



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103428518 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201310194123. 9

(22) 申请日 2013. 05. 23

(30) 优先权数据

2012-119301 2012. 05. 25 JP

(73) 专利权人 三菱电机株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 安井裕信 花井晶章 吉井秀树

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 马建军

(51) Int. Cl.

H04N 13/00(2006. 01)

H04N 15/00(2006. 01)

G02B 27/22(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102263971 A, 2011. 11. 30,

CN 102469327 A, 2012. 05. 23,

CN 101178874 A, 2008. 05. 14,

CN 102457747 A, 2012. 05. 16,

CN 102036082 A, 2011. 04. 27,

CN 102376268 A, 2012. 03. 14,

JP 特开 2011-22541 A, 2011. 02. 03,

JP 特开 2011-112745 A, 2011. 06. 09,

JP 特开 2011-141324 A, 2011. 07. 21,

WO 2010/151298 A1, 2010. 12. 29,

审查员 池娟

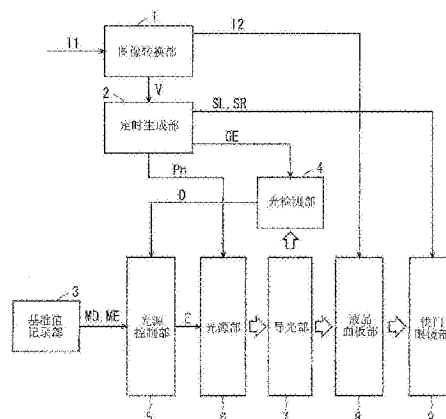
权利要求书1页 说明书10页 附图7页

(54) 发明名称

立体图像显示装置

(57) 摘要

立体图像显示装置。本发明的立体图像显示装置能够使用被分割成多个区域的光源部,相对于光源部的温度变化和老化将光源部的发光颜色保持恒定,而且能够抑制 3D 串扰。立体图像显示装置具有:液晶面板(8)、光源部(6)、光检测部(4)、光源控制部(5)、快门眼镜部(9)以及与图像同步信号(V)同步地生成发光驱动信号(Pn)、光检测选通信号(GE)和快门切换信号(SL、SR)的定时生成部(2)。定时生成部在根据液晶面板部中的扫描使光源部的各区域发光的同时,在预定期间内生成使光源部的全部区域发光的发光驱动信号,在预定期间内,生成使光检测部的检测有效的光检测选通信号,并且,生成用于将左右快门切换成不透过的快门切换信号。



1. 一种立体图像显示装置,其中,所述立体图像显示装置具有:

液晶面板部,其通过与图像信号同步地在预定方向依次扫描,根据所述图像信号的灰度改变光的透过率;

光源部,其被分割成多个区域;

导光部,所述导光部将来自所述光源部的光射出到所述液晶面板部;

光检测部,其设置在所述导光部与所述液晶面板部之间,检测所述光源部的发光强度;

光源控制部,其根据由所述光检测部检测出的光检测值,控制所述光源部的发光强度,并且记录保持将所述光源部熄灭时的发光强度值,将所述发光强度值用作下次发光时的所述光源部的发光强度初始值;

快门眼镜部,其具有左右快门,将所述左右快门切换成透过、不透过;以及

定时生成部,其与图像同步信号同步地生成使所述光源部发光的发光驱动信号、使所述光检测部检测所述光源部的发光强度的光检测选通信号、和用于将所述左右快门切换成透过、不透过的快门切换信号,

所述定时生成部在根据所述液晶面板部中的所述扫描使所述光源部的各个所述区域发光的同时,在预定期间内生成使所述光源部的全部区域发光的所述发光驱动信号,在所述预定期间内,生成使所述光检测部的检测有效的所述光检测选通信号,并且,生成用于将所述左右快门切换成不透过的所述快门切换信号。

2. 根据权利要求1所述的立体图像显示装置,其中,所述定时生成部不以所述图像同步信号为基准而以图像有效信号为基准生成所述发光驱动信号。

3. 根据权利要求1所述的立体图像显示装置,其中,所述图像信号是在以2倍的帧频率转换后的左眼用图像与右眼用图像之间插入黑图像而成的信号。

4. 根据权利要求1所述的立体图像显示装置,其中,所述图像信号是对以2倍的帧频率转换后的左眼用图像和右眼用图像连续2次写入同一图像而成的信号。

5. 根据权利要求1所述的立体图像显示装置,其中,所述定时生成部按照比所述图像信号的1帧长的预定周期,生成所述发光驱动信号、所述光检测选通信号和所述快门切换信号。

6. 根据权利要求1所述的立体图像显示装置,其中,

所述光源控制部根据由所述光检测部检测出的所述光检测值和预先设定的基准光检测值,控制所述光源部的发光强度,

所述基准光检测值随着所述光源部的发光累计时间而逐渐降低。

7. 根据权利要求1所述的立体图像显示装置,其中,

所述光源控制部根据由所述光检测部检测出的所述光检测值和预先设定的基准光检测值,控制所述光源部的发光强度,

作为所述光源部的发光强度初始值的基准发光强度值是按照所述光源部的温度和发光累计时间的每个条件来设定的。

立体图像显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及将右眼用图像和左眼用图像分别以时间分割的方式显示在液晶面板，使用快门来分离右眼用图像和左眼用图像而显示立体图像的立体图像显示装置。

背景技术

[0002] 近年来，作为用于使用户虚拟地得到立体感的图像显示技术，具有利用了两眼视差的立体图像显示技术。作为该立体图像显示技术，提出了以下方式：在时间上交替切换左眼用图像和右眼用图像而显示到显示器，同时，使用与图像切换时刻同步地关闭左右各自的视野的快门眼镜来将左右视野在时间上进行分离，使用户的左右眼分别观察左眼用图像和右眼用图像。

[0003] 在上述的立体图像显示装置中具有这样的问题：发生本来不应入射到用户右眼的左眼用图像、或者本来不应入射到左眼的右眼用图像被入射的 3D 串扰。

[0004] 并且，具有这样的问题：作为在液晶面板的背面发光的背光源使用的光源由于温度变化和老化而使亮度和白色改变。

[0005] 针对这些问题，在专利文献 1 记载的液晶显示装置中公开有如下的技术：使用发光颜色不同的 3 种背光源和与发光颜色对应的光传感器进行动作，使得相对于背光源的温度变化和老化，发光颜色始终等于设定值。

[0006] 在专利文献 2 记载的立体视频显示装置中公开有如下技术：通过与视频同步地扫描分割后的背光源，依次点亮较短期间（背光源扫描），以此来抑制 3D 串扰。

[0007] 【专利文献 1】日本特开平 11 — 295689 号公报

[0008] 【专利文献 2】日本特开 2010 — 276928 号公报

[0009] 然而，为了同时解决上述 2 个问题，在如专利文献 1 记载的液晶显示装置那样，使用发光颜色不同的背光源，并且，如专利文献 2 记载的立体视频显示装置那样，使用分割后的背光源而与图像同步地扫描，进行依次发光较短期间的控制的情况下，光传感器受到邻接背光源的光量的影响，具有光传感器的输出值不恒定的问题。因此，难以相对于背光源的温度变化和老化将背光源的发光颜色保持恒定。

发明内容

[0010] 因此，本发明的目的是提供一种立体图像显示装置，该立体图像显示装置能够使用被分割成多个区域的光源部，相对于光源部的温度变化和老化将光源部的发光颜色保持恒定，而且能够抑制 3D 串扰。

[0011] 本发明的立体图像显示装置具有：液晶面板部，其通过与图像信号同步地在预定方向依次扫描，根据所述图像信号的灰度改变光的透过率；光源部，其被分割成多个区域；光检测部，其检测所述光源部的发光强度；光源控制部，其根据由所述光检测部检测出的光检测值，控制所述光源部的发光强度；快门眼镜部，其具有左右快门，将所述左右快门切换成透过、不透过；以及定时生成部，其与图像同步信号同步地生成使所述光源部发光的发光

驱动信号、使所述光检测部检测所述光源部的发光强度的光检测选通信号、和用于将所述左右快门切换成透过、不透过的快门切换信号,所述定时生成部在根据所述液晶面板部中的所述扫描使所述光源部的各所述区域发光的同时,在预定期间内生成使所述光源部的全部区域发光的所述发光驱动信号,在所述预定期间内,生成使所述光检测部的检测有效的所述光检测选通信号,并且,生成用于将所述左右快门切换成不透过的所述快门切换信号。

[0012] 根据本发明,定时生成部在预定期间内生成使光源部的全部区域发光的所述发光驱动信号,并且,生成使光检测部的检测有效的所述光检测选通信号,因而能够在使光源部的全部区域同时发光的状态下进行光检测部的检测。因此,不会受到光源部中邻接区域的光量的影响,能够由光检测部进行稳定的误差少的光检测值的检测。光源控制部根据误差少的光检测值控制光源部的发光强度,因而能够相对于光源部的温度变化和老化,将光源部的发光颜色保持恒定。

