



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03801173.5

[43] 公开日 2005 年 1 月 12 日

[11] 公开号 CN 1565014A

[22] 申请日 2003.3.25 [21] 申请号 03801173.5

[30] 优先权

[32] 2002. 3.28 [33] JP [31] 091870/2002

[86] 国际申请 PCT/JP2003/003577 2003.3.25

[87] 国际公布 WO2003/083820 日 2003.10.9

[85] 进入国家阶段日期 2004.3.29

[71] 申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本国大阪府门真市

[72] 发明人 熊本泰浩 船本太郎 有元克行

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

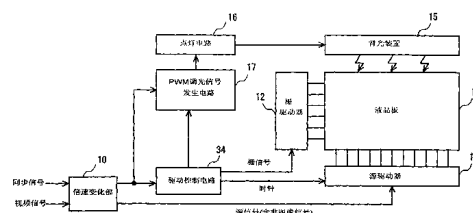
代理人 包于俊

权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 20 页

[54] 发明名称 液晶显示装置

[57] 摘要

本发明通过倍速变换部(10)将视频信号的频率变换成 2 倍;驱动控制电路(34)根据倍速变换部(10)输出的同步信号生成 PWM 调光频率信息使 PWM 调光频率  $f$  与黑色显示率  $B$  的关系为  $f \geq 25B + 250$  且  $B > 10$ , 并提供给 PWM 调光信号发生电路(17);另外驱动控制电路(34)将 1 帧期间分成图像显示期间与黑色显示期间并驱动栅驱动器(12)和源驱动器(13);PWM 调光信号发生电路(17)根据同步信号与 PWM 调光频率信息生成 PWM 调光信号供给点灯电路(16);点灯电路(16)根据 PWM 调光信号调光点背光装置(15), 从而能改善液晶显示装置中黑色插入驱动方式与 PWM 调光方式组合时产生的带色的干涉条纹。



1. 一种液晶显示装置，通过对根据视频信号驱动的液晶面板照射背光装置输出的光来显示图像，其特征在于，具备

根据所述视频信号，将1帧期间分成黑色显示期间与图像显示期间，驱动所述液晶面板的驱动手段，

生成以PWM调光方式控制所述背光装置用的PWM调光信号的PWM信号发生电路，

根据所述PWM调光信号驱动所述背光装置的点灯电路，以及

控制所述PWM调光信号的周期和/或相位以防止因PWM调光方式引起的所述液晶面板中的干涉条纹的發生的手段。

2. 如权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，所述PWM方式中的PWM调光频率 $f$ [Hz]与相对于1帧期间的所述黑色显示期间的比率 $B$ [%]，满足 $f \geq 25B + 250$ 的关系。

3. 如权利要求2所述的液晶显示装置，其特征在于，所述驱动手段控制所述调光手段，使所述PWM调光频率 $f$ [Hz]与相对于1帧期间的所述黑色显示期间的比率 $B$ [%]，满足 $f \geq 25B + 250$ 的关系。

4. 如权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，所述黑色显示期间满足

黑色显示期间 = (整数) · (PWM调光周期)  $\pm$  0.3 (PWM调光周期)  
的关系。

5. 如权利要求4所述的液晶显示装置，其特征在于，还具备控制信号发生电路，该控制信号发生电路根据同步信号控制所述驱动手段和所述调光手段，使所述黑色显示期间满足

黑色显示期间 = (整数) · (PWM调光周期)  $\pm$  0.3 (PWM调光周期)  
的关系。

6. 如权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，所述PWM方式的PWM调光频率满足

PWM调光频率 = (奇数/2) · (垂直同步频率)  $\pm$  0.2 · (垂直同步频率)  
的关系。

7. 如权利要求6所述的液晶显示装置，其特征在于，还具备控制信号发生

电路, 该控制信号发生电路根据同步信号控制所述调光手段, 使所述 PWM 调光频率满足

$$\text{PWM 调光频率} = (\text{奇数}/2) \cdot (\text{垂直同步频率}) \pm 0.2 \cdot (\text{垂直同步频率})$$
的关系。

8. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其特征在于,

所述背光装置是具有相对于所述液晶面板在正下方并列配置多个光源的构造的正下方背光装置,

所述调光手段利用表示从背光装置端起的光源的顺序的自然数  $i$  和  $j$  与任意自然数  $n$  和  $M$ , 对满足  $(2n-2)M+1 \leq i \leq (2n-1)M$  的关系的顺序  $i$  的光源全部用第 1 PWM 调光信号调光, 满足  $(2n-1)M+1 \leq j \leq 2nM$  关系的顺序  $j$  的光源全部用第 2 PWM 调光信号调光, 该第 1 PWM 调光信号与该第 2 PWM 调光信号是相位相互偏离大约 PWM 调光周期/2 的相似信号, 其中  $i、j=1, 2, 3, \dots$ ;  $n=1, 2, 3, \dots$ ;  $M=1, 2, 3, \dots$ 。

9. 如权利要求 8 所述的液晶显示装置, 其特征在于, 还具备能够控制使所述第 1 PWM 调光信号与所述第 2 PWM 调光信号的相位相互偏离大约 PWM 调光周期/2 的延迟电路。

10. 如权利要求 8 所述的液晶显示装置, 其特征在于, 还具备控制信号发生电路, 该控制信号发生道路能够控制所述调光手段, 使所述第 1 PWM 调光信号及所述第 2 PWM 调光信号与视频同步信号同步。

11. 如权利要求 8 所述的液晶显示装置, 其特征在于, 所述自然数  $M$  满足  $M=1$  的关系。

12. 如权利要求 8 所述的液晶显示装置, 其特征在于, 配置于液晶面板的正下方的所述光源是荧光灯。

13. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其特征在于,

所述背光装置是具有相对于所述液晶面板在正下方并列配置多个光源的构造的正下方式背光装置,

所述调光手段利用表示从背光装置端起的光源的顺序的自然数  $i'$ 、 $j'$  和  $k'$  与任意的自然数  $n'$  和  $M'$ , 对满足  $(3n'-3)M'+1 \leq i' \leq (3n'-2)M'$  的关系的顺序  $i'$  的光源全部用第 1 PWM 调光信号调光, 满足  $(3n'-2)M'+1 \leq j' \leq (3n'-1)M'$  关系的顺序  $j'$  的光源全部用第 2 PWM 调光信号调光, 满足  $(3n'-1)M'+1 \leq k' \leq 3n'M'$  关系的顺序  $k'$  的光源全部用第 3 PWM 调光信号调光, 该第 1 PWM 调光信

号、该第 2 PWM 调光信号与该第 3 PWM 调光信号的相位是各自仅互相大致 (PWM 调光周期/3) 偏移的相似的信号, 其中  $i' = 1, 2, 3, \dots$ ;  $n' = 1, 2, 3, \dots$ ;  $M' = 1, 2, 3, \dots$ 。

14. 如权利要求 13 所述的液晶显示装置, 其特征在于, 还具备能够控制使所述第 1 PWM 调光信号、所述第 2 PWM 调光信号和所述第 3 PWM 调光信号的相位分别相互偏离大约 PWM 调光周期/3 的延迟电路。

15. 如权利要求 13 所述的液晶显示装置, 其特征在于, 还具备控制信号发生电路, 该控制信号发生电路能够控制所述调光手段, 使所述第 1 PWM 调光信号、所述第 2 PWM 调光信号和所述第 3 PWM 调光信号与视频同步信号同步。

16. 如权利要求 13 所述的液晶显示装置, 其特征在于, 所述自然数  $M'$  是 1。

17. 如权利要求 13 所述的液晶显示装置, 其特征在于, 配置于液晶面板的正下方的所述光源是荧光灯。

18. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其特征在于, 所述液晶面板是采用 OCB 模式液晶的液晶面板。

19. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其特征在于, 所述液晶面板是采用 TN 模式液晶的液晶面板, 其间隙宽度为  $5\mu\text{m}$  以下。

## 液晶显示装置

### 发明领域

本发明涉及液晶显示处理，特别涉及对根据视频信号驱动的液晶面板照射背光输出的光来显示图像的液晶显示装置。

### 背景技术

液晶显示装置是如图 17 所示在各液晶单元中信号电平被保存 1 帧期间的、所谓保持型图像显示装置。作为液晶显示装置所用液晶的种类，以往一般是 TN(扭曲向列型)模式液晶，但近年来完成有关采用为克服 TN 模式液晶的缺点(视场角窄、响应速度慢)的 OCB(光学自补偿双折射)模式液晶的液晶显示装置的研究报告。例如特开平 7-84254 号公报和特开平 9-96790 号公报等相当于这一类。如特开平 9-96790 号公报所揭示那样，OCB 模式中，通过施加高电压(为常白时成黑色显示)使液晶单元的状态从喷射排列改变为弯曲排列(以下称为转移)的一种初始化处理成为必要。但在其后当对液晶的施加电压成为低于规定值  $V_a$  时，就回到喷射排列(以下称为逆转移)。因此，OCB 模式中如图 18 的曲线 a 所示只能在可维持弯曲排列的施加电压范围( $V_a \sim V_{black}$ )使用。

然而已经判明，如果即使存在液晶施加电压暂时未能达到规定值  $V_a$  的期间，而在其他期间也周期性地施加高电压，则会发生逆转移。例如在特开 2000-31790 号公报揭示的液晶显示装置中，视频信号的频率被变换成 2 倍，且在各帧期间中各栅线 2 次被选，然后将视频信号和施加上述高电压用的信号交替地(每 1 帧期间 1 次)写入液晶显示板的各像素中。这样便如图 18 的曲线 b 那样可使用更宽的施加电压范围。此外可知，不发生逆转移的最小的电压施加期间(以下称为黑色显示期间)为相对于 1 帧期间约 10% 的比率期间。

另一方面，有关液晶响应速度改善方面，也有报告，TN 模式液晶中通过将单元间隙从以往的  $5\mu\text{m}$  窄到  $2\mu\text{m}$ ，可以将液晶的响应时间缩短到比 1 帧期间(16.6ms)更短。

预计如果将黑色插入驱动方式应用于所述的 OCB 模式液晶或将间隙缩小到  $2\mu\text{m}$  程度的 TN 模式液晶的响应速度快的液晶面板，则可显著改善显示活动图像

时的轮廓模糊。

此外，作为控制液晶显示装置的背光辉度的方法，以往广泛采用电压调光方式与 PWM(脉宽)调光方式。电压调光方式是一种改变对背光光源即荧光灯的施加电压来控制辉度的方式。PWM 调光方式如图 19 所示，是基于周期性的矩形波形即 PWM 调光信号进行调光，控制成仅在信号的导通期间(脉宽)流过灯电流的一种方式。

电压调光方式，电路构成简单，但存在的缺点是驱动电压低时荧光灯难以正常点亮等。而 PWM 调光方式，荧光灯的辉度控制容易，但缺点是调光时发生开关噪声。在用 PWM 调光方式控制背光点亮时，当调光频率一高，由于开关损耗等引起的辉度效率下降变大，所以调光频率一般设定在 300Hz 以下。

可是，在同时进行利用 PWM 调光方式的背光控制与上述的黑色插入驱动方式时，根据本发明的发明者的观察，确认在整个画面白色显示状态，发生如图 20 所示那样交替显示正常显示部分 c 与伴随着色的辉度下降部分 d 那样的色斑。下面简单说明这种色斑发生的主要原因。

液晶显示装置所显示的内容，由背光发出的光量与液晶板的透射度的乘积所规定，其时间平均值实际上被观看者的眼睛所察觉。对于上述的图 20 的正常显示部分 c 进行图 21 所示那样的驱动。即在 PWM 调光的背光的熄灭期间与液晶板的黑色显示期间相重合，所以几乎不影响实际的显示内容，辉度的下降几乎不发生(实际上由于荧光灯的残光特性熄灭期间也在发光，故发生一些辉度下降)。

另一方面，在图 20 的着色辉度下降部分 d 上进行如图 22 所示那样的驱动。即由于 PWM 调光的点灯期间与液晶板的黑色显示期间相重合，故实际的显示内容中发生辉度的下降。而且液晶显示装置一般广为采用的荧光体，红色发光荧光体为  $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$ ，绿色发光荧光体为  $\text{LaPO}_4:\text{Tb}^{3+}$ ，蓝色发光荧光体为  $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}^{2+}$ ，十分之一的残光时间分别为约 3ms、约 8ms、0.1ms 以下。这样，背光的残光成分中各荧光体的残光时间有较大的差异，故在着色辉度下降部分 d 中发生带色。

因此，本发明的目的在于液晶显示装置中改善黑色插入驱动方式与 PWM 调光方式组合时产生的带色干涉条纹。

## 发明内容

为解决上述课题，本发明采用以下构成。插弧内的参照符号等是为有助于本发明的理解表示与后述的实施形态的对应关系的符号，丝毫也不限定本发明的范围。

本发明的液晶显示装置，通过对基于视频信号驱动的液晶板(11)照射背光装置(15)输出的光来显示图像。该液晶显示装置包括：根据视频信号将1帧期间分成黑色显示期间与图像显示期间来驱动液晶板的驱动手段(10, 14)，生成以PWM调光方式控制背光装置用的PWM调光信号的PWM调光信号发生电路(17)，根据PWM调光信号驱动背光装置的点灯电路(16)，控制PWM调光信号的周期及/或相位以防止因PWM调光方式引起的液晶板上发生干涉条纹的手段(18、28、34、53)。

