

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
G02F 1/133 (2006.01)  
G09G 3/36 (2006.01)



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510117780.9

[43] 公开日 2006 年 5 月 17 日

[11] 公开号 CN 1773336A

[22] 申请日 2005.11.10

[21] 申请号 200510117780.9

[30] 优先权

[32] 2004.11.10 [33] JP [31] 2004-326030

[71] 申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 长谷川浩

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司  
代理人 黄纶伟

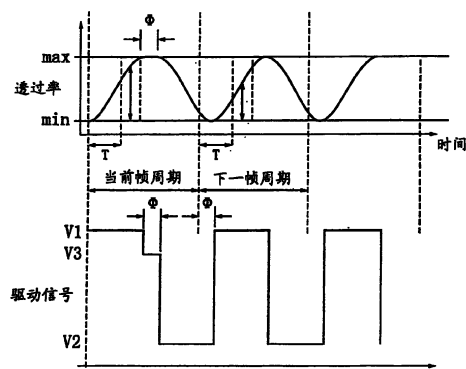
权利要求书 2 页 说明书 15 页 附图 14 页

### [54] 发明名称

图像显示装置及液晶面板的驱动方法

### [57] 摘要

提供一种即使在采用响应速度较慢的液晶面板的情况下也能不引起像质劣化而清晰地显示图像的图像显示装置。使来自光源的光在帧周期内的规定定时  $T$  透过液晶面板，并且通过周期性地输出驱动信号而使液晶面板的每个像素的透过率也周期性地振动，根据图像信号所持有的灰度数据来改变驱动信号的相位。由此，如使下一帧周期的驱动信号的相位相对于当前帧周期的驱动信号的相位延迟例如  $\phi$ ，则由于光透过定时  $T$  的透过率的振动的相位也延迟  $\phi$ ，所以在下一帧周期内，可以按照与当前帧周期的灰度相比要暗与相位延迟对应的量的灰度进行显示(图中的纵箭头部分)。即，可以通过控制相位，与液晶的响应特性无关地显示任意灰度。



1. 一种图像显示装置，其利用液晶面板显示图像，其特征在于，具有：  
光源；  
5 光透过单元，其仅在图像的帧周期内的规定时间内，针对像素透过  
来自光源的光；  
驱动信号生成单元，其生成用于使所述液晶面板的每个像素的透过  
率周期性地振动的驱动信号；以及  
相位控制单元，其根据图像信号所持有的灰度数据，控制所述驱动  
10 信号的相位。
2. 根据权利要求1所述的图像显示装置，其特征在于，  
所述驱动信号生成单元通过交替地输出电压电平不同的驱动信号来  
使透过率振动。
3. 根据权利要求1或2所述的图像显示装置，其特征在于，  
15 设置了修正单元，其对驱动信号进行修正，使各像素的透过率的时  
间变化一致。
4. 根据权利要求1至3中的任一项所述的图像显示装置，其特征在于，  
所述光源为固体光源，  
所述光透过单元为使该固体光源周期性地开关的驱动电路。
- 20 5. 根据权利要求1至3中的任一项所述的图像显示装置，其特征在于，  
所述光源为气体发光光源，  
所述光透过单元为周期性地遮挡来自该气体发光光源的光的遮光单元。
6. 根据权利要求1至5中的任一项所述的图像显示装置，其特征在  
于，  
25 设置了光偏转单元，其在所述帧周期内，在所述液晶面板的全域中  
对光透过区域进行扫描，  
所述光透过单元仅在帧周期的规定时间内针对位于光透过区域中的  
像素使光透过。
7. 根据权利要求6所述的图像显示装置，其特征在于，

具有会聚来自所述光源的光而照射到所述光偏转单元的聚光单元。

8. 一种液晶面板的驱动方法，其特征在于，驱动液晶面板的驱动装置进行：

5 仅在图像的帧周期内的规定时间内，针对像素透过来自光源的光的步骤；

生成用于使所述液晶面板的每个像素的透过率周期性地振动的驱动信号的步骤；以及

根据图像信号所持有的灰度数据，控制所述驱动信号的相位的步骤。

9. 根据权利要求8所述的液晶面板的驱动方法，其特征在于，  
10 在当前帧周期中的光透过是在透过率的振动的上升沿进行的情况下，所述驱动装置使驱动信号的相位延迟，并且也在振动的上升沿进行下一帧周期中的光透过。