[0013] 并且,定时生成部在所述预定期间内,生成用于将左右快门切换成不透过的快门切换信号,因而通过在使光源部的全部区域同时发光的期间将左右快门切换成不透过,能够抑制由光源部的发光引起的 3D 串扰。

附图说明

[0014] 图 1 是实施方式 1 的立体图像显示装置的框图。

[0015] 图 2 是示出在液晶面板部的背面,导光部、光源部和光检测部的设置状态的图。

[0016] 图 3 是示出图像转换部的动作的时序图。

[0017] 图 4 是示出针对图像信号的液晶响应与发光驱动信号的关系的时序图。

[0018] 图 5 是示出发光驱动信号的生成定时的时序图的一例。

[0019] 图 6 是示出发光驱动信号的生成定时的时序图的另一例。

[0020] 图 7 是示出光检测和快门切换控制的时序图。

[0021] 图 8 是示出在实施方式 2 的立体图像显示装置中,光检测和快门切换控制的时序图。

[0022] 图 9 是示出在实施方式 3 的立体图像显示装置中,光检测和快门切换控制的时序图。

[0023] 标号说明

[0024] 2:定时生成部;3:基准值记录部;4:光检测部;5:光源控制部;6:光源部;7:导光部;8:液晶面板部;9:快门眼镜部。

具体实施方式

[0025] <实施方式 1>

[0026] 以下使用附图说明本发明的实施方式 1。图 1 是本发明的实施方式 1 的立体图像显示装置的框图。如图 1 所示,立体图像显示装置具有图像转换部 1、定时生成部 2、基准值记录部 3、光检测部 4、光源控制部 5、光源部 6、导光部 7、液晶面板部 8 以及快门眼镜部 9。

[0027] 下面,说明各构成要素。假定被输入到图像转换部 1 的图像信号 I1 如图 3 所示是左眼图像 L 和右眼图像 R 以时间分割的方式排列成左眼图像、右眼图像对的图像。并且,设左眼或右眼的 1 幅图像帧时间为 T 进行说明。

[0028] 如图 1 和图 3 所示,图像转换部 1 将图像信号 I1 转换成 2 倍的帧频率,在左眼图像 L' 和右眼图像 R' 之间插入 1 幅黑图像,生成图像信号 I2。即,图像信号 I2 的左眼或右眼的 1 幅图像帧时间为 $T/2$ 。并且,图像转换部 1 将与图像信号 I2 同步的表示左眼图像 L' 和右眼图像 R' 的先头定时的图像同步信号 V 输出到定时生成部 2。

[0029] 如图 1 所示,定时生成部 2 根据从图像转换部 1 输出的图像同步信号 V 和光源部 6 的垂直分割数 n,生成光源部 6 的发光驱动信号 P_n 并输出到光源部 6,并且,生成光检测选通信号 GE 并输出到光检测部 4。并且,定时生成部 2 生成快门切换信号 SL、SR 并输出到快门眼镜部 9。这里,发光驱动信号 P_n 按照与垂直分割数 n 相同的根数输出,光检测选通信号 GE 按照光检测部 4 的光传感器(省略图示)的个数输出。

[0030] 基准值记录部 3 记录保持预先由用户设定的基准光检测值 MD 和基准发光强度值 ME。基准光检测值 MD 按照光检测部 4 的光传感器的设置数和传感器颜色的组合数存在,基准发光强度值 ME 按照分割后的光源部 6 的个数和颜色数的组合数存在。

[0031] 在决定基准光检测值 MD 和基准发光强度值 ME 的方法中,当输入了基准信号例如全白信号时,利用设置在外部的亮度计等测定来自液晶面板部 8 的输出光或者来自快门眼镜部 9 的输出光,调整光源部 6 的各种颜色的发光强度值,以使输出光达到目标亮度、白平衡和色温等。

[0032] 并且,调整分割后的各个光源部 6 的发光强度值,以使液晶面板部 8 的亮度和颜色不均匀化。这样,基准值记录部 3 将来自液晶面板部 8 的输出光和来自快门眼镜部 9 的输出光被调整成目标值时的、各个光传感器的光检测值作为基准光检测值 MD 来记录保持,并且,将分别输出到分割后的光源部 6 的发光强度值作为基准发光强度值 ME 来记录保持。

[0033] 光检测部 4 具有能够在光源部 6 中检测 1 种颜色以上的发光强度的多个光传感器,在从定时生成部 2 输出的光检测选通信号 GE 高的期间进行光检测,输出光检测值 D。光检测部 4 输出例如与发光强度成正比的电压值作为光检测值 D。

[0034] 另外,光检测部 4 可以是可检测亮度值的 1 个亮度传感器,也可以是红(R)、绿(G)、蓝(B)这三种颜色的彩色传感器。传感器的种类可以使用任何种类,例如可以是光电池、光电二极管、它们和光学滤波器的组合。在使用多色光传感器的情况下,光检测值 D 按照颜色数输出。

[0035] 光源控制部 5 在起动后的第 1 次,将记录在基准值记录部 3 内的基准发光强度值 ME 输出到光源部 6,在第 2 次以后,以从光检测部 4 输出的光检测值 D 和基准光检测值 MD 相等的方式决定发光强度值 E 并输出到光源部 6。这里,假定发光强度值 E 例如是电流量,当发光强度值 E 被输入到光源部 6 时,光量与发光强度值 E 成正比地增加。

[0036] 具体地说,在光检测值 D 小于基准光检测值 MD 的情况下,光源控制部 5 以光检测值 D 和基准光检测值 MD 相等的方式增加发光强度值 E 并将其输出。另一方面,在光检测值 D 大于基准光检测值 MD 的情况下,光源控制部 5 以光检测值 D 和基准光检测值 MD 相等的方式降低发光强度值 E 并将其输出。这样,光源控制部 5 以光检测值 D 与基准光检测值 MD 相等的方式进行动作,从而输出光的发光强度成为目标值。另外,从光源控制部 5 输出的发光强度值 E 按照分割后的光源部 6 的数量输出。

[0037] 假定光源部 6 是这样的脉冲发光的光源:在液晶面板部 8 的垂直方向在多个区域即至少上部和下部分割成 n 个($n \geq 2$),并且由 1 种颜色以上的光源构成,在从定时生成部

2 输出的发光驱动信号 Pn 高的期间内,以从光源控制部 5 输出的发光强度值 E 发光。这里,图 1 的中空箭头表示光。

[0038] 光源部 6 可以通过多种颜色的光源部的组合,例如红(R)、绿(G)、蓝(B)这三种颜色的光源的组合、或者青(C)和红(R)这两种颜色的光源的组合进行光混合而成为白色光。作为光源的发光体,可以使用任何光源的发光体,例如可以是发光二极管(LED)、激光器、有机电致发光(有机 EL)等或者它们的组合。假定光源部 6 能够分别独立控制分割后的光源(区域)。光源部 6 可以配置在液晶面板部 8 的正下方,也可以设置在液晶面板部 8 的左右端、上下端。

[0039] 光源部 6 构成为根据发光驱动信号 Pn 进行脉冲发光,并且能够根据发光强度值 E 改变发光强度。发光驱动信号 Pn 的数量与垂直分割数 n 相同,光源部 6 在发光驱动信号 Pn 高的期间内发光,根据发光强度值 E 设定发光强度。并且,光源部 6 在发光驱动信号 Pn 低的期间内熄灭。发光强度值 E 可以是垂直分割数 n 个和光源颜色数 m 色的组合数,也可以是光源颜色数 m 色,并且,可以仅是垂直分割数 n 个,也可以仅是 1 个。

[0040] 导光部 7 将从光源部 6 输出的光射出到液晶面板部 8 的预定区域,通过在液晶面板部 8 的入射面均匀扩散而成为面光源。并且,导光部 7 还具有光源部 6 使用多种颜色光源的组合,例如红(R)、绿(G)、蓝(B)的光源,对这些光源进行光混合而成为白色的功能。而且,导光部 7 可以是这样的结构:即使光源部 6 被分割成 n 个,也使用 1 个导光板整体扩散。

[0041] 液晶面板部 8 例如是排列有滤色器的透过型液晶面板,与从图像转换部 1 输出的图像信号 I2 同步地从上向下依次扫描。然后,定时生成部 2 根据液晶面板部 8 中的扫描使光源部 6 的各区域发光,从而液晶面板部 8 根据图像信号 I2 的灰度,按照每个像素改变来自背面的光的透过率来显示图像。

[0042] 快门眼镜部 9 具有左眼快门(省略图示)和右眼快门(省略图示),根据从定时生成部 2 输出的快门切换信号 SL、SR,将左眼快门和右眼快门切换成透过、不透过。

[0043] 这里,设左眼用快门切换信号为 SL,设右眼用快门切换信号为 SR。在快门切换信号 SL、SR 高的期间内快门打开而透过图像,在低的期间内快门关闭而不透过图像。用户通过快门眼镜部 9 观察显示在液晶面板部 8 的图像,左眼只能观察左眼图像,右眼只能观察右眼图像,从而能够作为立体图像欣赏。

