



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104871452 B

(45)授权公告日 2018.04.27

(21)申请号 201380067173.9

(22)申请日 2013.12.27

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 104871452 A

(43)申请公布日 2015.08.26

(30)优先权数据  
2012-286339 2012.12.27 JP  
2013-110445 2013.05.24 JP  
2013-182714 2013.09.04 JP  
2013-242407 2013.11.22 JP  
2013-248709 2013.11.29 JP  
61/746,315 2012.12.27 US  
61/910,158 2013.11.29 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2015.06.19

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2013/007684 2013.12.27

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02014/103333 JA 2014.07.03

(73)专利权人 松下电器(美国)知识产权公司  
地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 大岛光昭 中西幸司 青山秀纪  
青砥宏治 塩川晃 前田敏行  
植木亮裕 铃木崇司

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

代理人 安香子 黄剑锋

(51)Int.Cl.  
H04B 10/116(2006.01)  
H04L 25/02(2006.01)  
H04L 25/49(2006.01)  
H04Q 9/00(2006.01)

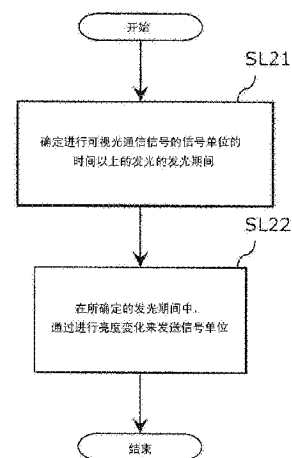
(56)对比文件  
CN 101105920 A,2008.01.16,  
US 2007222743 A1,2007.09.27,  
US 2007222743 A1,2007.09.27,  
CN 100340903 C,2007.10.03,  
CN 102842282 A,2012.12.26,  
CN 101751866 A,2010.06.23,  
CN 101960508 A,2011.01.26,

审查员 刘兰

权利要求书2页 说明书21页 附图42页

(54)发明名称  
可视光通信方法及可视光通信装置

(57)摘要  
能够不使画质较大地劣化而降低通信失败的概率的显示方法包括:发光期间确定步骤(SL21),将为了显示影像信号中包含的图像而进行发光的至少1个发光期间中的、进行构成可视光通信信号的块的发送所需的时间以上的发光的发光期间确定为确定发光期间;以及发送步骤(SL22),在确定发光期间中,通过进行亮度变化来发送可视光通信信号的块。



1. 一种可视光通信方法, 在将影像信号中包含的图像按每个帧进行显示时, 通过对在帧内进行发光的发光期间进行控制, 来表现图像的亮度的灰阶, 并且发送在可视光通信中使用的可视光通信信号, 其特征在于, 包括:

影像信号输入步骤, 输入上述影像信号;

可视光信号输入步骤, 输入上述可视光通信信号;

发光期间确定步骤, 将为了显示上述影像信号中包含的图像而进行发光的至少1个发光期间中的、进行构成上述可视光通信信号的信号单位的发送所需要的时间以上的发光的发光期间确定为确定发光期间; 以及

发送步骤, 在上述确定发光期间中, 通过使光源的亮度从亮的值向暗的值或从暗的值向亮的值进行亮度变化来发送上述可视光通信信号的信号单位。

2. 如权利要求1所述的可视光通信方法,

在上述发送步骤中, 在上述确定发光期间是多个上述信号单位的发送所需要的时间以上的情况下, 在上述确定发光期间中, 通过进行亮度变化来发送上述可视光通信信号的多个信号单位。

3. 如权利要求1所述的可视光通信方法,

上述可视光通信方法还包括:

计算步骤, 通过将上述至少1个发光期间分别除以上述信号单位的发送所需要的时间, 计算商的整数部分;

在上述发光期间确定步骤中, 将上述商的整数部分为1以上的发光期间确定为上述确定发光期间;

在上述发送步骤中, 在上述确定发光期间中发送上述商的整数部分的数的上述信号单位。

4. 如权利要求1所述的可视光通信方法,

在用于表示图像的多个颜色中分别控制上述图像的亮度的情况下, 将针对上述多个颜色中的第1颜色的上述发送步骤和针对上述多个颜色中的第2颜色的上述发送步骤并行地执行。

5. 如权利要求1所述的可视光通信方法,

在用于表示图像的多个颜色中分别控制上述图像的亮度的情况下,

在上述发光期间确定步骤中, 将包括上述多个颜色中的第1颜色的发光期间和与该第1颜色的发光期间连续的上述多个颜色中的第2颜色的发光期间、且为上述信号单位的发送所需要的时间以上的期间确定为上述确定发光期间;

在上述发送步骤中, 在上述第1颜色的发光期间中, 通过进行亮度变化来发送上述信号单位的一部分, 在上述第2颜色的发光期间中, 通过进行亮度变化来发送上述信号单位的其他部分。

6. 如权利要求5所述的可视光通信方法,

上述可视光通信方法还包括:

定时变更步骤, 在上述第1颜色的发光期间和上述第2颜色的发光期间不连续的情况下, 通过对上述第1颜色或第2颜色的发光的定时进行变更, 使上述第1颜色的发光期间和上述第2颜色的发光期间连续。

7. 如权利要求1所述的可视光通信方法,

上述可视光通信方法还包括:

开始时间点变更步骤,在用于表示图像的多个像素中分别控制亮度时,上述多个像素中的第1像素的发光期间的开始时间点和与该第1像素相邻的第2像素的发光期间的开始时间点不一致的情况下,使各自的上述开始时间点一致;

在上述发光期间确定步骤中,将上述第1像素的发光期间与上述第2像素的发光期间重合的期间确定为上述确定发光期间;

在上述发送步骤中,在上述确定发光期间中,通过由上述第1像素及第2像素进行亮度变化来发送上述信号单位。

8. 如权利要求1所述的可视光通信方法,

在上述帧由多个子帧构成的情况下,在上述发光期间确定步骤中,通过使为了显示上述影像信号中包含的图像而进行发光的不连续的两个子帧中的至少一个移动,生成包含进行发光的连续的两个子帧的期间,将上述期间确定为上述确定发光期间。

9. 如权利要求1~8中任一项所述的可视光通信方法,

在上述帧由多个子帧构成且上述至少1个发光期间分别是上述多个子帧中的某一个子帧的情况下,上述可视光通信方法还包括:

子帧发光步骤,使不会为了显示上述影像信号中包含的图像而进行发光、且具有与上述信号单位的占空比相应的期间的子帧发光。

10. 如权利要求1~8中任一项所述的可视光通信方法,其特征在于,

上述可视光通信方法还包括:

期间调整步骤,使上述确定发光期间变长与以下期间相应的时间,该期间是为了发送上述信号单位而被抑制发光的期间。

11. 一种可视光通信装置,在将影像信号中包含的图像按每个帧进行显示时,通过对在帧内进行发光的发光期间进行控制,来表现图像的亮度的灰阶,并且发送在可视光通信中使用的可视光通信信号,其特征在于,具备:

影像信号输入部,输入上述影像信号;

可视光信号输入部,输入上述可视光通信信号;

发光期间确定部,将为了显示上述影像信号中包含的图像而进行发光的至少1个发光期间中的、进行构成上述可视光通信信号的信号单位的发送所需要的时间以上的发光的发光期间确定为确定发光期间;以及

发送部,在上述确定发光期间中,通过使光源的亮度从亮的值向暗的值或从暗的值向亮的值进行亮度变化来发送上述可视光通信信号的信号单位。

## 可视光通信方法及可视光通信装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及将影像信号中包含的图像进行显示的显示方法等。

### 背景技术

[0002] 提出了使用可视光的通信技术。例如提出了如专利文献1及2那样,在包括显示器、投影机等的显示装置中,在通常的影像中叠加基于可视光的通信信息的技术。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:特开2007—43706号公报

[0006] 专利文献2:特开2009—212768号公报

### 发明内容

[0007] 发明要解决的问题

[0008] 但是,在以往的显示方法中,有难以不使画质下降而降低通信失败的概率的问题。

[0009] 所以,本申请提供一种能够不使显示的图像的画质较大地劣化而传送可视光通信信号、使此时发生的通信失败的概率也降低的显示方法等。

[0010] 用于解决问题的手段

[0011] 有关本申请的显示方法,在将影像信号中包含的图像按每个帧进行显示时,通过控制在帧内进行发光的发光期间来表现图像的亮度的灰阶,包括:发光期间确定步骤,将为了显示上述影像信号中包含的图像而进行发光的至少1个发光期间中的、进行构成可视光通信信号的信号单位的发送所需要的时间以上的发光的发光期间确定为确定发光期间;以及发送步骤,在上述确定发光期间中,通过进行亮度变化来发送上述可视光通信信号的信号单位。

[0012] 发明效果

[0013] 根据本申请,能够不使画质较大地劣化而降低可视光通信的通信失败的概率。

### 附图说明

[0014] 图1是表示有关实施方式1的可视光通信的系统的概略图。

[0015] 图2是表示有关实施方式1的显示面的概略图。

[0016] 图3是表示有关实施方式1的显示装置的概略结构的框图。

[0017] 图4是表示有关实施方式1的在用于显示的背灯信号中叠加有可视光通信信号的状态的一例的概略图。

[0018] 图5是表示实施方式1的背灯控制的一例的概略图。

[0019] 图6A是表示有关实施方式1的使占空比变化时的可视光通信信号的一例的概略图。

[0020] 图6B是表示有关实施方式1的可视光通信信号和背灯控制信号的一例的概略图。

- [0021] 图7是用来说明有关实施方式1的、使可视光通信信号的下降的定时变化时的信号的概略图。
- [0022] 图8是表示有关实施方式1的背灯控制信号的另一例的概略图。
- [0023] 图9是表示有关实施方式2的显示装置的概略结构的框图。
- [0024] 图10是表示有关实施方式2的影像信号和可视光通信信号的叠加的概略图。
- [0025] 图11是有关实施方式2的信号发送例的概要图。
- [0026] 图12是有关实施方式2的信号发送例的概要图。
- [0027] 图13是有关实施方式2的信号发送例的概要图。
- [0028] 图14是有关实施方式2的信号发送例的概要图。
- [0029] 图15是有关实施方式2的信号发送例的概要图。
- [0030] 图16是有关实施方式2的信号发送例的概要图。
- [0031] 图17是有关实施方式2的信号发送例的概要图。
- [0032] 图18是有关实施方式2的信号发送例的概要图。
- [0033] 图19是有关实施方式2的信号发送例的概要图。
- [0034] 图20是有关实施方式2的信号发送例的概要图。
- [0035] 图21是表示有关实施方式2的、当使用单板式的DMD等元件发送可视光通信信号时适应性切换信号发送模式的方法的概略图。
- [0036] 图22是表示实施方式2的发光部的亮度的观测方法的一例的图。
- [0037] 图23是表示实施方式2的发光部的亮度的观测方法的一例的图。
- [0038] 图24是表示实施方式2的发光部的亮度的观测方法的一例的图。
- [0039] 图25A是表示实施方式2的发光部的亮度的观测方法的一例的图。
- [0040] 图25B是表示实施方式2的发光部的亮度的观测方法的一例的图。
- [0041] 图25C是表示实施方式2的发光部的亮度的观测方法的一例的图。
- [0042] 图25D是表示实施方式2的发光部的亮度的观测方法的一例的图。
- [0043] 图25E是表示实施方式2的发光部的亮度的观测方法的一例的图。
- [0044] 图25F是表示实施方式2的发光部的亮度的观测方法的一例的图。
- [0045] 图25G是表示实施方式2的发光部的亮度的观测方法的一例的图。
- [0046] 图25H是表示实施方式2的发光部的亮度的观测方法的一例的图。
- [0047] 图25I是表示实施方式2的发光部的亮度的观测方法的一例的图。
- [0048] 图26是表示实施方式2的接收机的各模式的一例的图。
- [0049] 图27是表示实施方式2的发光部的亮度的观测方法的一例的图。
- [0050] 图28是表示使用各实施方式所记载的显示方法及接收方法的服务提供系统的图。
- [0051] 图29是表示服务提供的流程的流程图。
- [0052] 图30是表示另一例的服务提供的流程图。
- [0053] 图31是表示另一例的服务提供的流程图。
- [0054] 图32A是有关本申请的一形态的显示方法的流程图。
- [0055] 图32B是有关本申请的一形态的显示装置的框图。

## 具体实施方式

[0056] 本申请的显示方法,在将影像信号中包含的图像按每个帧进行显示时,通过控制在帧内进行发光的发光期间来表现图像的亮度的灰阶,包括:发光期间确定步骤,将为了显示上述影像信号中包含的图像而进行发光的至少1个发光期间中的、进行构成可视光通信信号的信号单位的发送所需要的时间以上的发光的发光期间确定为确定发光期间;以及发送步骤,在上述确定发光期间中,通过进行亮度变化来发送上述可视光通信信号的信号单位。

[0057] 由此,如后述的图10所示,例如确定作为几个子帧的发光期间中的、可视光通信信号的信号单位(例如块)的发送所需要的时间(期间)以上的确定发光期间,在该确定发光期间中显示的图像上叠加该信号单位。因而,不用将该块进行划分就能够将该块中包含的信号连续地发送,能够降低通信失败(miss)的概率。进而,即使为了发送信号单位而在确定发光期间中进行亮度变化,也能够抑制为了显示帧内的图像所需要的发光期间变化,能够防止大幅的画质的劣化。

[0058] 例如,也可以是,在上述发送步骤中,在上述确定发光期间是多个上述信号单位的发送所需要的时间以上的情况下,在上述确定发光期间中,通过进行亮度变化来发送上述可视光通信信号的多个信号单位。

[0059] 此外,也可以是,上述显示方法还包括:计算步骤,通过将上述至少1个发光期间分别除以上述信号单位的发送所需要的时间,计算商的整数部分;在上述发光期间确定步骤中,将上述商的整数部分为1以上的发光期间确定为上述确定发光期间;在上述发送步骤中,在上述确定发光期间中发送上述商的整数部分的数的上述信号单位。

[0060] 此外,也可以是,在用于表示图像的多个颜色中分别控制上述图像的亮度的情况下,将针对上述多个颜色中的第1颜色的上述发送步骤和针对上述多个颜色中的第2颜色的上述发送步骤并行地执行。

[0061] 由此,如后述的图11所示,在所谓的3板式中,也能够抑制画质的劣化并且降低通信失败的概率。

[0062] 此外,也可以是,在用于表示图像的多个颜色中分别控制上述图像的亮度的情况下,在上述发光期间确定步骤中,将包括上述多个颜色中的第1颜色的发光期间和与该第1颜色的发光期间连续的上述多个颜色中的第2颜色的发光期间、且为上述信号单位的发送所需要的时间以上的期间确定为上述确定发光期间;在上述发送步骤中,在上述第1颜色的发光期间中,通过进行亮度变化来发送上述信号单位的一部分,在上述第2颜色的发光期间中,通过进行亮度变化发送上述信号单位的其他部分。

[0063] 由此,如后述的图12所示,将可视光通信信号的信号单位通过使用例如RGB各自的连续的发光期间进行中继来发送,所以能够降低通信失败的概率。

[0064] 此外,也可以是,上述显示方法还包括:定时变更步骤,在上述第1颜色的发光期间和上述第2颜色的发光期间不连续的情况下,通过将上述第1颜色或第2颜色的发光的定时变更,使上述第1颜色的发光期间和上述第2颜色的发光期间连续。

[0065] 由此,如后述的图12所示,例如RGB各自的发光期间被连续地配置,所以能够扩大发送可视光通信信号的信号单位的定时的适用范围。

[0066] 此外,也可以是,上述显示方法还包括:开始时间点变更步骤,在用于表示图像的多个像素中分别控制亮度时,上述多个像素中的第1像素的发光期间的开始时间点和与该

第1像素相邻的第2像素的发光期间的开始时间点不一致的情况下,使各自的上述开始时间点一致;在上述发光期间确定步骤中,将上述第1像素的发光期间与上述第2像素的发光期间重合的期间确定为上述确定发光期间;在上述发送步骤中,在上述确定发光期间中,通过由上述第1及第2像素进行亮度变化来发送上述信号单位。

[0067] 由此,如后述的图13及图14所示,相互相邻的像素进行亮度变化,所以能够使其亮度变化变明确,能够进一步降低通信失败的概率。

[0068] 此外,也可以是,在上述帧由多个子帧构成的情况下,在上述发光期间确定步骤中,通过使为了显示上述影像信号中包含的图像而进行发光的不连续的两个子帧中的至少一方移动,生成包含进行发光的连续的两个子帧的期间,将上述期间确定为上述确定发光期间。

[0069] 由此,如后述的图15所示,即使各个子帧较短,也通过使它们连续地生成确定发光期间,所以能够扩大发送可视光通信信号的信号单位的定时的适用范围。

[0070] 此外,也可以是,在上述帧由多个子帧构成、上述至少1个发光期间分别是上述多个子帧中的某一个子帧的情况下,上述显示方法还包括:子帧发光步骤,使不会为了显示上述影像信号中包含的图像而进行发光且具有与上述信号单位的占空比相应的期间的子帧发光。或者,上述显示方法也可以还包括:期间调整步骤,使上述确定发光期间变长为了发送上述信号单位而抑制发光的期间。

[0071] 由此,如后述的图17或图19所示,1帧中的发光期间的合计变长,所以能够抑制用来显示图像的明亮度因亮度变化而下降。

[0072] 这里,在近年来的显示装置、特别是液晶显示器、使用液晶的投影机等显示装置中,为了改善画质而采用称作背灯扫描的技术。所谓背灯扫描,是将显示画面划分为几个区域、按每个该区域控制背灯的发光以使其定期地依次点灯的技术。

[0073] 在可视光通信中,如在专利文献1中公开那样,采用通过背灯的闪烁来叠加可视光通信信号的方法。因此,在背灯的灭灯时间中不能进行可视光通信信号的发送,此外,该停止期间成为信号的传递失败的重要原因,所以只能将背灯扫描停止而在降低画质的状态下进行通信。

[0074] 所以,本申请的显示方法是能够输出可视光通信信号的显示装置,具备:显示面板,具有显示影像的显示面;显示控制部,基于影像信号进行控制,以在上述显示面板的显示面上显示影像;背灯,具有将上述显示面板照明的发光面;以及背灯控制部,将上述背灯的发光面划分为多个区域,基于上述影像信号及/或上述可视光通信信号,控制上述划分的发光面的各区域的发光;在对上述背灯控制部输入了上述影像信号及上述可视光通信信号的情况下,上述背灯控制部当将上述划分的发光面中的至少1个区域作为可视光通信区域时,控制上述背灯,以在上述可视光通信区域中进行基于上述可视光通信信号的发光控制,并且不进行基于上述影像信号的发光控制。

[0075] 由此,不使显示的图像的画质较大地劣化而能够将可视光通信信号进行传送,还能够降低此时发生的通信失败的概率。

[0076] 此外,也可以是,上述显示控制部对于上述显示面板的显示面中的与上述可视光通信区域对应的区域,以进行基于上述影像信号的影像的显示的方式控制上述显示面板。

[0077] 此外,也可以是,上述显示控制部对于上述显示面板的显示面中的与上述可视光

通信区域对应的区域,以亮度与输入上述影像信号时相比更亮的方式控制上述显示面板。

[0078] 此外,也可以是,上述背灯控制部在被输入了上述影像信号的情况下,对于上述划分后的发光面的各区域,控制上述背灯以在不同的定时进行发光控制,在被输入了上述影像信号和上述可视光通信信号的情况下,对于上述可视光通信区域,基于上述可视光通信信号控制上述背灯,对于上述可视光通信区域以外的各区域,控制上述背灯以在分别不同的定时进行发光及灭灯。

[0079] 此外,也可以是,在上述划分后的发光面的各区域中的相邻的两个区域中,根据相邻的区域的占空比之差,使各个区域的占空比变化。

[0080] 以下,适当参照附图详细地说明实施方式。但是,有时省略必要以上详细的说明。例如,有时省略已经周知的事项的详细说明或对于实质上相同的结构的重复说明。这是为了避免以下的说明不必要地变得冗长、使本领域技术人员的理解变容易。

[0081] 另外,申请人为了使本领域技术人员充分地理解本申请而提供了附图及以下的说明,并不是通过它们限定权利要求书所记载的主题。

[0082] (实施方式1)

[0083] 图1是表示有关实施方式1的可视光通信的系统的概略图。

[0084] 显示装置100能够在显示面110上显示影像。此外,在该显示面110上还叠加有可视光通信信号。从显示装置100发送的可视光通信信号例如被智能电话200接收。由此,用户能够获取与显示在显示装置100上的影像关联的信息等。

[0085] 另外,在本实施方式中,作为显示装置100而列举了显示影像的电视机,但也可以是如投影机那样投影影像的设备。此外,作为接收可视光通信信号的电子设备而列举了智能电话200,但只要是能够接收可视光通信信号的电子设备,则不限于智能电话。

[0086] 图2是表示有关实施方式1的显示面110的概略图。当在显示面110上显示影像时,通过背灯扫描按多个区域中的每个区域控制背灯的发光。在图2中,作为例子而表示了划分为区域111~114这4个区域的状态。详细后述,但在本实施方式中,使用多个区域中的1个区域111作为优先地进行基于可视光通信的发光区域。

[0087] 图3是表示有关实施方式1的显示装置100的概略结构的框图。如图3所示,显示装置100具有影像信号输入部120、影像处理部130、显示控制部140、显示面板150、可视光通信信号输入部160、可视光通信信号处理部170、背灯控制部180和背灯190。

[0088] 向影像信号输入部120输入与显示面板150上显示的影像有关的影像信号。该影像信号被发送至影像处理部130,被实施画质的处理等通常的图像处理。由影像处理部130实施图像处理后的影像信号被发送至显示控制部140。

[0089] 显示控制部140基于从影像处理部130发送的影像信号进行控制,以在显示面板150上显示影像。显示面板150例如是液晶面板。显示控制部140基于从影像处理部130发送的影像信号进行液晶的开口控制等。

[0090] 向可视光通信信号输入部160输入用于可视光通信的信号。输入的可视光通信信号被发送至可视光通信信号处理部170,被进行可视光通信信号的编码及占空比的处理等。此外,可视光通信信号处理部170中还由影像处理部130发送影像信号。在该影像信号中,包含与影像的明亮度等有关的信息。可视光通信信号处理部170基于该信息,决定使用图2所示的多个区域中的哪个区域作为可视光通信区域。例如,可以将显示面110内显示最明亮

的影像的区域设定为可视光通信区域。然后,将被编码的可视光通信信号、与可视光通信区域有关的信息及影像信号向背灯控制部180发送。

[0091] 另外,在可视光通信区域的场所被预先决定了的情况下,也可以不进行上述那样的可视光通信信号处理部170中的与可视光通信区域的决定有关的处理。在此情况下,也可以将影像信号从影像处理部130直接向背灯控制部180发送。

[0092] 背灯控制部180基于从影像处理部130或可视光通信信号处理部170发送的影像信号,控制背灯190的亮度及定时。此外,背灯控制部180基于从可视光通信信号处理部170发送的可视光通信信号,控制背灯190的发光。

[0093] 背灯190对显示面板150从背面侧照射光。由此,视听者能够辨识显示在显示面板150上的影像。

[0094] 背灯190的发光面被划分为多个区域,通过按每个该区域依次进行发光控制,能够实现背灯扫描。

[0095] 详细后述,但在本实施方式中,使用多个区域中的至少1个区域作为可视光通信区域。在该可视光通信区域中进行基于可视光通信信号的发光,而不进行基于影像信号的发光。即,由于是在影像信号中没有叠加可视光通信信号的状态,所以能够将可视光通信信号不缺失地发送。

[0096] 另外,显示面板150在可视光通信区域中也显示影像。在可视光通信区域中不进行基于影像信号的发光,而进行基于可视光通信信号的发光。即,显示在可视光通信区域中的影像被基于可视光通信信号的光照明。因此,视听者能够辨识显示面板150的显示面110整体的影像。

[0097] 但是,在可视光通信区域中显示的影像由于被基于可视光通信信号的光照明,所以有可能不以适当的亮度显示影像而仅该区域变暗。在液晶面板的情况下,能够通过控制液晶的开口来调整亮度。利用该性质,显示控制部140也可以构成为,对于可视光通信区域,控制显示面板150以使得亮度比输入影像信号时高。

[0098] 接着,对背灯的控制进行说明。图4是表示在用于影像显示的背灯信号中叠加了可视光通信信号的状态的一例的概略图。

[0099] 在图4中,(a)表示例如依据JEITA CP-1222的可视光通信信号的一例,(b)表示背灯控制信号的一例,(c)表示将(a)的可视光通信信号叠加到(b)的背灯控制信号中的情况。

[0100] 如图4所示,在(b)所示的背灯控制信号中叠加了(a)所示的可视光通信信号的情况下,如(c)所示,在没有发送背灯控制信号的期间、即背灯灭灯的期间中,信号c1、c2因为不能叠加到背灯控制信号中所以缺失。结果,有可能不能适当地进行可视光通信。

[0101] 所以,在本实施方式中,设定优先地进行可视光通信的区域。图5是用来说明实施方式1的信号控制的概略图。

[0102] 图5的(a)表示实施方式1的可视光通信信号和背灯控制信号的一例。在实施方式1中,为了进行背灯扫描,将背灯如图2所示那样划分为4个区域111~114进行控制。在图5的(a)中,背灯控制信号A~D分别是区域111~114的背灯的控制信号。如该图所示,各背灯控制信号以不同的定时依次进行背灯的开启(ON)/关闭(OFF)的控制。

[0103] 图5的(b)表示实施方式1的背灯控制。图5的(b)表示区域111被选择为可视光通信区域的情况下的背灯扫描。如图5的(b)所示,在区域111中,不是使可视光通信信号叠加到

背灯控制信号A中,而是仅进行基于可视光通信信号的背灯的发光控制,不进行基于影像信号的背灯的发光控制。另一方面,在区域112~114中,进行使用与各区域对应的背灯控制信号B~D的背灯扫描。

[0104] 由此,在区域111中,在通过背灯扫描本来被灭灯的期间中也优先输出可视光通信信号,进行在发送可视光线通信信号的期间中使背灯点灯、在不发送可视光线通信信号的期间中将背灯灭灯的驱动。

[0105] 具体而言,为了将可视光通信信号的高(High)和低(Low)作为输出的点灯和灭灯,可以通过向进行背灯的控制的控制系统原样导入该信号来实现。

[0106] 另外,在此情况下,作为背灯的光源而可以利用使用LED的光源,来使从开启状态向关闭状态的上升变快。此外,在使用以往以来使用的冷阴极管等的情况下,由于在从非点灯状态的点灯或从点灯状态的灭灯中花费时间,所以可以不是用开启—关闭来应对,而是使流过该冷阴极管中的电流量大小不同来进行高一低的区别。或者,由于冷阴极管被用较高的频率驱动,所以也可以通过变更该频率来应对。为了实现这样的功能,本实施方式的显示装置100将制作可视光通信信号的调制信号的可视光通信信号处理部170和进行背灯扫描的控制的背灯控制部180独立地具备。

