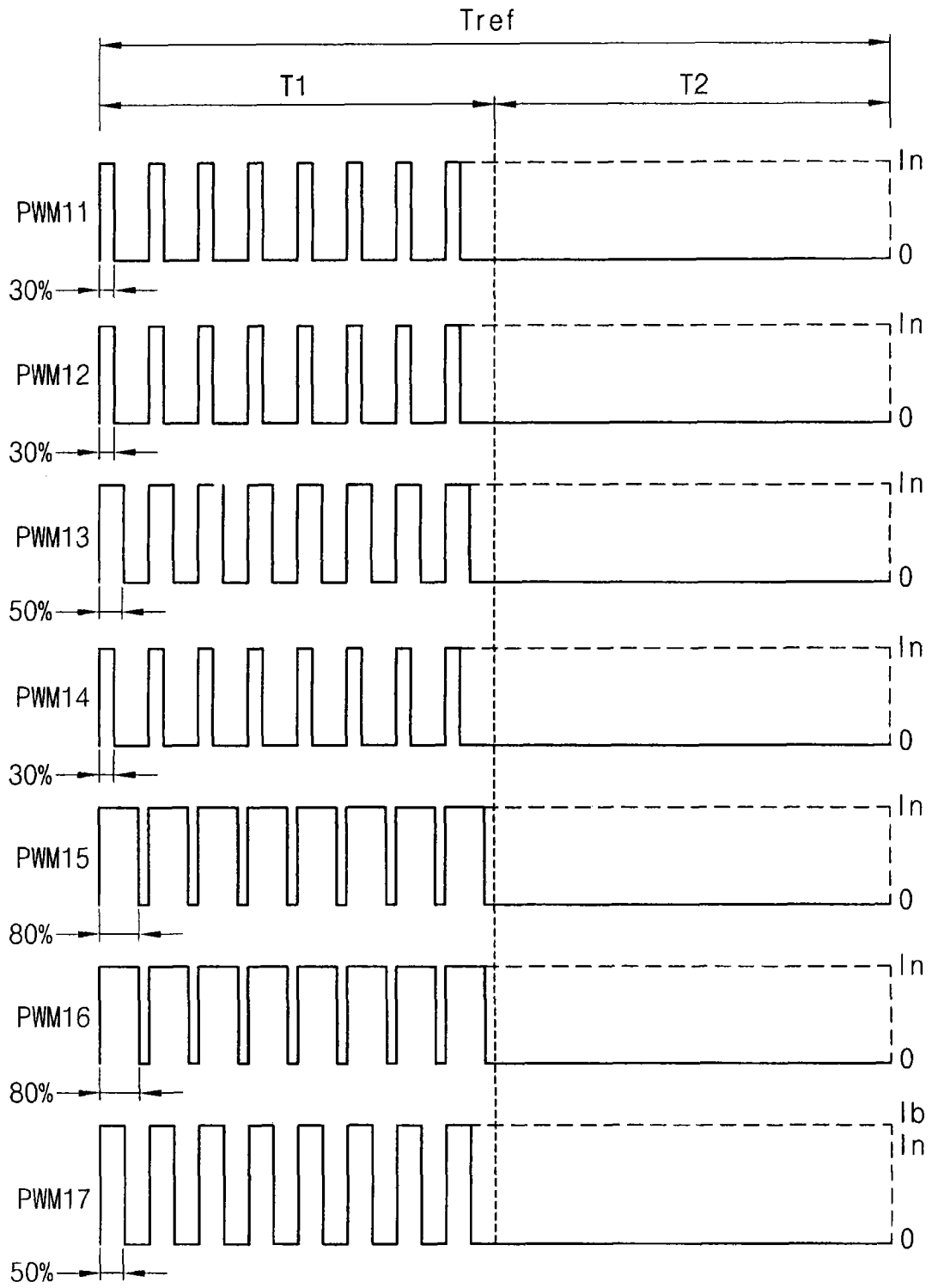


图 14A