[0044] 另外,将该图像切换成透过、不透过的快门可以采用任何结构,例如,可以是这样的结构:在偏振片和切换偏振方向的液晶的组合中,如果是相同方向的偏振角就透过,如果是关闭方向的偏振角就不透过,也可以是在物理上关闭的结构。并且,快门切换信号 SL、SR 的传送方法可以采用任何方法,例如采用红外线、电波、有线等方法。

[0045] 下面,对导光部 7、光源部 6 和光检测部 4 的设置进行说明。图 2 是示出在液晶面板部 8 的背面,导光部 7、光源部 6 和光检测部 4 的设置状态的图。在液晶面板部 8 的背面设置有导光部 7 的导光板,在导光板的左端设置有光源部 6,设置有在垂直方向 n 个区域可分别独立控制的光源部 6。

[0046] 光源部 6 发出的光由导光部 7 进行面扩散,被引导到液晶面板部 8 的右端。光检测部 4 检测扩散后的光的发光强度。由于导光部 7 具有使光在相当宽的面上均匀地进行扩散的功能,因而在图 2 中仅是虚线表示的范围内不发光,成为相邻光源、充分隔开的全部光源重合而成的光量。另外,光检测部 4 可以设置在导光部 7 与液晶面板部 8 之间的任意位

置。并且,光检测部 4 可以设置在 1 个部位,也可以设置在多个部位。在设置于多个部位的情况下,通过使光检测部与分割后的光源部 6 的各区域对应,分别进行光检测控制。

[0047] 下面,参照图 3 详细说明图像转换部 1 的动作。图 3 是示出图像转换部 1 的动作的时序图。如图 3 所示,图像转换部 1 将该图像信号 I1 转换成 2 倍的帧频率,通过在左眼图像 L' 与右眼图像 R' 之间插入 1 幅黑图像来生成图像信号 I2 并输出到液晶面板部 8。

[0048] 当图像信号 I1 在 1 幅图像的帧期间(周期)T 内按照 L1、R1...的顺序被输入的情况下,输出的图像信号 I2 被转换成 2 倍的帧频率,之后在 1 幅图像的帧期间 T/2 内被转换成 L1'、黑、R1'、黑...。插入该黑图像的目的是分离左眼图像和右眼图像。并且,图像转换部 1 将与图像信号 I2 同步的表示左眼图像 L' 和右眼图像 R' 的先头定时的图像同步信号 V 输出到定时生成部 2。这里,由于以图像同步信号 V 的上升为基准,因而图像同步信号 V 的脉宽可以是任意宽度。

[0049] 从图像转换部 1 输出的图像信号 I2 被输入到液晶面板部 8。液晶面板部 8 与图像信号 I2 同步地从液晶面板部 8 的上部向下部依次扫描,使透过率变化。即,在液晶面板部 8 的上部和下部开始变化的时间不同。并且,液晶以透过率变化的响应慢,逐渐达到目标透过率的方式进行响应。这里,透过率被表现成灰度。

[0050] 下面,参照图 4 来说明针对图像信号 I2 的液晶响应与发光驱动信号 Pn 的关系。图 4 是示出针对图像信号 I2 的液晶响应与发光驱动信号 Pn 的关系的时序图。这里,假定光源部 6 在液晶面板部 8 的垂直方向被分割成 n 个,分割而成的区域可分别独立控制,在液晶面板部 8 的水平方向被分割成多个区域的情况下,也按照在垂直方向分割而成的各区域来控制。为了便于说明,关于被输入到液晶面板部 8 的图像信号 I2,假定左眼图像 L' 和右眼图像 R' 都是全白图像。

[0051] 在图 4 中,横轴表示时间,波线表示液晶响应。示出当波线上升时透过率上升,当波线下降时透过率下降。A1 点是以与液晶面板部 8 的最上部附近对应的左眼图像 L' 的灰度进行写入动作的点。液晶写入白,从而逐渐开始响应,透过率逐渐上升。B1 点是对下一帧的黑图像进行写入动作的点。通过写入黑,液晶的透过率逐渐下降。已知 B1 点紧前是充分经过响应时间而达到与左眼图像 L' 对应的大致目标透过率的点。这是液晶响应慢时的例子,在液晶响应充分快的情况下,在此以前收敛,透过率恒定。即,已知以 B1 点为基准使光源部 6 发光是最佳的。

[0052] 另一方面,An 点是以与液晶面板部 8 的最下部对应的左眼图像 L' 的灰度进行写入动作的点。An 点从 A1 点起随着经过时间而向右边偏移。Bn 点是对液晶面板部 8 的最下部的黑图像进行写入动作的点。已知即使在液晶面板部 8 的最下部,在 Bn 点紧前是达到与左眼图像 L' 对应的大致目标透过率的点。

[0053] 这样,光源部 6 以 B1、B2、...、Bn 点附近为基准发光是最佳的。即,期望的是,光源部 6 被控制成与图像的扫描时刻同步地,以在下一帧变化紧前发光的方式,根据垂直分割数 n 依次偏移来发光。

[0054] 实线是光源部 6 的发光驱动信号 Pn,发光驱动信号 Pn 以 B1、B2、...、Bn 点附近为下降基准依次偏移,使光源部 6 发光。这里,光源部 6 的发光驱动信号 Pn 表示,低电平使光源部 6 熄灭,高电平使光源部 6 发光。其偏移量由图像同步信号 V 的周期和光源部 6 的垂直分割数 n 来决定。

[0055] 下面,参照图 5 说明发光驱动信号 P_n 的生成定时。图 5 是示出发光驱动信号 P_n 的生成定时的时序图的一例。图像同步信号 V 是与图像信号 I_2 同步的表示左眼图像 L' 和右眼图像 R' 的先头定时的信号,设其周期为 T 。在图 5 的发光驱动信号中,波线表示液晶响应,实线表示光源部 6 的发光驱动信号 P_n 。为了便于说明,以光源部 6 的垂直分割数 $n = 4$ 的情况为例示出。

[0056] 通过将图 4 所示的 B_n 点附近设为光源部 6 的发光期间,成为考虑到液晶响应的最佳的发光时刻。即,使发光驱动信号 P_n 的下降点为 B_n 点附近。该发光驱动信号 P_n 的偏移量 S 由图像同步信号 V 的周期 T 和光源部 6 的垂直分割数 n 来决定,由下式表示。

[0057] $S = T/2n$

[0058] 在从图像同步信号 V 的上升起 $T/2$ 期间后,定时生成部 2 产生最初的发光驱动信号 P_1 的下降,每次时间偏移偏移量 S 而生成发光驱动信号 P_n 。例如,在 4 分割的光源部 6 的情况下,发光驱动信号 P_1 的下降点是 $T/2$ 点,发光驱动信号 P_2 的下降点为 $T/2 + T/8$ 点。

[0059] 发光驱动信号 P_n 高的期间为光源部 6 的发光期间,当提高亮度时,不改变下降定时而仅改变上升定时,使高的期间变长。这样,通过使发光驱动信号 P_n 的下降定时固定,调整上升定时来进行亮度调整。该上升定时调整由两个箭头表示。

[0060] 图像信号 I_2 是在以 2 倍的帧频率转换后的左眼图像 L' 与右眼图像 R' 之间插入 1 个画面的黑图像而成的信号。因此,无需显示该黑图像,并且抑制作为响应中的过渡状态的 3D 串扰,因而该期间使光源部 6 熄灭。即,控制成在周期 T 的 50% 以下发光即可。并且,该发光期间越短,就越能够抑制 3D 串扰。

[0061] 在光源部 6 的垂直分割数少的情况下,由于具有分割后的光源部 6 的宽度,因而在分割后的光源部 6 的上部和下部,液晶面板部 8 的扫描时刻不同。例如,在垂直分割数 $n = 4$ 的情况下,具有垂直扫描的 $1/4$ 期间的宽度。因此,如图 6 所示,可以假定光源部 6 的宽度的中央部的图像扫描开始时间,使发光驱动信号 $P_1 \sim P_4$ 的相位一律向后错开。即,在图 5 中, P_1 作为垂直的最上部的扫描开始点,生成发光驱动信号,图 6 是将垂直扫描的 $1/4$ 期间的一半的 $1/8$ 期间作为 P_1 的扫描开始点使相位一律向后错开的图。

[0062] 并且,此前将开始变化成黑图像的位置作为发光驱动信号 P_1 的下降,可以使得比开始变化成黑图像的位置少许向后错开,以发光期间包含液晶响应峰值的方式,使发光驱动信号 $P_1 \sim P_4$ 的相位一律向后错开。这样,构成为能够调整发光驱动信号 P_n 的相位。

[0063] 这样,通过与图像扫描同步地,使分割后的光源部 6 依次点亮,在液晶面板部 8 的上部和下部都能够优化与液晶响应对应的光源部 6 的发光时刻,能够抑制 3D 串扰。

[0064] 激光器和 LED 等的发光体由于元件的温度变化和老化,有时发光强度变化,并且发光元件自身具有发光量的个体差异等,因而光源的色平衡变化,有可能在要显示的图像中出现不希望的着色和色斑。因此,为了调整光源部 6 的发光强度而设置光检测部 4,定时生成部 2 生成使光检测部 4 的检测有效的光检测选通信号 GE 。