#### 附图说明

图1示出本发明的第1实施形态的液晶显示装置的构成的框图。

图2示出倍速变换部的动作和黑色显示期间与图像显示期间之间的关系图。

图3示出第1实施形态的动作图。

图4示出本发明的第2实施形态的液晶显示装置的构成的框图。

图5示出第2实施形态的动作图。

图6示出本发明的第3实施形态的液晶显示装置的构成的框图。

图7为说明按照PWM调光频率改变色斑程度的原理用图。

图8为对每个黑色显示率示出PWM调光频率与色斑的色差之间的关系图。

图9示出为了不发生色斑，黑色显示率和PWM调光频率应满足的条件的图。

图10示出本发明的第4实施形态的液晶显示装置的构成的框图。

图11为对于十分之一残光时间与色斑之间的关系的说明用图。

图12示出相对于PWM调光频率的辉度效率图。

图13示出本发明的第5实施形态的液晶显示装置的构成的框图。

图14示出第5实施形态的动作图。

图15示出本发明的第6实施形态的液晶显示装置的构成的框图。

图16示出第5实施形态的动作图。

图17为关于以往的液晶显示装置中的显示信号的说明用图。

图18为关于OCB模式液晶中的黑插入驱动方式的说明用图。

图 19 为关于背光的 PWM 调光方式的说明用图。

图 20 为关于黑插入驱动方式与 PWM 调光方式组合时产生的色斑的说明用图。

图 21 示出以往的液晶显示装置中正常显示部分的动作图。

图 22 示出以往的液晶显示装置中着色辉度下降部分的动作图。

### 具体实施方式

以下参照附图说明本发明的各种形态。

#### 第 1 实施形态

图 1 示出本发明第 1 实施形态的液晶显示装置的构成框图。液晶显示装置具备倍速变换部 10、液晶板 11、栅极驱动器 12、源驱动器 13、驱动控制电路 14、背光装置 15、点灯电路 16、PWM 调光信号发生电路 17 以及控制信号发生电路 18。

视频信号与同步信号被供给液晶显示装置。倍速变换部 10 根据视频信号与同步信号将视频信号的频率变换成 2 倍。然后倍速度变换部 10 将源信号供给源驱动器 13，同时将频率被变换成 2 倍的同步信号供给驱动控制电路 14、控制信号发生电路 18 及 PWM 调光信号发生电路 17。这里，作为源信号，如图 2 所示，交替地输出原视频信号(S1、S2、S3、……)与非图像信号(B)。非图像信号是在液晶板 11 上施加高电压用的信号，是相当于黑显示的信号。

控制信号发生电路 18，接受倍速变换部 10 输出的同步信号，生成黑色显示期间成为 PWM 调光周期的整数倍的黑色显示期间信息及 PWM 调光周期信息，并分别供给驱动控制电路 14 及 PWM 调光信号发生电路 17。驱动控制电路 14 根据上述的黑色显示期间信息与倍速变换部 10 输出的频率变换后的同步信号，输出驱动源驱动器 13 用的时钟、驱动栅驱动器 12 用的栅信号。栅驱动器 12 根据该栅信号，对液晶板 11 的各栅线输出如图 2 所示的栅脉冲(GP1~GP8)。图 2 中为便于说明，示出栅线为 8 条的情况。在液晶板 11 的各栅线的像素上，1 帧期间写入非图像信号与视频信号各 1 次。以下的说明中，从写入非图像信号至写入视频信号为止的期间称作黑色显示期间，从写入视频信号至写入非图像信号为止的期间称为图像显示期间。

PWM 调光信号发生电路 17 根据同步信号与上述的 PWM 调光周期信息，生成 PWM 调光信号并供给点灯电路 16。点灯电路 16 根据 PWM 调光信号使背光装置



## 15 调光点灯。

以下参照图 3 具体地说明本实施形态的动作。

本实施形态中利用控制信号发生电路 18 设定使得图 3 所示的黑色显示期间成为背光中的 PWM 调光周期的整数倍(图 3 的例中是 2 倍)。结果,背光装置 15 发出的光在黑色显示期间只被遮蔽 PWM 调光周期的整数倍部分。因此,在黑色显示期间被遮蔽的背光的光量或残光成分的比率的时间平均值遍及画面整体成为更加均匀,所以亮斑和色斑都得到改善。

作为液晶板 11,最好是,如果是 OCB 模式液晶或 TN 模式液晶,那末液晶板的单元间隙采用  $5\mu\text{m}$  以下(理想的是  $2\mu\text{m}$  程度),则液晶的响应速度快,其结果更可改善活动图像的轮廓模糊。

此外,本实施形态中设定黑色显示期间为 PWM 调光周期的整数倍,但即使不是正确的整数倍,只要是接近整数倍的关系当然也能得到大致相同的效果。例如,如果黑色显示期间满足

$$\text{黑色显示期间} = (\text{整数}) \cdot (\text{PWM 调光周期}) \pm 0.3 (\text{PWM 调光周期})$$

的关系,就可获得较好的改善效果。

如上所述,根据本实施形态,则由于设定黑色显示期间为 PWM 调光周期的整数倍,故可改善液晶显示装置中黑色插入驱动方式与 PWM 调光方式组合时产生的带色干涉条纹。

## 第 2 实施形态

图 4 示出本发明第 2 实施形态的液晶显示装置的构成框图。液晶显示装置具备倍速变换部 10、液晶板 11、栅驱动器 12、源驱动器 13、驱动控制电路 14、背光装置 15、点灯电路 16、PWM 调光信号发生电路 17 以及控制信号发生电路 28。对图 4 中与图 1 相同的构成标注相同的符号,并省略说明。

控制信号发生电路 28 接受倍速变换部 10 输出的同步信号,生成 PWM 调光频率为垂直同步频率的(奇数/2)倍的 PWM 调光频率信息,供给 PWM 调光信号发生电路 17。

以下参照图 5 具体说明本实施形态的动作。

本实施形态中利用控制信号发生电路 28 设定如图 5 所示那样 PWM 调光频率为垂直同步频率的(奇数/2)倍。这是背光装置 15 按照隔行方式点灯的状态。利用 PWM 调光方式调光的背光辉度的波形成为点灯期间的点灯延迟部分与熄灭期间的残光特性大致互为反转的形状。因此,通过 PWM 调光频率设定为垂直同

步频率的(奇数/2)倍,在黑色显示期间中,背光的点灯期间与熄灭期间便每1帧交替对应。这样在黑色显示期间被遮蔽的背光的光量或残光成分的比率的时间平均值遍及画面整体成为更加均匀,所以亮斑与色斑都得到改善。

作为液晶板11,最好是,如果是OCB模式液晶或TN模式液晶,那末液晶板的单元间隙在 $5\mu\text{m}$ 以下(理想的是 $2\mu\text{m}$ 程度)时,液晶的响应速度快,其结果更可改善活动图像的轮廓模糊。

此外,本实施形态中设定PWM调光频率为垂直同步频率的(奇数/2)倍,但即使不是正确的(奇数/2)倍,PWM调光频率与垂直同步频率只要是接近这一关系当然也能得到大致相同的效果。例如,如果PWM调光频率满足

$$\text{PWM调光频率} = (\text{奇数}/2) \cdot (\text{垂直同步频率}) \pm 0.2 \cdot (\text{垂直同步频率})$$

的关系,就可获得较好的改善效果。

如上所述,根据本实施形态,则由于设定PWM调光频率为垂直同步频率的(奇数/2)倍,故可改善液晶显示装置中黑色插入驱动方式与PWM调光方式组合时产生的带色干涉条纹。

### 第3实施形态

图6示出本发明第3实施形态的液晶显示装置的构成框图。液晶显示装置具备倍速变换部10、液晶板11、栅驱动器12、源驱动器13、驱动控制电路34、背光装置15、点灯电路16以及PWM调光信号发生电路17。对图6中与图1相同的构成标注相同的符号,并省略说明。

驱动控制电路34根据倍速变换部10输出的同步信号,生成PWM调光频率 $f$ 与黑色显示率 $B$ 之间的关系为 $f \geq 25B + 250$ 且 $B > 10$ 那样的调光频率信息,供给PWM调光信号发生电路17。

以下参照图8说明本实施形态的原理。

PWM调光频率与带色程度的关系如图7所示,PWM调光频率越小带色程度越大。因此本发明的发明者研究了在采用OCB模式液晶的液晶显示装置中背光的PWM调光频率与色斑的色差之间的关系。图8是对每种相对于1帧期间的黑色显示期间的比率(以下称为黑色显示率)示出了PWM调光频率与色斑的色差 $\Delta E_{uv}^*$ (CIE 1976L\*u\*v\*色空间中的色差)之间的关系。可见存在这样的倾向,即当黑色显示率下降时色差 $\Delta E_{uv}^*$ 下降,PWM调光频率增大时色差 $\Delta E_{uv}^*$ 下降。据称人可察觉的最小色差一般是 $\Delta E_{uv}^* = 1$ (例如参照大田登著的《色再现光学的基础》CORONA社,pp.46),故从各黑色显示率 $B[\%]$ 中的数据画出色差 $\Delta E_{uv}^* = 1$

的 PWM 调光频率  $f$  [Hz] 的曲线时, 便成为图 9 所示那样分布在  $\pm 5B+250$  的直线边上的情况。因此, 设色斑的发生边界为  $\pm 5B+250$  的直线时, 则色斑的非发生区域为满足  $f \geq 25B+250$  的条件区域。但如前所述, 在 OCB 模式液晶中进行黑色插入驱动时, 如不满足黑色显示率  $B[\%]>10$  就会引起逆转移, 失去正常的功能, 故 OCB 模式液晶中的色斑的非发生区域成为满足如图 9 的斜线部分  $f \geq 25B+250$  且  $B>10$  的条件区域。

作为液晶板 11, 最好是, 如果是 OCB 模式液晶或 TN 模式液晶, 那末液晶板的单元间隙在  $5\mu\text{m}$  以下(理想的是  $2\mu\text{m}$  程度)时, 液晶的响应速度快, 其结果更可改善活动图像的轮廓模糊。

此外, 本实施形态中设定 PWM 调光频率  $f$  与黑色显示率  $B$  之间的关系为  $f \geq 25B+250$  且  $B>10$ , 但  $B>10$  的条件是对 OCB 模式液晶特有的条件, 在用其他液晶时不是必须的。

如上所述, 根据本实施形态, 则由于设定 PWM 调光频率  $f$  与黑色显示率  $B$  之间的关系为  $f \geq 25B+250$ , 故可改善液晶显示装置中黑色插入驱动方式与 PWM 调光方式组合时产生的带色干涉条纹。

#### 第 4 实施形态

图 10 示出本发明第 4 实施形态的液晶显示装置的构成框图。液晶显示装置具备液晶板 11、倍速度变换部 10、栅驱动器 12、源驱动器 13、驱动控制电路 14、背光装置 45、点灯电路 16 以及 PWM 调色信号发生电路 17。对图 10 中与图 1 相同的构成标注相同的参照符号并省略说明。

背光装置 45 的荧光灯使用十分之一的残光时间为  $45\text{ms}$  以上的荧光体。

驱动控制电路 14 根据倍速变换部 10 输出的同步信号, 将 1 帧期间分成图像显示期间与黑色显示期间, 驱动栅驱动器 12 和源驱动器 13。另一方面, PWM 调光信号发生电路 17 将 PWM 调光信号供给点灯电路 16。点灯电路 16 根据 PWM 调光信号使背光装置 45 调光点亮。

本实施形态中, 背光装置 45 的荧光灯使用十分之一残光时间为  $40\text{ms}$  以上的荧光体。以下参照图 11(a)和图 11(b)说明其效果。图 11(a)和图 11(b)示出对每种荧光体在熄灭期间中的背光装置的残光成分。图 11(a)为采用在液晶显示装置中一般使用的十分之一残光时间为  $8\text{ms}$  程度的荧光体时的情况, 图 11(b)为采用十分之一残光时间为  $40\text{ms}$  以上的荧光体时的情况。比较图 11(a)与图 11(b)可见, 在采用十分之一残光时间为  $40\text{ms}$  以上的荧光体时, 由于背光的残

光时间比 PWM 调光周期足够长，故 RGB 间的残光成分的平衡破坏小。因此亮斑和色斑都可改善。

作为液晶板 11，最好是，如果是 OCB 模式液晶或 TN 模式液晶，那末液晶板的单元间隙在  $5\mu\text{m}$  以下(理想的是  $2\mu\text{m}$  程度)时，液晶的响应速度快，其结果更可改善活动图像的轮廓模糊。

此外，本实施形态中，背光装置 45 的荧光灯使用十分之一残光时间为 40ms 以上的荧光体，但只要十分之一残光时间为接近于 40ms 的荧光体当然也可以得到大致相同的效果。

如上所述，采用本实施形态，则由于背光装置 45 的荧光灯使用十分之一残光时间为 40ms 以上的荧光体，故可改善液晶显示装置中黑色插入驱动方式与 PWM 调光方式组合时产生的带色干涉条纹。

### 第 5 实施形态

上述第 3 实施形态中通过用取决于黑色插入率并比以往足够的 PWM 调光频率驱动来改善带色条纹。但是，PWM 调光频率一增高，开关损耗就更频繁地发生，故如图 12 所示辉度效率就下降。因此，作为第 5 实施形态说明有关不增高 PWM 调光频率而可改善带色条纹的液晶显示装置。