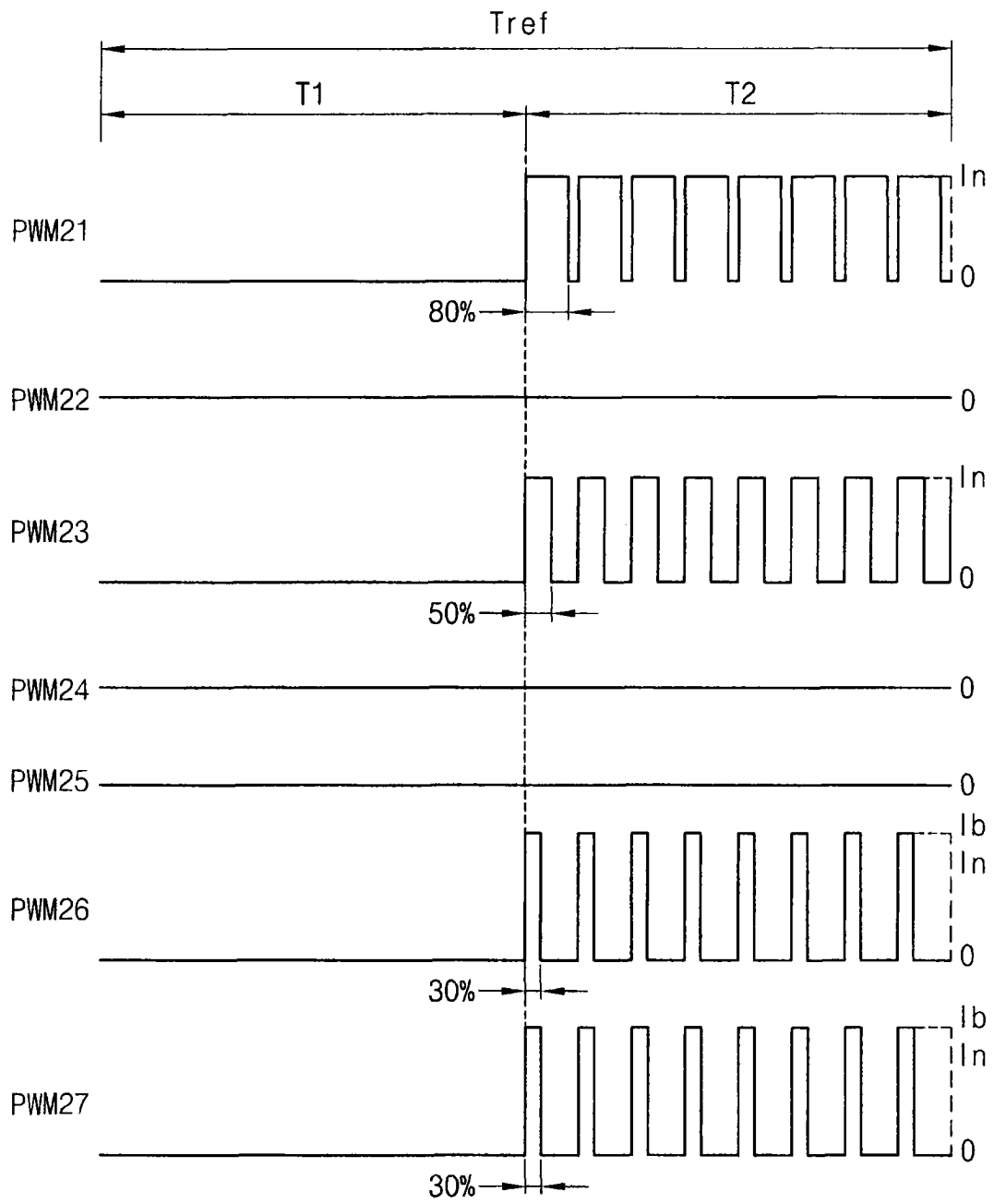


图 14B

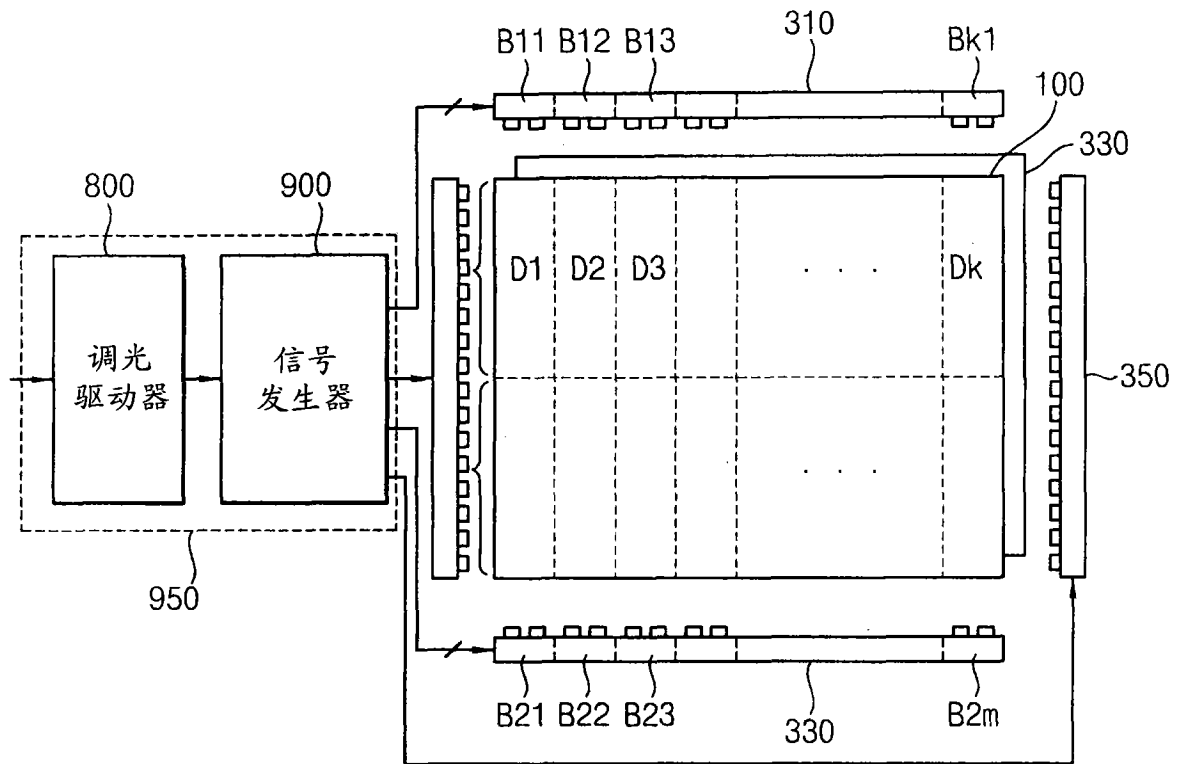