10. 根据权利要求8所述的液晶面板的驱动方法，其特征在于，  
在当前帧周期中的光透过是在透过率的振动的上升沿进行的情况  
15 下，所述驱动装置使驱动信号的相位延迟，并且在振动的下降沿进行下一帧周期中的光透过。

11. 根据权利要求8所述的液晶面板的驱动方法，其特征在于，  
在当前帧周期中的光透过是在透过率的振动的下降沿进行的情况  
下，所述驱动装置使驱动信号的相位延迟，并且在振动的上升沿进行下  
20 一帧周期中的光透过。

12. 根据权利要求8所述的液晶面板的驱动方法，其特征在于，  
在当前帧周期中的光透过是在透过率的振动的下降沿进行的情况  
下，所述驱动装置使驱动信号的相位延迟，并且在振动的下降沿进行下  
一帧周期中的光透过。

25 13. 根据权利要求8至11中的任一项所述的液晶面板的驱动方法，其特征在于，

所述驱动装置根据图像信号所持有的灰度数据改变光的透过光量。

## 图像显示装置及液晶面板的驱动方法

### 5 技术领域

本发明涉及采用液晶面板显示静止图像和运动图像的图像显示装置及该液晶面板的驱动方法。

### 背景技术

10 目前，采用了液晶面板的图像显示装置不仅取代 CRT (Cathode-Ray Tube, 阴极射线管) 成为个人计算机的显示器的主流，还用作为电视的显示装置和投影型显示装置 (液晶投影仪)。

图像显示装置显示灰度的原理利用了与施加到各像素上的电压电平相对应的光透过率变化，但由于光透过率相对于施加电压实际地变化的  
15 响应速度较慢，因此特别是在显示动图像时，产生所谓“拖尾”或“模糊”的像质劣化。

例如，在美国和日本等通常使用的 NTSC (National Television Standards Committee, 国家电视标准委员会) 的模拟电视方式的颜色规格中，每秒必须显示 29.97 帧的画面。即，1 帧的显示时间约为 33msec。  
20 然而已知的是在典型的有源矩阵型液晶面板中，通常的响应时间约为 20~30msec，从而不是简单地对液晶面板的各像素以要显示的定时提供驱动信号 (电压) 就能得到期望的透过率。

作为防止这种由于响应特性引起的运动图像显示质量的劣化的方法，提出了利用液晶材料一般所具有的所谓“施加电压的变化程度越大，  
25 响应速度也越大”的性质的方法 (参照专利文献 1~3)。

专利文献 1: 日本特许第 2650479 号公报

专利文献 2: 日本特开 2001-331154 号公报

专利文献 3: 日本特开 2004-246118 号公报

专利文献 1 中的方法，预先根据使施加电压和响应时间关联起来的

数学式求出透过率的变动曲线，并且将该变动曲线存储到数据表中，通过在修正器中参照由该变动曲线得出的修正值，对电压进行修正以能与所要求的透过率相对应。

但是，在该方法中，由多个段（大于等于连续的 3 个段）预测透过率的变动曲线，并根据该预测进行修正，因此针对每个像素在表中保存预测所需的多个段的变动曲线。因此，为进行精密的控制，需要大量 ROM（Read Only Memory，只读存储器）等的存储单元。并且，当要应对各种修正模式时，需要准备相应的表。

专利文献 2 的方法为解决上述问题而提出，是根据与前 1 帧图像信号的差分来选择修正量而进行加法运算或乘法运算的方法。

但是，在该方法中，由于仅利用了 1 帧的信息，所以出现了如有时出现噪声那样的不良影响、无法得到充分的修正效果的无法可靠地防止图像劣化的情况。

在专利文献 3 中提出了改进专利文献 2 的缺点的方案，但这也是仅利用当前的视频信号和前 1 帧的视频信号来进行修正的方法，在原理上存在无法得到充分的修正效果的问题。

## 发明内容

本发明的目的是提供即使在采用响应速度较慢的液晶面板的情况下也不引起像质劣化而能够更清晰地显示图像的图像显示装置及液晶面板的驱动方法。

本发明的图像显示装置采用液晶面板显示图像（包括静止图像和运动图像），其特征在于，具有：光源；光透过单元，其仅在图像的帧周期内的规定时间内，针对像素透过来自光源的光；驱动信号生成单元，其生成用于使所述液晶面板的每个像素的透过率周期性振动的驱动信号；以及相位控制单元，其根据图像信号所持有的灰度数据，控制所述驱动信号的相位。