图 13 示出本发明第 5 实施形态的液晶显示装置的构成框图。液晶显示装置具备液晶板 11、栅驱动器 12、源驱动器 13、驱动控制电路 14、PWM 调光信号发生电路 17、控制信号发生电路 18、正下方式背光装置 50、第 1 延迟电路 53、第 1 点灯电路 51 以及第 2 点灯电路 52。对图 13 中与图 1 相同的构成标注相同的符号并省略说明。

PWM 调光信号发生电路 17 生成第 1 PWM 调光信号。第 1 延迟电路 53 接受该第 1 PWM 调光信号并生成 PWM 调光相位大致偏移  $180^\circ$  的第 2 PWM 调光信号。第 1 PWM 调光信号和第 2 PWM 调光信号分别供给第 1 点灯电路 51 和第 2 点灯电路 52。另一方面，在正下方式背光装置 50 中，利用表示从背光端起的荧光灯的顺序的自然数  $i$  和  $j$  ( $i, j=1, 2, 3, \dots$ ) 与任意的自然数  $n$  ( $n=1, 2, 3, \dots$ ) 和  $M$  ( $M=1, 2, 3, \dots$ )，由第 1 点灯电路 51 根据第 1 PWM 调光信号全部调光点灯满足  $(2n-2)M+1 \leq i \leq (2n-1)M$  的关系的顺序  $i$  的荧光灯，由第 2 点灯电路 52 根据第 2 PWM 调光信号全部调光点灯满足  $(2n-1)M+1 \leq j \leq 2nM$  的关系的顺序  $j$  的荧光灯。通过这样的配置，从根据第 1 PWM 调光信号点灯的荧光灯发出的光与从根据第 2 PWM 调光信号点灯的荧光灯发出的光投射到液晶板 11 时易达到空间平均。本

实施形态中以  $n=1, 2$ 、 $M=2$  来说明。

以下参照图 14 具体地说明本实施形态的动作。

本实施形态中，利用如图 14 那样由 PWM 调光信号发生电路 17 生成的第 1 PWM 调光信号，与由例如移位寄存器构成的第 1 延迟电路 53 将第 1 PWM 调光信号延迟  $180^\circ$  的第 2 PWM 调光信号的两种 PWM 调光信号，交替调光驱动 8 根荧光灯 L1~L8 中的各组 (L1, L2, L5, L6 的组与 L3, L4, L7, L8 的组) 的荧光灯。其结果驱动背光装置 50 发出的光使 PWM 调光频率空间平均地成为 2 倍。因此，用以往的大致二分之一的 PWM 调光频率与以往相同程度地改善亮斑与色斑，改善了点灯效率。

作为液晶板 11，最好是，如果是 OCB 模式液晶或 TN 模式液晶，那末若用液晶板的单元间隙为  $5\mu\text{m}$  以下(理想的是  $2\mu\text{m}$  程度)时，则液晶的响应速度快，其结果可改善活动图像的轮廓模糊。

本实施形态中设定第 1 PWM 调光信号与第 2 PWM 调光信号的相位差  $180^\circ$ ，但即使不是正确地  $180^\circ$ ，只要是与此接近的相位差当然也可大致得到相同的效果。

如上所述，根据本实施形态，则由于从根据第 1 PWM 调光信号与第 2 PWM 调光信号点灯的荧光灯 L1~L8 发出的光在液晶板上被空间平均；外观上的 PWM 调光频率成为 2 倍，故用以往的二分之一的 PWM 频率可与以往同等程度地改善液晶显示装置中黑色插入驱动方式与 PWM 调光方式组合时产生的带色的干涉条纹，并可比以往改善点灯效率。

## 第 6 实施形态

图 15 示出本发明第 6 实施形态的液晶显示装置的构成框图。液晶显示装置具备液晶板 11、栅驱动器 12、源驱动器 13、取得控制电路 14、PWM 调光信号发生电路 17、控制信号发生电路 18、正下方式背光装置 50、第 1 延迟电路 53、第 2 延迟电路 55、第 1 点灯电路 51、第 2 点灯电路 52 以及第 3 点灯电路 54。正下方式背光装置 50 含有多个荧光灯 L1~L9。对图 15 中与图 13 相同的构成标以相同的参照符号，并省略说明。

PWM 调光信号发生电路 17 生成第 1 PWM 调光信号。第 1 延迟电路 53 接受该第 1 PWM 调光信号并生成 PWM 调光相位延迟大致  $120^\circ$  的第 2 PWM 调光信号，第 2 延迟电路 55 接受该第 2 PWM 调光信号并生成相位延迟大致  $120^\circ$  的第 3 PWM 调光信号。第 1、第 2 及第 3 PWM 调光信号被分别供给第 1、第 2 及第 3 点类

电路 51、52 及 54。另一方面，利用表示在正下方式背光装置中的、从背光端起的荧光灯的顺序的自然数  $i'$ 、 $j'$  和  $k'$  ( $i'$ 、 $j'$ 、 $k'$  = 1, 2, 3, ……) 与任意的自然数  $n'$  ( $n'$  = 1, 2, 3, ……) 和  $m'$  ( $m'$  = 1, 2, 3, ……)，由第 1 点灯电路 51 根据第 1 PWM 调光信号全部调光点灯满足  $(3n'-3)M'+1 \leq i' \leq (3n'-2)M'$  的关系的顺序  $i'$  的荧光灯，由第 2 点灯电路 52 根据第 2 PWM 调光信号全部调光点灯满足  $(3n'-2)M'+1 \leq j' \leq (3n'-1)M'$  的关系的顺序  $j'$  的荧光灯，由第 3 点灯电路 54 根据第 3 PWM 调光信号全部调光点灯满足  $(3n'-1)M'+1 \leq k' \leq 3n'M'$  的关系的顺序  $k'$  的荧光灯。通过这样的配置，从根据第 1 PWM 调光信号点灯的荧光灯发出的光、从根据第 2 PWM 调光信号点灯的荧光灯发出的光以及从根据第 3 PWM 调光信号点灯的荧光灯发出的光投射到液晶板 11 上时容达到空间平均。本实施形态中以  $n'=1, 2, 3$ 、 $M'=1$  来说明。

以下参照图 16 具体地说明本实施形态的动作。

本实施形态中，利用如图 16 那样由 PWM 调光信号发生电路 17 生成的第 1 PWM 调光信号、由例如由移位寄存器构成的第 1 延迟电路 51 将第 1 PWM 调光信号延迟  $120^\circ$  的第 2 PWM 调光信号以及由第 2 延迟电路 55 进一步延迟  $120^\circ$  的第 3 PWM 调光信号的 3 种 PWM 调光信号，顺序地调光驱动 9 根荧光灯 L1~L9 中的各组 (L1, L4, L7 的组、L2, L5, L8 的组及 L3, L6, L9 的组) 的荧光灯。其结果，驱动背光装置 50 发出的光使 PWM 调光频率在空间中平均地成为 3 倍。因此，用以往的大致三分之一的 PWM 调光频率就能与以往相同程度地改变亮斑与色斑，改善了点灯效率。

作为液晶板 11，最好是，如果是 OCB 模式液晶或 TN 模式液晶，那末若用液晶板的单元间隙为  $5\mu\text{m}$  以下 (理想的是  $2\mu\text{m}$  程度) 时，则液晶的响应速度快，其结果可改善活动图像的轮廓模糊。

本实施形态中设定成第 1 PWM 调光信号、第 2 PWM 调光信号及第 3 PWM 调光信号的 PWM 调光相位互相偏移  $120^\circ$ ，但即使不是正确的  $120^\circ$ ，只要接近于此的相位差当然也可大致得到相同的效果。

如上所述，根据本实施形态，则由于从根据第 1 PWM 调光信号、第 2 PWM 调光信号及第 3 PWM 调光信号点灯的荧光灯 L1~L9 发出的光在液晶板上被空间平均，外观上的 PWM 调光频率成为 3 倍，故用以往的三分之一的 PWM 频率可与以往同等程度地改善液晶显示装置中黑色插入驱动方式与 PWM 调光方式组合时产生的带色的干涉条纹，并可比以往改善点灯频率。