[0107] 另外,可视光通信信号既可以不断地发出,也可以在1个以上的特定的期间中输出。在特定的期间中输出的情况下,也可以具备产生传达特定的期间的开始和结束的信号的装置。可视光通信信号处理部170及背灯控制部180也可以具备如果获取期间开始的信号则切换为发送可视光通信信号的控制、如果获取了特定的期间结束的信号则进行切换以进行通常的背灯控制的机构。具体而言,如果考虑开关上升等,则优选的是使用能够进行使用固体半导体元件的开关的元件。

[0108] 此外,在本实施方式中,采用了向相当于显示面110的最上部的区域111优先输出可视光通信信号的结构,但优先输出可视光通信信号的区域只要是显示面110的至少1个区域就可以。此外,优选的是,该区域在以信号传递的精度为优先的情况下设定得较宽,在以画质为优先的情况下,在背灯扫描的最小单位中的尽可能窄的区域中进行。此外,鉴于人的眼睛有想要注视显示面110的中心部附近的倾向等,优选的是使用两端部的区域。为了接收这些信号,也有使用依据JEITA—CP1222的接收装置或通常的便携终端、智能电话接收该信号、将信号解码而得到信息的方法。进而,关于信息传递方式,也可以使用当前制作中的JEITA—CP—1223或已制作的IEEE—P802.15等规格、和对应于它的接收装置来构成。

[0109] 进而,在本实施方式中,说明了向一个区域发送一个可视光通信信号的情况,但也可以在多个区域中、优选的是在不连续的多个区域中将不同的可视光通信信号独立地发送。此时,具备两个以上的制作可视光通信信号的调制信号的电路,使定时匹配于发送各可视光通信信号的区域背灯扫描的控制电路。

[0110] 另外,在实施方式1中,设定了1个可视光通信区域,但并不限于此,也可以设置一个以上的可视光通信区域,将多个可视光通信信号向各区域叠加。此时,影像信号播送与各个可视光通信信号关联的影像,通过传送表示正在发送可视光通信信号之意的内容的影像,能够得到减轻误解等的效果,能够实现多个信号的处置、用户的误会的减少。作为与可视光通信信号关联的影像,利用信号的SN比可取的开口率尽可能高的影像、即白的亮度较高的信号,由此通信失败显著减少。由此,能够显示从显示面的哪个区域发送可视光通信信

号,并能够进行引导以将受光机朝向所显示的区域,带来通信精度的进一步改善。

[0111] 通过进行上述那样的控制,能够实现画质的改善和通信精度的提高。

[0112] 另外,为了进行进一步的画质改善,也可以进行以下这样的控制。

[0113] 即,将以可视光通信为优先的区域(例如图2的区域111)及与其相邻的区域(例如图2的区域112)的背灯如以下这样控制。

[0114] 对以可视光通信为优先的区域的亮度而言,由于在空白期间中也进行一定量的发光,所以关于低灰阶的显示可看到泛白那样的现象。进而,在其相邻的区域间平均亮度的差变大,因此还会成为可看到分界那样的影像。为了防止该情况,当在空白期间的地方叠加了可视光通信信号时,能够通过提高该期间中的相邻的区域的平均duty、或者使相邻的区域的duty保持不变而降低以可视光通信为优先的区域的平均duty而进行接近于没有叠加可视光通信的信号的状态的控制,来解决。

[0115] 使用图6A及图6B,对变更占空比的控制进行说明。图6A的(a)是表示可视光通信信号的概略图,图6A的(b)是表示使可视光通信信号的占空比变化的状态的概略图。相对于图6A的(a)所示的可视光通信信号,通过如图6A的(b)所示那样使信号的下降的定时提前或延迟,能够变更占空比。或者,也可以如图6B所示那样控制为,在背灯控制信号为开启状态的期间1、期间3中输入占空比较大的可视光通信信号,在背灯控制信号为关闭状态的期间2、期间4中输入占空比较小的信号。通过这样的控制,也能够变更占空比。

[0116] 进而,通过以下这样的控制也能够变更占空比。

[0117] 例如,接收机侧不仅能够将以一定的期间定期发送的各个时隙的开启/关闭信号原样接收,而且作为定时而将时隙的期间设为一定而不变更。而且,仅检测脉冲的上升或下降,判断该定时作为原本的时隙的时间相当于哪个位置。由此,能够判断该相应的时隙是开启信号还是关闭信号。对此使用图7进行说明。

[0118] 图7是用来说明使可视光通信信号的下降的定时变化时的信号的概略图。如图7所示,例如在仅捕捉上升的情况下,使发光在1时隙的期间中不持续点灯而在中途灭灯,由此能够降低duty,在相邻的区域的点灯率较小时能够带来更自然的变化。在图7中,可视光通信信号72表示在可视光通信信号71中进行将下降的定时提前的控制的情况。如图7所示,可视光通信信号72中的灭灯期间变得比可视光通信信号71中的灭灯期间长。此外,在本来对应于空白期间的时段中也能够通过同样的应对而接近于原本的不发送信号的影像的画质。

[0119] 相反,在对应于相邻的块的点灯率非常高的时段时,相反仅通过下降的检测来将上升时期提前,由此能够提高duty,能够减小相邻的区域间的亮度差。通过这样的方法,能够进行控制以使平均亮度不按每个块而极端地变化。此外,通过使用这些方法,在画面整体观察时的因进入控制信号而造成的不连续区域减少,能够提供自然的图像。

[0120] 这样,根据相邻的区域的发光强度比可视光通信区域的发光强度强还是弱而使可视光通信信号的上升或下降的定时比通常短或长,由此能够减小相邻的区域间的亮度差。

[0121] 为了实现上述那样的控制,只要使用以下那样的方法就可以。

[0122] 首先,按每个画面帧计算以可视光通信为优先的区域和相邻的区域的影像、和基于背灯扫描及可视光通信信号的亮度。并且,进一步鉴于与相邻的区域的差,求出不会不自然地不连续的平均duty,决定以可视光通信为优先的区域及相邻的区域间的平均duty。并

且,根据一个duty计算使点灯时间变长或变短的时间,根据该时间的经过进行控制以将信号强制地上升为开启状态或下降为关闭状态。通过具备实现这样的动作的机构,能够提供一种不会降低信号传送的精度、并且也没有画质的较大的劣化、能够提供与影像信号不同的通信信号的监视器。

[0123] (变形例)

[0124] 如以上那样,作为本申请的安装的例示而说明了实施方式1。但是,本申请并不限于此,添加与图像信号的进一步的叠加、或改变背灯扫描的顺序来对应等方法,也能够期待更好的效果。

[0125] 在图8中表示有关实施方式1的变形例的动作。图8是用来说明将显示面划分为8个区域的情况下的背灯扫描的方法的图。在图8中,背灯控制信号A~H表示与各区域对应的背灯控制信号。

[0126] 原本上,背灯扫描中将写入图像的数据时的无用的时间带进行分块,为了提高对比度而在相应时间中将背灯灭灯。但是,实际上有不少来自相邻的区域的漏光。因此,能够利用来自相邻区域的漏光将背灯扫描的空白期间补全。但是,在依次扫描的情况下,如图8的(a)的用圆包围的部分所示,在相邻的区域连续相当于空白期间的情况下,发生可视光通信信号的缺失。因此,在可视光通信信号的传送中发生与时隙划分的关联变得不明确等的问题。

[0127] 因此,也可以如图8的(b)所示那样进行应对:如双箭头表示的那样,至少在相邻的区域中必定存在背灯控制信号,变更图像数据的扫描的顺序以使空白期间不连续。这即使单独进行也能够获得效果,但即使与上述实施方式一起进行,也能够充分地发挥其效果。

[0128] 在以上的实施方式中,将各个的一个被编码的信号记载为一个信号,但还可以为了减轻用人的眼睛观察时的闪烁,使一个信号内作为两个以上的副输送波的高频脉冲的集合体进行发光。此外,此时也可以将副输送波的Duty比也适当变更。进而,关于副输送波的较暗的期间,也可以不灭灯而设为比点灯时暗的发光状态。

[0129] 此外,作为通常的显示器的特征,被进行了伽马修正,用2.2的值进行修正或在数字广播信号的情况下有时用2.4的值修正。但是,特别在想要叠加实施方式所示的可视光通信信号时,也可以将伽马修正的值设定为更高的2.4~2.8左右以在中间灰阶中其亮度变高,从而还能够谋求使信号的发送错误减少的效果。具体而言,也可以采用将伽马修正值通过APL(Average Picture Level)自动地或如预先设定那样控制的方法。进而,影像信号自身非常暗,即使发送信号,当因接收侧的性能不足而预测出错误发生时,也能够采用将信号暂时中断等对策。关于信号,如果与画面的性质无关地考虑单向通信,则采用将相同的信号重复发送两次以上来避免在接收时发生的错误的对策也会有效果。

[0130] 如以上那样,通过图面及详细的说明,提供了申请人认为是最优模式的实施方式和其变形例。它们是为了通过参照特定的实施方式、对于本领域的技术人员例证权利要求书所记载的主题而提供的。因而,在权利要求书或其等价的范围中,能够对上述实施方式进行各种变更、替换、附加、省略等。

[0131] (实施方式2)

[0132] 图9是表示有关实施方式2的显示装置4100的概略结构的框图。关于基本的结构使用图9进行说明。

[0133] 如图9所示,显示装置4100具有影像信号输入部4120、影像处理部4130、显示控制部4140、显示部4150、可视光通信信号输入部4160、可视光通信信号处理部4170、光源控制部4180和光源4190。

[0134] 对于影像信号输入部4120,输入与显示在显示部4150上的影像有关的影像信号。该影像信号被发送至影像处理部4130,被实施画质的处理等通常的图像处理。由影像处理部4130实施图像处理后的影像信号被发送至显示控制部4140。

[0135] 显示控制部4140基于从影像处理部4130发送的影像信号进行控制,以从显示部4150显示影像。显示部4150例如是投影机的DMD(数字反射镜设备)等。显示控制部4140基于从影像处理部4130发送的影像信号进行DMD的控制等。

[0136] 对于可视光通信信号输入部4160,输入在可视光通信中使用的信号(可视光通信信号)。所输入的可视光通信信号被发送至可视光通信信号处理部4170,可视光通信信号处理部4170进行可视光通信信号的编码及占空比的处理等。此外,可视光通信信号处理部4170中还由影像处理部4130发送影像信号。在该影像信号中包含与影像的明亮度等有关的信息。然后,被编码的可视光通信信号、与可视光通信区域有关的信息及影像信号被发送至光源控制部4180。

[0137] 光源控制部4180基于从影像处理部4130或可视光通信信号处理部4170发送的影像信号,控制光源4190的闪烁及定时。此外,光源控制部4180基于从可视光通信信号处理部4170发送的可视光通信信号控制光源4190的发光。

[0138] 光源4190对显示部4150照射光。由此,视听者能够将由显示部4150反射的影像经由透镜和屏幕等辨识。

[0139] 以下进行具体的说明,这里分为使用赋予了权重的子帧的情况、和使用PWM(Pulse Width Modulation:脉冲宽度调制)的情况进行说明。

[0140] 首先,对使用赋予了权重的子帧的情况进行说明。所谓子帧,也称作子场,是用于为了显示构成影像信号的一个图像而将1帧内划分为几个而显示的时间的单位。关于能够调整每单位时间的发光能量的液晶显示器或电阻可变的EL(electro-luminescence)等,可以不划分为子帧,而调整每单位时间的发光能量来带来亮度变化,但在仅通过此并不充分的情况下,还能够增加能够划分为几个子帧来表现的亮度的数量(情况的数量;灰阶数)。此外,也有与在各子帧内发光的时间控制匹配地进行灰阶表现的情况。此外,在不能调整每单位时间的发光能量并且原色根据单元(cell)排列而被分离的类型的显示器即等离子显示器、电阻固定类型的EL或一部分的DMD类型的投影机、使用MEMS(Micro Electro Mechanical Systems)的显示器中,也仅通过发光的时间进行灰阶表现。此外,在这些显示器等中,基本上制作具有权重的子帧,将该子帧的期间全部设为开启或关闭,将为开启的子帧的权重的合计表现为灰阶。在最低的情况下,例如如果是8位,则能够将0~255的数值用2的n次幂( $n=0\sim 7$ )的组合没有冗余性地表现。

[0141] 但是,在实际的显示器中,例如在将127和128的灰阶在时间上反复到来那样的影像中,根据该结构,有与人的眼睛的运动连动而假象地可看到别的影像的情况。所以,有故意赋予冗余性来避免这样的极端的子帧的组合的变化的许多实例。这里,为了使说明简单化,以进行没有冗余性的8位的灰阶显示的情况、即将0~255的数值通过第n个子帧为2的(n-1)次幂( $n=1\sim 8$ )的组合表现的情况进行说明,以下将第n个子帧表现为nSF。另外,本

方法在投影机或使用MEMS的显示器等不是自发光类型、而具有光源或背灯等、能够与灰阶表现另行地将光源及背灯的闪烁动作独立地驱动的类型显示装置中是非常有效的。

[0142] 例如,举对于RGB的3原色分别具有独立的DMD的情况为例具体地说明。如上述那样,帧被划分为几个长度不同的子帧,所以在发送可视光通信信号的一个单位(以下称作1个块)以上的期间中,并不一定连续地导出来自光源的光。

[0143] 作为一例,在图10中示出表示有关本实施方式的影像信号和可视光通信信号的叠加的概略图。说明1个块的信号的长度(期间)比6SF大且7SF以下的情况。当由DMD输出的亮度的灰阶为0到63灰阶时不发送信号,在64灰阶到127灰阶的情况下,7SF必定发光,因此光源控制部4180在7SF的期间中对光源的光(在7SF上映照的影像)叠加可视光通信信号。即,光源控制部4180将为了显示影像信号中包含的图像而进行发光的至少1个发光期间(子帧)中的、进行构成可视光通信信号的信号单位(块)的发送所需要的时间以上的发光的发光期间(例如7SF)确定为确定发光期间。并且,光源控制部4180在该确定发光期间中,通过使光源4190亮度变化而发送作为可视光通信信号的信号单位的块。

[0144] 在128灰阶到191灰阶时,在8SF的期间中叠加可视光通信信号。在192灰阶以上时,如果在7SF和8SF的某个或两者的期间中将可视光通信信号叠加到光源4190的光,则能够进行信号的发送。此时,在7SF或8SF中叠加信号的情况下,也可以将7SF或8SF进行时间调整以在叠加的状态下出现想要的权重。即,在本来的子帧的期间中,将通过乘以被编码的可视光通信信号的占空比的倒数而得到的期间设为进行可视光通信信号的发送的子帧的期间,由此能够不破坏原来的权重而发送信号。

[0145] 同样,关于任意的子帧,如果信号长度(为了发送可视光通信信号而进行亮度变化的期间)是该子帧期间以内,则也可以将该子帧作为信号叠加子帧,仅在发光时向该子帧发送信号。

[0146] 在如使用DMD的投影机那样、通过离散发光的光的残像制作由人的眼睛观察时的影像的情况下,发光的变化根据视线的移动等而同步,因此有能看到别的颜色的现象、或假象地看到别的影像的情况。为了避免该情况,并不限于将1帧简单地划分为8个子帧,有将1帧划分为几个后再划分为子帧的情况。在这样的情况下,各子帧的期间变得非常短,还可以想到能够发送信号的帧非常有限的情况。作为应对方法的例子,除了保留较大的子帧而划分为子帧以外,还有子帧结构的优化、采用具有冗余性的子帧结构来减轻副作用的方法。此外,在划分时,可以举出将划分出的分别点灯的子帧中的最大的子帧的顺序变更而使其连续等。

[0147] 另外,可视光通信信号的信号长度根据输送速率而不同,例如,如果要如现状那样使用依次曝光型的图像传感器取得信号,则在曝光时间上有一定的制约。在使用专用的光传感器受光的情况下,即使使用几百MHz到几GHz的高速的输送速率也能够充分受光。因此,也可以采取提高输送速率来应对的方法。

[0148] 接着,对使用PWM控制的情况进行说明。思路与上述的按赋予了权重的每个子帧将发光、非发光区别来控制灰阶的情况同样,根据发光的时间来控制灰阶。这里,为了简单化,对将各帧不进行划分而作为一个集合一齐开始点灯、在用来进行所设定的灰阶表现的发光期间经过后灭灯的情况进行说明。

[0149] 在各帧中,将由灰阶决定的期间除以可视光通信信号的信号长度,在其商不到1的

情况下简单地不发送信号,在1以上的情况下,通过以上述商的整数部分的次数重复信号发送而发送信号。此时,通过发送信号,发光的期间变短从1减去可视光通信信号的占空比后的比例的期间,所以通过延长发光期间,能够正确地输出灰阶。相反,也可以将由灰阶决定的期间除以用占空比除信号长度而得到的商的值的期间,将信号输出其整数部分的次数。由此,能够使可发送信号的帧不降低灰阶性能地增加。

[0150] 在PWM控制的情况下,也将一个帧进行划分,在避免通过视线的移动而发生的假象地看到的与信号不同的颜色或图像的情况下,也只要进行同样的操作就可以。此外,如前面所述,这里说明了从各帧或将其划分后的各个单位的期间的最初开始发光、在由灰阶决定的期间中结束,但只要期间相同,则使用帧中的哪个位置都可以,也可以将相互相邻的帧的点灯期间变更以使其连续来发送信号。关于这些控制,可以通过由光源控制部计算定时、将定时信号向光源控制部发送来实现。

[0151] 如以上那样,关于使用子帧的方法和使用PWM的方法分别说明了可视光通信信号的发送方法及装置,以下对发送更多的信号或进一步提高发送的准确度的方法进行说明。

[0152] 图11是本实施方式的信号发送例的概要图。

[0153] 在使用与RGB的3原色分别对应的DMD显示影像的情况下,既可以对全部颜色的影像叠加相同的可视光通信信号,也可以仅对一个颜色的影像叠加可视光通信信号。此外,也可以按每个颜色叠加不同的可视光通信信号。在用图像传感器摄像、解码的情况下,也能够进行颜色分离,所以也可以按每个颜色改变可视光通信信号。

[0154] 图12是本实施方式的信号发送例的概要图。在使用与RGB的3原色分别对应的DMD显示影像的情况下,在如(a)那样各颜色的发光期间不同且连续的情况下,也可以将一个连续的可视光通信信号(1个块)连续叠加到各颜色的发光中。具体而言,通过取一个被编码的可视光通信信号与各颜色的发光波形的积(取AND),能够将一个连续的可视光通信信号在各颜色中划分显示。此外,也可以如(b)那样变更为使发光期间连续、以便能够在各颜色中连续地发送可视光通信信号之后,进行(a)的操作。

[0155] 图13是本实施方式的信号发送例的概要图。说明在通过使用子帧的方法进行灰阶控制的情况下应用在图12中说明的方法的方法。在使用子帧的灰阶控制的情况下,决定预先赋予了各权重的子帧的顺序,多数情况下各原色的子帧结构一致。这在PDP(plasma display panel)或EL等中,需要一边扫描二维数据一边将驱动样式存储后点灯。因而,必须使扫描的定时一致。此外,在使用DMD或MEMS、并且使用能够将各原色并行驱动的装置的情况下,能够将各颜色的子帧结构独立地控制。因而,能够将子帧结构如图14所示那样控制。据此,通过匹配点灯开始定时并对3色的发光叠加相同的可视光通信信号,能够实现更可靠的信号发送。

[0156] 图14是本实施方式的信号发送例的概要图。在相邻的像素以不同的定时开始发光、并且发光的期间的长度不同的情况下,如使用图12至图13说明的那样,通过变更发光开始定时以在相同的时间开始发光、或者变更子帧结构,来使发光开始的定时一致。接着,在发光期间较短的像素中,还可以使发光期间变长。由于在该处理中伴随着画质的劣化,所以也可以仅在人观察时不醒目的地方进行该处理。即,可以限定于距图像的边缘较近的部分或在显著图中醒目程度较低的部分(亮度较低的部分、边缘较少的部分、运动较少的部分)而进行。另外,所谓显著图(saliency map),是用数值表示对图像内的各区域的视觉上的注

意容易度的图。

[0157] 图15是本实施方式的信号发送例的概要图。在用使用子帧的方法进行灰阶控制的情况下,有发光的定时在1帧内也离散地分离存在的情况。如前述那样,在使用DMD或MEMS的装置的情况下,由于在各颜色中能够自由地变更子帧的顺序,所以能够将发光的子帧尽可能连续地配置。这不仅是按照各颜色,在各原色独立驱动的情况下还能够按照每个像素变更子帧的顺序。因而,通过如图15那样将分离的子帧结合,即通过变更发光的定时以使这些子帧连续发光,在可视光通信信号的信号量较多的情况下也能够应用。

[0158] 图16是本实施方式的信号发送例的概要图。在通过使用子帧的方法进行灰阶控制的情况下,即使在通过在图15中说明的方法使发光的定时连续的情况、或者子帧发光的定时偶然连续的情况下,也有在连续的子帧的连接部存在不发光的部分(关闭)的情况。如前述那样,在使用DMD或MEMS的装置的情况下,由于在各颜色中能够自由地变更子帧的顺序,所以通过使发光的子帧尽可能连续配置,能够将不发光的部分排除。这不仅按照各颜色,也可以按照每个像素变更子帧的顺序,并且也可以各原色独立地驱动。

[0159] 图17是本实施方式的信号发送例的概要图。在通过使用子帧的方法进行灰阶控制的情况下,如上述那样,在叠加了可视光通信信号的情况下,由于发光期间变短与可视光通信信号的占空比对应的量,所以必须将其修正。作为其修正的方法,除了如图17的(b)中记载那样将相应子帧的发光时间延长的方法以外,还有如图17的(c)中记载那样使相当于减小的期间即 $(1 - \text{占空比}) \times \text{相应子帧的期间的别的子帧点灯}$ 的方法。

[0160] 图18是本实施方式的信号发送例的概要图。另外,图18是用于补充图17的说明的图。在图17的说明中,使用于显示影像的子帧发光,但也可以如图18的(c)所示使别的子帧发光。即,确定上述别的子帧,以使得在用于显示影像的子帧中进行发光的情况、和对别的子帧叠加可视光通信信号的情况中,确保相同的发光期间,并且平均明亮度相同。并且,代替用于显示影像的子帧,在该确定的别的子帧中进行发光。此外,如图18的(b)及(d)所示,也可以在各像素中使用不同的调制方式叠加可视光通信信号,以在与近旁像素相同的定时发送可视光通信信号、并且平均明亮度与可视光通信信号的叠加前相同。由此,在可视光通信信号的叠加前后能够维持影像的灰阶特性。

[0161] 图19是本实施方式的信号发送例的概要图。

[0162] 如图19的(a)所示,即如上述那样,将表示一定的灰阶的发光期间与可视光通信信号的1块的期间的长度进行比较,在比1块短的灰阶中将可视光通信信号的发送停止。此外,如图19的(b)所示,当发光期间为可视光通信信号的1块的期间的2倍以上时,也可以在不超过发光期间的最大的整数次数以内反复发送可视光通信信号。此外,也可以如图19的(c)所示,进行与通过可视光通信信号的叠加而发光变短的量相应的修正。即,在灰阶1、灰阶2及灰阶3的各自的明亮度的比是1:2:3的情况下,灰阶1、灰阶2及灰阶3的各自的长度(期间)的比也是1:2:3。但是,例如在对灰阶3叠加可视光通信信号的情况下,灰阶3的明亮度降低被叠加了可视光通信信号的量。所以,即使在叠加了可视光通信信号的情况下,也进行修正(调整)以使叠加了可视光通信信号的灰阶3的时间变长,以保持灰阶3的原来的明亮度的比。

[0163] 如以上那样,对于本实施方式的显示方法,说明了按3个原色分别独立地配设DMD或MEMS等的情况(所谓的3板式的情况)。但是,在DMD等是1个、分时地实施颜色分解的情况

下也能够应用本实施方式的显示方法。即,当DMD等是1个、分时地实施颜色分解时,在影像通过子帧表现的情况下、和影像通过PWM表现的情况下都能够应用本实施方式。

[0164] (基于单板型DMD投影机中的闪烁实现的可视光通信方法及装置)

[0165] 这里,对DMD等是1个、分时地实施颜色分解的情况下(所谓的单板式或1板式的情况下)的本实施方式的显示方法的应用例进行说明。

[0166] 图20是表示本实施方式的显示方法的应用例的图。以下,使用该图20,将1板式的情况下的一例与3板式的情况比较而进行说明。

[0167] 图20的(b)是此前说明的3板式,即,使用3个DMD将RGB的3原色按每个颜色进行控制的情况下的显示方法的概略图。在图20中,作为各颜色的灰阶显示循环A来显示的单位表示此前说明的用于灰阶显示的一系列的操作的期间,对应于图20的(a)的灰阶显示循环A。另外,图20(a)与图10对应。

[0168] 图20的(c)是单板式的设备的显示方法的概略图。在图20的(b)所示的3板式中,将3原色的RGB分别并行地控制,但如图20的(c)所示,在单板式中,简单地进行分时(时间划分)而分别控制RGB。图20的(d)是单板式的设备的显示方法的其他概略图。该图20的(d)是单板式,表示更细地进行了分时的一例。该例表示将RGB的3原色和W(白色:将RGB合在一起的光)的各个颜色在1帧内各反复显示两次的例子。在单纯进行了颜色分解的情况下,为了避免通过辨识者的视线的移动等而假象地看到没有显示的图像或颜色的现象,如图20的(d)那样尽可能细地将1帧划分来显示。此外,当提高亮度时,与将1帧全部用RGB区分相比,设置将RGB全部输出的期间则能够使亮度变高,所以设有W的区分。另外,即使没有W的部分也能够进行灰阶表现,所以W的部分不是必须要件。此外,除此以外,也可以使用RGB的3原色以外的颜色、例如黄色或洋红、青绿等的原色的互补色等。

[0169] 对在图20的(c)的状态下进行灰阶表现的情况进行说明。被分时的的各个单位的颜色表示向DMD入射的光源的颜色。另外,向DMD入射的光的颜色例如根据具有各种光的色度的多个光源的各自的点灯不点灯来依次变更。或者,通过使来自单一光源的光经由滤色器向DMD入射、使滤色器的颜色的变化与DMD控制同步,由此将向DMD入射的光的颜色依次变更。关于各个颜色的灰阶表现,将图20中的灰阶显示循环A的期间如图20的(a)的那样划分为赋予了权重的子帧,在该期间中将显示的灰阶量化。进而,对各个子帧决定点灯或不点灯,将表示其决定结果的信号向DMD发送。进而,按各像素进行向阻尼器侧送出光而不发出光的对应于不点灯的子帧、和向输出透镜系统送出光而作为光输出从显示装置射出的对应于点灯的子帧的控制,并显示影像。

[0170] 在仅存在RGB的各自的框的情况下,将RGB各颜色的灰阶量化并对各子帧分配。在包含有W等颜色的情况下,例如如果是包含有W的图20(c)的情况,则RGB的能够使其共同发光的灰阶为RGB的最小值的灰阶。也可以对W的框内的各子帧分配将该灰阶作为W的灰阶而量化的信息,将RGB各自的灰阶与对W分配的灰阶之差进行量化,分配给各颜色的子帧。当然,为了使人辨识时的图像的假象的变化变少,也可以使W与RGB的平衡变化。使用图21简单地说明其一例。