[0065] 在分割后的光源部 6 一齐点亮的时刻进行该光检测是最佳的。在单纯地根据与发光期间相同定时的光检测选通信号 GE 进行光检测的情况下,对光源部 6 进行垂直分割,在以使发光时刻时间偏移的方式进行控制的情况下,没有光源部 6 的全部区域一齐发光的时刻,并且,由导光板进行光扩散,因而受到设置有光传感器的周边的分割后的光源部 6 的影响,具有光检测量不恒定的问题。

[0066] 例如,在图 5 中,在光源部 6 的全部区域按照与 P1 相同的时刻进行光检测的情况下,与在 P1 被驱动的区域邻接的在 P2 被驱动的区域在 P1 的发光时刻的最后方发光,因而光检测量不恒定。并且,在用户使光源部 6 的亮度一会上升一会下降的情况下,其发光期间的长度被控制,因而光源部 6 中的邻接区域的光的重合状况改变,光检测量不恒定。例如,当用户使光源部 6 的亮度下降,缩短发光期间时,没有邻接区域的光的重合,但是光检测量减少。

[0067] 另一方面,在用户使光源部 6 的亮度上升的情况下,光源部 6 中的邻接区域的光的重合由于垂直分割数的偏移量而使重合部分的宽度改变,光检测量不恒定。因此,在左眼图像和右眼图像的边界时刻,以使光源部 6 的全部区域发光的方式进行控制。

[0068] 图 7 是示出光检测和快门切换控制的时序图。光源部 6 的垂直分割数与图 6 相同设为 $n=4$ 。如图 7 所示,定时生成部 2 在发光驱动信号 $P1 \sim P4$ 中,在左眼图像 L 和右眼图像 R 的边界时刻(预定期间),即图像同步信号 V 的上升定时的前后,生成使光源部 6 的全部区域发光的脉冲。

[0069] 并且,在图像信号 I1 的左眼图像 L 和右眼图像 R 的边界时刻,定时生成部 2 在与光检测部 4 的光检测选通信号 GE 相同的定时,在发光驱动信号 P_n 生成一齐发光的脉冲。该发光驱动信号 P_n 的一齐发光的脉冲的发光期间由光检测部 4 的光传感器的灵敏度和光量来决定,尽可能短的时间即可,例如,只要能够设定成能由光传感器检测而人眼不能感知的程度的短时间,就是最佳的。并且,在延长该发光期间的情况下,有时与所述的发光期间重合。在该情况下,重合的期间由于发光,因而容许。

[0070] 通过以使光源部 6 一齐发光的方式进行控制,可进行稳定的光检测,为了该光检测,在光源部 6 的发光期间,有时可看见液晶响应途中的图像,可看到 3D 串扰。因此,在用于光检测的光源部 6 的发光期间,定时生成部 2 生成用于将左眼快门和右眼快门切换成不透过的快门切换信号 SL、SR,关闭快门眼镜部 9 的右眼快门和左眼快门,由此抑制 3D 串扰。在快门切换信号 SL、SR 高的期间内打开快门,图像透过而可看见,在低的期间快门关闭,使图像不透过。图 7 的斜线部分表示关闭左眼快门和右眼快门的期间。

[0071] 另外,快门眼镜部 9 的左眼快门和右眼快门例如在由液晶构成的情况下,可认为响应时间慢。考虑到该响应慢,可以在光源部 6 的全部区域发光的时刻,以左眼快门和右眼快门完全不透过的方式,调整快门切换信号 SL、SR 的上升和下降的定时以及高的期间。

[0072] 如上所述,在实施方式 1 的立体图像显示装置中,定时生成部 2 在预定期间内生成使光源部 6 的全部区域发光的发光驱动信号 P_n ,并且,生成使光检测部 4 的检测有效的光检测选通信号 GE,因而能够在使光源部 6 的全部区域同时发光的状态下进行光检测部 4 的检测。因此,不会受到光源部 6 中的邻接区域的光量的影响,能够由光检测部 6 进行稳定的误差少的光检测值 D 的检测。光源控制部 5 根据误差少的光检测值 D 控制光源部 6 的发光强度,因而能够相对于光源部 6 的温度变化和老化,将光源部 6 的发光颜色保持恒定。由此,能够长期使用光源部 6。

[0073] 并且,定时生成部 2 在所述预定期间内,生成用于将左右快门切换成不透过的快门切换信号 SL、SR,因而通过在使光源部 6 的全部区域同时发光的期间将左右快门切换成不透过,能够抑制由光源部 6 的发光引起的 3D 串扰。

[0074] 并且,还具有使来自光源部 6 的光射出到液晶面板部 8 的导光部 7,光检测部 4 设

置在导光部 7 与液晶面板部 8 之间,因而能够在导光部 7 和液晶面板部 8 之间的任意位置设置光检测部 4,光检测部 4 的设置自由度增加。

[0075] 并且,由于图像信号 I2 是在以 2 倍的帧频率转换后的左眼图像 L' 和右眼图像 R' 之间插入黑图像而成的信号,因而能够用黑图像将左眼图像 L' 和右眼图像 R' 分离。

[0076] 另外,光源部 6 根据其自身的温度和发光累计时间而改变亮度,因而,基准值记录部 3 可以根据光源部 6 的温度和从开始使用起的经过时间的各个条件,分别记录保持基准光检测值 MD、基准发光强度值 ME。例如,通过决定在光源部 6 的温度低时和高时各自的基准发光强度值 ME,具有快速收敛于目标色的效果。并且,例如,当从开始使用起经过数年时变暗,因而在使基准光检测值 MD 相同的状态下,即使施加电力,也可以达到原来的亮度。基准光检测值 MD 可以随着光源部 6 的发光累计时间而变低,即,基准值记录部 3 可以降低基准光检测值 MD 的值,以便当时间经过时逐渐降低目标亮度。由此,可使电力恒定。

[0077] 并且,基准值记录部 3 可以记录保持使光源部 6 熄灭时的发光强度值 E,用作下次发光时的光源部 6 的发光强度的初始值。由此,具有快速收敛于目标色的效果。并且,基准值记录部 3 可以按照输出光的目标平衡色和色温,分别记录保持基准光检测值 MD 和基准发光强度值 ME。由此,能够在光源部 6 中进行色温等的设定切换。

[0078] 并且,此前作了以下说明:使分割后的光源部 6 一齐发光的发光驱动信号 Pn 和与其对应的光检测选通信号 GE、快门切换信号 SL、SR 按照每帧来生成,光源控制部 5 进行动作使由光检测部 4 检测出的光检测值 D 与作为目标的基准光检测值 MD 相等,然而在光源部 6 的发光强度按照每帧不变化的情况下,定时生成部 2 也可以不按照每帧而按照比 1 帧长的预定周期,生成发光驱动信号 Pn、光检测选通信号 GE、快门切换信号 SL、SR。

[0079] 即,例如可以几帧 1 次,每隔几秒钟或者几分钟使分割后的光源部 6 一齐发光来进行光检测,并且将左眼快门和右眼快门切换成不透过。由此,能够减少将光检测值 D 反馈给光源部 6 的光源控制部 5 的控制所需要的处理。

[0080] <实施方式 2>

[0081] 下面,对实施方式 2 的立体图像显示装置进行说明。图 8 是示出在实施方式 2 的立体图像显示装置中,光检测和快门切换控制的时序图。另外,在实施方式 2 中,对与实施方式 1 中说明的相同构成要素标注相同标号并省略说明。

[0082] 在实施方式 1 中,定时生成部 2 根据以图像信号 I2 的垂直周期为基准决定的图像同步信号 V,决定发光驱动信号 Pn 的相位偏移量,在本实施方式中,不以图像同步信号 V 为基准而以图像有效信号 DE 为基准来决定。

[0083] 图像有效信号 DE 表示在图像的 1 帧期间,实际的图像存在的期间。液晶面板部 8 在该图像有效信号 DE 高的期间的情况下对图像同步扫描,进行写入动作。图像的 1 帧期间等于该图像有效期间与消隐期间相加而成的期间。消隐期间是指没有图像写入的期间。例如,在标准的高清信号的情况下,垂直 1080 行是图像有效期间,垂直周期的总行数是 1125 行。其相差的 45 行是消隐期间。

[0084] 下面,对光检测和快门切换控制,详细说明动作。如图 8 所示,图像转换部 1 将输入的图像信号 I1 转换成 2 倍的帧频率,在左眼图像 L' 和右眼图像 R' 之间插入 1 幅黑图像,生成图像信号 I2 并将其输出。并且,输出与图像信号 I2 同步的表示左眼图像 L' 和右眼图像 R' 的先头定时的图像同步信号 V 和图像有效信号 DE。这里,图像有效信号 DE 高的期间

是图像有效期间,低的期间是消隐期间。

[0085] 并且,波线是液晶响应,实线是发光驱动信号 P_n 。为了便于说明,以光源部 6 的垂直分割数 $n = 4$ 的例子示出。该发光驱动信号的偏移量 S 由图像有效信号 DE 和光源部 6 的垂直分割数 n 来决定,由下式表示。这里,假定在下式中 DE 表示图像有效期间。