---

### 工业上可利用性

根据上述的本发明，则可改善在液晶显示装置中黑色插入驱动方式与 PWM 调光方式组合时产生的带色的干涉条纹，从而能显示更良好的图像。

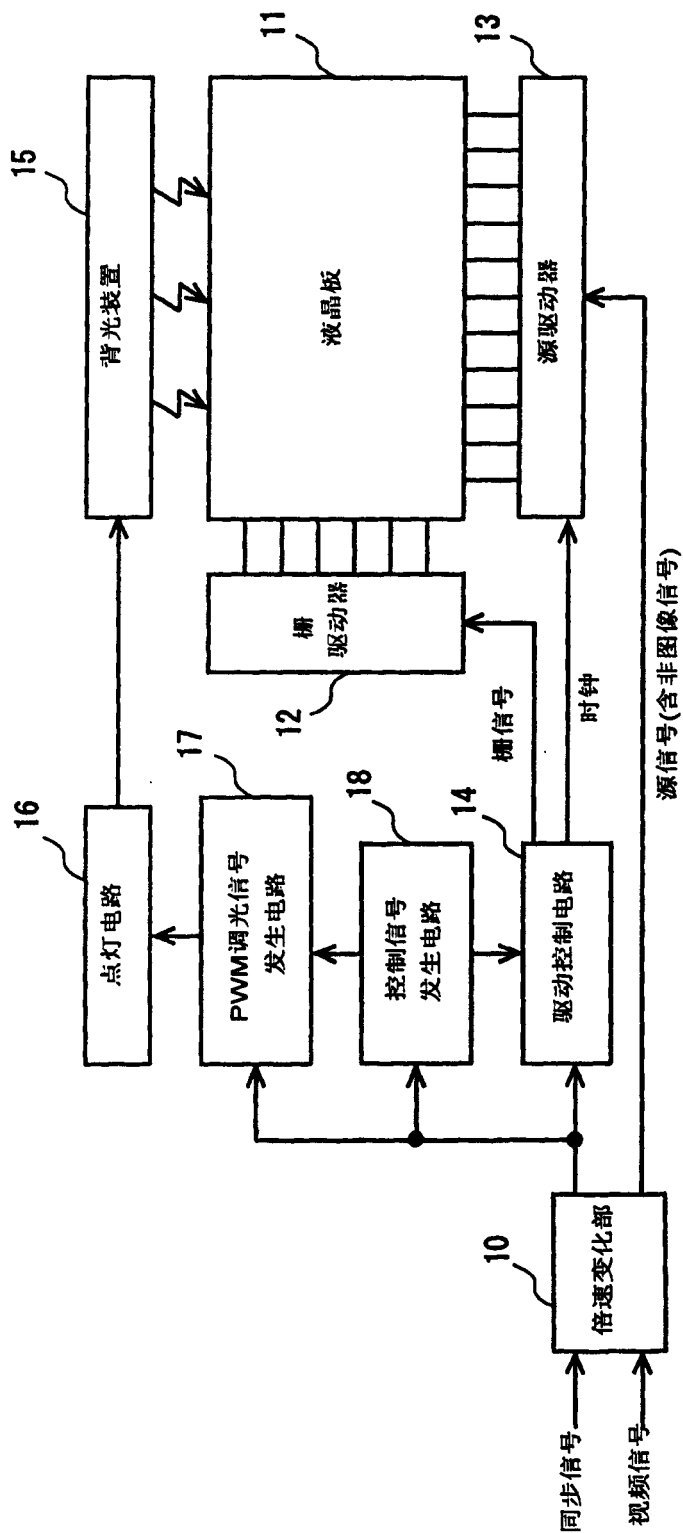


图 1



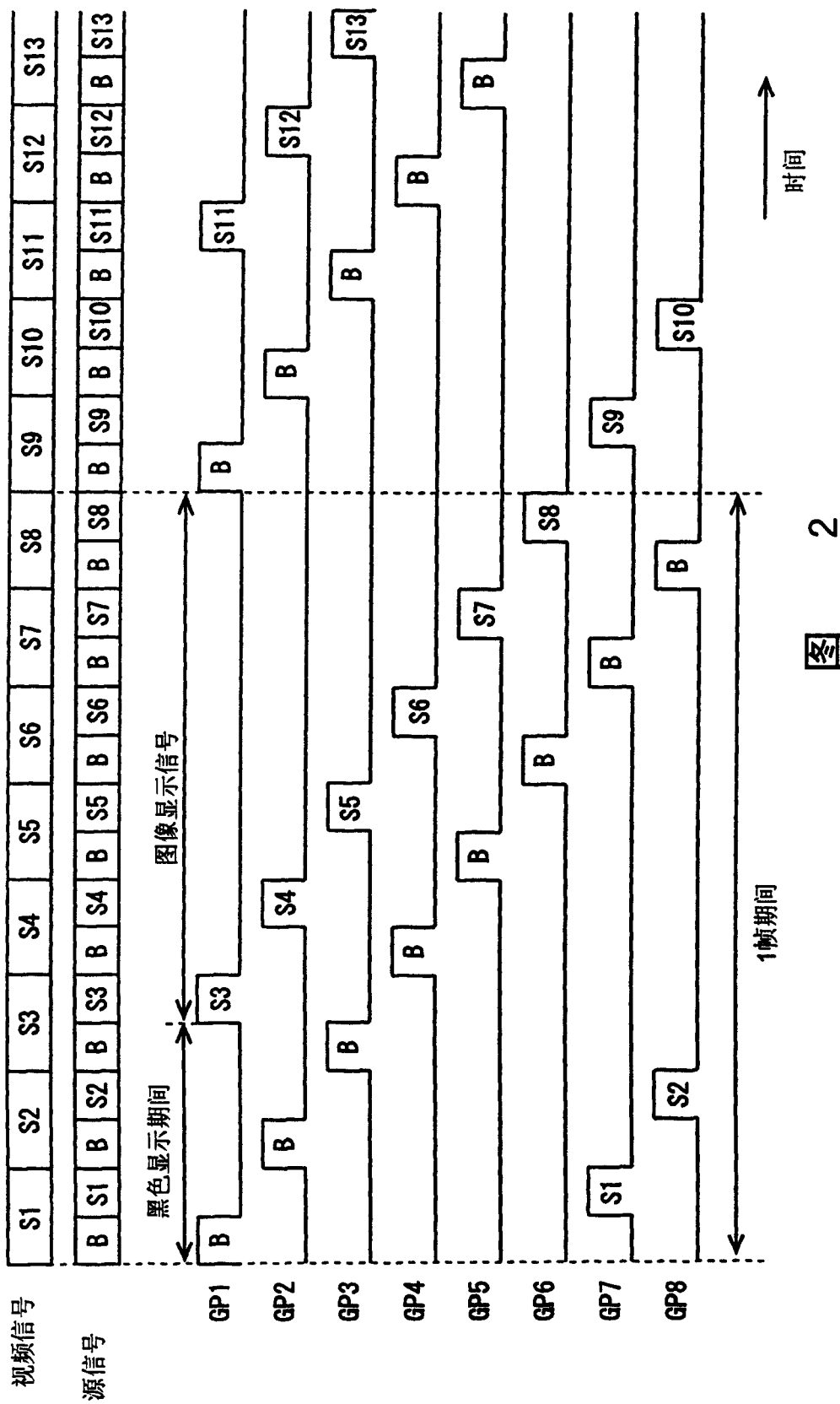


图 2

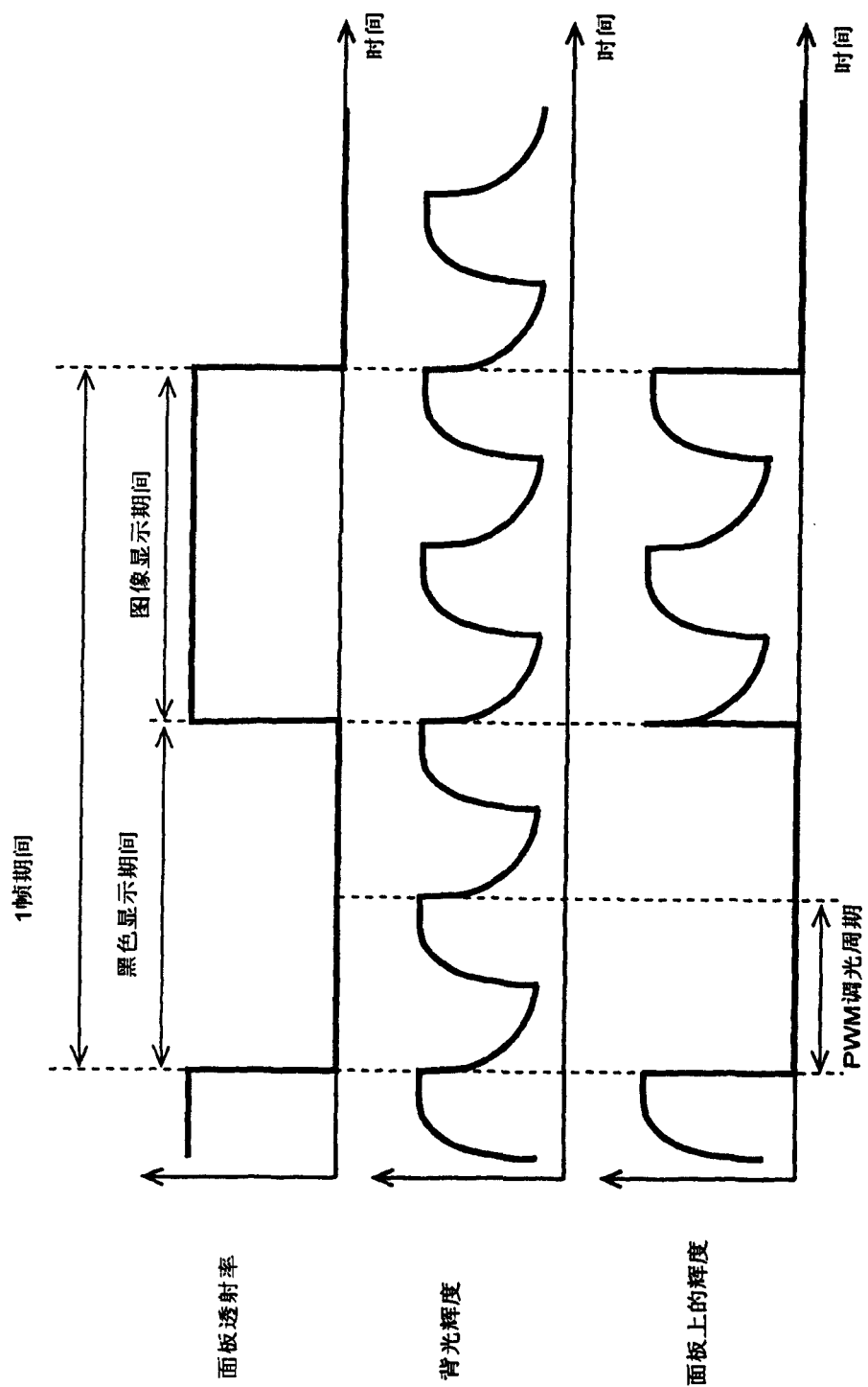


图 3

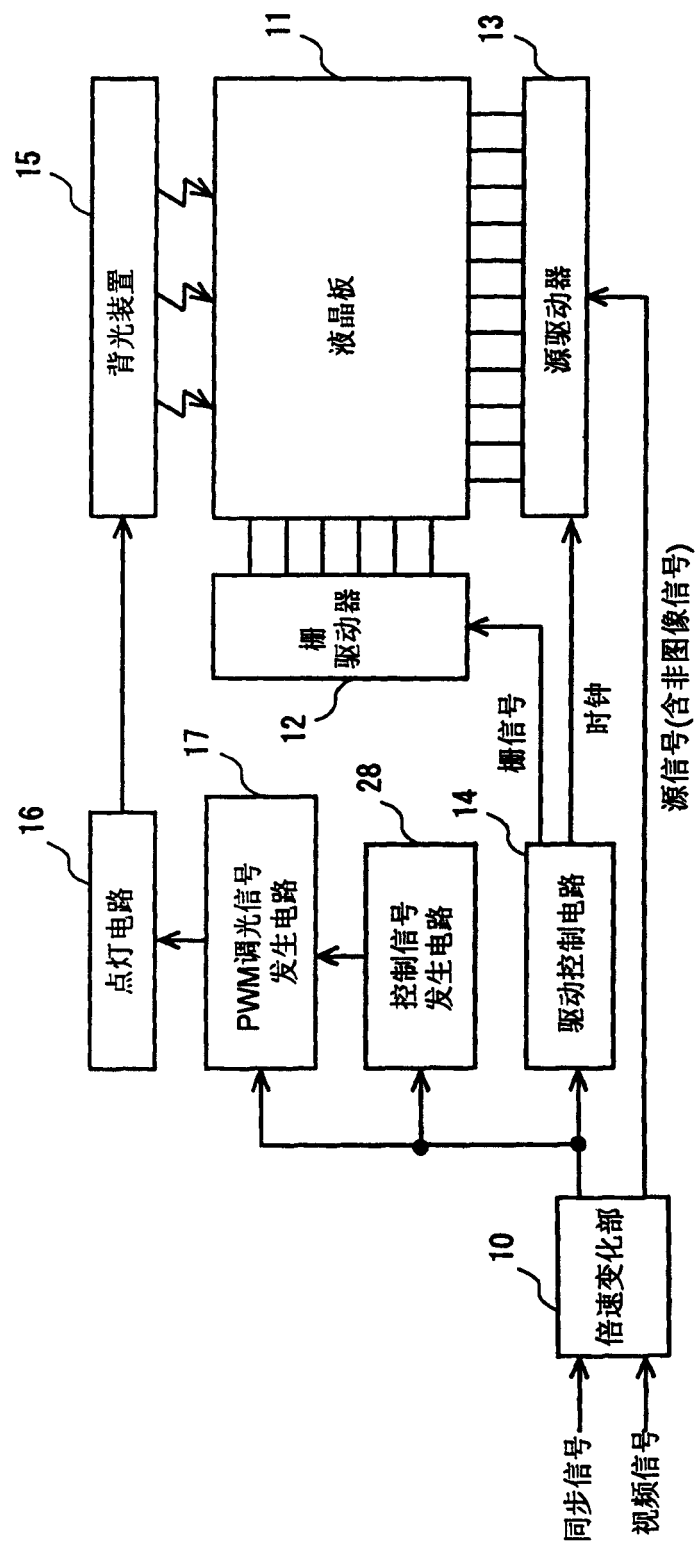


图 4

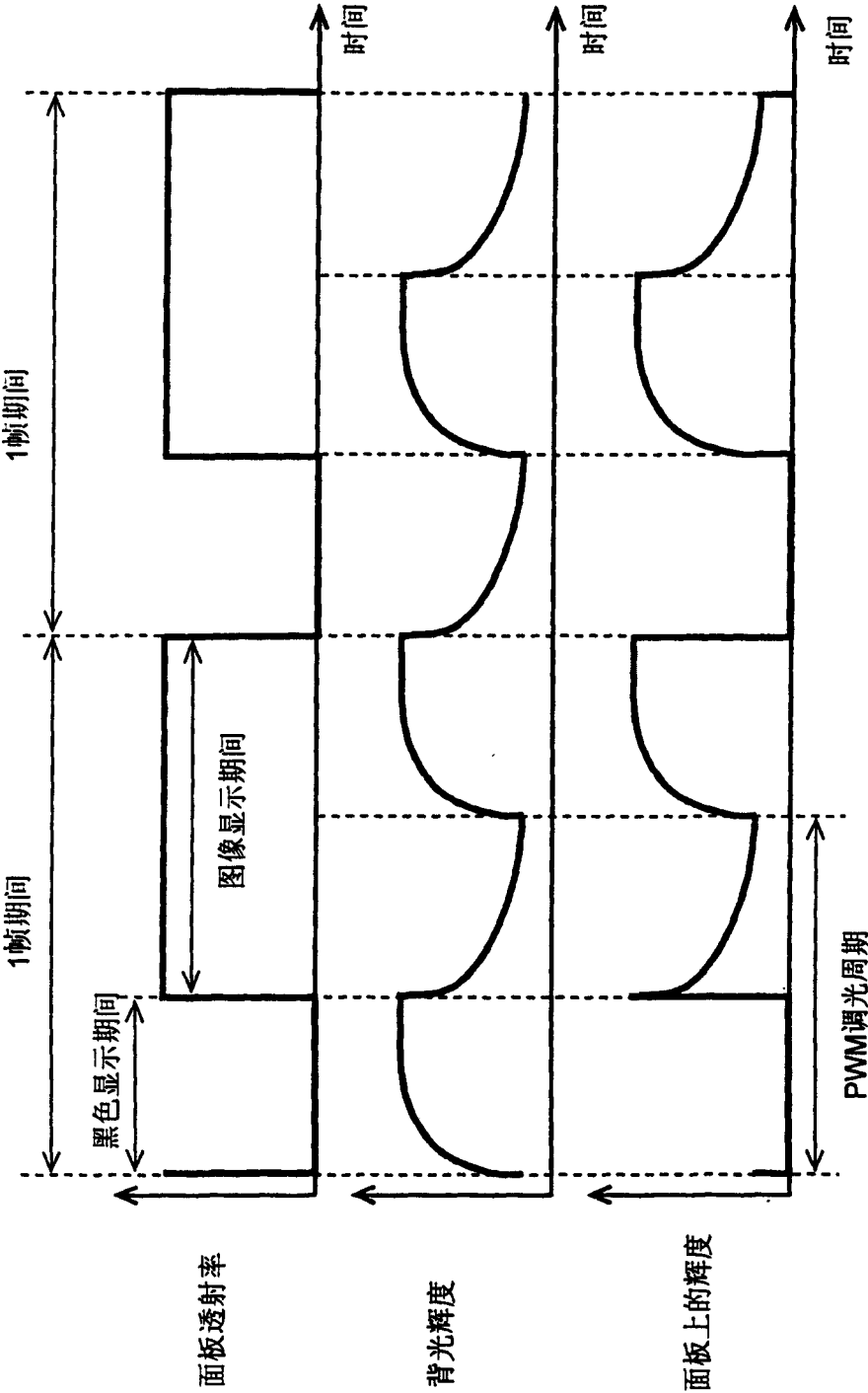


图 5

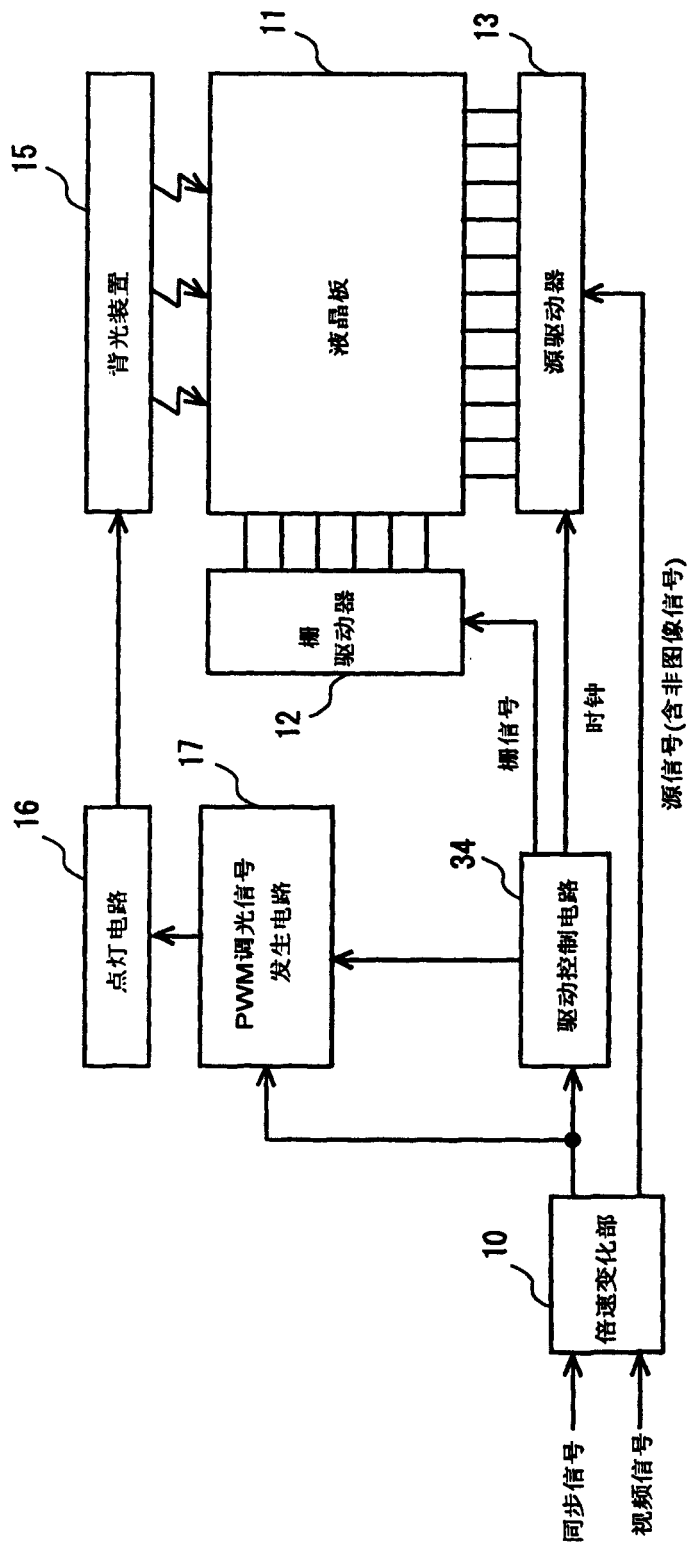


图 6

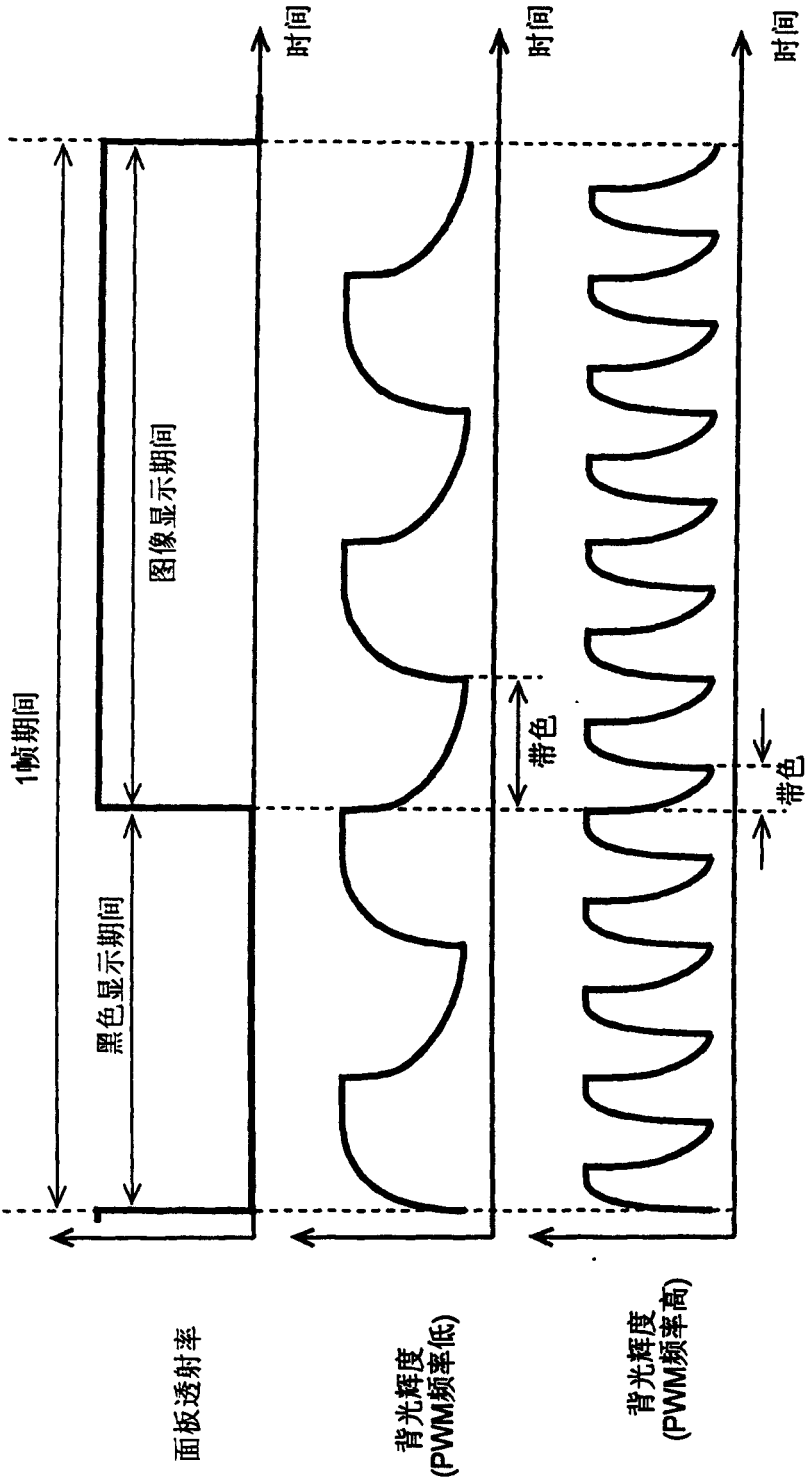