[0171] 图21是表示当使用单板式的DMD等元件发送可视光通信信号时适应性地切换信号发送模式的方法的概略图。通常的使用DMD或MEMS的显示装置不是如上述那样将1帧单纯地按每个颜色进行分时,而是将其划分为几个后配设到1帧内以使相同的颜色不连续,也使用

白色等原色以外的颜色。由此,能够防止因辨识者的视线的移动等带来的假象的图样的发生等。但是,通过进行这样的对策,各灰阶显示循环A的期间变得更短,能够发送的可视光通信信号的长度被限制。即,在进行可视光通信的情况下,画质和可视光通信的发送信号量为权衡(tradeoff)关系。在这样的情况下,通过将用来发送可视光通信信号的标志对应的信号区域向显示装置输入等来确保,仅在亮起了该标志的期间中仅通过单纯的颜色分解的分时来确保一定以上的信号期间,还可以确保能够通信的信号量。这样的方法在3板式中也能够采取同样的应对,但伴随着视线的移动的画质劣化在单板式中更显著地显现,所以可以想到该方法在单板式中更有效。

[0172] 说明在使用如这些那样进行灰阶表现的单板式的DMD等的显示装置中应用可视光通信的方法。这里,在各个灰阶显示循环A中,进行相同的处理,所以可以通过同样的思路发送可视光通信信号。但是,如果将一个电视场再进行颜色划分、将其中再如灰阶显示循环A那样划分而显示,则在各区间中时间变得非常短,能够连续发送可视光通信信号的时间变短。因而,在图11到图19中说明的方法也存在能够应用、不能应用和难以应用的方法,所以对它们简单地说明。

[0173] 关于在图11和图12中说明的内容,在这里不能应用,所以不进行说明。

[0174] 在应用使用图13及图14说明的方法的情况下,不可能有PDP或EL等的将RGB的单元划分的形态。在使用DMD或MEMS的情况下,由于完全不需要考虑与其他元件的同步,所以能够简单地应用,通过在一定的像素范围内发出相同的信号,能够实现更可靠的信号发送。此时,应用的范围仅为单色,对图像带来的影响也比3板式的情况少。

[0175] 在应用使用图15及图16说明的方法的情况下,其也完全不需要考虑与其他颜色成分的同步。因而,也可以使子帧的顺序适应性地变化,使发光的子帧固定地发光,通过其合计期间与信号长度的比较来决定可否发送。此外,例如关于连续的颜色期间的发光的各子帧,在前方的期间中,使发光的子帧靠后侧,所以在后方的期间中,使发光的子帧靠近前侧。这样,通过进行控制以使多个期间的各自的子帧也连续,还能够应用于比较长的信号长度。

[0176] 在应用使用图17至图19说明的方法的情况下,在单板式的方法和3板式的方法中,如果以灰阶显示循环A为基准,则没有什么差异,所以省略说明,但能够完全同样地应用。

[0177] 如以上那样,说明了在单板式的情况下也能够应用于发送可视光通信信号的方法及其装置的形态。

[0178] (实施方式3)

[0179] 以下,对实施方式3进行说明。

[0180] (发光部的亮度的观测)

[0181] 提出了一种在拍摄1张图像时、不是使全部的摄像元件在相同的定时曝光、而是按照每个摄像元件在不同的时刻开始/结束曝光的摄像方法。图22是使排列为1列的摄像元件同时曝光、按照列从近到远的顺序将曝光开始时刻错开而摄像的情况下的例子。这里,称作同时曝光的摄像元件的曝光行,将与该摄像元件对应的图像上的像素的行称作亮线。

[0182] 在使用该摄像方法将正在闪烁的光源拍摄到摄像元件的整面上而摄像的情况下,如图23那样,在摄像图像上发生沿着曝光行的亮线(像素值的明暗的线)。通过识别该亮线的样式(pattern),能够推测超过摄像帧速率的速度的光源亮度变化。由此,通过将信号作

为光源亮度的变化发送,能够进行摄像帧速率以上的速度下的通信。在通过光源取两种亮度值来表现信号的情况下,将较低的亮度值称作低(L0),将较高的亮度值称作高(HI)。低也可以是光源不发光的状态,也可以是与高相比较弱地发光。

[0183] 通过该方法,以超过摄像帧速率的速度进行信息的传送。

[0184] 在一张摄像图像中,曝光时间不重叠的曝光行有20行,当摄像的帧速率为30fps时,能够识别1毫秒周期的亮度变化。在曝光时间不重叠的曝光行有1000行的情况下,能够识别3万分之1秒(约33微秒)周期的亮度变化。另外,曝光时间例如设定得比10毫秒短。

[0185] 图23表示一个曝光行的曝光完成后开始下个曝光行的曝光的情况。

[0186] 在此情况下,当每1秒的帧数(帧速率)为 $f$ 、构成1图像的曝光行数为1时,如果根据各曝光行是否受光一定以上的光来传送信息,则最大能够以 $f1$ 位每秒的速度传送信息。

[0187] 另外,在不是按照行、而是按照像素以时间差进行曝光的情况下,能够更高速地进行通信。

[0188] 此时,在每曝光行的像素数是 $m$ 像素、通过各像素是否受光一定以上的光来传送信息的情况下,传送速度最大为 $f1m$ 位每秒。

[0189] 如图24那样,如果能够将由发光部的发光带来的各曝光行的曝光状态用多个水平识别,则通过将发光部的发光时间以比各曝光行的曝光时间短的单位的单位的时间控制,能够传送更多的信息。

[0190] 在能够将曝光状态在E1v阶段中识别的情况下,最大能够以 $f1E1v$ 位每秒的速度传送信息。

[0191] 此外,通过在与各曝光行的曝光的定时稍稍错开的定时使发光部发光,能够识别发信的基本周期。

[0192] 图25A表示在一个曝光行的曝光完成之前开始下个曝光行的曝光的情况。即,为相邻的曝光行的曝光时间部分地具有时间上的重叠的结构。通过这样的结构,(1)与等待一个曝光行的曝光时间的结束而开始下个曝光行的曝光的情况相比,能够使规定的时间内样本数变多。通过规定时间内的样本数变多,能够将作为被摄体的光发送机产生的光信号更适当地检测到。即,能够降低检测光信号时的错误率。进而,(2)与等待一个曝光行的曝光时间的结束而开始下个曝光行的曝光的情况相比,能够使各曝光行的曝光时间变长,所以即使在被摄体较暗的情况下,也能够取得更明亮的图像。即,能够使S/N比提高。另外,不需要在全部的曝光行中相邻的曝光行的曝光时间部分地具有时间上的重叠,也可以是一部分的曝光行部分地不具有时间上的重叠。通过做成一部分的曝光行部分地不具有时间上的重叠的结构,能够抑制摄像画面上的因曝光时间的重叠带来的中间色的发生,能够更适当地检测亮线。

[0193] 在此情况下,根据各曝光行的明亮程度计算曝光时间,识别发光部的发光的状态。

[0194] 另外,在通过亮度是否是阈值以上的2值判别各曝光行的明亮程度的情况下,为了识别不发光的状态,发光部必须将不发光的状态持续各行的曝光时间以上的时间。

[0195] 图25B表示在各曝光行的曝光开始时刻相等的情况下、因曝光时间的差异带来的影响。7500a是前个曝光行的曝光结束时刻与下个曝光行的曝光开始时刻相等的情况,7500b是与其相比曝光时间更长的情况。通过如7500b那样做成相邻的曝光行的曝光时间部分地具有时间上的重叠的结构,能够较长地取得曝光时间。即,向摄像元件入射的光增大,

能够得到明亮的图像。此外,通过将用来拍摄相同的明亮度的图像的摄像灵敏度抑制得较低,能够得到噪声较少的图像,所以通信失败被抑制。

[0196] 图25C表示在曝光时间相等的情况下、因各曝光行的曝光开始时刻的差异带来的影响。7501a是前个曝光行的曝光结束时刻与下个曝光行的曝光开始时刻相等的情况,7501b是比前个曝光行的曝光结束更早地开始下个曝光行的曝光的情况。通过如7501b那样做成相邻的曝光行的曝光时间部分地具有时间上的重叠的结构,能够增加每单位时间能够曝光的行。由此,分辨率变得更高,能够得到较多的信息量。样本间隔(=曝光开始时刻的差)变密,所以能够更正确地推测光源亮度的变化,能够降低错误率,进而能够识别更短的时间中的光源亮度的变化。通过使曝光时间具有重叠,能够利用相邻的曝光行的曝光量的差来识别比曝光时间短的光源的闪烁。

[0197] 如在图25B、图25C中说明那样,在以使相邻的曝光行的曝光时间部分地具有时间上的重叠的方式将各曝光行依次曝光的结构中,通过将曝光时间设定得比通常摄影模式短,并将由此产生的亮线样式用于信号传送,能够使通信速度飞跃性地提高。这里,通过将可视光通信时的曝光时间设定为 $1/480$ 秒以下,能够产生适当的亮线样式。这里,如果设帧频率= $f$ ,则需要设定为曝光时间 $<1/8 \times f$ 。在摄影时产生的空白最大为1帧的一半的大小。即,由于空白时间是摄影时间的一半以下,所以实际的摄影时间在最短的时间下成为 $1/2f$ 。进而,由于在 $1/2f$ 的时间内需要接受4值的信息,所以产生了至少曝光时间比 $1/(2f \times 4)$ 短的需要。由于通常帧速率是60帧/秒以下,所以通过设定为 $1/480$ 秒以下的曝光时间,能够使图像数据产生适当的亮线样式,进行高速的信号传送。

[0198] 图25D表示在各曝光行的曝光时间不重叠的情况下、曝光时间较短的情况下的优点。在曝光时间较长的情况下,即使光源如7502a那样进行2值的亮度变化,在摄像图像中也如7502e那样形成中间色的部分,有难以识别光源的亮度变化的倾向。但是,通过如7502d那样,做成在一个曝光行的曝光结束后、在下个曝光行的曝光开始前设置规定的非曝光的空闲时间(规定的等待时间) $t_{D2}$ 的结构,能够使光源的亮度变化变得容易识别。即,能够检测7502f那样的更适当的亮线样式。如7502d那样设置规定的非曝光的空闲时间的结构可以通过使曝光时间 $t_E$ 比各曝光行的曝光开始时刻的时间差 $t_D$ 小来实现。在通常摄影模式是相邻的曝光行的曝光时间部分地具有时间上的重叠的结构的情况下,可以通过将曝光时间设定得与通常摄影模式时相比短到产生规定的非曝光的空闲时间来实现。此外,即使通常摄影模式是前个曝光行的曝光结束时刻与下个曝光行的曝光开始时刻相等的情况,也可以通过将曝光时间设定得较短直到发生规定的非曝光的时间来实现。此外,通过如7502g那样使各曝光行的曝光开始时刻的间隔 $t_D$ 变大,也能够采用在一个曝光行的曝光结束后、在下个曝光行的曝光开始前设置规定的非曝光的空闲时间(规定的等待时间) $t_{D2}$ 的结构。在该结构中,由于能够使曝光时间变长,所以能够拍摄明亮的图像,由于噪声变少,所以耐错性较高。另一方面,在该结构中,由于在一定时间内能够曝光的曝光行变少,所以如7502h那样具有样本数变少的缺点,所以优选的是根据状况而区分使用。例如,通过在摄像对象较明亮的情况下使用前者的结构、在较暗的情况下使用后者的结构,能够降低光源亮度变化的推测误差。

[0199] 另外,不需要在全部的曝光行中相邻的曝光行的曝光时间部分地具有时间上的重叠,也可以是一部分的曝光行部分地不具有时间上的重叠。此外,不需要在全部的曝光行

中、在一个曝光行的曝光结束后到下个曝光行的曝光开始之前设置规定的非曝光的空闲时间(规定的等待时间),也可以是一部分的曝光行部分地具有时间上的重叠。通过做成这样的结构,能够发挥各自的结构中的优点。

[0200] 图25E表示光源亮度的最小变化时间 $t_s$ 、曝光时间 $t_e$ 、各曝光行的曝光开始时刻的时间差 $t_D$ 和摄像图像的关系。在设为 $t_e+t_D < t_s$ 的情况下,一个以上的曝光行从曝光的开始到结束为止必定以光源不变化的状态摄像,所以如7503d那样能够得到亮度清晰的图像,容易识别光源的亮度变化。在设为 $2t_e > t_s$ 的情况下,有时能够得到与光源的亮度变化不同样式的亮线,难以根据摄像图像识别光源的亮度变化。

[0201] 图25F表示光源亮度的变迁时间 $t_T$ 和各曝光行的曝光开始时刻的时间差 $t_D$ 的关系。与 $t_T$ 相比, $t_D$ 越大,成为中间色的曝光行越少,光源亮度的推测越容易。当 $t_D > t_T$ 时,中间色的曝光行连续地为2行以下,是优选的。 $t_T$ 在光源是LED的情况下为1微秒以下,在光源是有机EL的情况下为5微秒左右,所以通过使 $t_D$ 为5微秒以上,能够使光源亮度的推测变容易。

[0202] 图25G表示光源亮度的高频噪声 $t_{HT}$ 与曝光时间 $t_e$ 的关系。与 $t_{HT}$ 相比, $t_e$ 越大,摄像图像中高频噪声的影响越少,光源亮度的推测变容易。当 $t_e$ 为 $t_{HT}$ 的整数倍时,不再有高频噪声的影响,光源亮度的推测变得最容易。在光源亮度的推测中,优选的是 $t_e > t_{HT}$ 。高频噪声的主要原因来源于开关电源电路,在许多电灯用的开关电源中,由于 $t_{HT}$ 是20微秒以下,所以通过使 $t_e$ 成为20微秒以上,能够容易地进行光源亮度的推测。

[0203] 图25H是表示 $t_{HT}$ 为20微秒的情况下的曝光时间 $t_e$ 与高频噪声的大小的关系的曲线图。考虑 $t_{HT}$ 根据光源而有偏差,根据曲线图, $t_e$ 是与噪声量取极大时的值相等的值,如果设定为15微秒以上、35微秒以上、54微秒以上或74微秒以上,则能够确认到效率较好。根据高频噪声降低的观点, $t_e$ 优选的是较大,但如上述那样,还具有在 $t_e$ 越小则越不易产生中间色部分这一点上光源亮度的推测变容易的性质。因此,当光源亮度的变化的周期为15~35微秒时 $t_e$ 优选的是设定为15微秒以上,当光源亮度的变化的周期为35~54微秒时 $t_e$ 优选的是设定为35微秒以上,当光源亮度的变化的周期为54~74微秒时 $t_e$ 优选的是设定为54微秒以上,当光源亮度的变化的周期为74微秒以上时 $t_e$ 优选的是设定为74微秒以上。

[0204] 图25I表示曝光时间 $t_e$ 与识别成功率的关系。曝光时间 $t_e$ 相对于光源的亮度为一定的时间具有相对性的意义,所以取将光源亮度变化的周期 $t_s$ 用曝光时间 $t_e$ 除的值(相对曝光时间)为横轴。根据曲线图可知,在想要使识别成功率大致成为100%的情况下,只要将相对曝光时间设为1.2以下即可。例如,在发送信号为1kHz的情况下,只要将曝光时间设为约0.83毫秒以下即可。同样,在想要使识别成功率成为95%以上的情况下,只要使相对曝光时间为1.25以下即可,在想要使识别成功率成为80%以上的情况下,只要使相对曝光时间为1.4以下即可。此外,由于在相对曝光时间1.5附近识别成功率急剧下降,在1.6大致成为0%,所以可知相对曝光时间应设定为不超过1.5。此外可知,在识别率在7507c成为0之后,在7507d或7507e、7507f再次上升。因此,在想要使曝光时间变长而拍摄明亮的图像的情况下等,相对曝光时间只要利用从1.9到2.2、从2.4到2.6、从2.8到3.0的曝光时间即可。例如,作为图26的中间模式优选的是使用这些曝光时间。

[0205] 如图27那样,根据摄像装置,也有存在不进行曝光的时间(空白)的情况。

[0206] 在存在空白的情况下,不能观察该时间的发光部的亮度。

[0207] 通过发光部将相同的信号反复发送两次以上,或附加错误校正码,能够防止由空

白带来的传送损失。

[0208] 发光部为了防止相同的信号总是在空白的期间中被发送,以与将图像摄像的周期互素(relatively prime)的周期、或者比将图像摄像的周期短的周期发送信号。

[0209] (实施方式4)

[0210] 图28表示使用在已经说明的实施方式中记载的显示方法及接收方法的服务提供系统。

[0211] 首先,对于管理服务器ex8002的企业A ex8000,其他企业B或个人ex8001委托向便携终端的信息的分发。例如委托对于与标牌可视光通信的便携终端发送详细的广告信息、优惠券信息或地图信息等。管理服务器的企业A ex8000与任意的ID信息对应而管理向便携终端分发的信息。便携终端ex8003通过可视光通信从被摄体ex8004取得ID信息,将所取得的ID信息向服务器ex8002发送。服务器ex8002将与ID信息对应的信息向便携终端发送,并将发送了与ID信息对应的信息的次数计数。管理服务器的企业A ex8000将与计数的次数对应的费用对委托的企业B或个人ex8001核款。例如,计数数越大,使核款的金额越大。

[0212] 图29表示服务提供的流程。

[0213] 在步骤ex8000中,管理服务器的企业A从其他企业B接受信息分发的委托。接着,在步骤ex8001中,在企业A管理的服务器中,将接受到分发委托的信息与特定的ID信息建立关联。在步骤ex8002中,便携终端通过可视光通信从被摄体接收特定的ID信息,向企业A管理的服务器发送。关于可视光通信方法的详细情况,由于在其他实施方式中已经说明,所以省略。服务器将与从便携终端发送的特定的ID信息对应的信息对便携终端发送。在步骤ex8003中,在服务器中,将信息分发的次数计数。最后,在步骤ex8004中,将与信息分发的计数数对应的费用对企业B核款。这样,通过根据计数数进行核款,能够将与信息分发的宣传效果对应的适当的费用向企业B核款。

[0214] 图30表示另一例的服务提供的流程。关于与图29重复的步骤省略说明。

[0215] 在步骤ex8008中,判断是否从信息分发的开始起经过了规定时间。如果判断为规定时间内,则在步骤ex8011中,不进行对企业B的核款。另一方面,在判断为经过了规定期间的情况下,在步骤ex8009中,将分发了信息的次数计数。并且,在步骤ex8010中,将与信息分发的计数数对应的费用对企业B核款。这样,在规定期间内免费进行信息分发,所以企业B能够在确认宣传效果等后接受核款服务。

[0216] 图31表示另一例的服务提供的流程。关于与图30重复的步骤省略说明。

[0217] 在步骤ex8014中,将分发了信息的次数计数。在步骤ex8015中,在判断为从信息分发开始起没有经过规定期间的情况下,在步骤ex8016中不进行核款。另一方面,在判断为经过了规定期间的情况下,在步骤ex8017中进行分发了信息的次数是否为规定值以上的判断。在分发了信息的次数不到规定值的情况下,将计数数复位,再次将分发了信息的次数计数。在此情况下,关于分发了信息的次数不到规定值的规定期间,对企业B不进行核款。在步骤ex8017中,如果计数数是规定值以上,则在步骤ex8018中将计数数复位一次,再次再开始计数。在步骤ex8019中,将与计数数对应的费用对企业B核款。这样,通过在免费进行了分发的期间内的计数数较少的情况下再次设置免费分发的期间,企业B能够以适当的定时接受核款服务。此外,企业A也能够计数数较少的情况下将信息内容分析,例如在为不与季节对应的信息那样的情况下,可以对企业B提案以将信息内容变更。另外,在再次设置免费的

信息分发期间的情况下,也可以设为比初次的规定的期间短的期间。通过比初次的规定的期间短,能够使对于企业A的负担变小。此外,也可以做成隔开一定期间再次设置免费的分发期间的结构。例如,如果是受到季节的影响的信息,则可以在季节变化之前隔开一定期间再次设置免费的分发期间。

[0218] 另外,也可以不取决于信息的分发次数,而根据数据量变更核款费用。也可以做成使一定的数据量的分发为免费、在规定的的数据量以上核款的结构。此外,也可以随着数据量变大而使核款费用也变。此外,也可以在将信息与特定的ID信息建立对应而管理时将管理费用核款。通过作为管理费用核款,在委托了信息分发的时间点能够决定费用。

[0219] 如以上那样,通过附图及详细的说明,提供了申请人认为是最优模式的实施方式和其他实施方式。它们是为了通过参照特定的实施方式、对本领域的技术人员例证权利要求书所记载的主题而提供的。因而,在附图及详细的说明所记载的构成要素中,不仅包括为了解决问题而必须的构成要素,还可能包括其以外的构成要素。因此,不能因为这些不是必须的构成要素记载在附图及详细的说明中,而认为这些是必须的构成要素。此外,在权利要求书或其等价的范围中,能够对上述实施方式能够进行各种变更、替换、附加、省略等。

[0220] 以上,基于实施方式对有关一个或多个形态的显示方法进行了说明,但本发明并不限于该实施方式。只要不脱离本发明的主旨,对本实施方式实施了本领域的技术人员想到的各种变形的形态、或将不同的实施方式的构成要素组合而构建的形态也可以包含在一个或多个形态的范围内。

[0221] 图32A是有关本发明的一形态的显示方法的流程图。

[0222] 有关本发明的一形态的显示方法,是在将影像信号中包含的图像按每个帧进行显示时,通过控制在帧内进行发光的发光期间来表现图像的亮度的灰阶的显示方法,包括步骤SL21及SL22。

[0223] 即,该显示方法包括:发光期间确定步骤SL21,将为了显示上述影像信号中包含的图像而进行发光的至少1个发光期间中的、进行构成可视光通信信号的信号单位的发送所需要的时间以上的发光的发光期间确定为确定发光期间;以及发送步骤SL22,在上述确定发光期间中,通过进行亮度变化来发送上述可视光通信信号的信号单位。

[0224] 图32B是有关本发明的一形态的显示装置的框图。

[0225] 有关本发明的一形态的显示装置L20,是在将影像信号中包含的图像按每个帧进行显示时,通过控制在帧内进行发光的发光期间来表现图像的亮度的灰阶的显示装置,具备构成要素L21及L22。

[0226] 即,该显示装置L20具备:发光期间确定部L21,将为了显示上述影像信号中包含的图像而进行发光的至少1个发光期间中的、进行构成可视光通信信号的信号单位的发送所需要的时间以上的发光的发光期间确定为确定发光期间;以及发送部L22,在上述确定发光期间中,通过进行亮度变化来发送上述可视光通信信号的信号单位。另外,发光期间确定部L21例如通过图9所示的光源控制部4180实现,发送部L22例如通过图9所示的光源控制部4180及光源4190实现。

[0227] 在由这样的图32A及图32B所示的显示方法及显示装置L20中,例如在几个作为子帧的发光期间中,确定可视光通信信号的信号单位(例如块)的发送所需要的时间(期间)以上的确定发光期间,在该确定发光期间中显示的图像中叠加该信号单位。因而,能够不将该

块划分,而将该块中包含的信号连续发送,能够降低通信失败的概率。进而,即使为了发送信号单位而在确定发光期间中进行亮度变化,也能够抑制为了显示帧内的图像而需要的发光期间变化,能够防止大幅的画质的劣化。

[0228] 另外,在上述各实施方式中,各构成要素也可以由专用的硬件构成、或者通过执行适合于各构成要素的软件程序来实现。各构成要素也可以通过CPU或处理器等的程序执行部将记录在硬盘或半导体存储器等的记录媒体中的软件程序读出并执行来实现。例如程序使计算机执行由图32A的流程图所示的显示方法。

[0229] 工业实用性

[0230] 有关本申请的显示方法、显示装置、受光机及通信方法由于能够安全且主动地取得图像以外的信息,所以不仅是家庭中的电视机或PC、平板电脑等设备,在外出地的标牌、信息终端、信息显示设备中也因其主动性而能够安全地得到需要的量的需要的信息,在这意义上,能够应用到所有的场面中的图像附带信息的转送、信息发信等的各种用途。