[0086] $S = DE/n$

[0087] 这样,使发光驱动信号 P_n 的下降定时每次时间偏移偏移量 S 。此时,由于图像同步信号 V 表示左眼图像 L' 和右眼图像 R' 的先头定时,因而以从图像同步信号 V 的上升起 $T/2$ 周期后的图像有效信号 DE 的上升为基准,以偏移量 S 进行时间偏移。在计算偏移量 S 时,不使用从图像同步信号 V 的上升起紧后的图像有效期间,而是使用下一图像有效期间。

[0088] 与所述实施方式 1 相同,在图像信号 $I1$ 的左眼图像 L 和右眼图像 R 的边界时刻,产生使光源部 6 的全部区域发光的脉冲。更具体地说,在图像同步信号 V 的上升定时的前后,在发光驱动信号 $P1 \sim P4$ 中产生使光源部 6 的全部区域发光的脉冲。并且,定时生成部 2 在与其相同的定时在光检测选通信号 GE 中生成脉冲,并且,生成用于将左眼快门和右眼快门切换成不透过的快门切换信号 SL 、 SR 。

[0089] 如上所述,在实施方式 2 的立体图像显示装置中,定时生成部 2 以图像有效信号 DE 为基准,决定发光驱动信号 P_n 的偏移量 S 并生成发光驱动信号 P_n ,因而与图像的写入扫描更严格地取得同步,在液晶面板部 8 的上部和下部都能够使与液晶响应对应的光源部 6 的发光时刻最佳,能够抑制 3D 串扰。

[0090] <实施方式 3>

[0091] 下面,对实施方式 3 的立体图像显示装置进行说明。图 9 是示出在实施方式 3 的立体图像显示装置中,光检测和快门切换控制的时序图。另外,在实施方式 3 中,对与实施方式 1、2 中说明的相同构成要素标注相同标号并省略说明。

[0092] 在实施方式 1、2 中,图像转换部 1 将输入的图像信号 $I1$ 转换成 2 倍的帧频率,在左眼图像 L' 和右眼图像 R' 之间插入 1 幅黑图像,生成图像信号 $I2$,在实施方式 3 中,不同点是,在转换成 2 倍的帧频率之后,不插入黑图像,而是 2 次写入同一图像。

[0093] 如图 9 所示,假定图像信号 $I1$ 是两个视点的左眼图像 L 和右眼图像 R 以时间分割的方式将左眼图像 L 、右眼图像 R 排列成一对而成的图像。在图像信号 $I1$ 在 1 幅图像的帧期间 T 按照 $L1$ 、 $R1$...的顺序被输入的情况下,图像转换部 1 在转换成 2 倍的帧频率之后,在 1 幅图像的帧期间 $T/2$ 按照 $L1'$ 、 $L1'$ 、 $R1'$ 、 $R1'$...那样转换。即,图像转换部 1 进行写入 2 次与输入图像相同的图像的处理。

[0094] 在图 9 的发光驱动信号中,波线表示液晶响应,实线表示光源部 6 的发光驱动信号 P_n 。为了便于说明,以光源部 6 的垂直分割数 $n = 4$ 的例子示出。为了便于说明,假定被输入到液晶面板部 8 的图像信号 $I2$ 是左眼图像 L 为全白图像、右眼图像 R 为全黑图像的图像信号。示出当波线上升时透过率上升,当波线下降时透过率下降。 $C1$ 点是以与液晶面板部 8 的最上部附近对应的左眼图像 $L1'$ 的全白灰度进行写入动作的点。在 $T/2$ 期间后以相同的 $L1'$ 图像的全白灰度进行写入动作,由于是全部相同图像,因而液晶响应不改变。

[0095] $D1$ 点是对下一 $R1'$ 图像即黑图像进行写入动作的点。已知 $D1$ 点紧前是充分经过响应时间,达到与左眼图像 L' 对应的大致目标透过率的点。即,已知以 $D1$ 点为基准使光源部 6 发光是最佳的。

[0096] 另一方面,C4 点是以与从液晶面板部 8 的上部起 3/4 对应的左眼图像 L1' 的灰度进行写入动作的点。C4 点从 C1 点起随着经过时间而向右偏移。D4 点是对从液晶面板部 8 的上部起 3/4 的下一右眼 R1' 图像即黑图像进行写入动作的点。已知即使在从画面上部起 3/4 处,D4 点紧前也是达到与左眼图像 L1' 对应的大致目标透过率的点。

[0097] 这样,光源部 6 以 D1、D2、…、Dn 点附近为基准发光是最佳的。与实施方式 1 相比,Dn 的开始位置不同,从图像信号 I2 的左眼图像 L' 和右眼图像 R' 的边界开始发光驱动信号 Pn 的时间偏移。该发光驱动信号 Pn 的偏移量 S 与实施方式 1 的情况相同,由图像同步信号 V 的周期 T 和光源部 6 的垂直分割数 n 来决定,由下式表示。

[0098] $S = T/2n$

[0099] 在从图像同步信号 V 的上升起 T 期间后,产生最初的发光驱动信号 P1 的下降,每次时间偏移偏移量 S,生成发光驱动信号 Pn。例如,在分割成 4 个的光源部 6 中,P1 的下降点是从图像同步信号 V 的上升起 T 期间后,P2 的下降点是 $T + T/8$ 期间后。另外,与实施方式 2 的情况相同,定时生成部 2 可以不以图像同步信号 V 为基准而以图像有效信号 DE 为基准决定偏移量 S 并生成发光驱动信号 Pn。

[0100] 在实施方式 3 中,产生使分割后的光源部 6 同时发光的脉冲的定时与实施方式 1、2 的情况不同。图像转换部 1 在转换成 2 倍的帧频率之后不插入黑图像而是 2 次写入同一图像,因而定时生成部 2 在从图像同步信号 V 的上升起 T/2 期间前后,在发光驱动信号 P1 ~ Pn 中同时生成脉冲。并且,定时生成部 2 在与发光驱动信号 P1 ~ Pn 中的脉冲相同的定时,生成光检测选通信号 GE 的脉冲,并且,生成用于将左眼快门和右眼快门切换成不透过的快门切换信号 SL、SR。

[0101] 如上所述,在实施方式 3 的立体图像显示装置中,图像转换部 1 在转换成 2 倍的帧频率之后 2 次写入同一图像,因而能够得到直到液晶充分响应为止的时间,能够抑制由液晶响应慢引起的 3D 时的亮度下降和串扰。