图 7

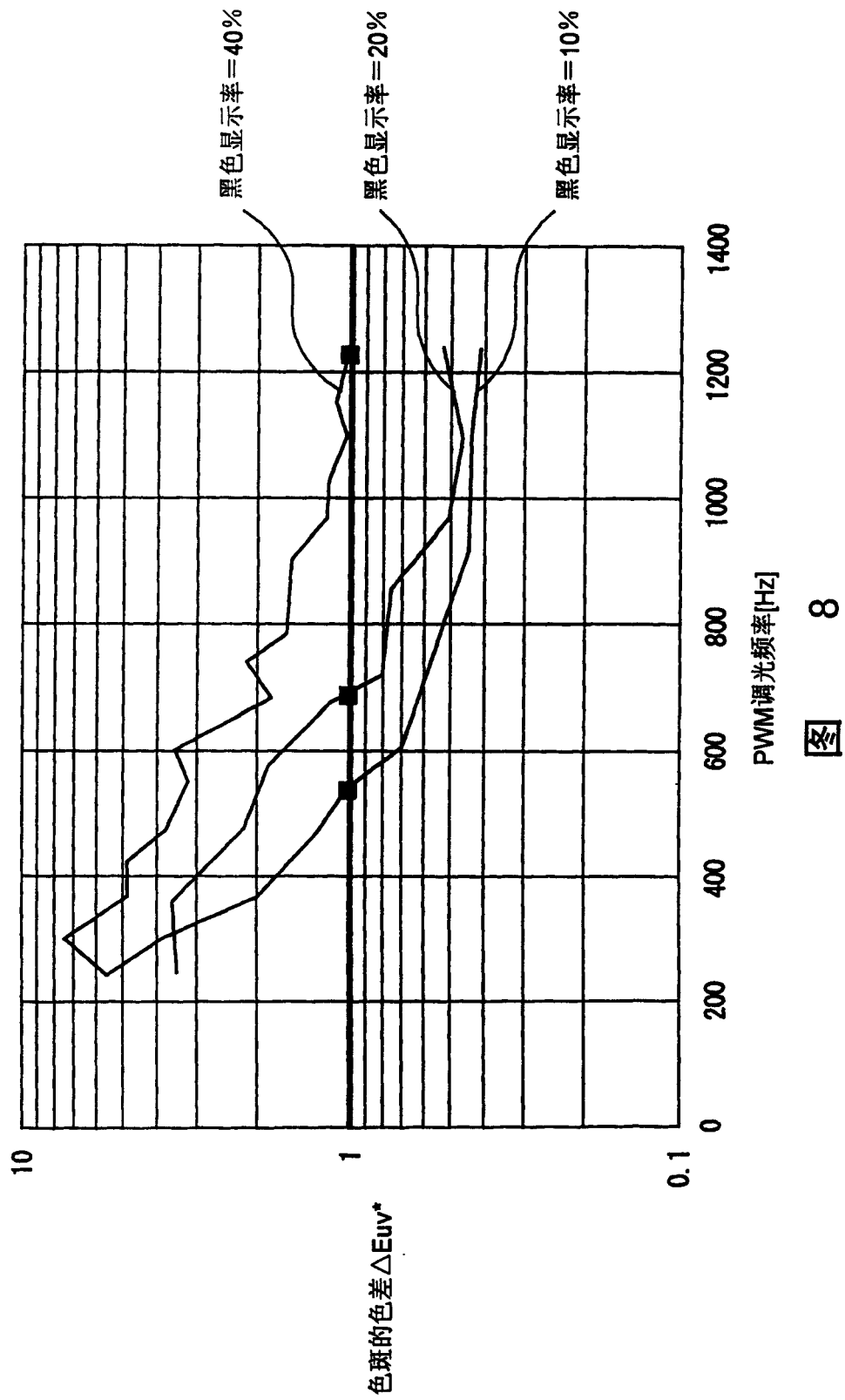


图 8

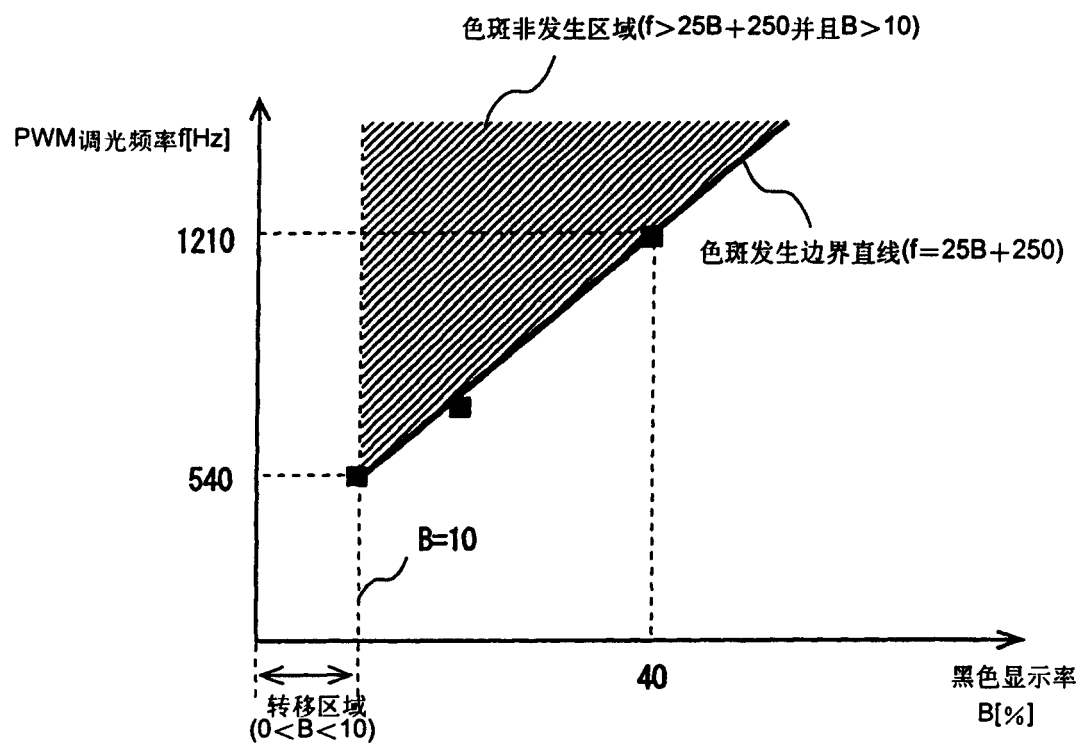


图 9



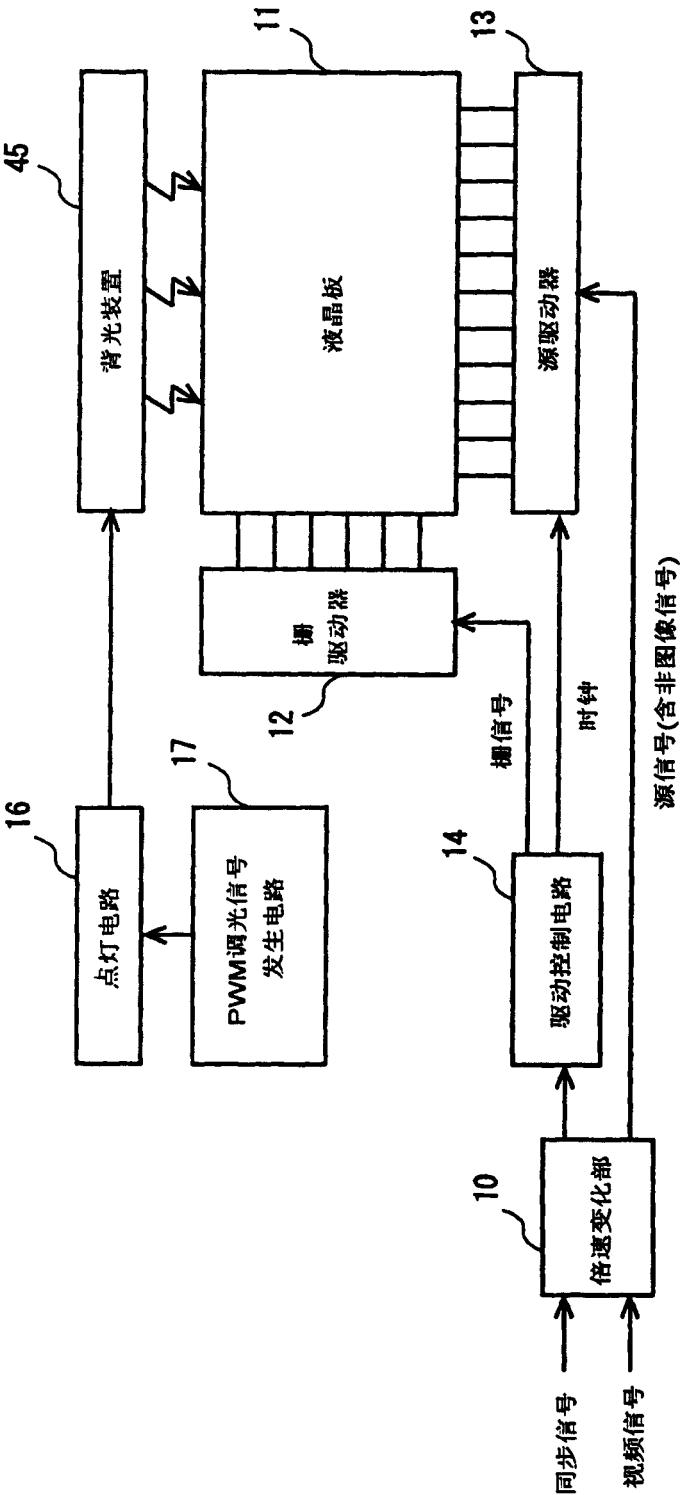


图 10

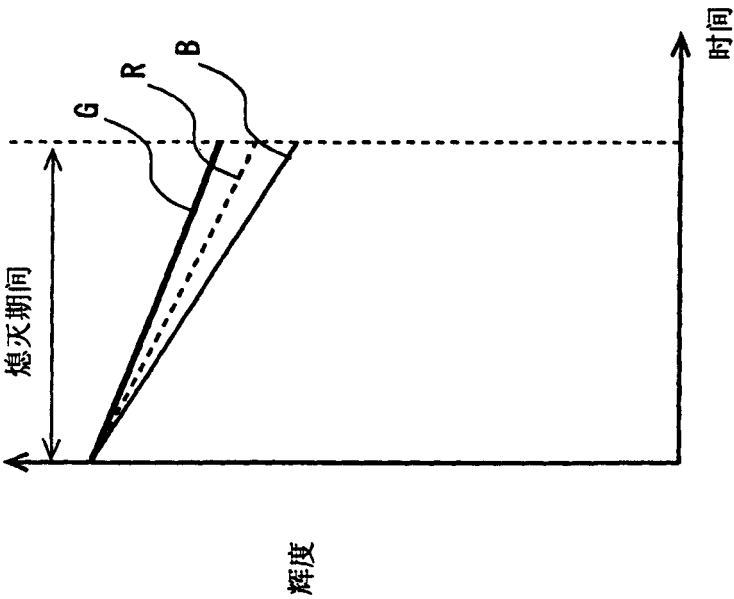


图 11A

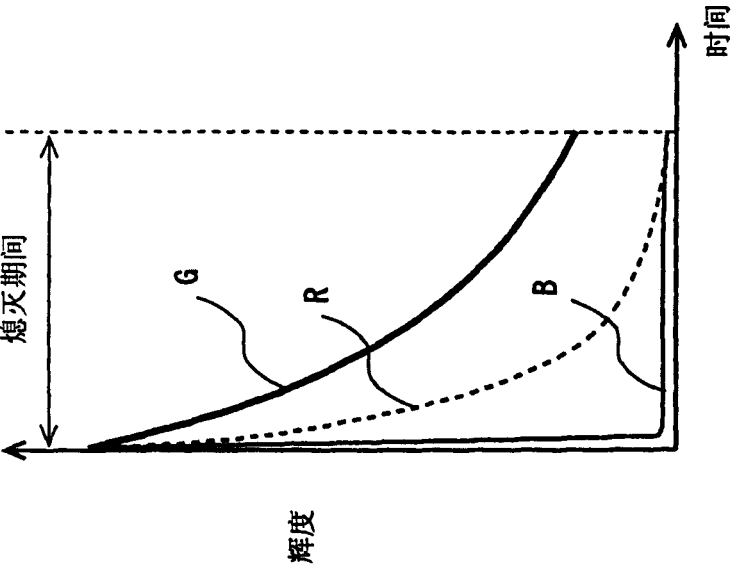


图 11B

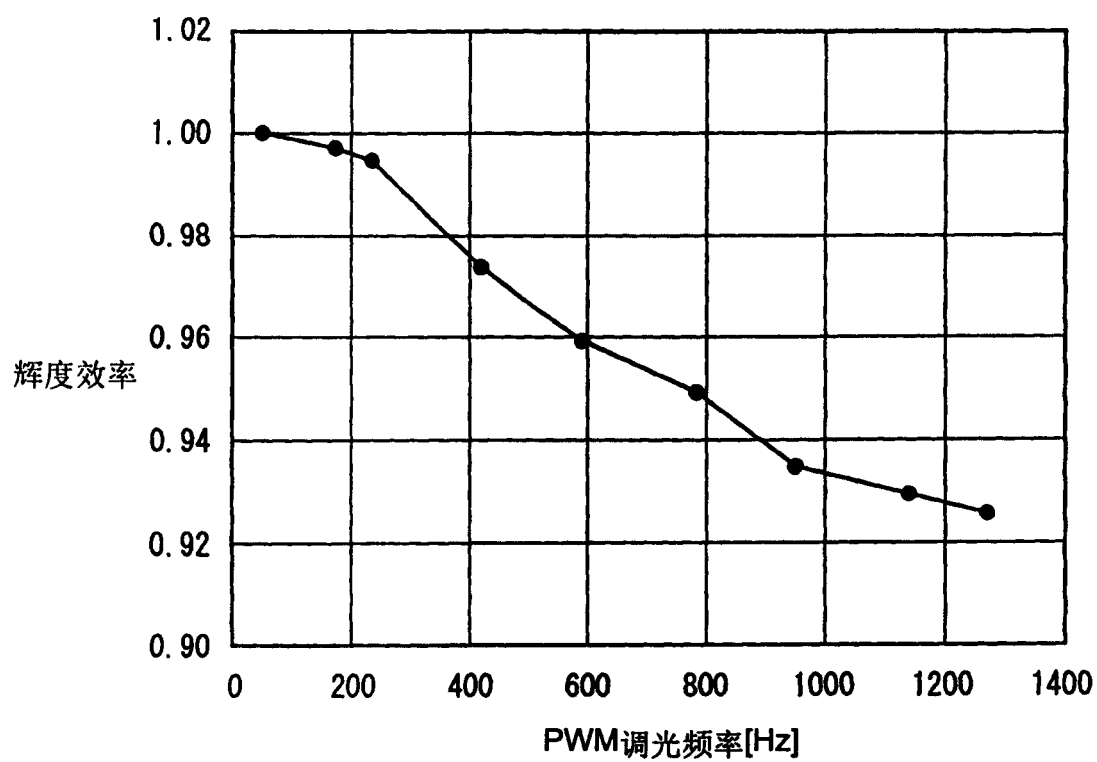


图 12

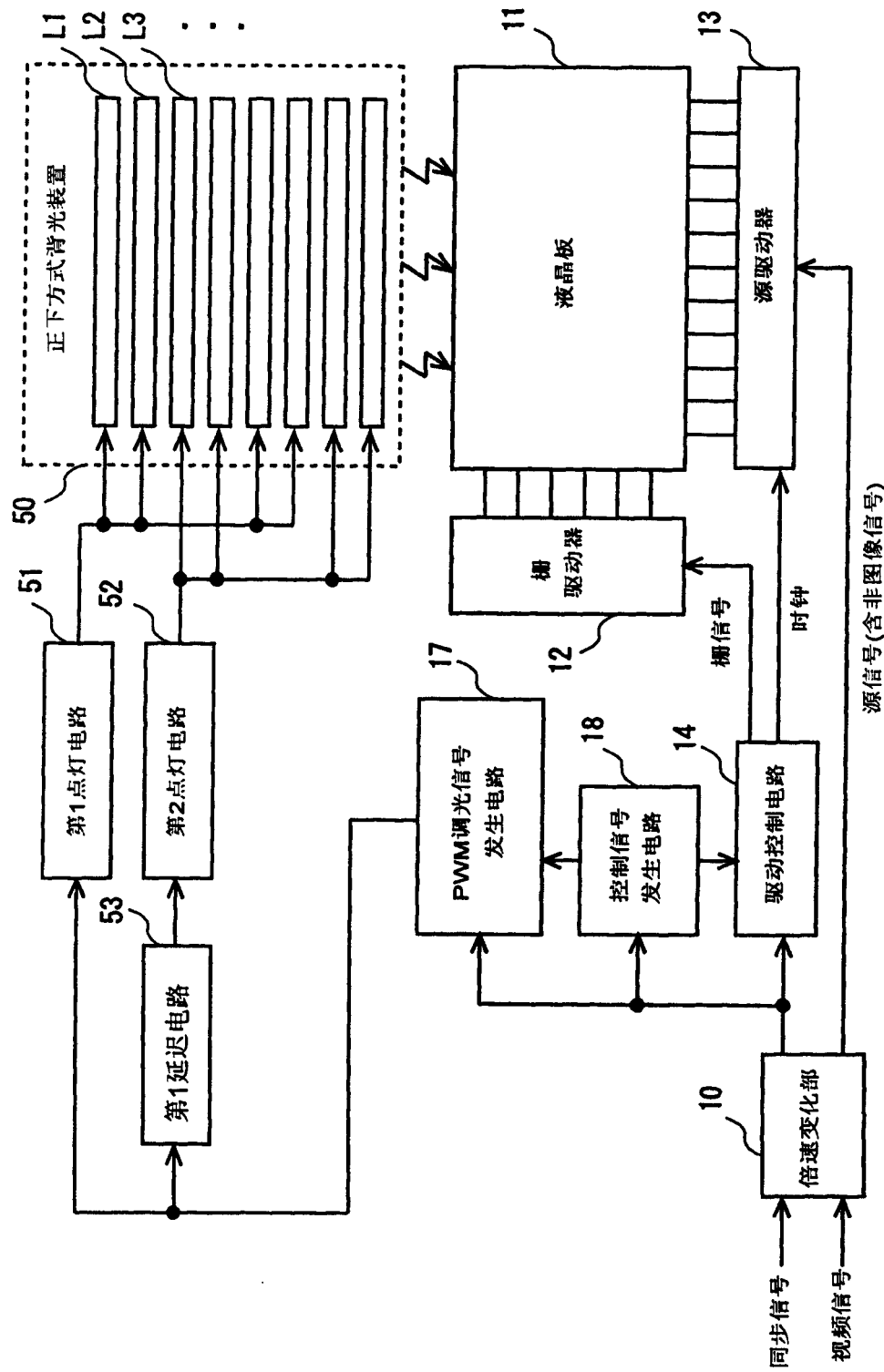


图 13

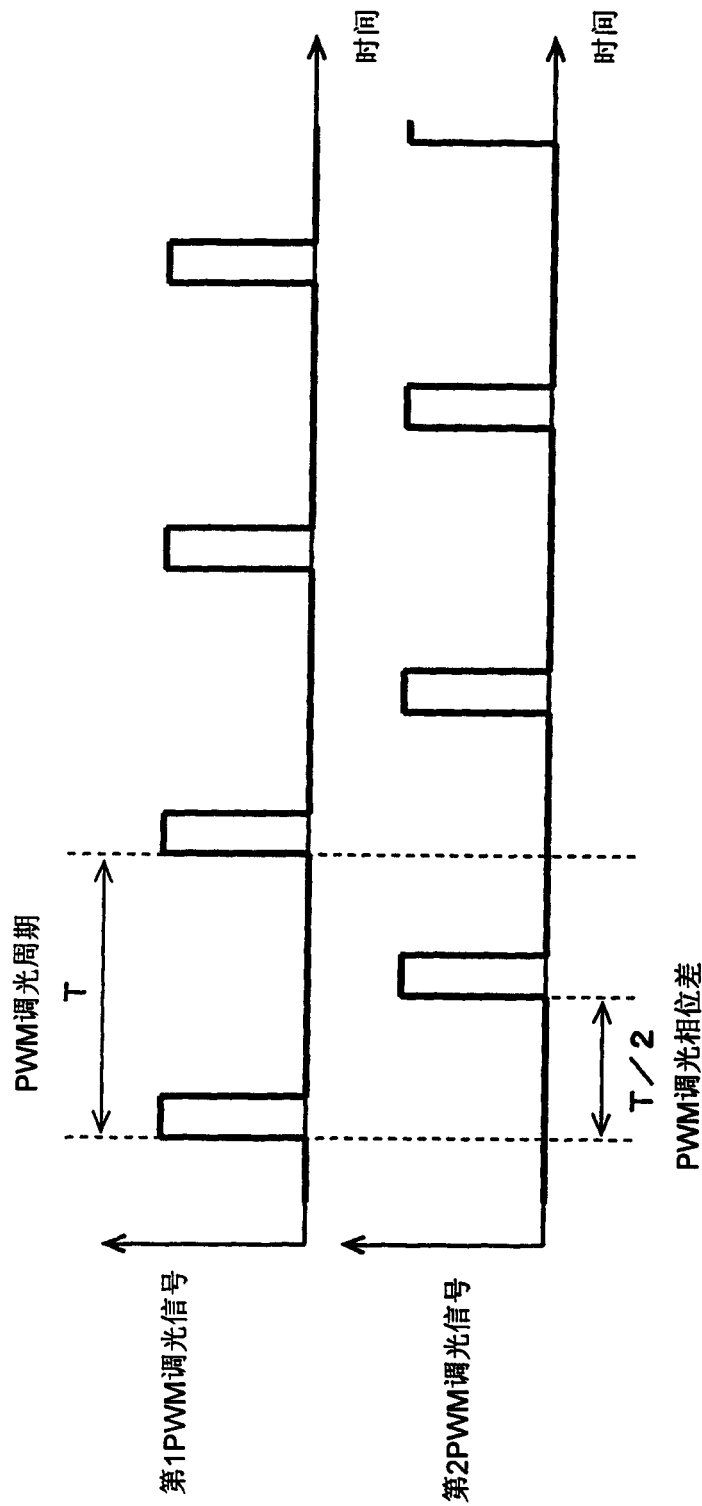