[0231] 标号说明

[0232] 100 显示装置

[0233] 110 显示面

[0234] 120 影像信号输入部

[0235] 130 影像处理部

[0236] 140 显示控制部

[0237] 150 显示面板

[0238] 160 可视光通信信号输入部

[0239] 170 可视光通信信号处理部

[0240] 180 背灯控制部

[0241] 190 背灯

[0242] 200 智能电话

[0243] 4100 显示装置

[0244] 4120 影像信号输入部

[0245] 4130 影像处理部

[0246] 4140 显示控制部

[0247] 4150 显示部

[0248] 4160 可视光通信信号输入部

[0249] 4170 可视光通信信号处理部

[0250] 4180 光源控制部

[0251] 4190 光源

[0252] L20 显示装置

[0253] L21 发光期间确定部

[0254] L22 发送部

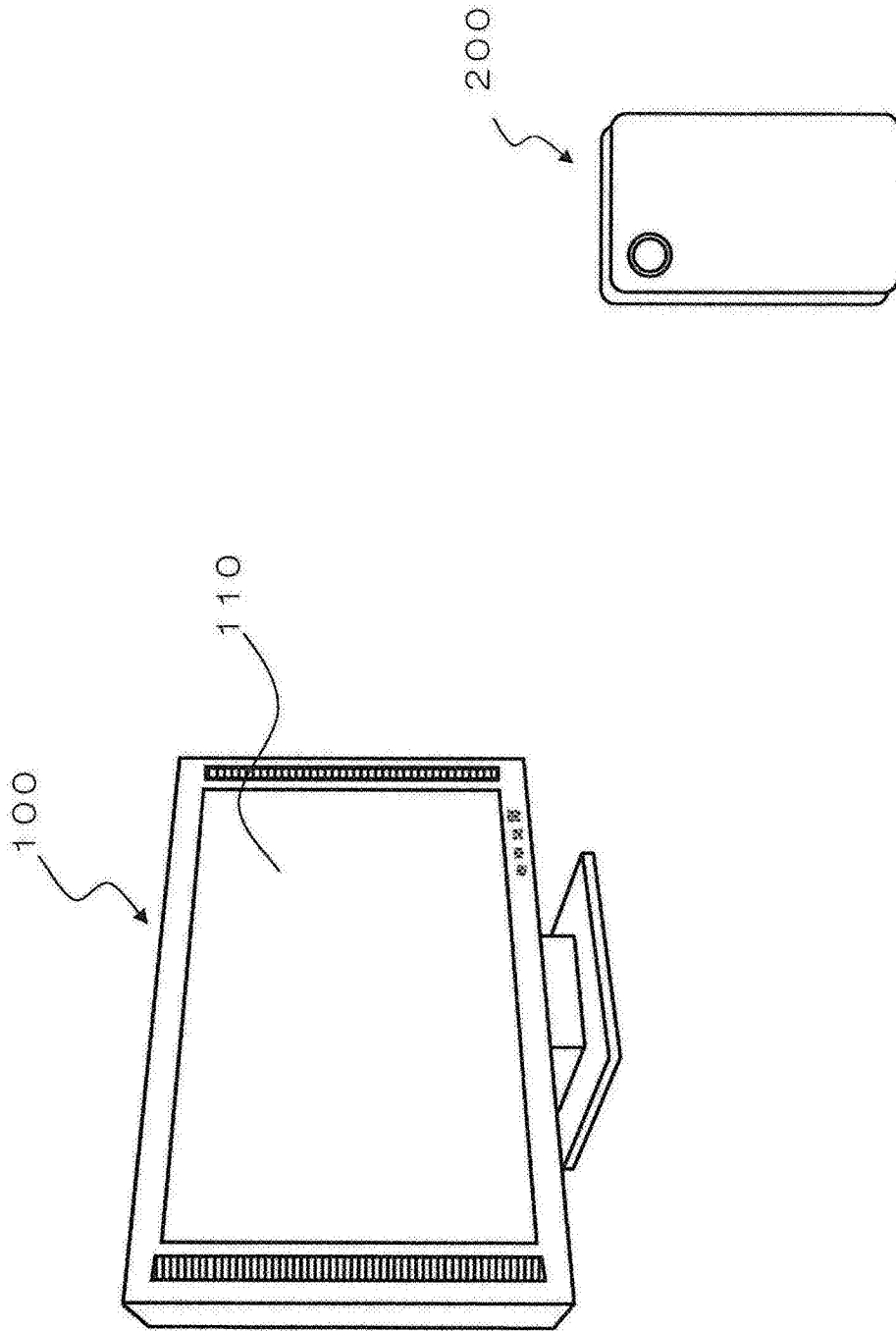


图1

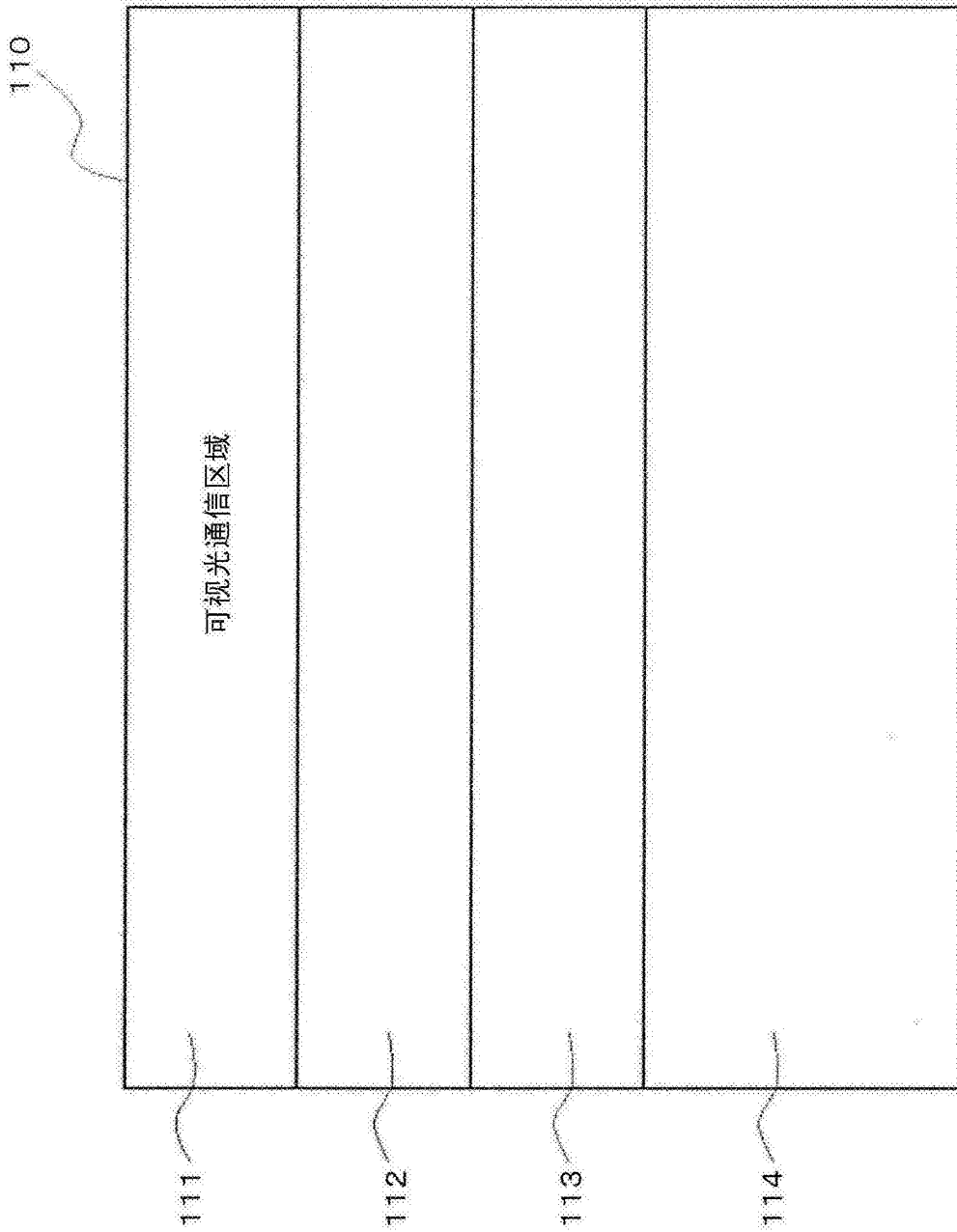


图2

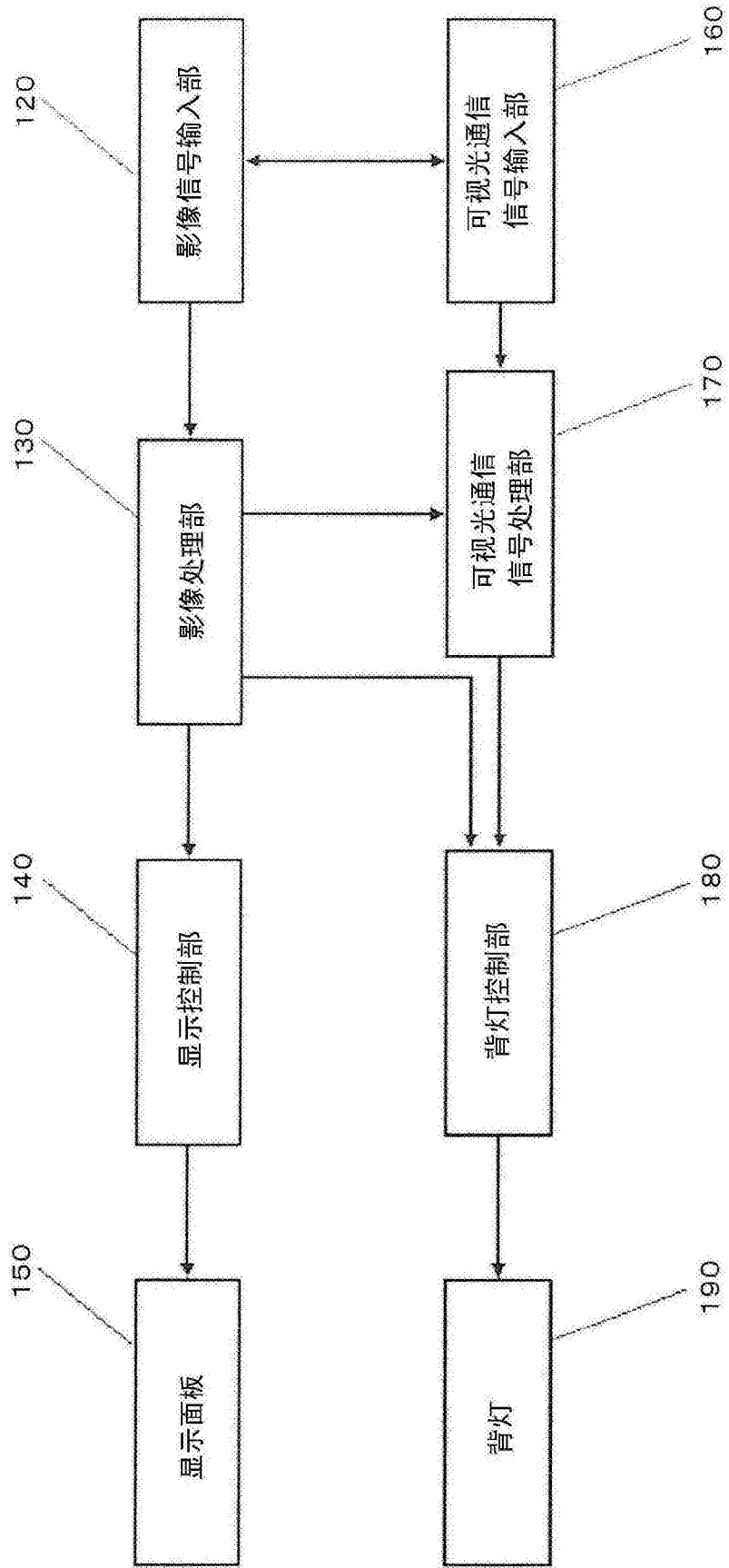
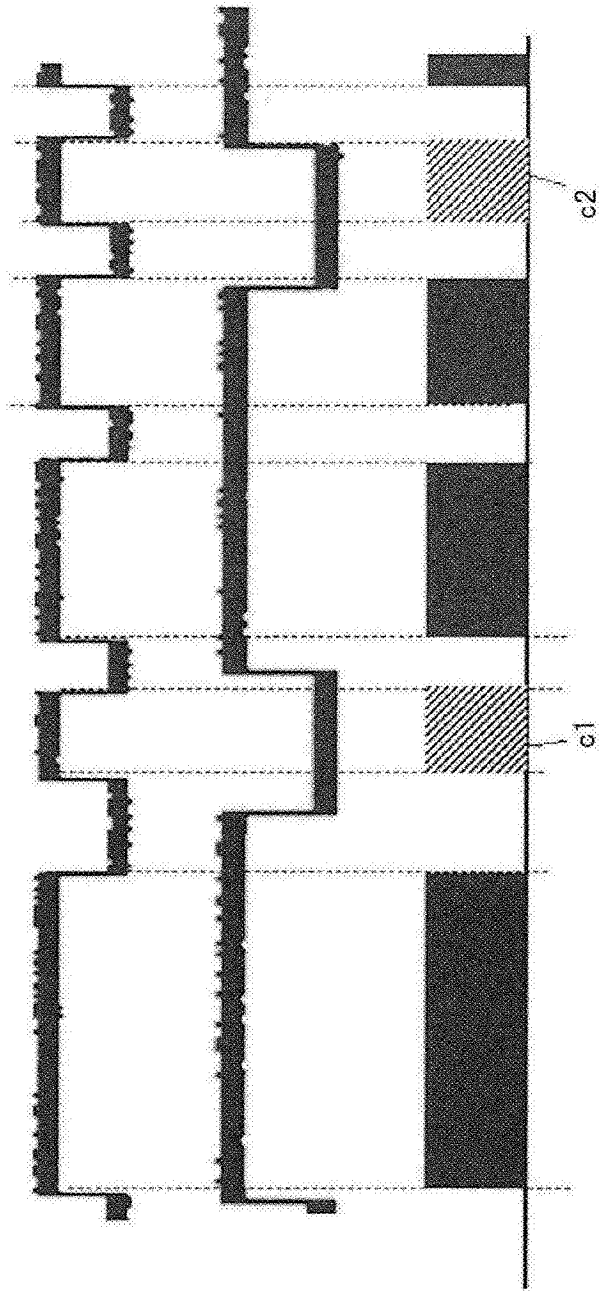


图3

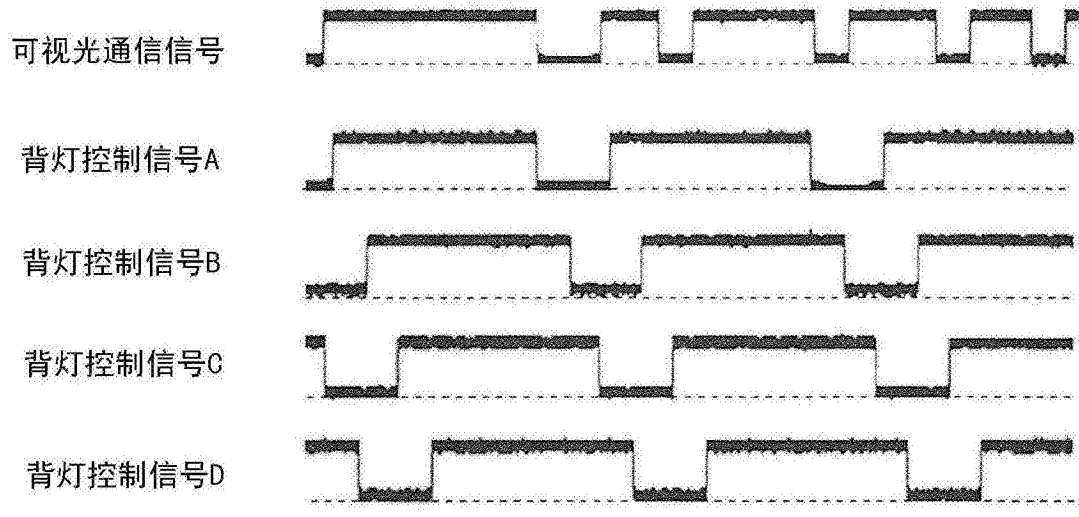


(a) 可视光通信信号

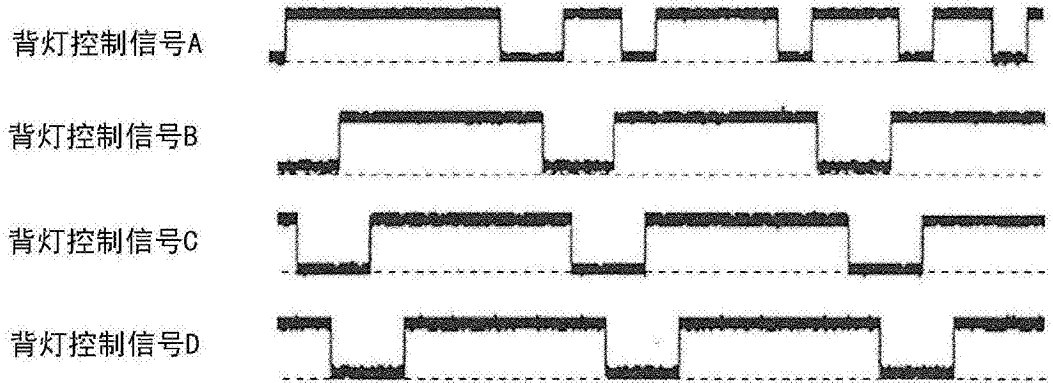
(b) 背灯控制信号

(c) 背灯控制信号  
+ 可视光通信信号

图4



(a)



(b)

图5

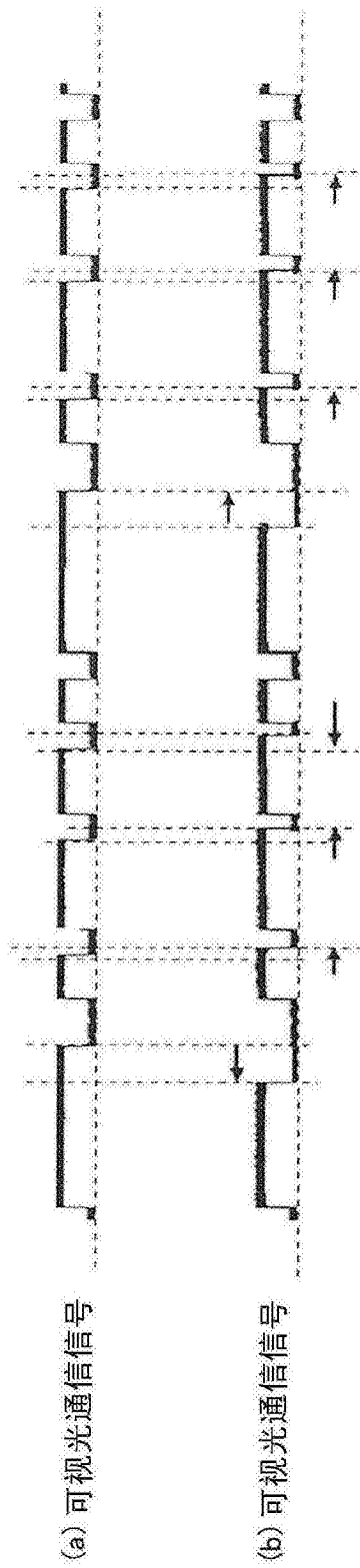


图6A

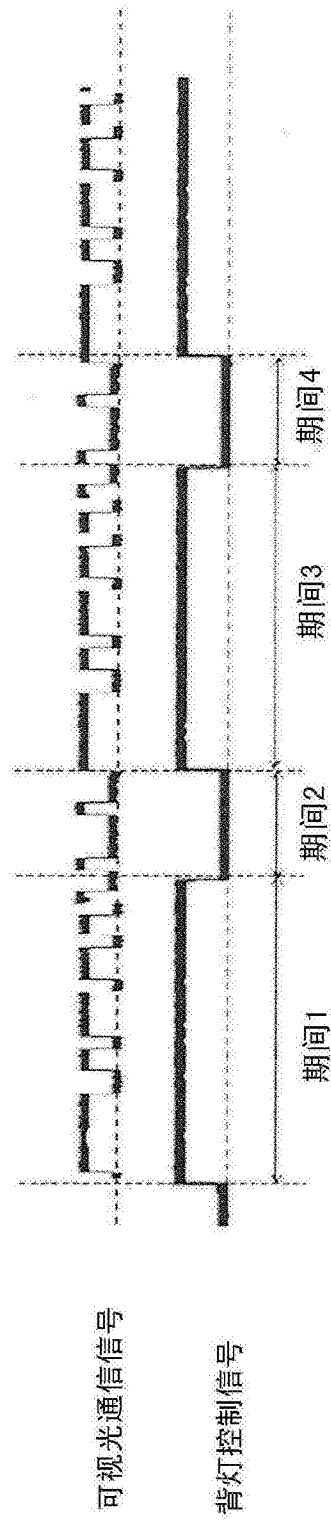


图6B

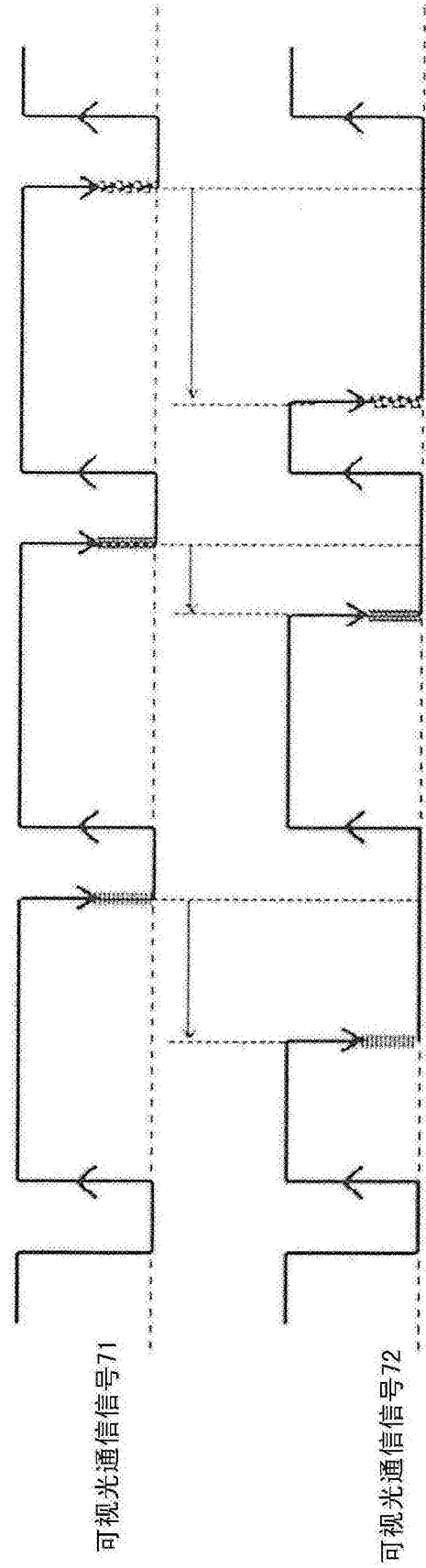
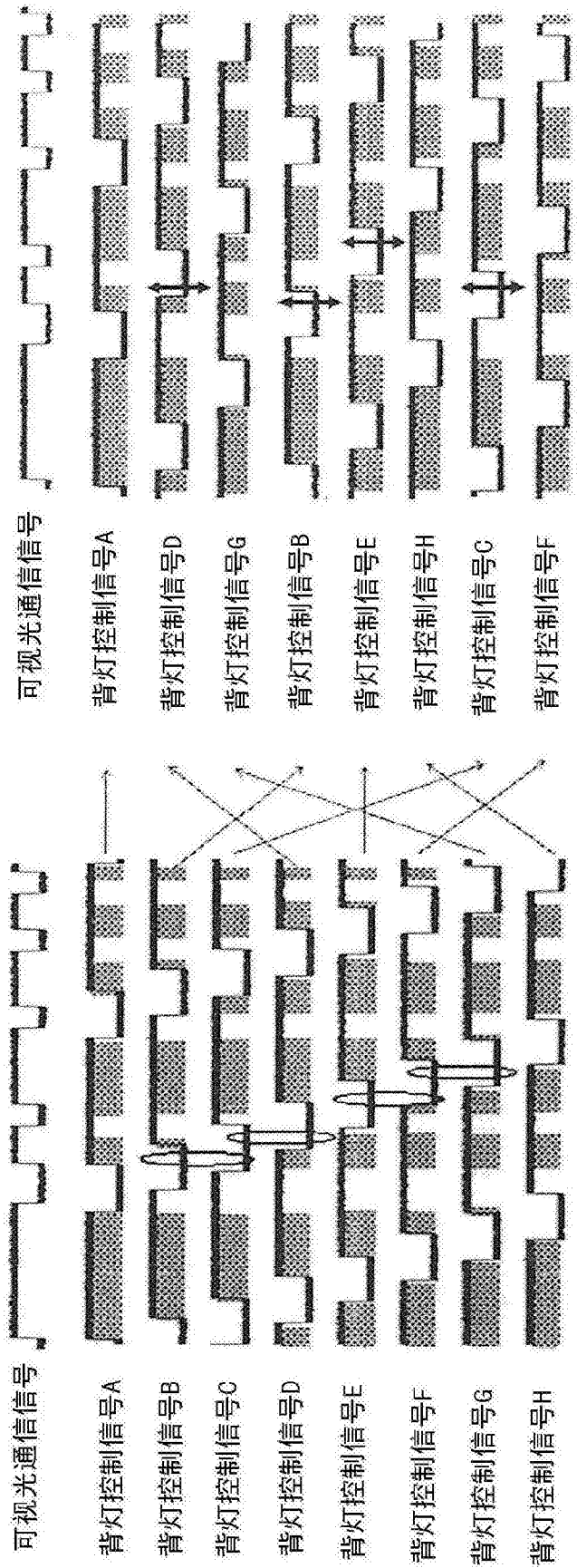


图7



(b)

(a)