[0102] 另外,在本发明的范围内,本发明能够自由组合各实施方式,或者适当对各实施方式进行变更、省略。

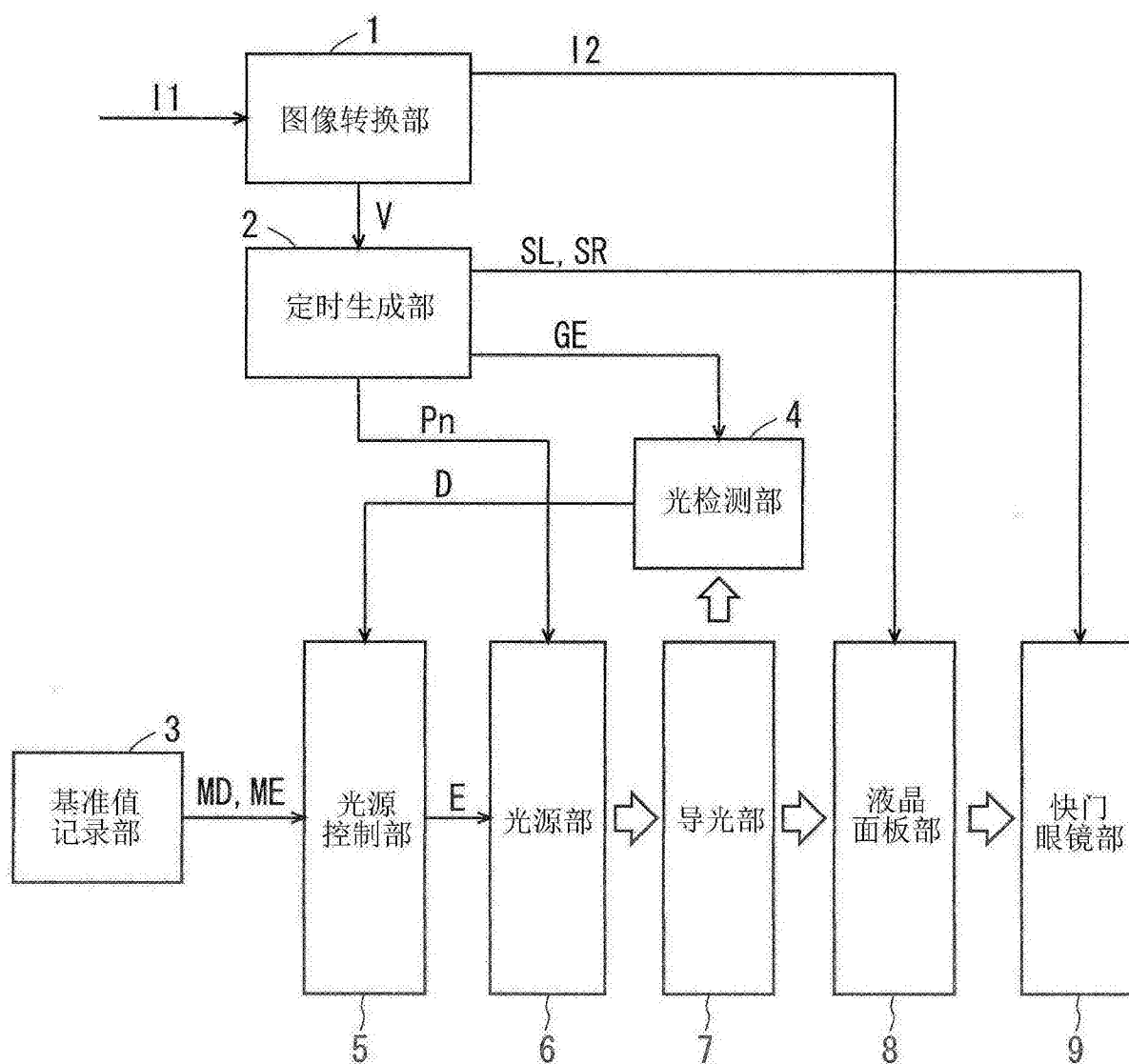


图 1

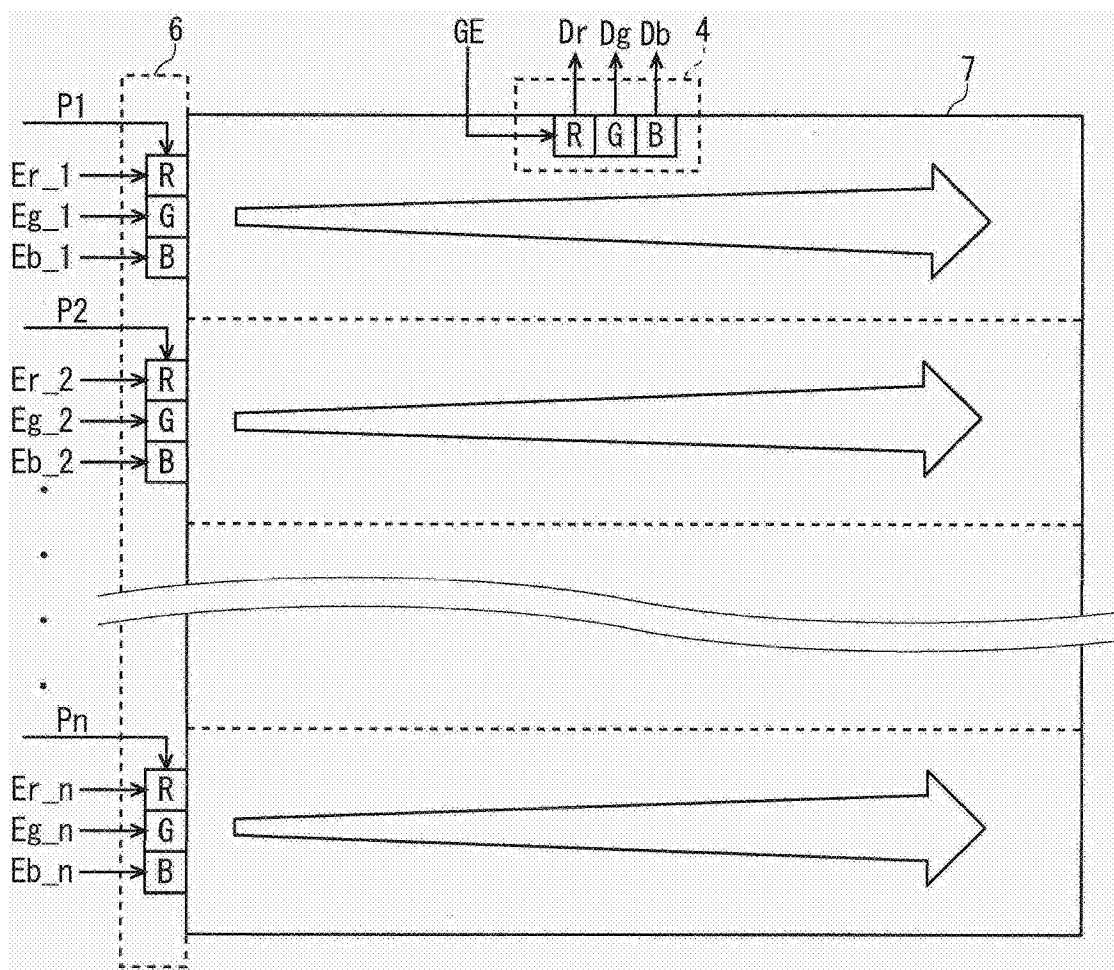


图 2