图 14

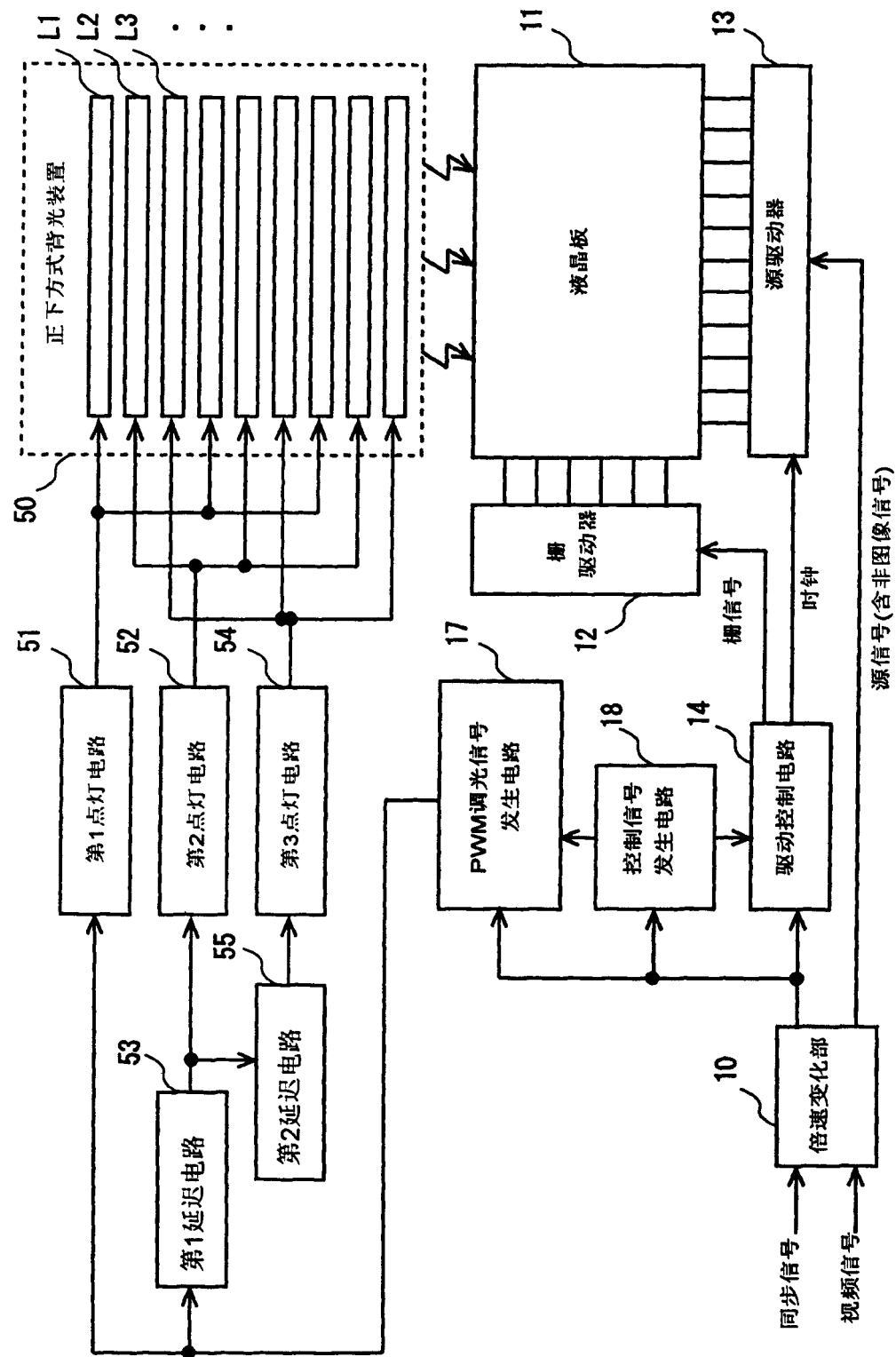


图 15

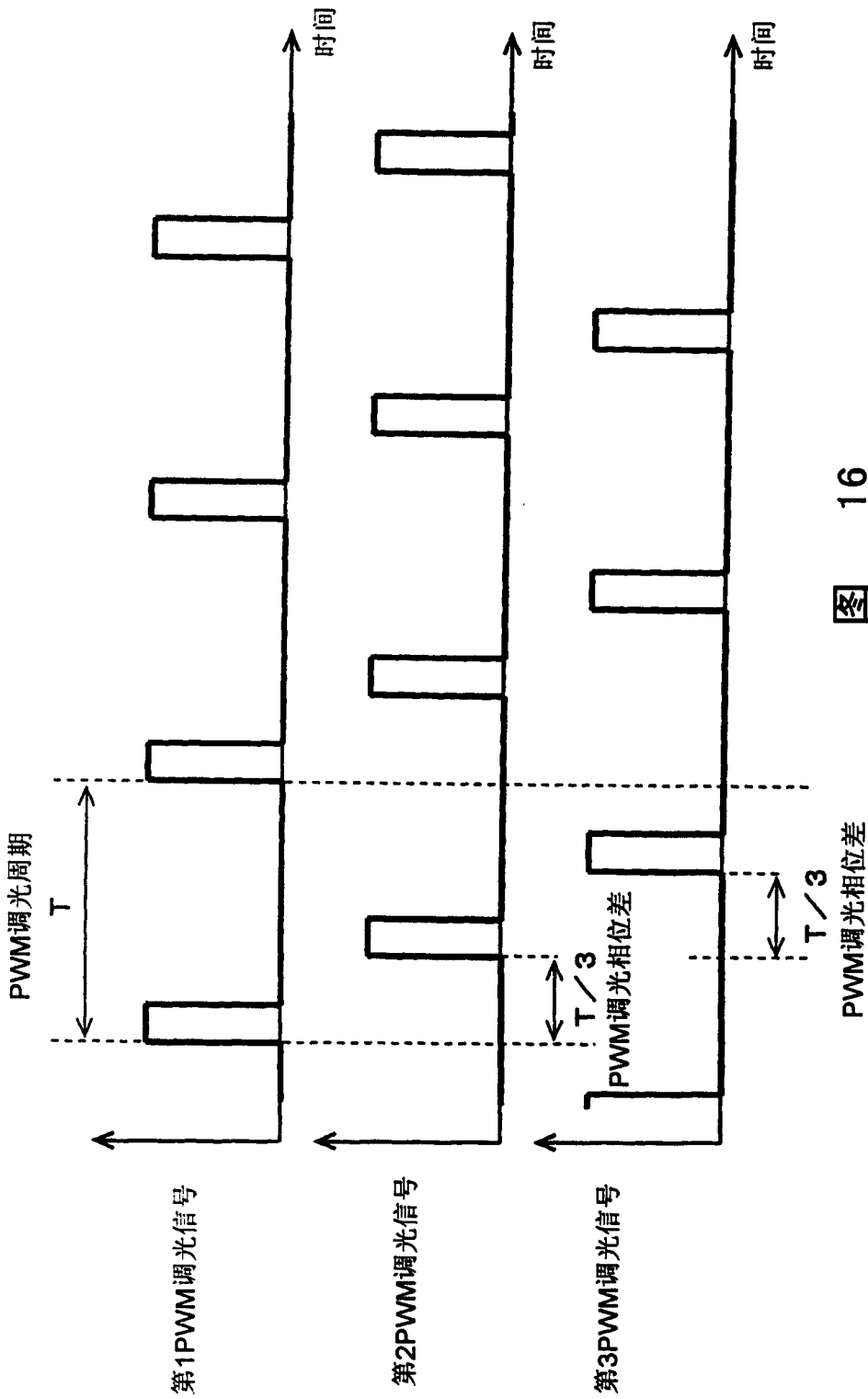


图 16

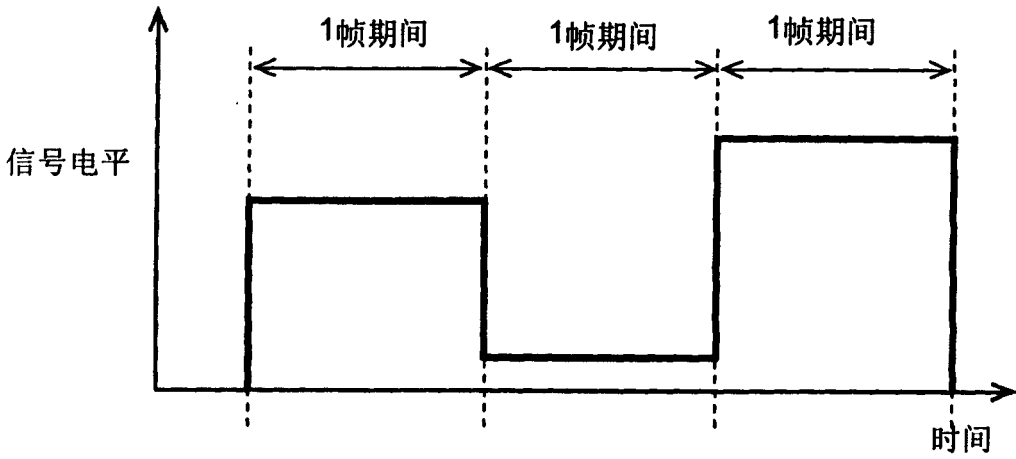


图 17

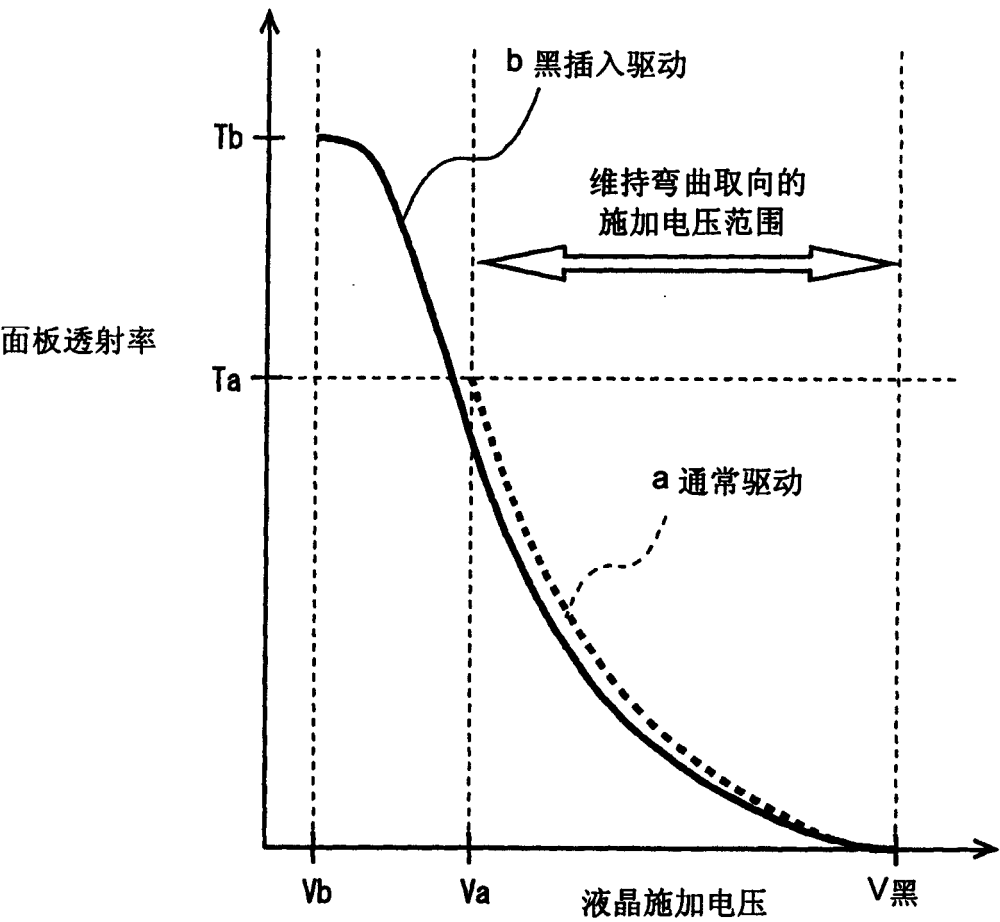


图 18



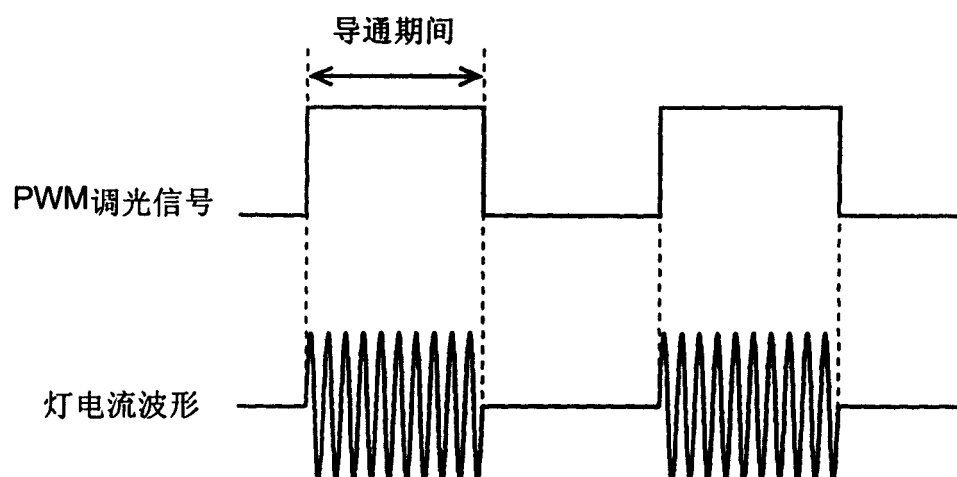


图 19

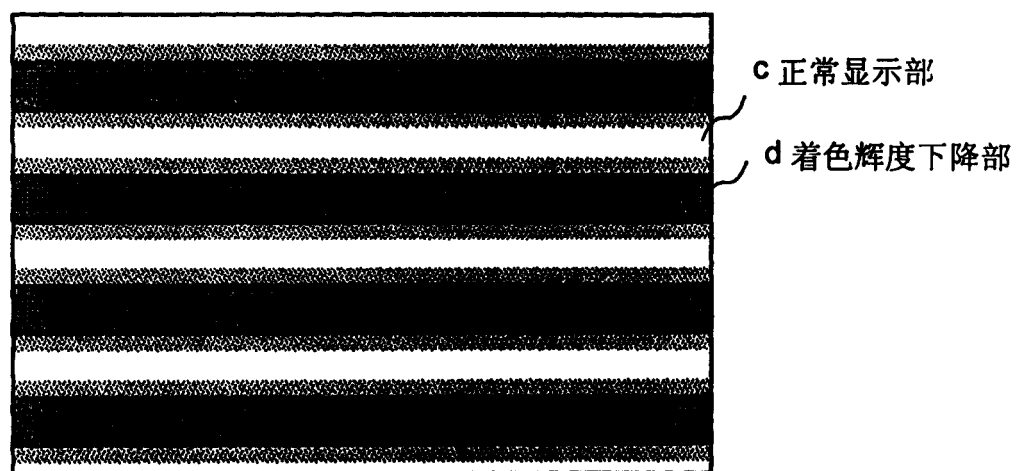


图 20

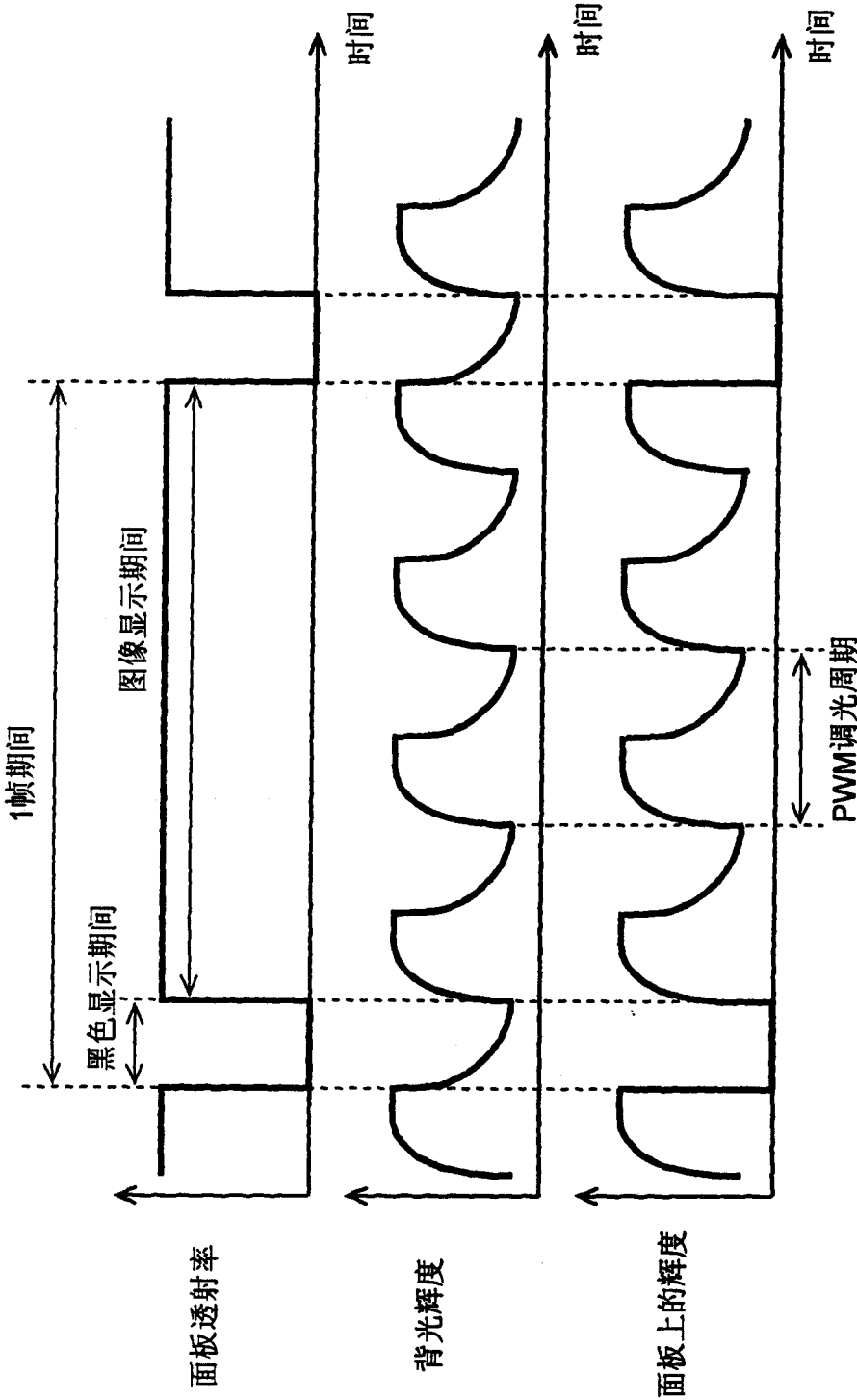


图 21

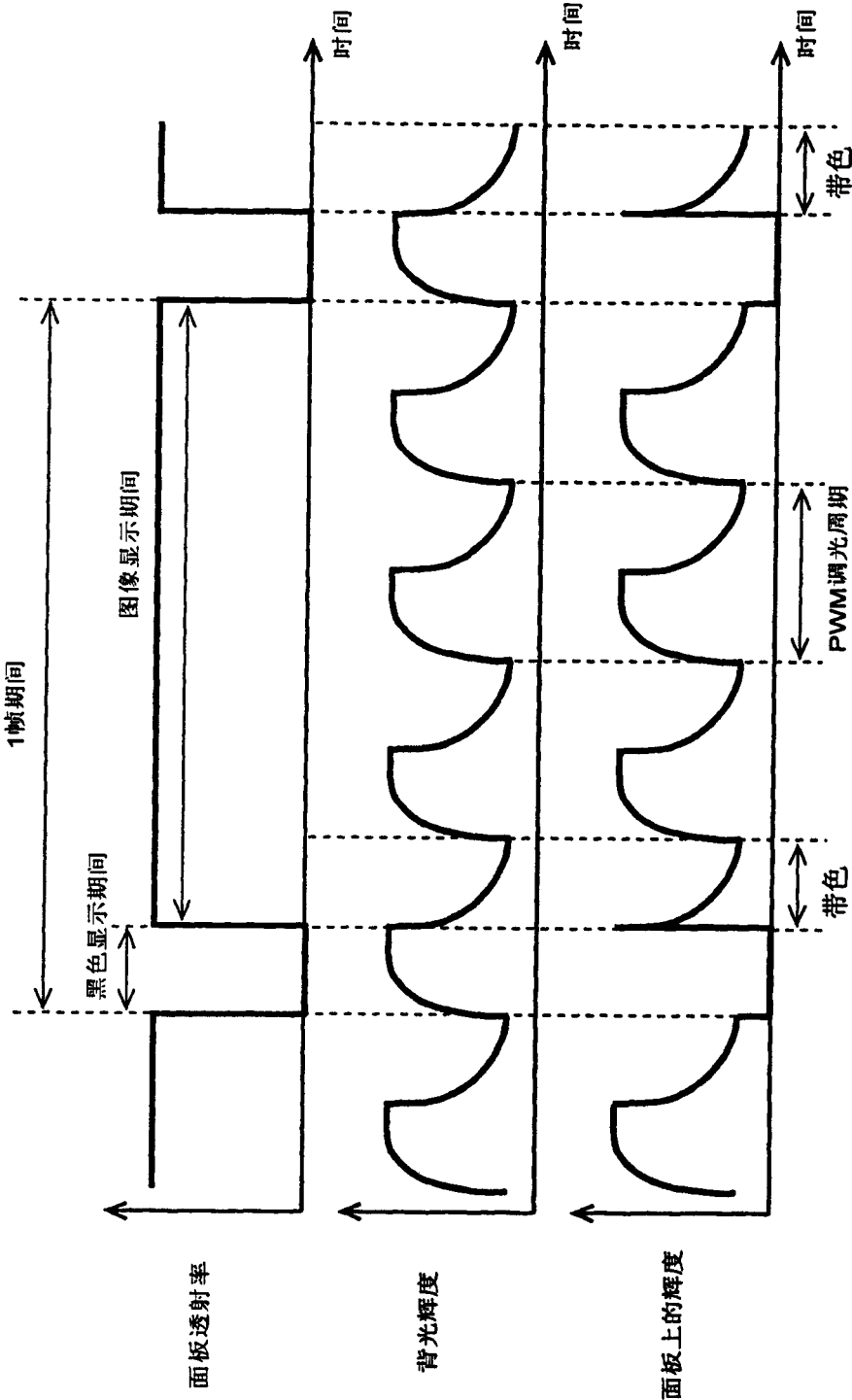