图8

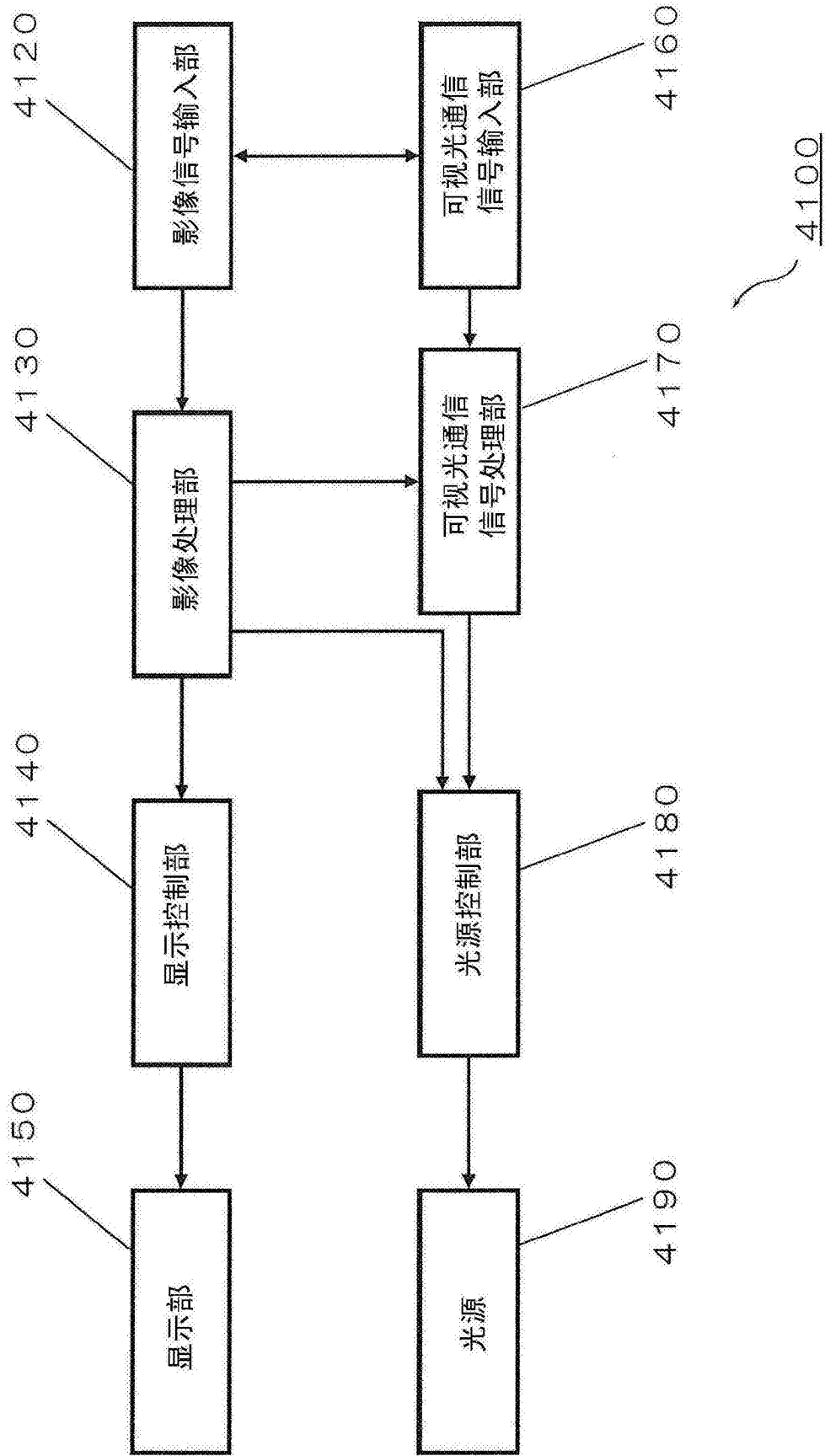


图9

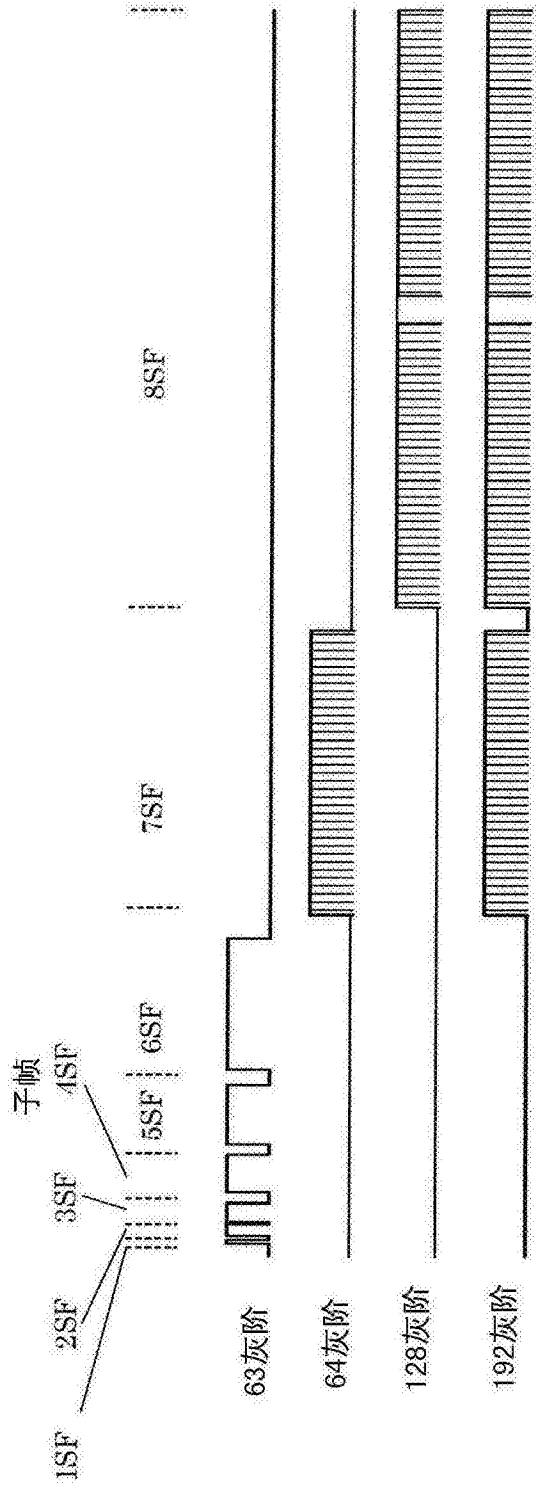


图10

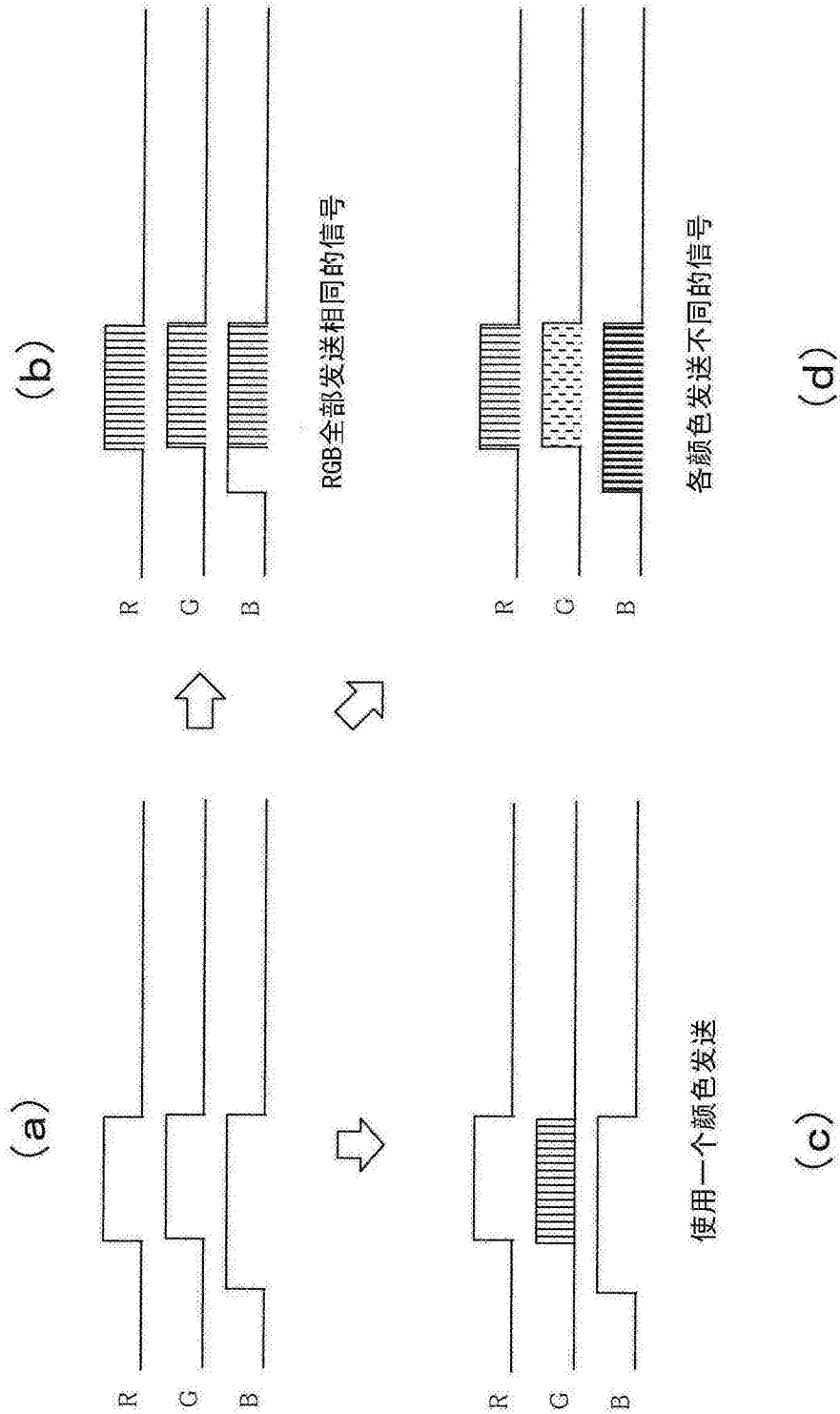


图11

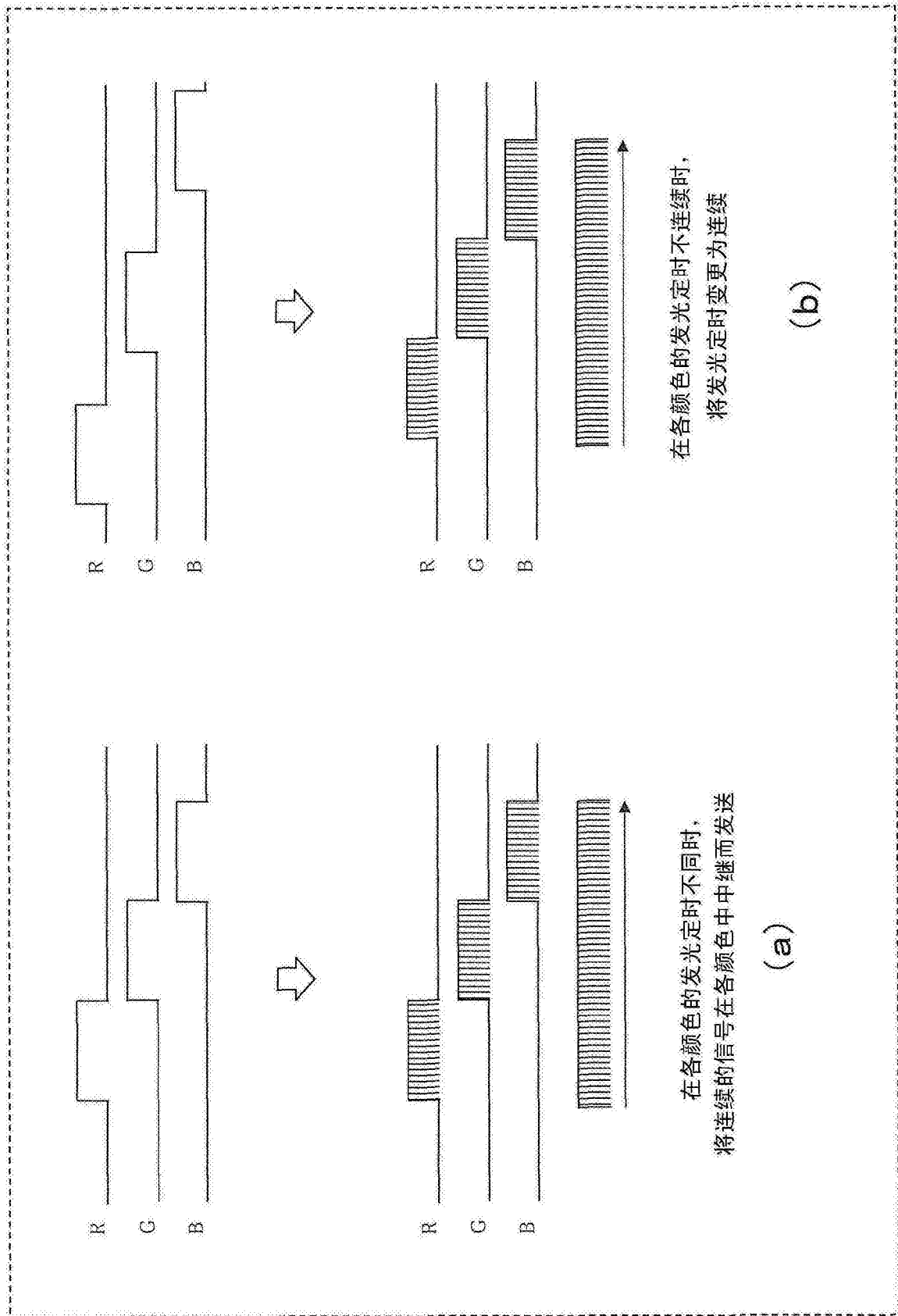


图12

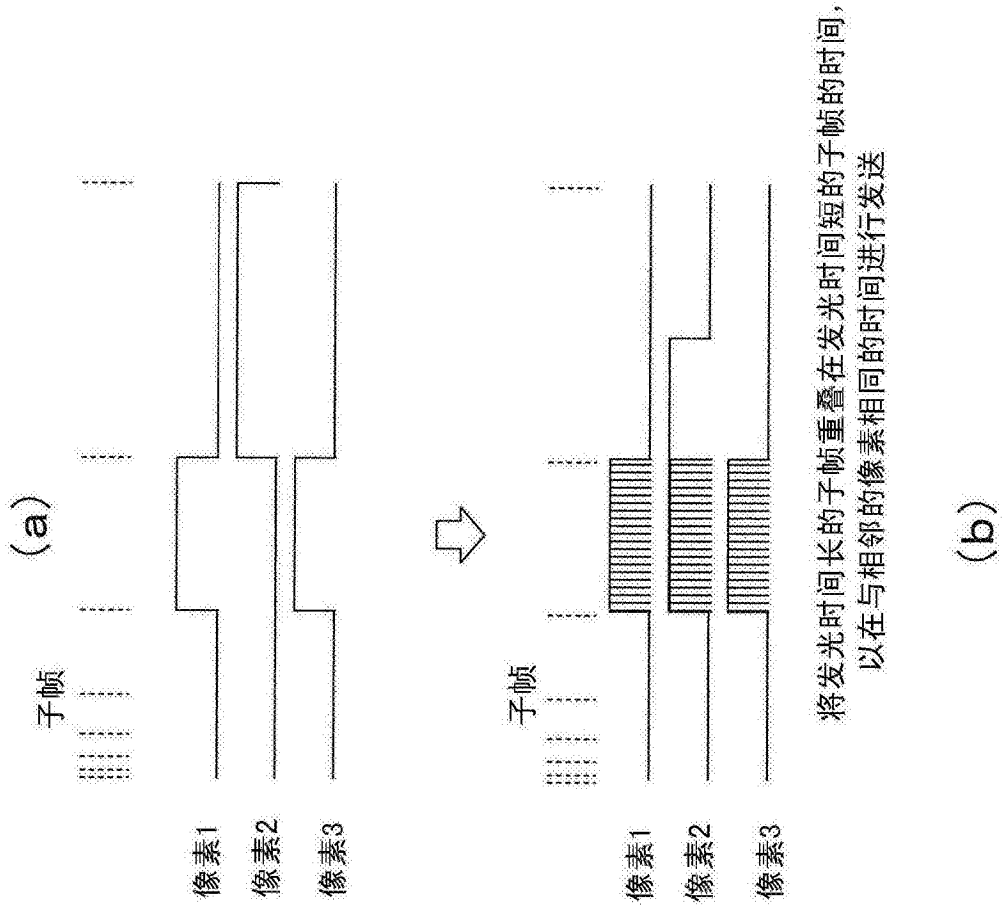
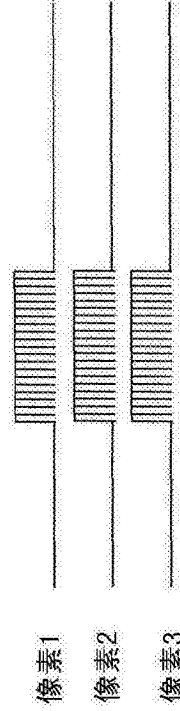
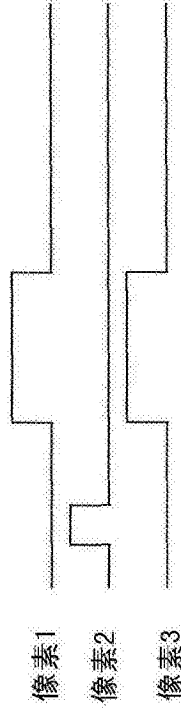


图13

(a)



使发光时间短的像素的发光时间变长，  
以在与相邻的像素相同的时间进行发送

该处理由于伴随着画质的劣化，所以仅在人观察时不醒目的地方进行

- 距图像的边缘较近的部分
- 在显著图中关注程度较低的部分  
(亮度较低的部分、边缘较少的部分、运动较少的部分)

(b)