图 15

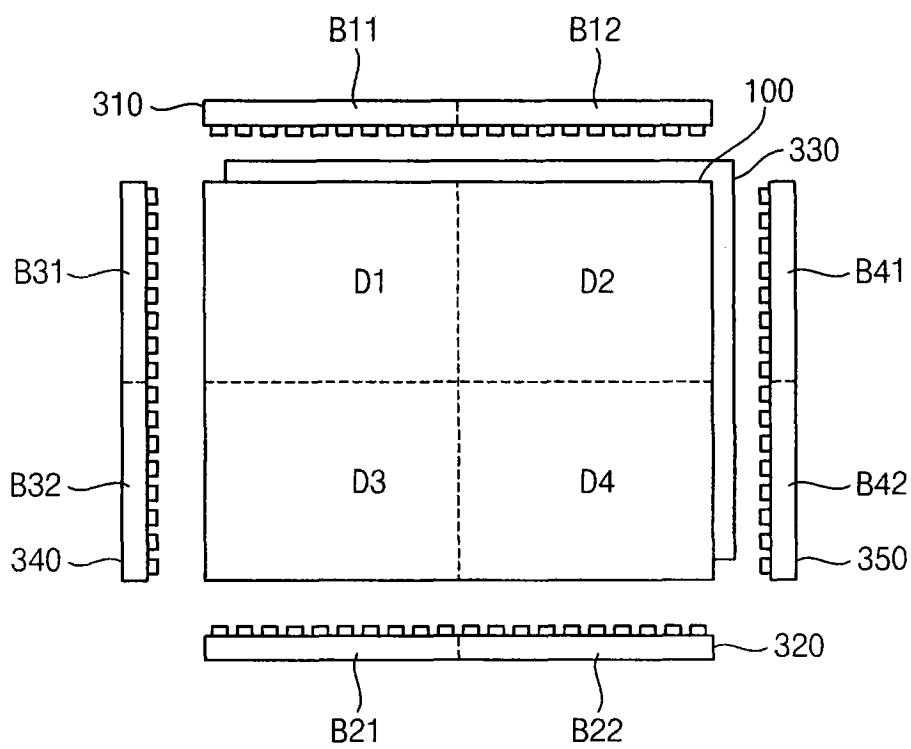


图 16