图 22

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN1565014A</a>	公开(公告)日	2005-01-12
申请号	CN03801173.5	申请日	2003-03-25
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	熊本泰浩 船本太郎 有元克行		
发明人	熊本泰浩 船本太郎 有元克行		
IPC分类号	G09G3/20 G09G3/34 G09G3/36 G02F1/133		
CPC分类号	G09G2320/0247 G09G2310/061 G09G3/3406 G09G3/3648 G09G3/2018 G09G2320/064 G09G2320/0626 G09G2320/0606		
优先权	2002091870 2002-03-28 JP		
其他公开文献	CN100339882C		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明通过倍速变换部(10)将视频信号的频率变换成2倍；驱动控制电路(34)根据倍速变换部(10)输出的同步信号生成PWM调光频率信息使PWM调光频率f与黑色显示率B的关系为 $f \geq 25B + 250$ 且 $B > 10$ ，并提供给PWM调光信号发生电路(17)；另外驱动控制电路(34)将1帧期间分成图像显示期间与黑色显示期间并驱动栅驱动器(12)和源驱动器(13)；PWM调光信号发生电路(17)根据同步信号与PWM调光频率信息生成PWM调光信号供给点灯电路(16)；点灯电路(16)根据PWM调光信号调光点背光装置(15)，从而能改善液晶显示装置中黑色插入驱动方式与PWM调光方式组合时产生的带色的干涉条纹。