图14

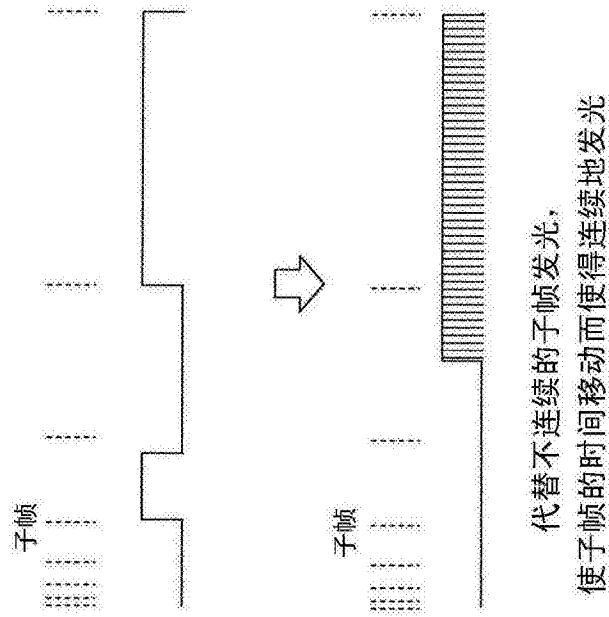


图15

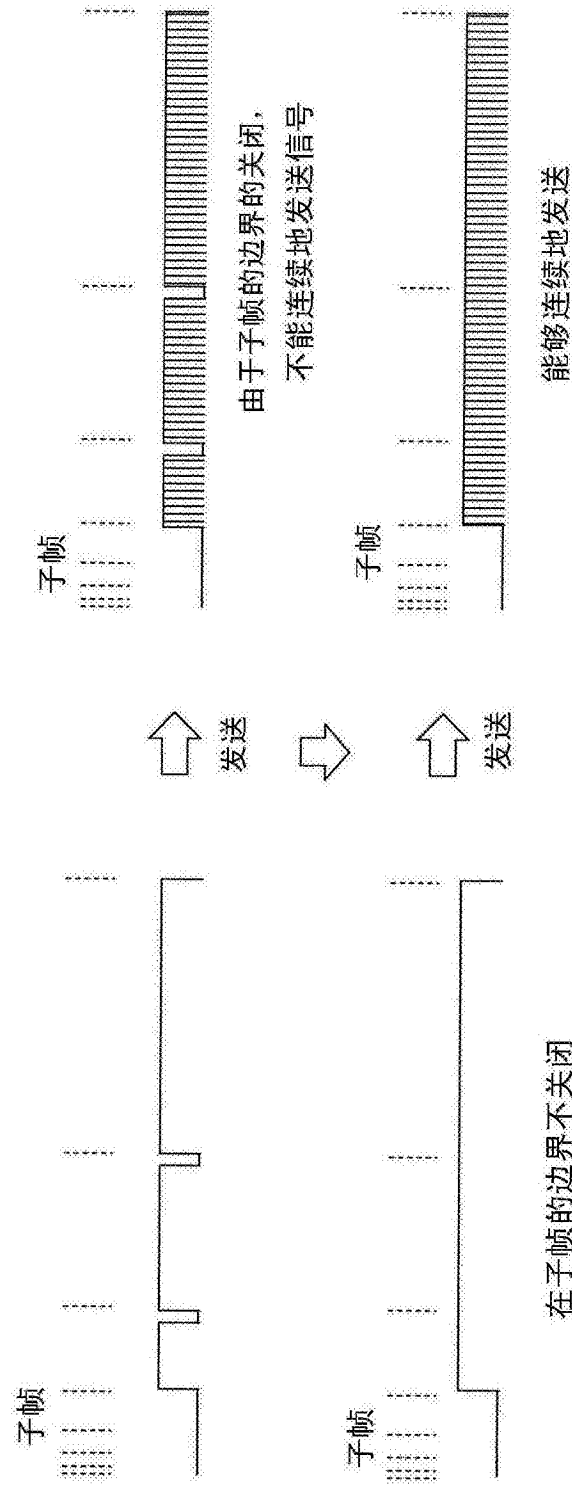


图16

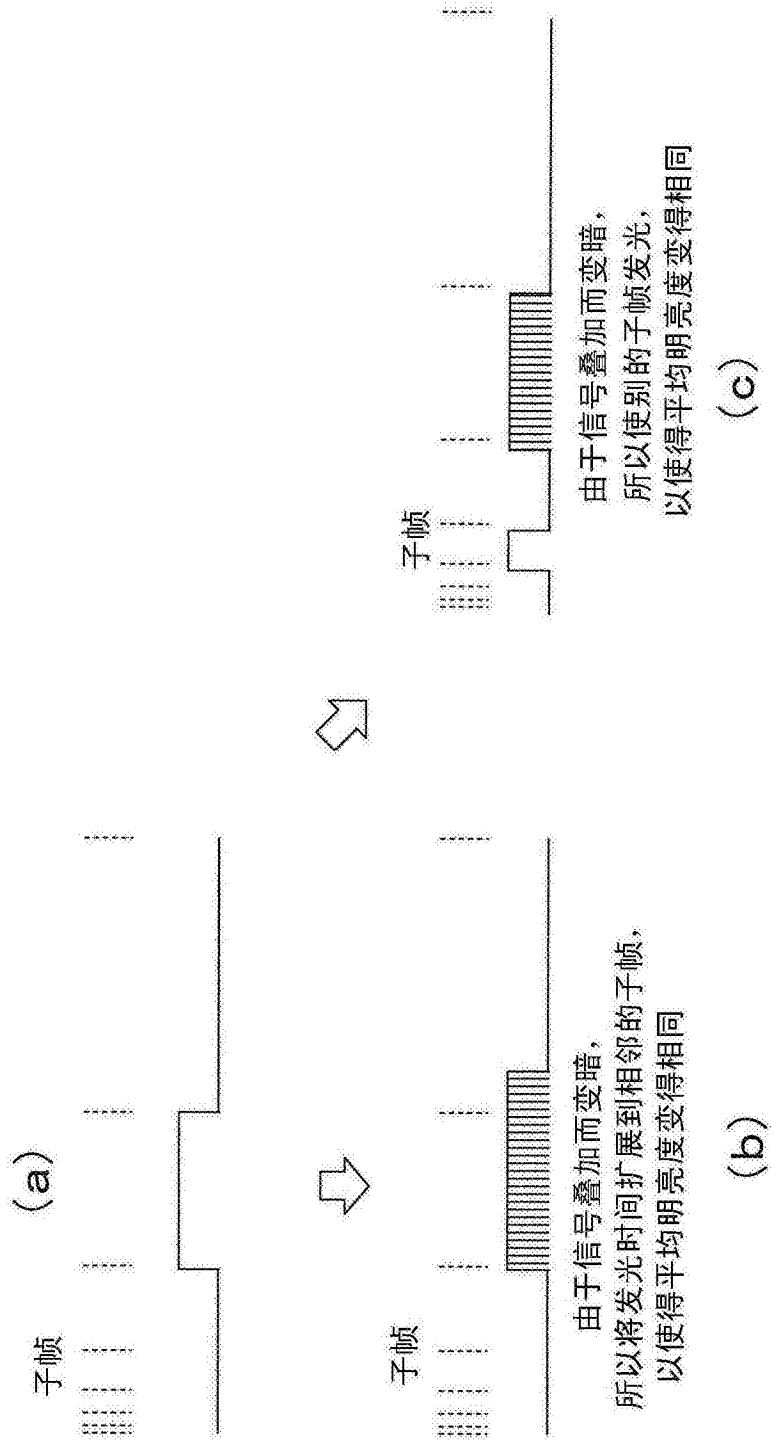


图17

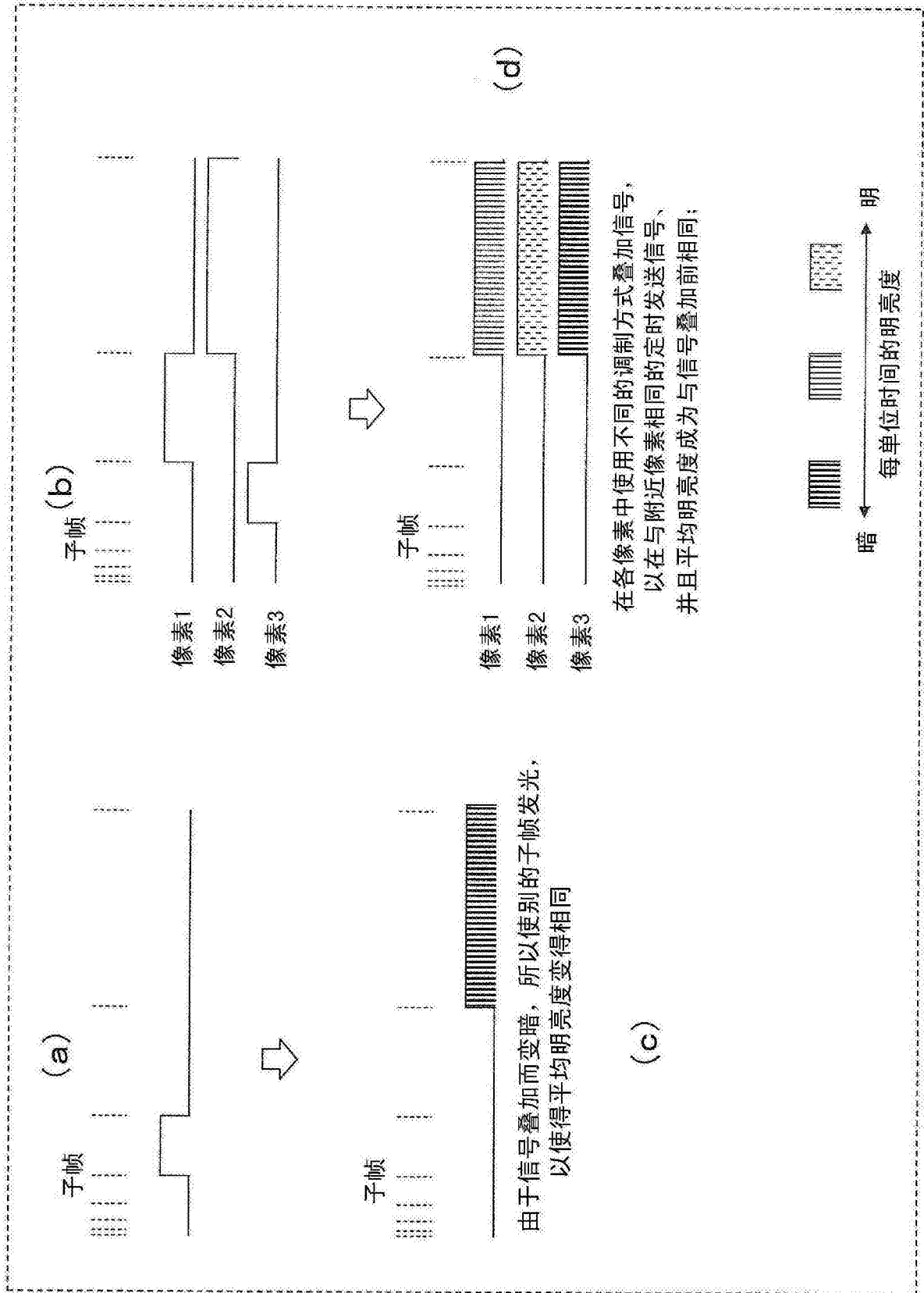


图18

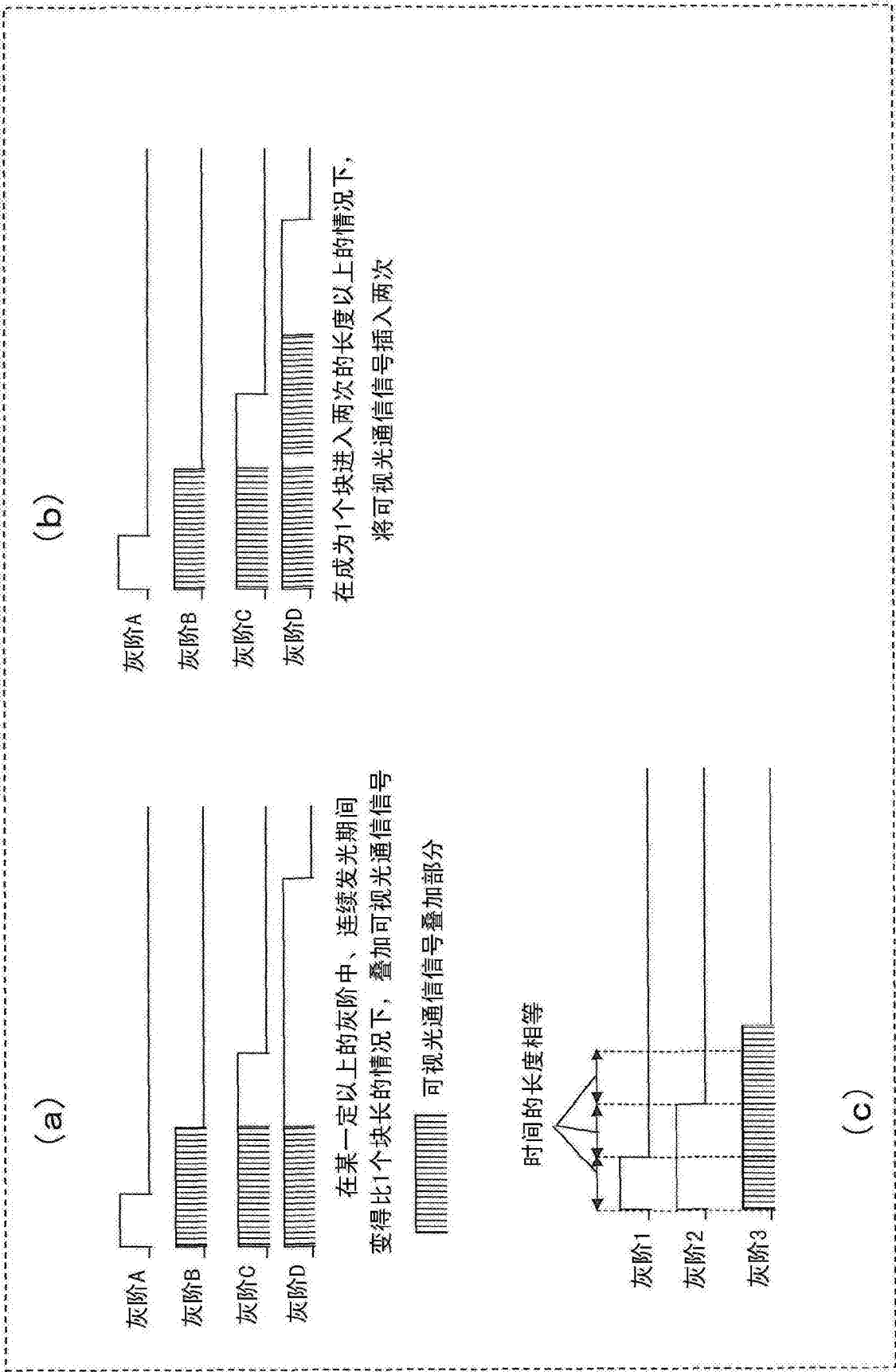


图19

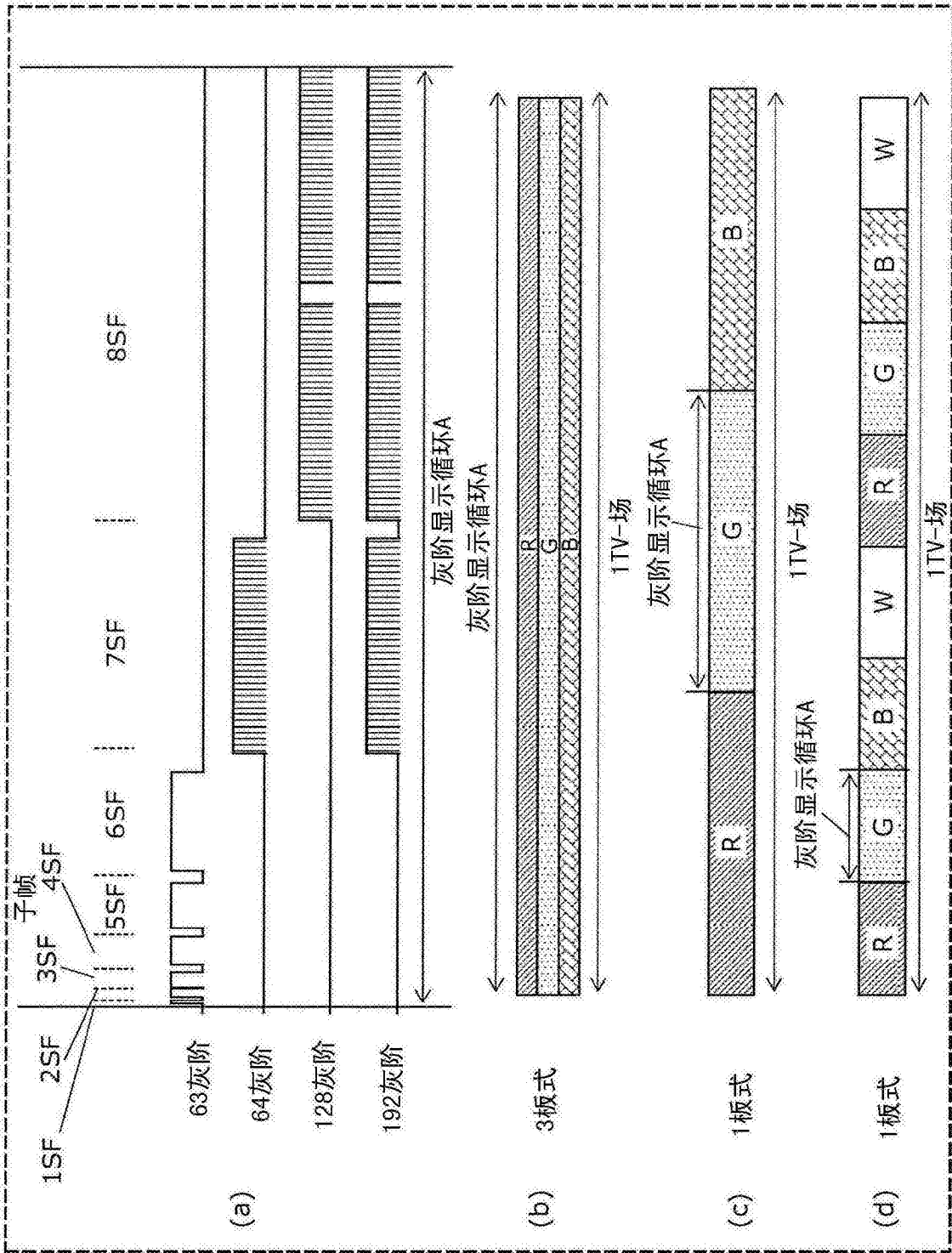


图20

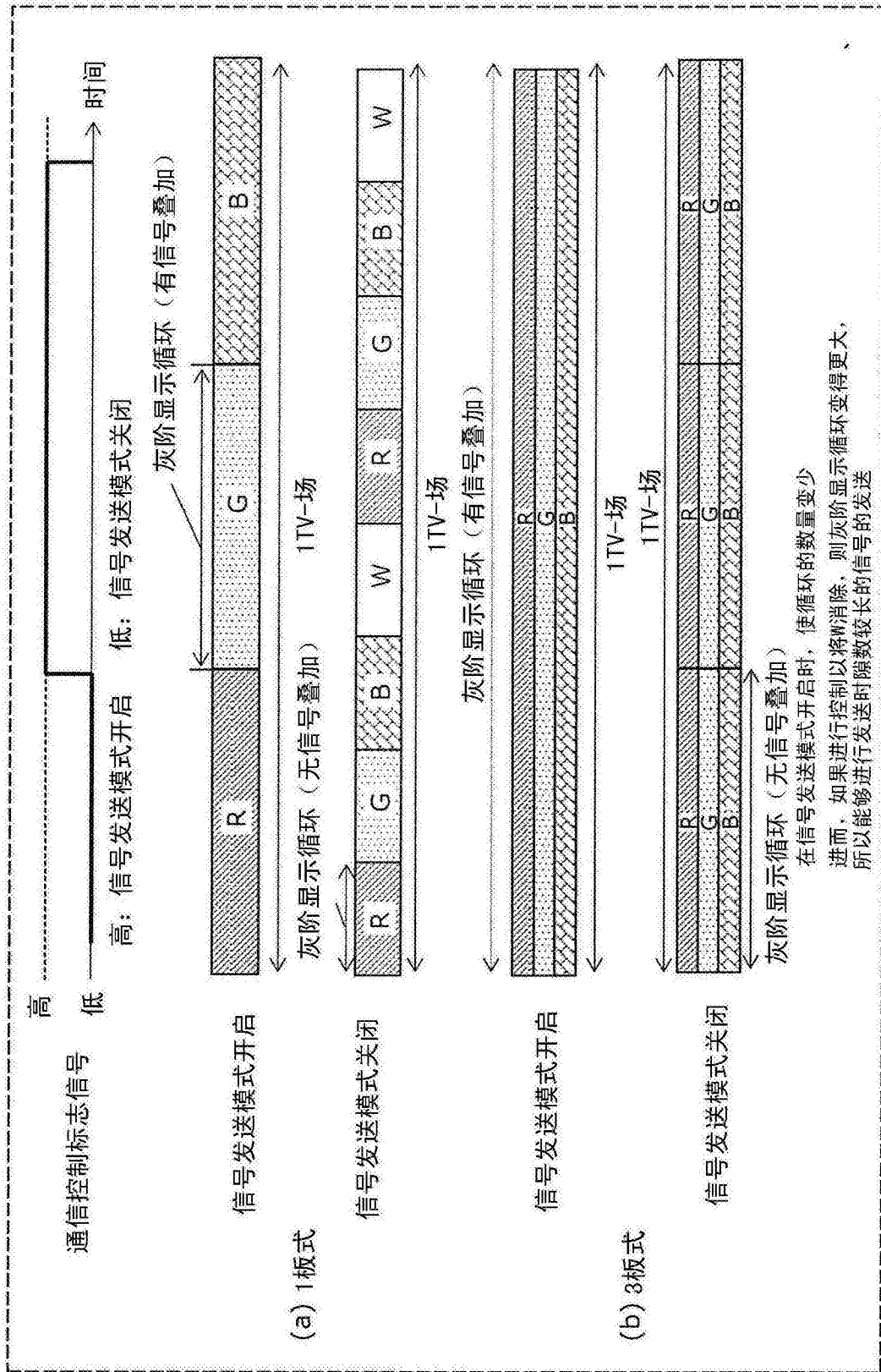


图21

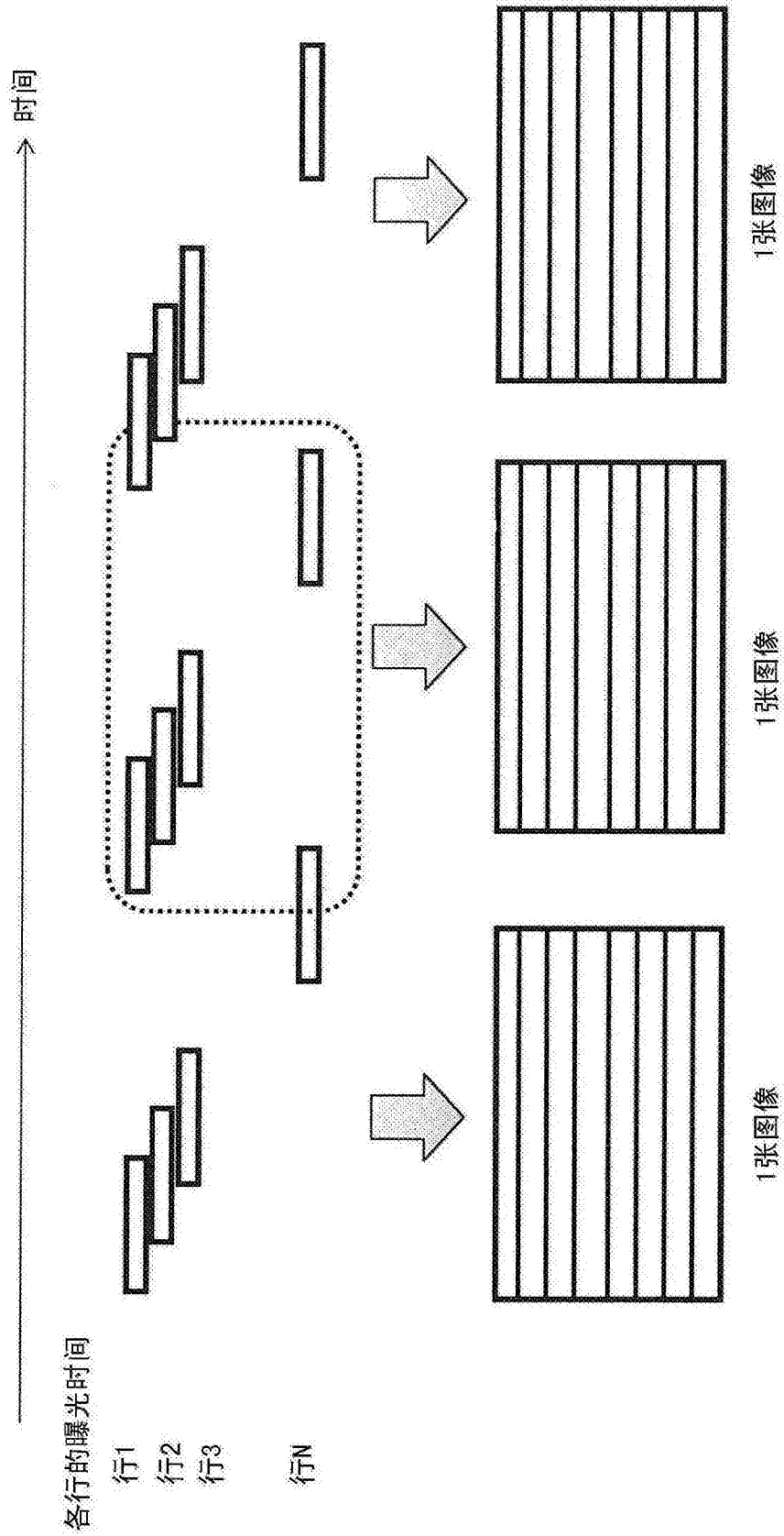


图22

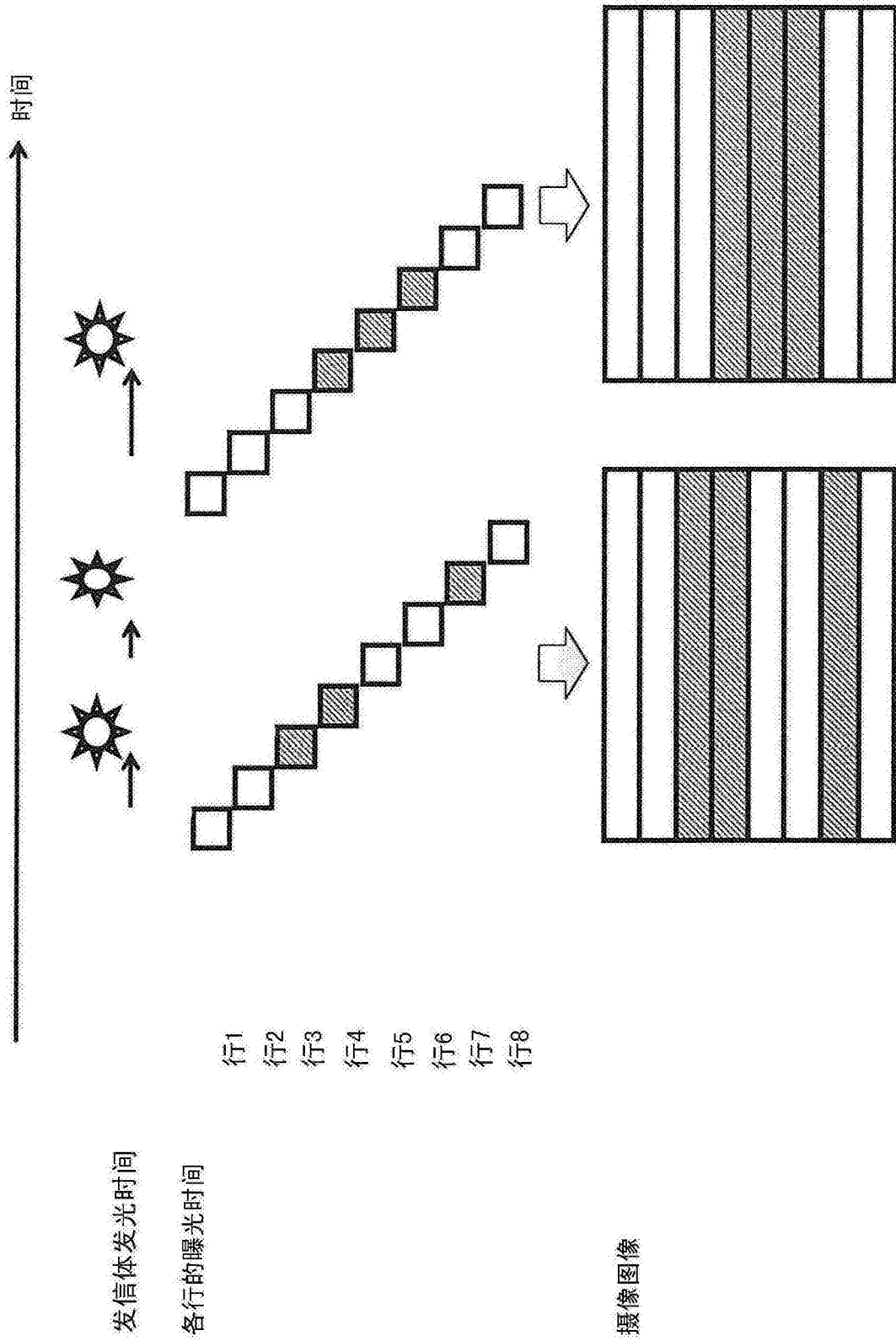


图23