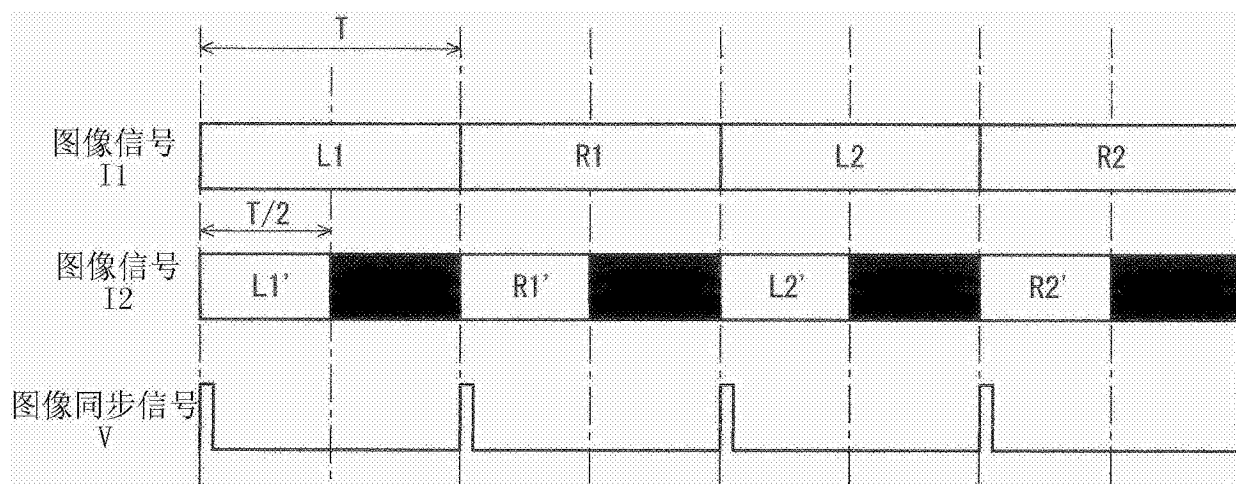


图 3

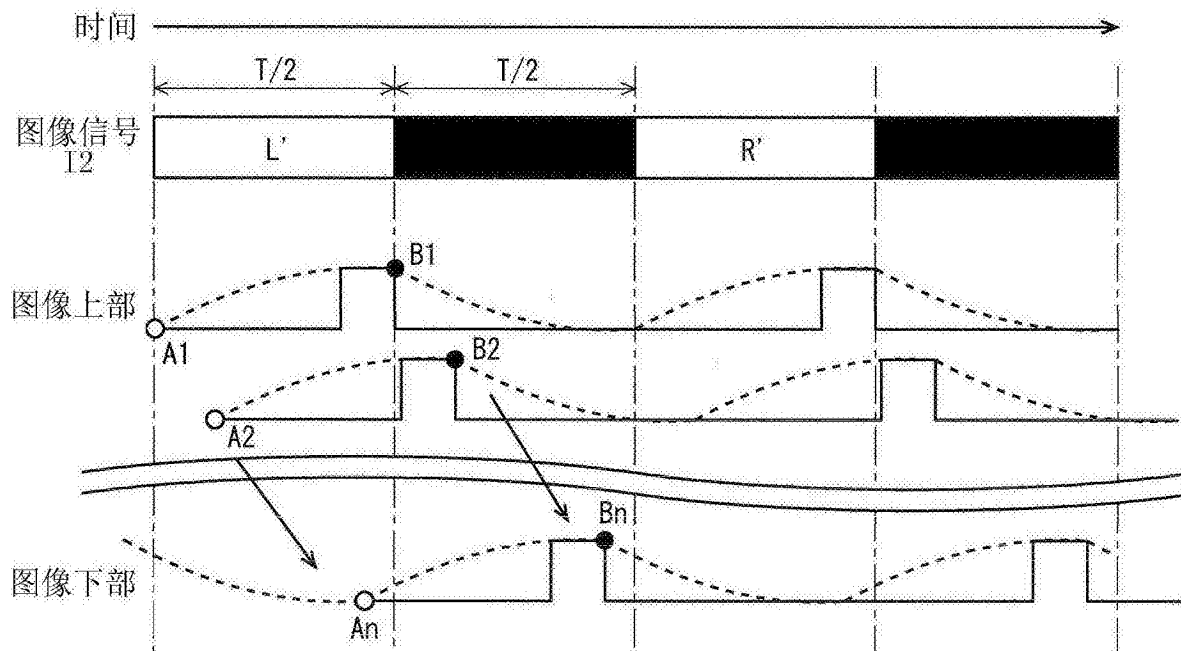


图 4

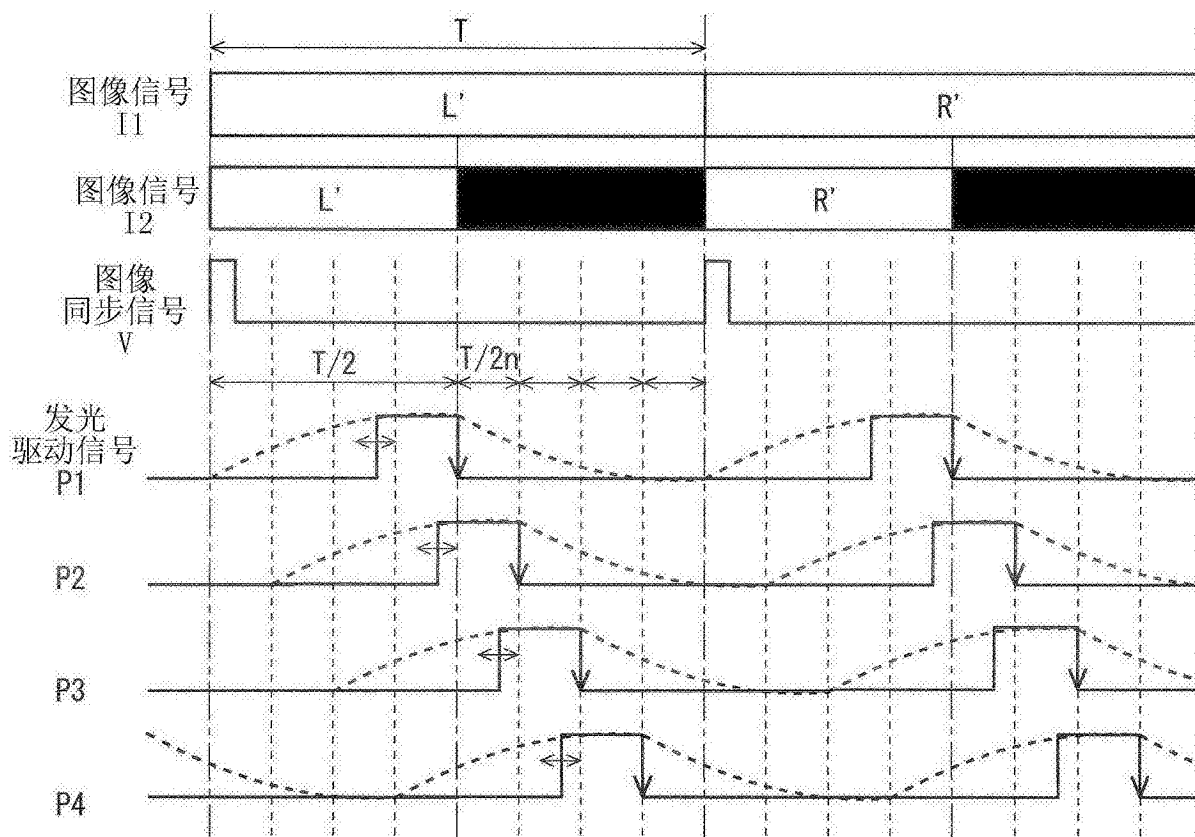


图 5

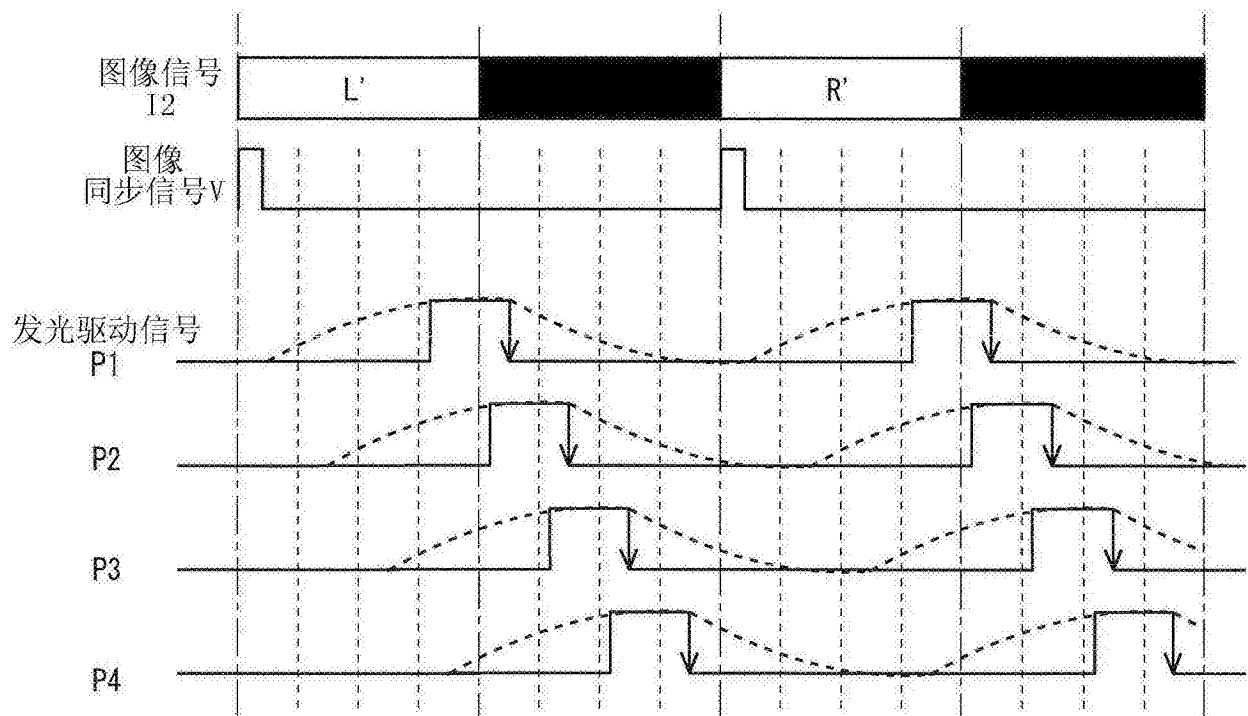