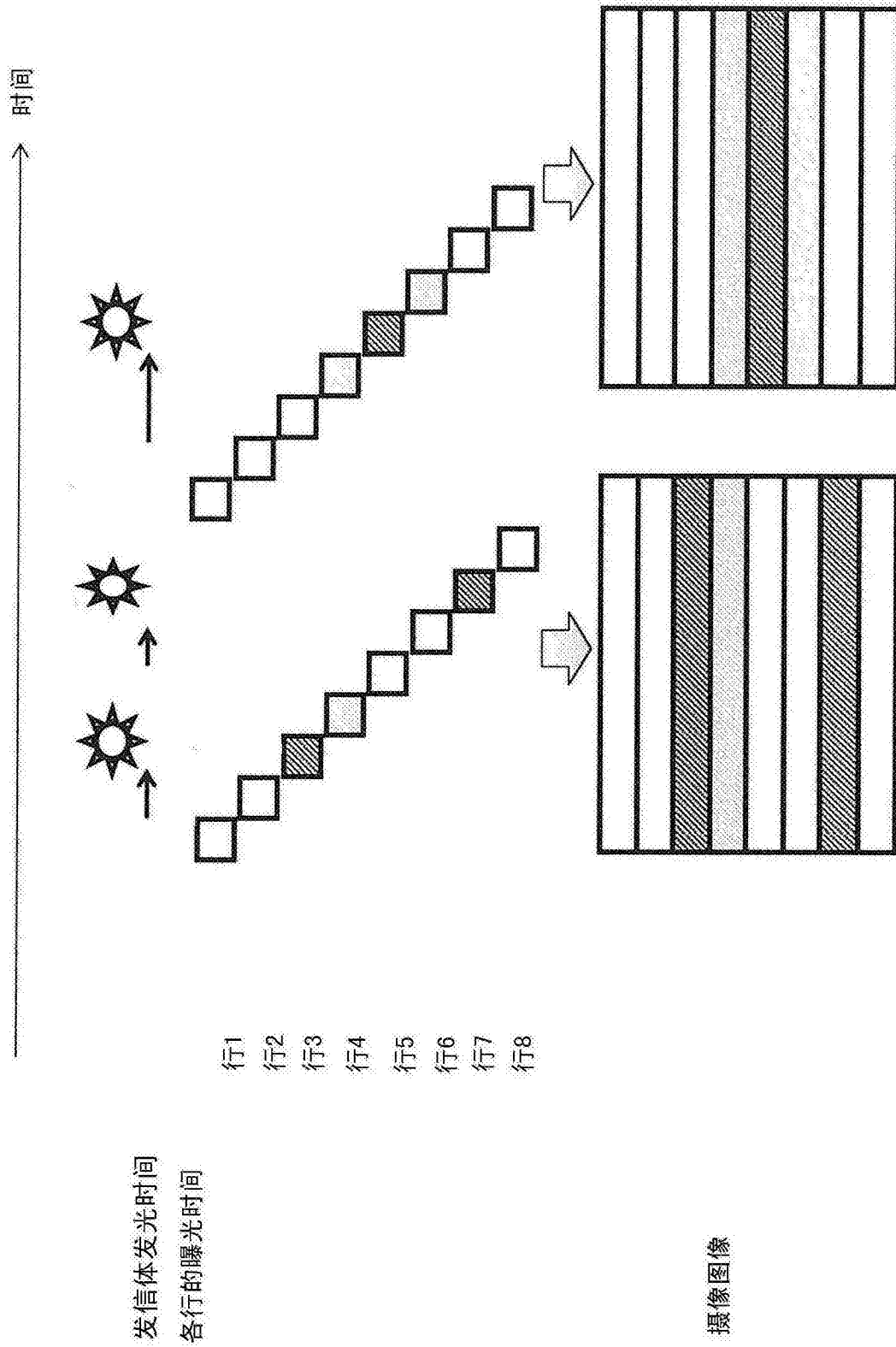


图24

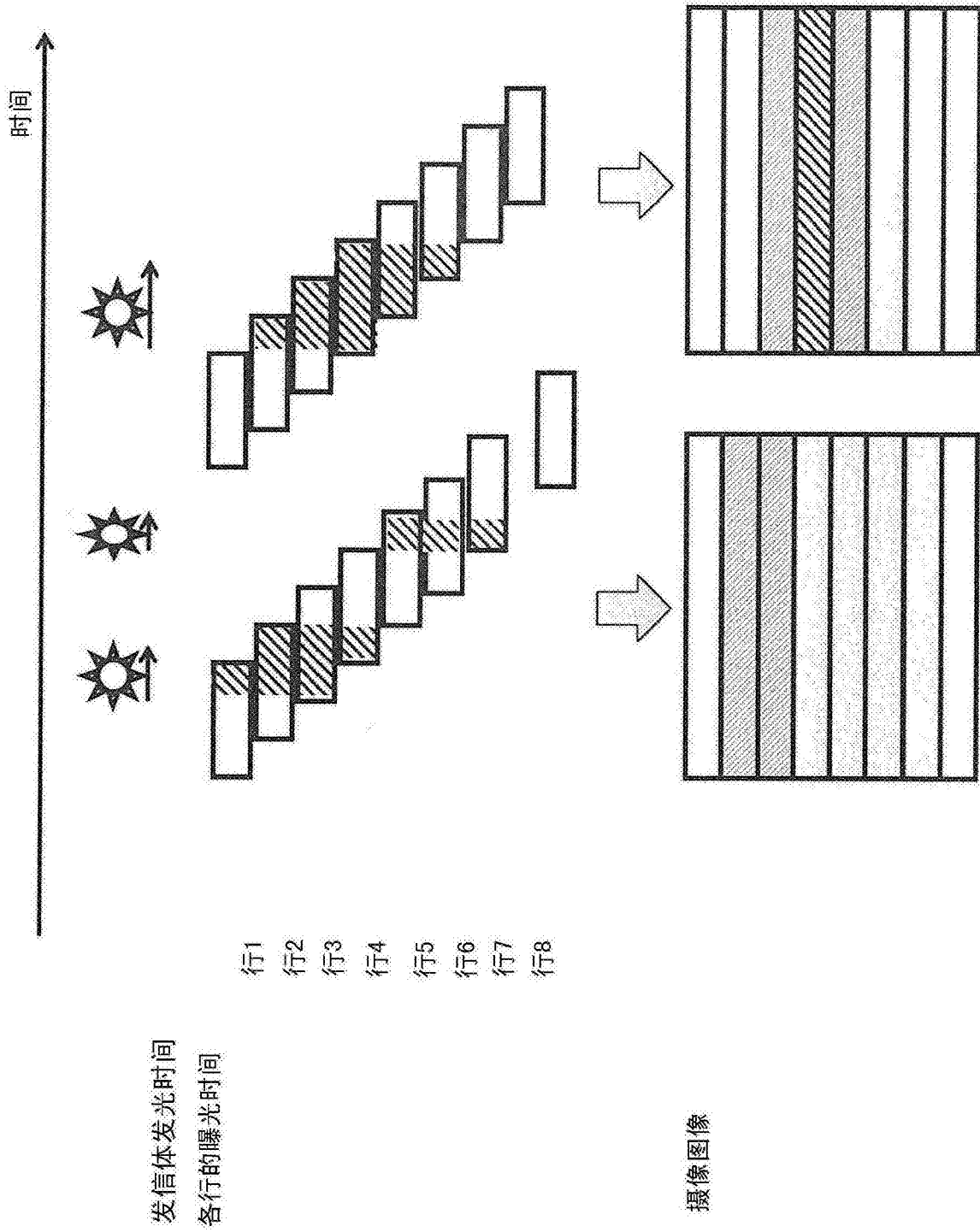


图25A

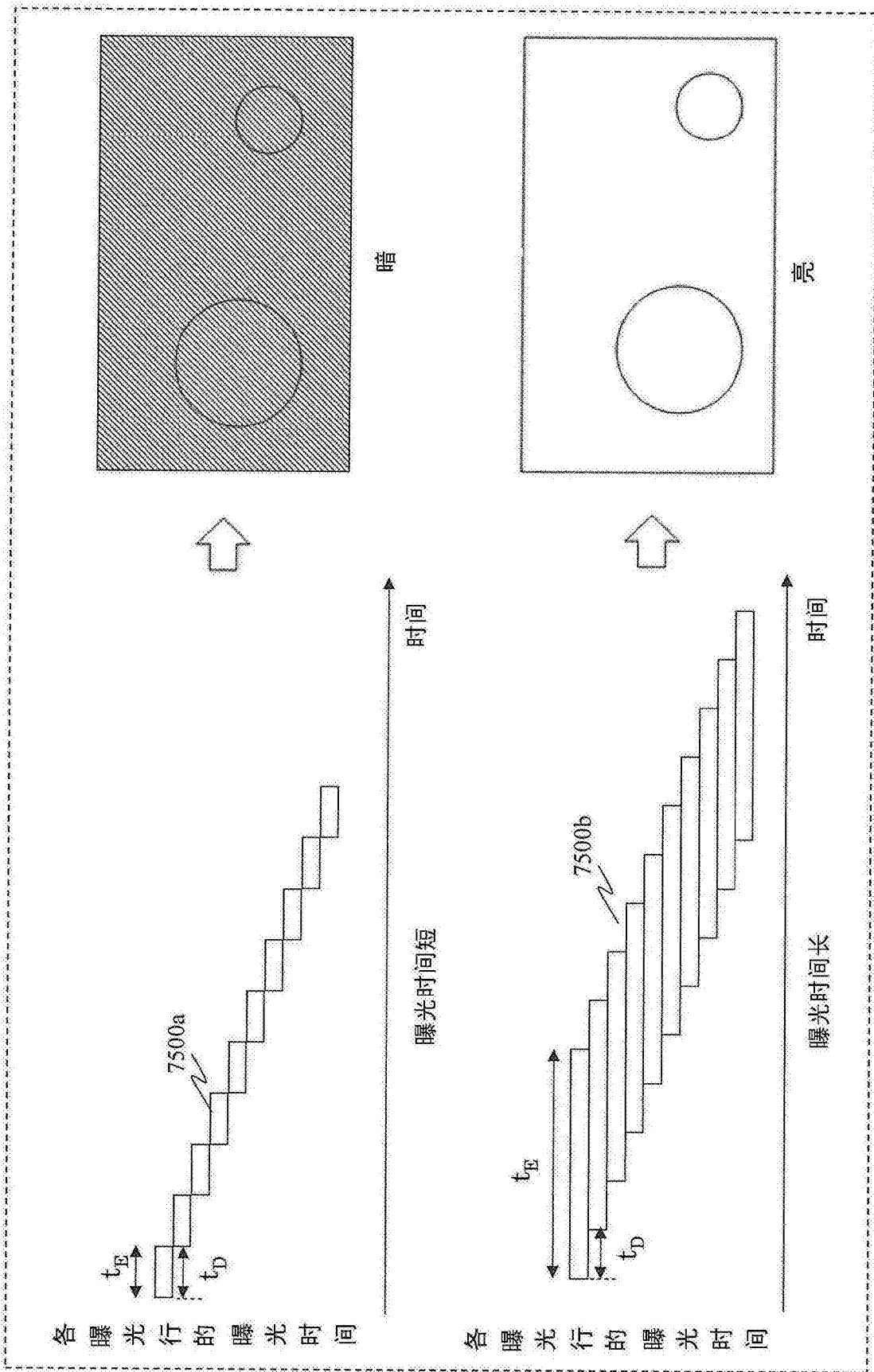


图25B

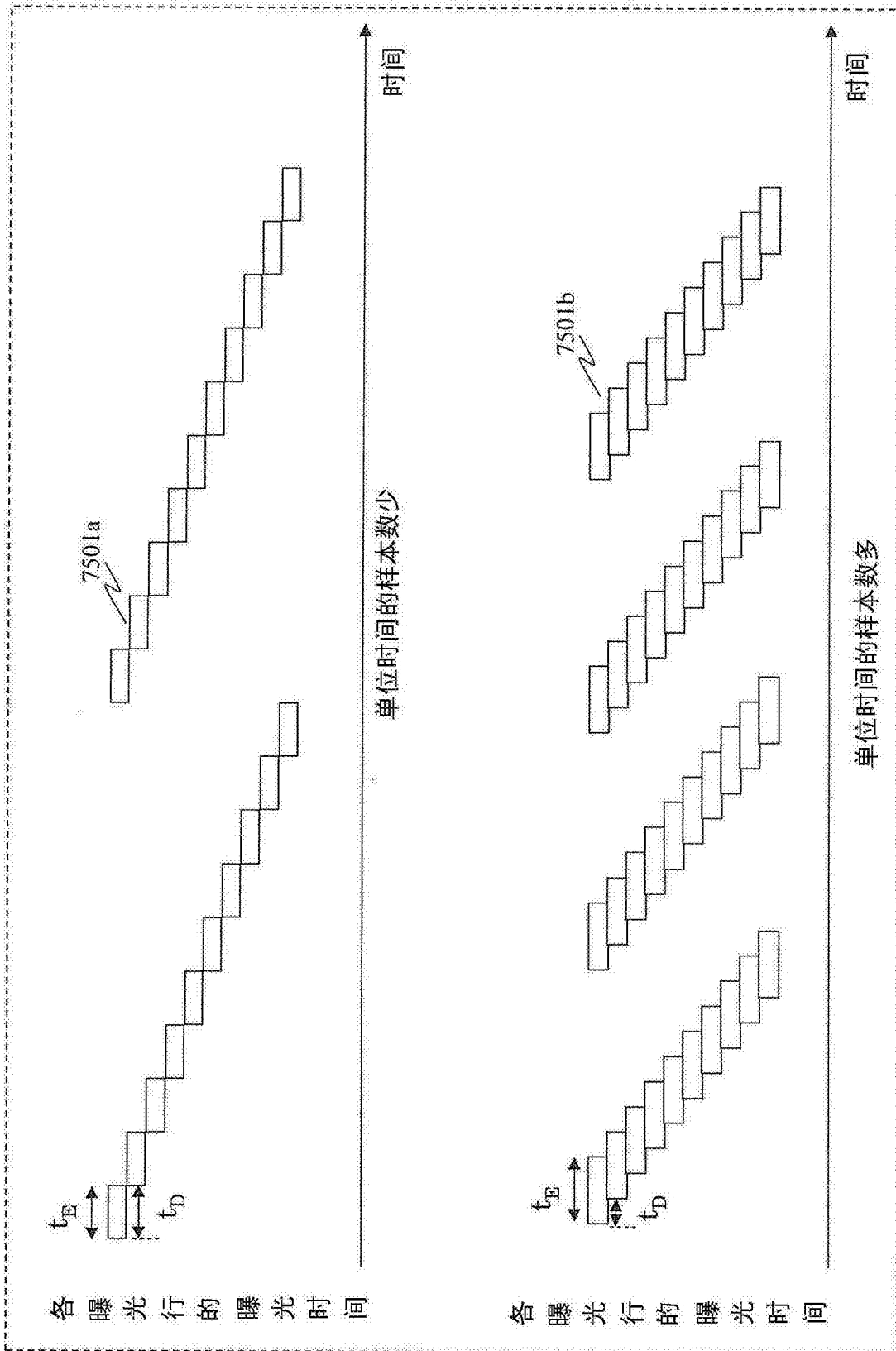


图25C

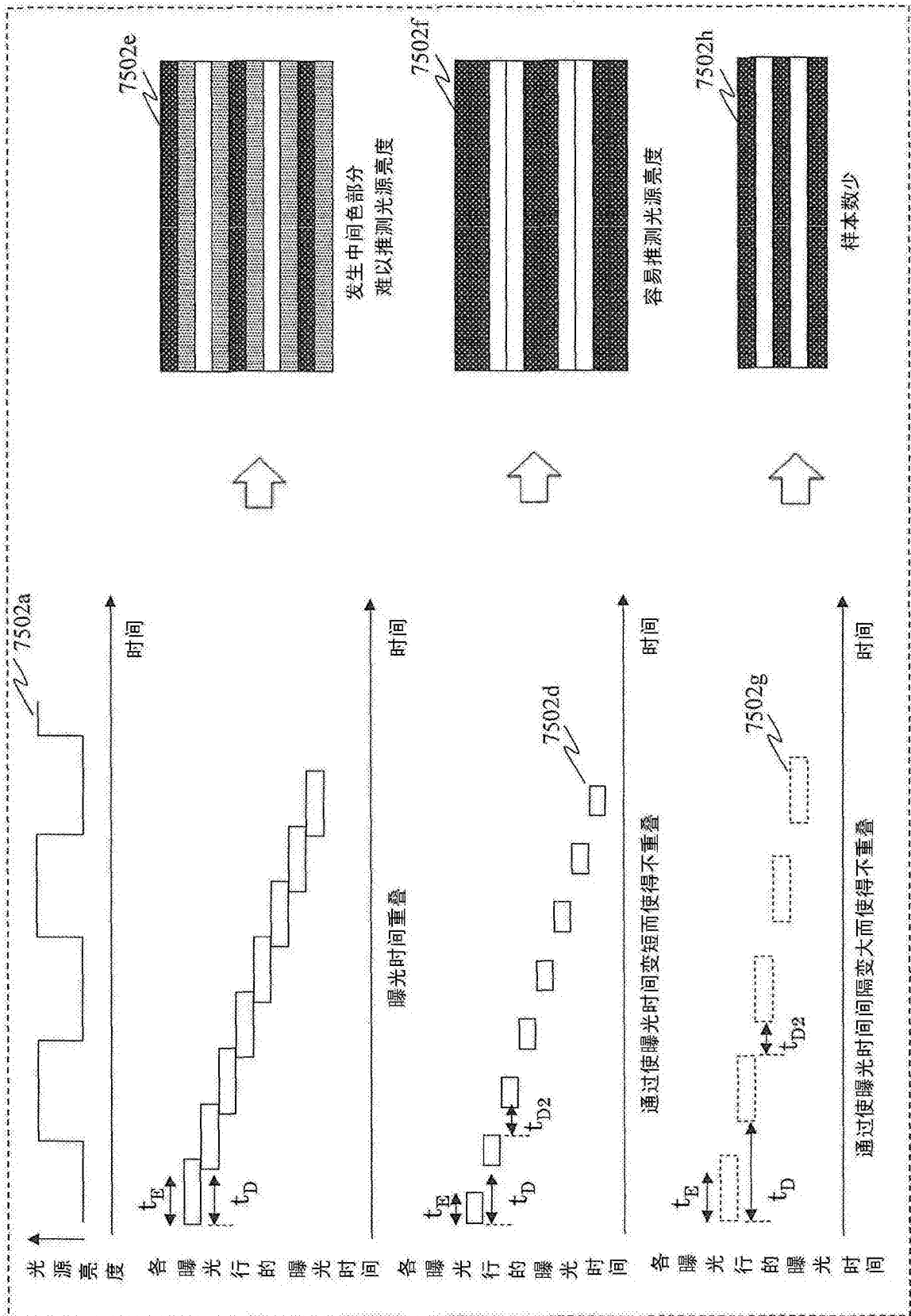


图25D

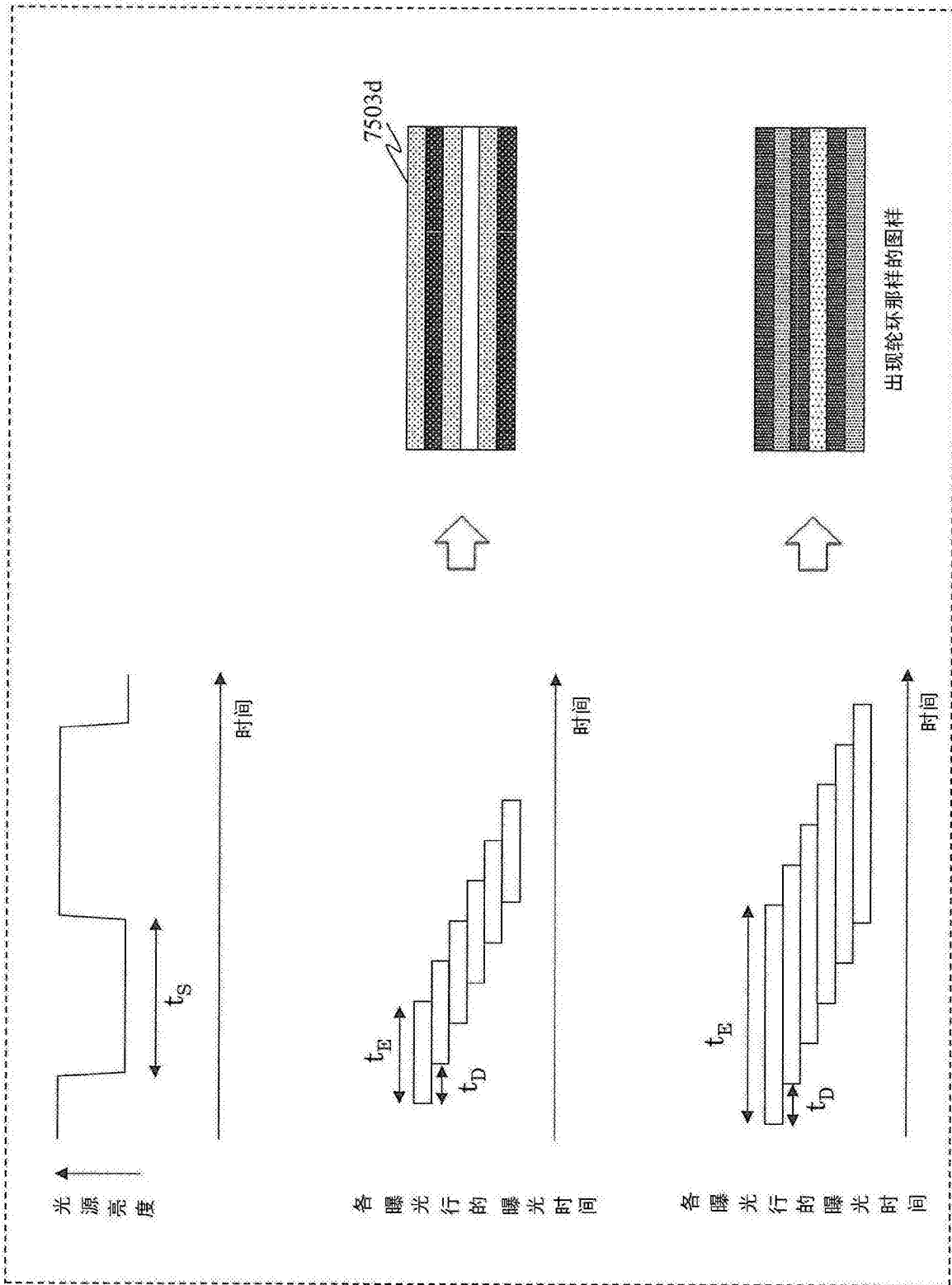


图25E

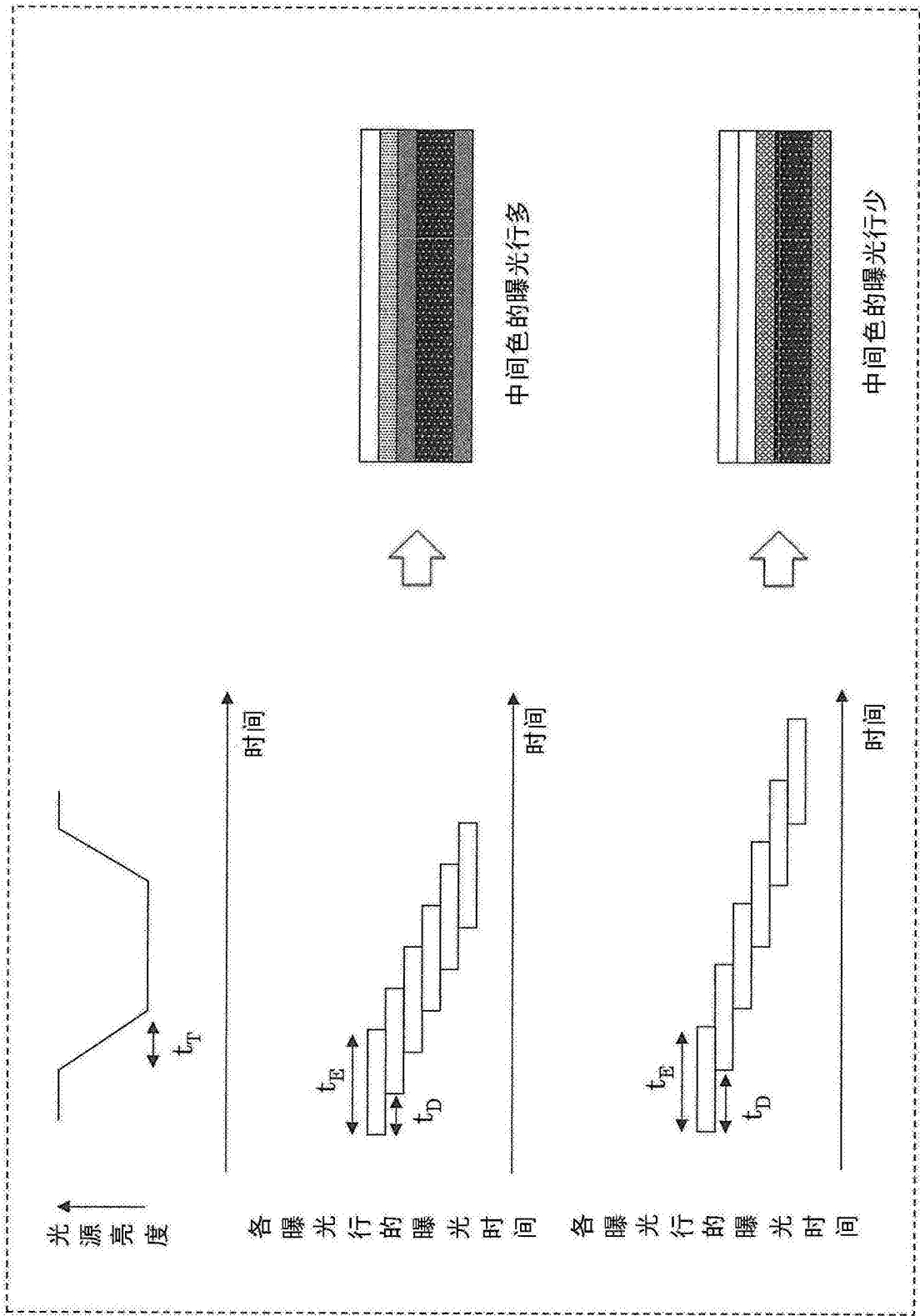


图25F

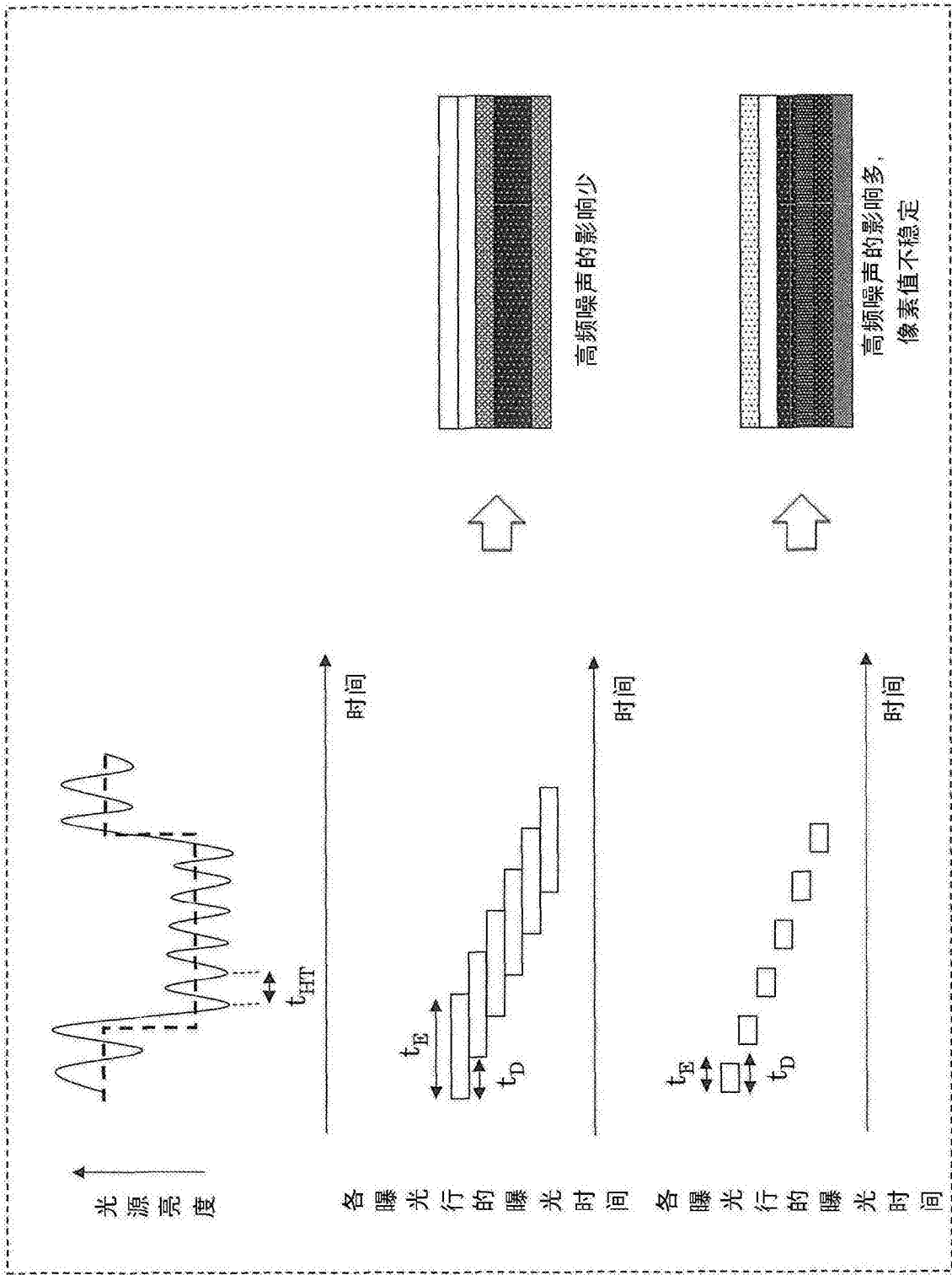


图25G

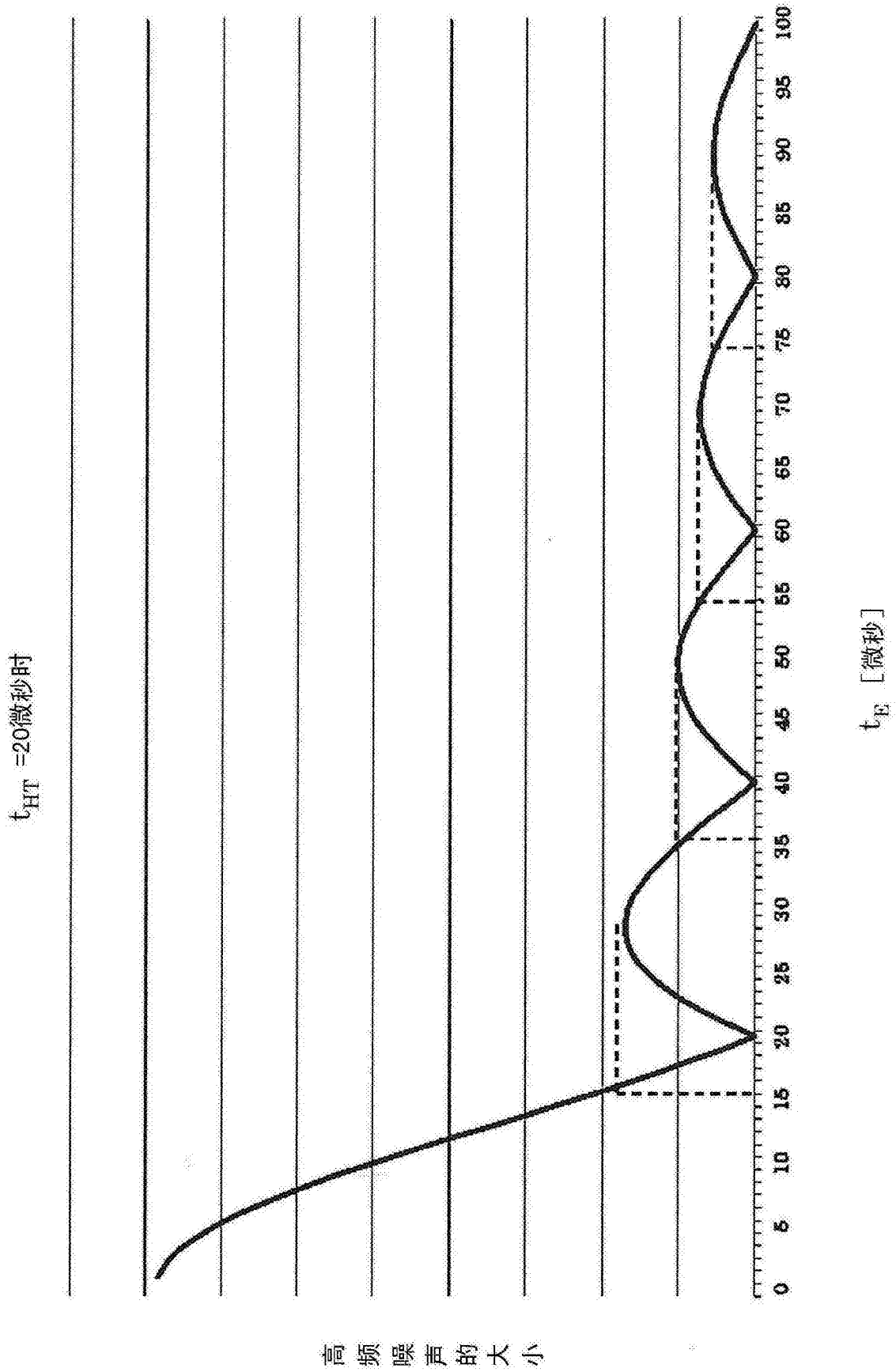


图25H

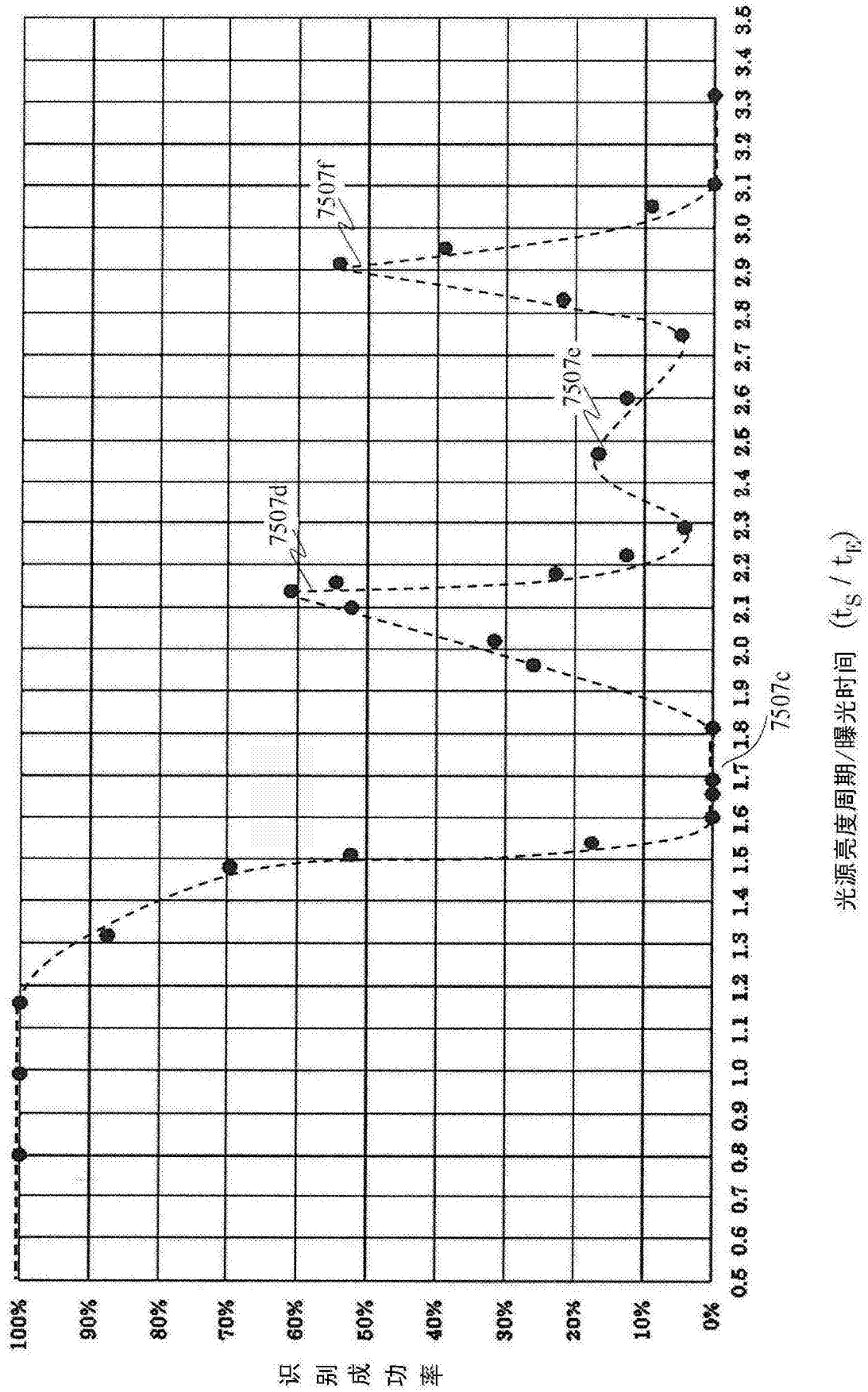


图25I

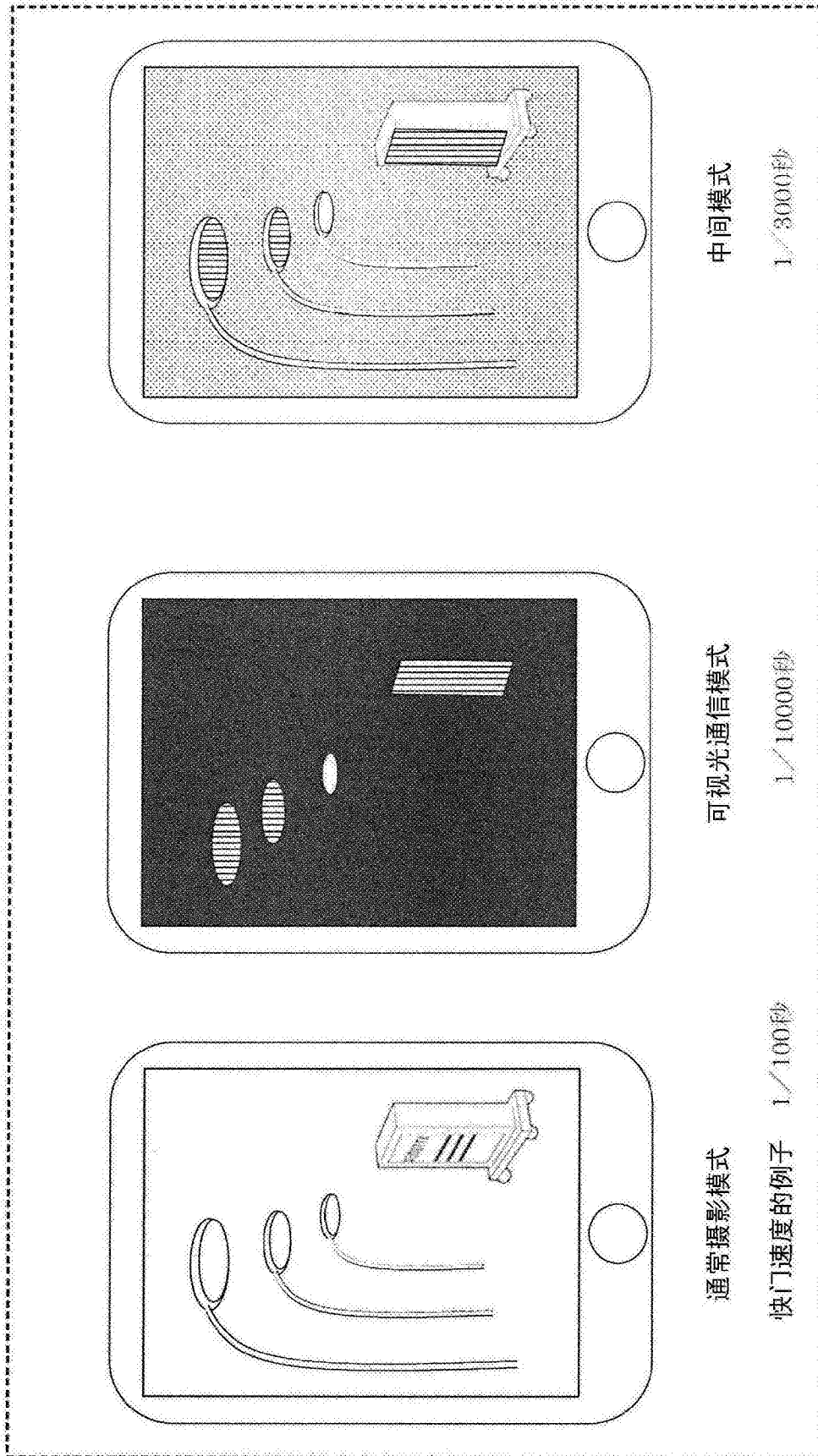


图26

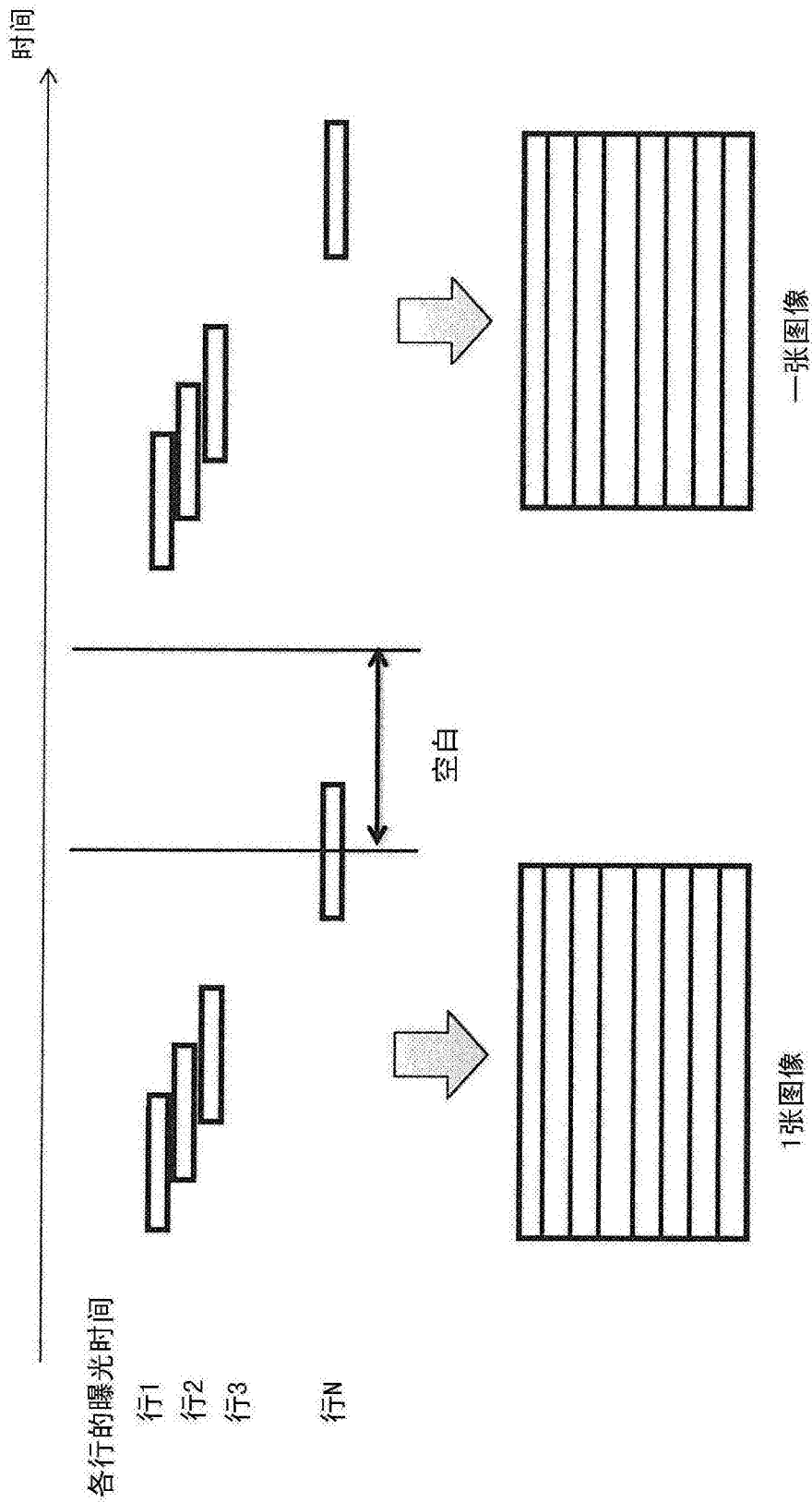


图27

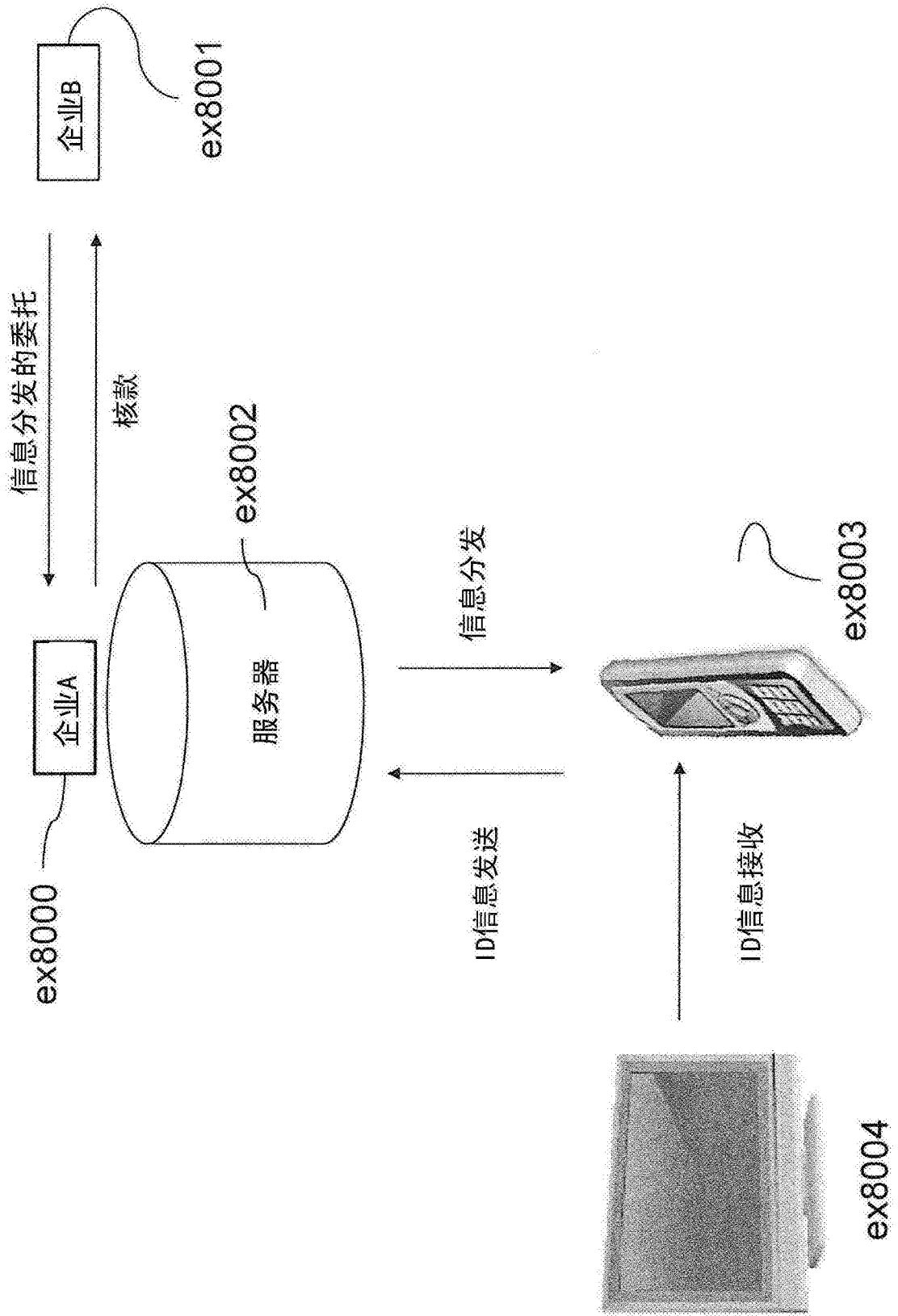


图28

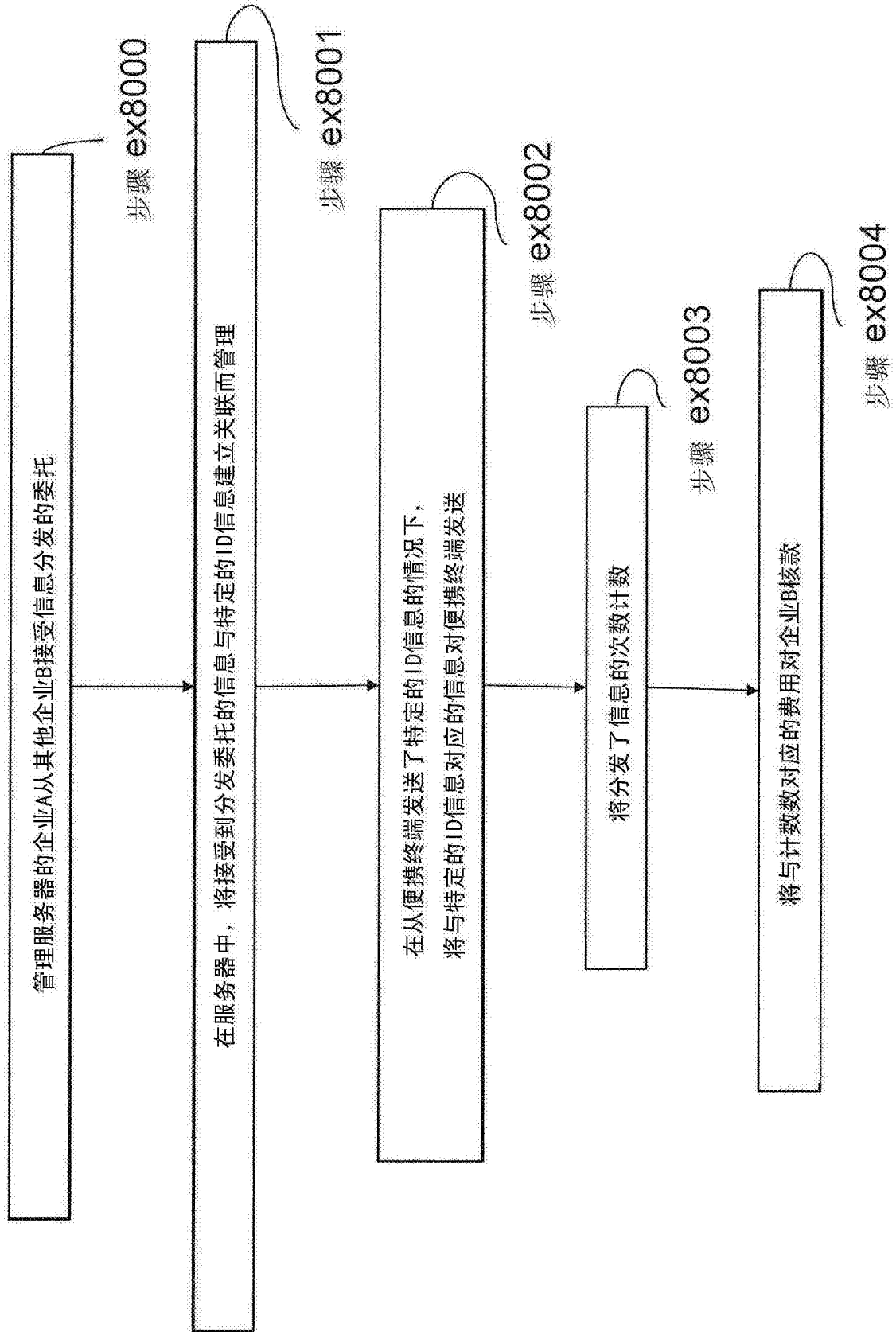


图29

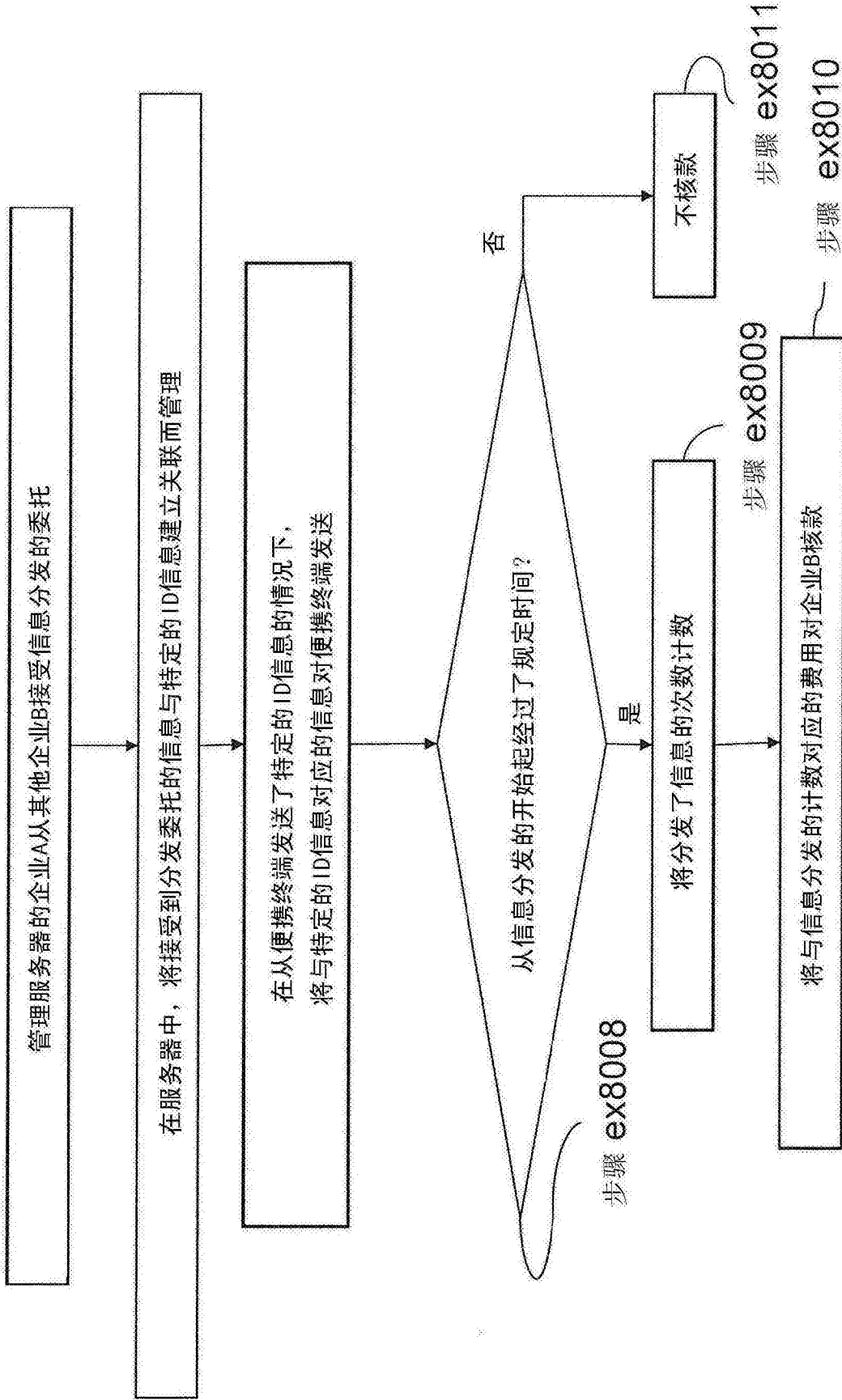


图30

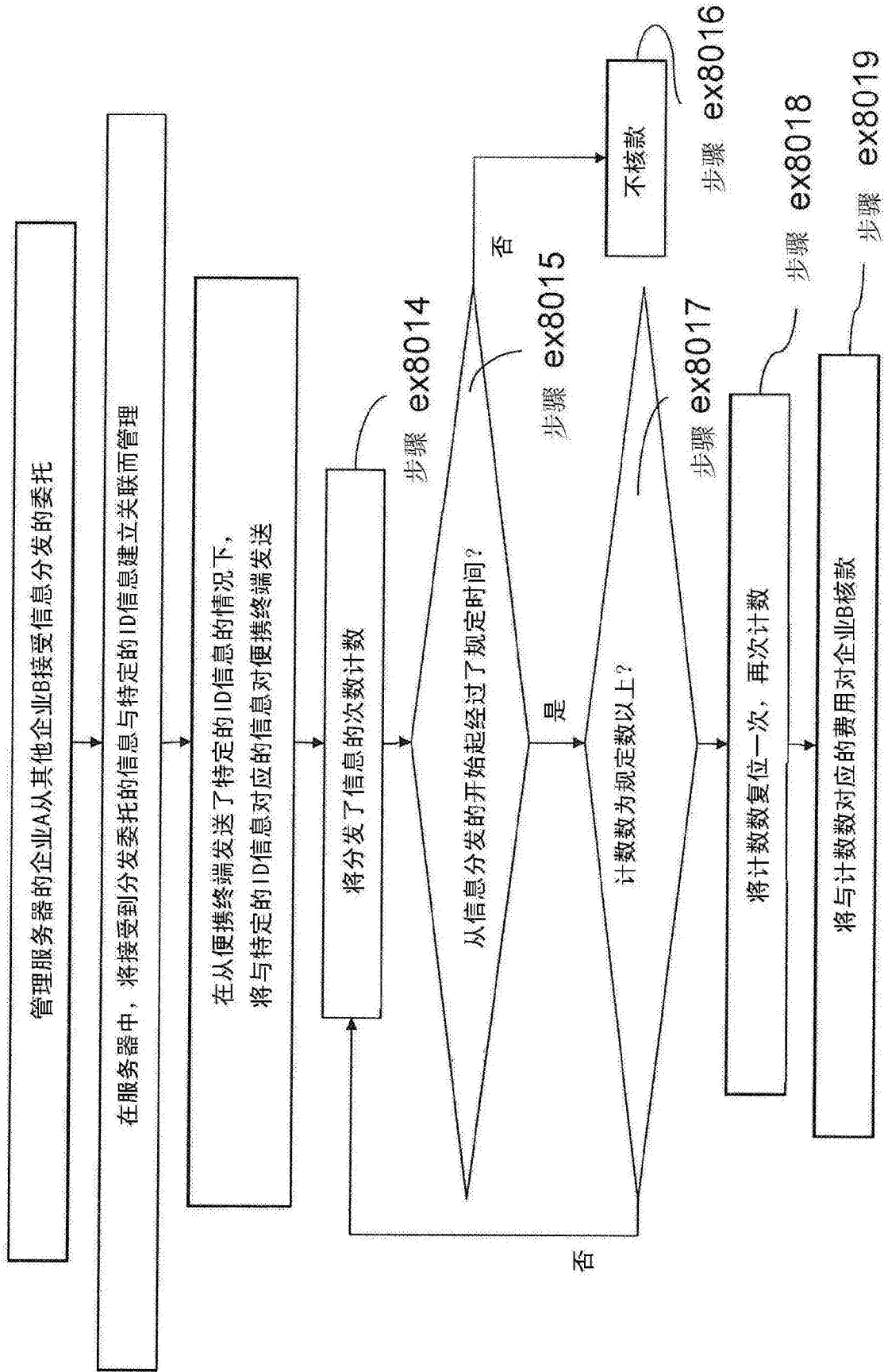


图31

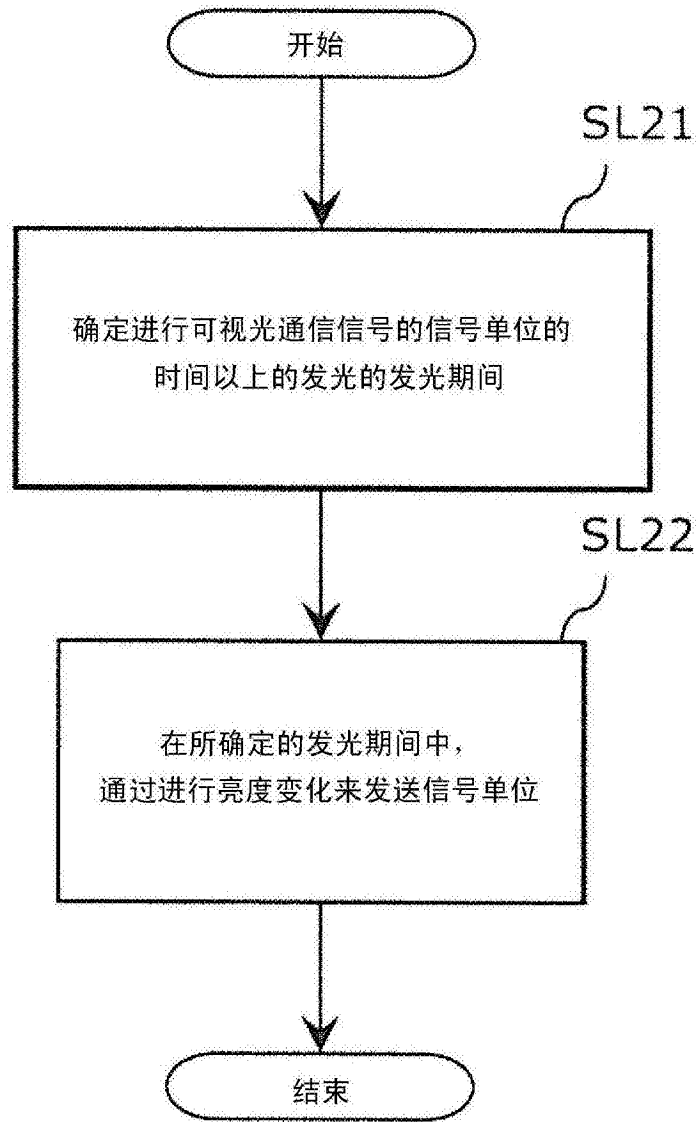


图32A

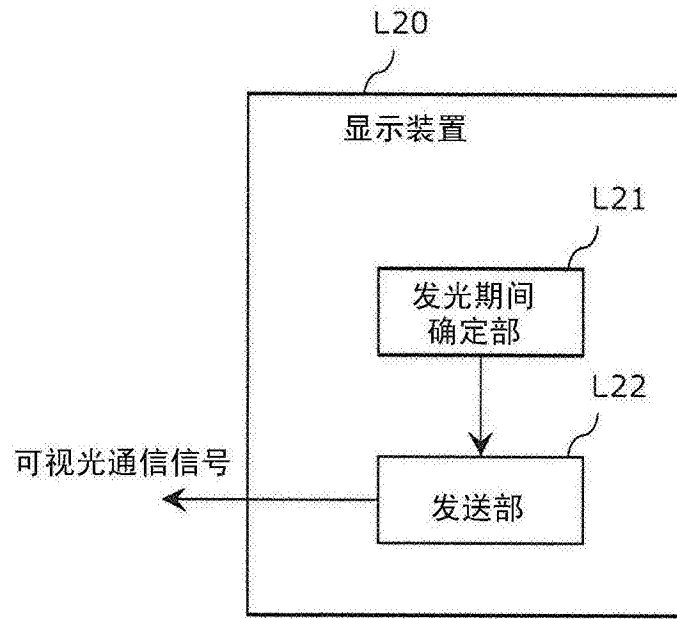


图32B