图 6

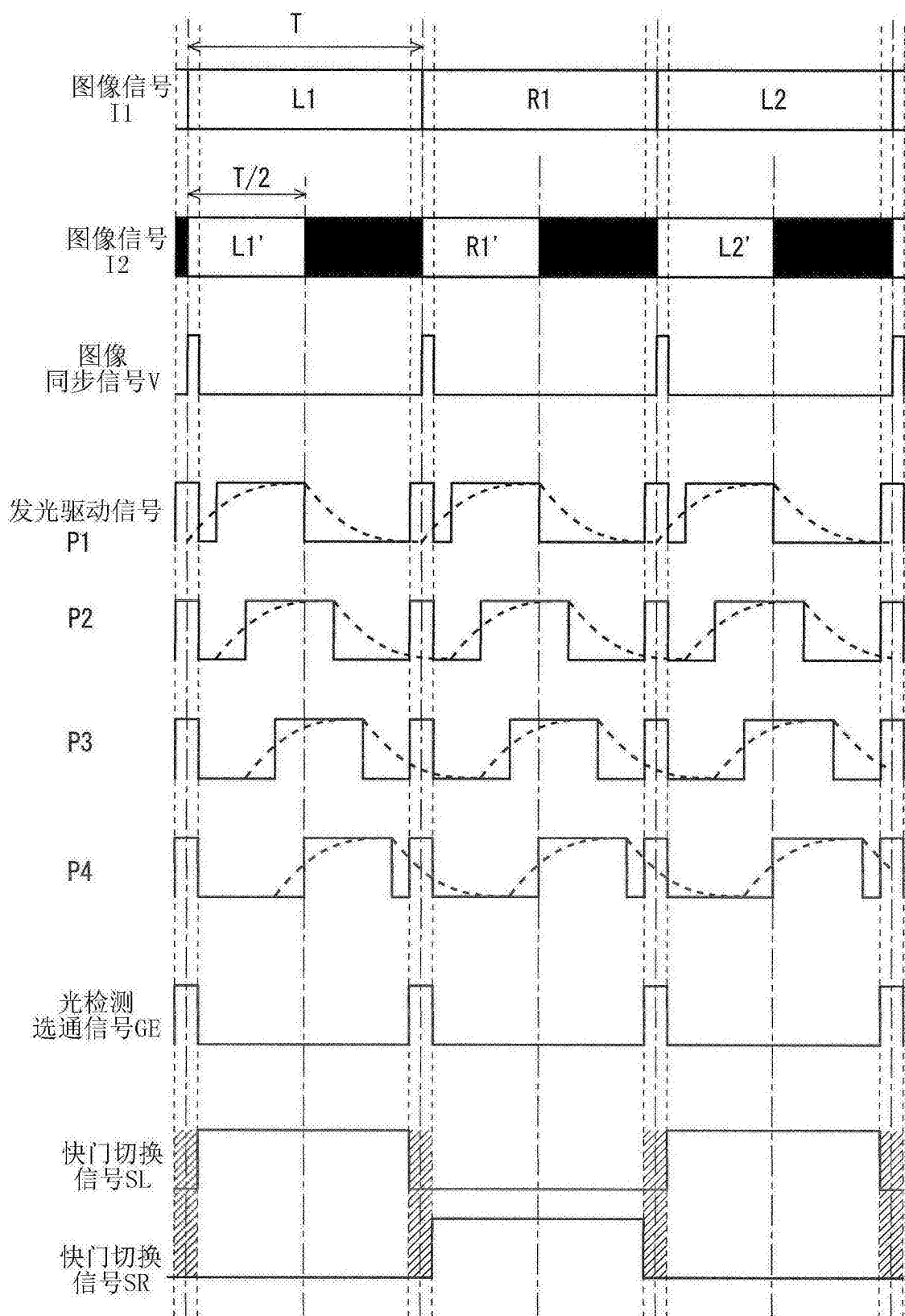


图 7

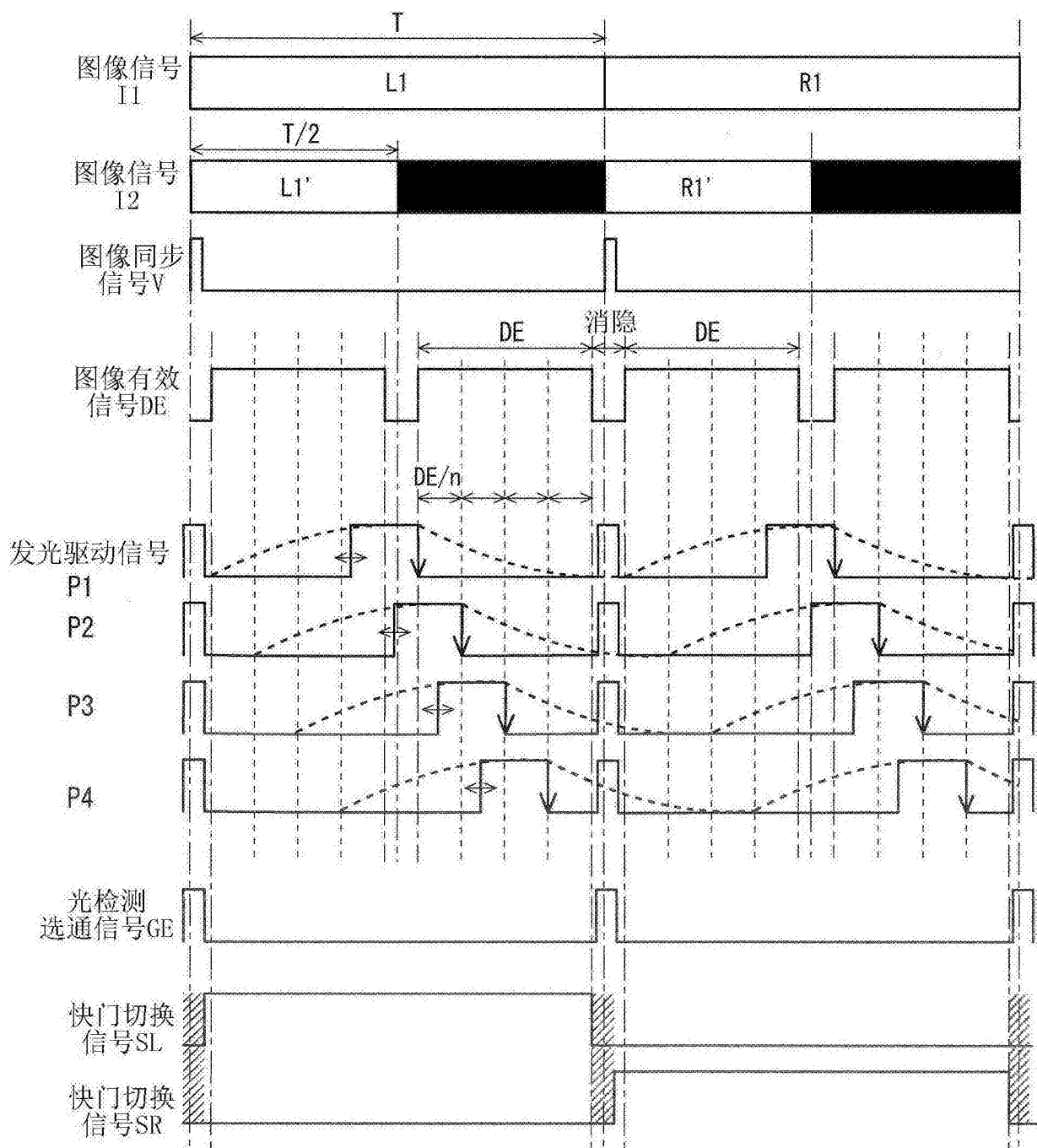


图 8

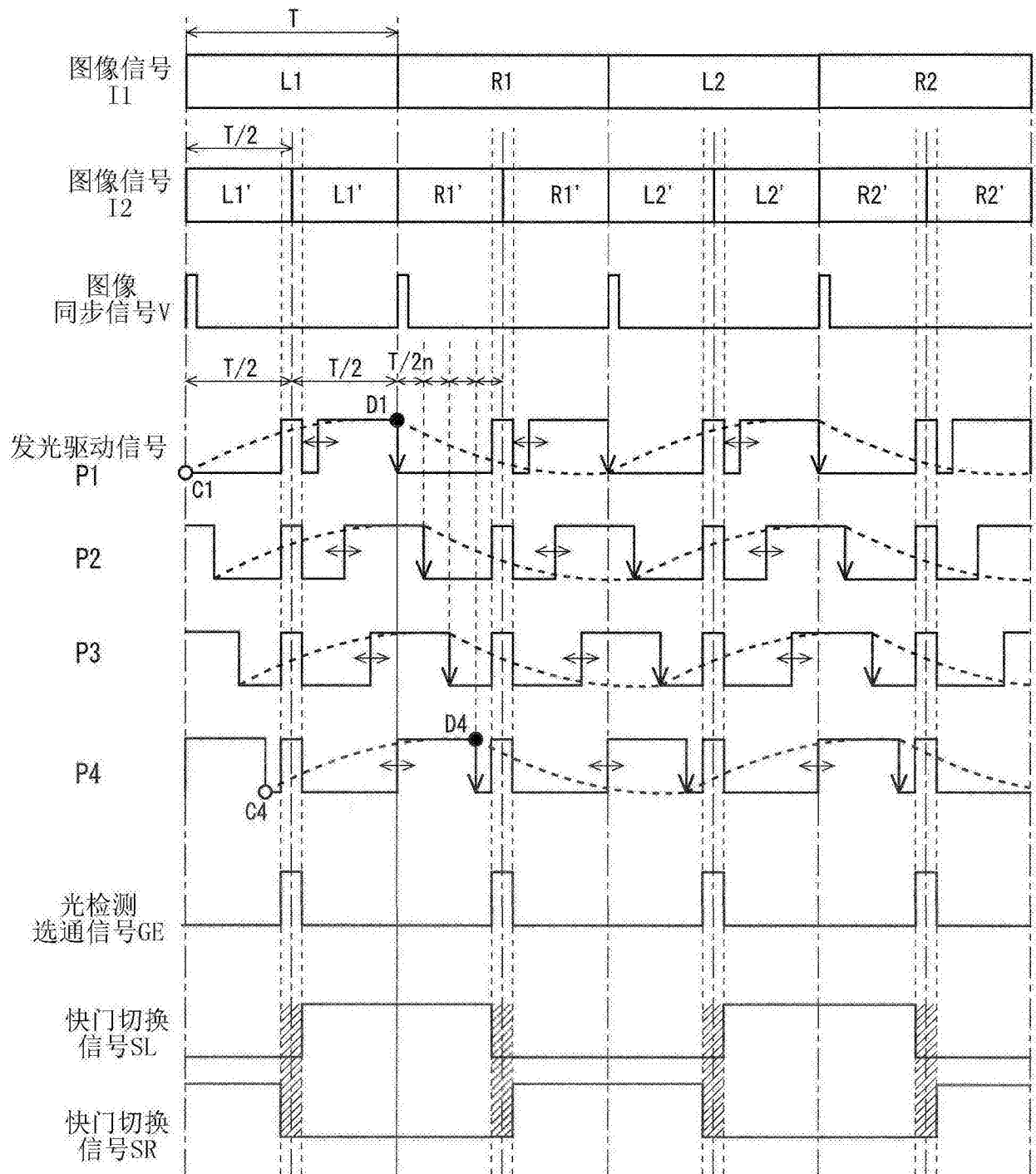


图 9