根据这种形式的本发明，由驱动信号生成单元和相位控制单元，以伴有 PM（Phase Modulation，相位调制）调制的驱动信号驱动液晶面板，

还改变周期性振动而变化的透过率的相位，在帧周期内的规定时间内针对透过的光改变透过率，显示灰度。因此，可以与液晶面板的响应特性无关地进行灰度显示，可以防止由各像素的时间响应引起的“拖尾”或“模糊”等的质量劣化的产生。并且，由光透过单元使光间断地透过液晶面板，因此不会有现有的持续显示方式所引起的余像感，可得到更清晰而美观的影像。

在本发明的图像显示装置中，所述驱动信号生成单元优选为通过交替输出电压电平不同的驱动信号来使透过率振动，并由此可靠地进行透过率的振动，并且可以容易地通过一般的矩形波的组合来进行相位控制。

10 在本发明的图像显示装置中，优选为设置修正驱动信号以使各像素的透过率的时间变化一致的修正单元。

根据这样的本发明，由于修正单元根据像素的特性修正驱动信号，因此在所有像素中以一致的时间变化和振幅进行透过率的振动，从而抑制了像素之间的灰度偏差，消除了显示不匀。

15 在本发明的图像显示装置中，优选为所述光源是固体光源，所述光透过单元是周期性地开关该固体光源的驱动电路，或者所述光源是气体发光光源，所述光透过单元是周期性地遮挡来自该气体发光光源的光的遮光单元，根据这种结构，能够仅在帧周期的规定时间内，使光可靠地透过液晶面板。

20 另外，在本发明中，作为固体光源，恰当地采用了 LED (Light Emitting Diode, 发光二极管)，而作为气体发光光源，恰当地采用了金属卤化物灯、卤素灯、高压汞灯等。

并且，作为遮光单元，恰当地采用了在圆片状转子的圆周上以等间隔设置多个透过缝的旋转遮光片，或者光栅轴相互对齐或以预定角度交叉而重叠的多个偏振片。

25 在本发明的图像显示装置中，设置了在所述帧周期内在所述液晶面板的全域中对光透过区域进行扫描的光偏转单元，作为所述光透过单元也可以仅在帧周期的规定时间内针对处在光透过区域的像素使光透过。

在这种情况下，可利用光的区域照射进行图像显示。

并且，特别是为了进一步提高光的利用效率，所述光偏转单元优选为多角镜。

在本发明的图像显示装置中，优选为配备会聚来自所述光源的光而照射到所述光偏转单元上的聚光单元，提高来自光源的光的利用效率。

5        在本发明的液晶面板的驱动方法中，其特征在于，驱动液晶面板的驱动装置进行：仅在图像的帧周期内的规定时间内使来自光源的光针对像素透过的步骤；生成用于使所述液晶面板的每个像素的透过率周期性地振动的驱动信号的步骤；以及根据图像信号所持有的灰度数据控制所述驱动信号的相位的步骤。

10       这样的本发明为驱动上述的图像显示装置的液晶面板的方法，可以得到与在图像显示装置中说明的作用效果相同的作用效果。

在本发明的液晶面板的驱动方法中，在当前的帧周期内的光透过是在透过率的振动的上升沿进行的情况下，所述驱动装置使驱动信号的相位延迟，并且也在振动的上升沿进行下一个帧周期的光透过。

15       根据这样的本发明，可以在下一个帧周期中，将较大的透过率变更为较小的透过率。

在本发明的液晶面板的驱动方法中，在当前的帧周期中的光透过是在透过率的振动的上升沿进行的情况下，所述驱动装置使驱动信号的相位延迟，并且在振动的下降沿进行下一个帧周期中的光透过。

20       根据这样的本发明，可以在下一个帧周期中将较小的透过率变更为较大的透过率，且可以根据当前的帧周期中的相位状态和下一个帧周期中的相位的延迟程度，在下一个帧周期中将较大的透过率变更为较小的透过率。

25       在本发明的液晶面板的驱动方法中，在当前的帧周期中的光透过是在透过率的振动的下降沿进行的情况下，所述驱动装置使驱动信号的相位延迟，并且在振动的上升沿进行下一个帧周期中的光透过。

在这样的本发明中，也可以在下一个帧周期中将较大的透过率变更为较小的透过率，且可以根据当前的帧周期中的相位状态和下一个帧周期中的相位的延迟程度，在下一个帧周期中将较小的透过率变更为较大

的透过率。

在本发明的液晶面板的驱动方法中，在当前的帧周期中的光透过是在透过率的振动的下降沿进行的情况下，所述驱动装置使驱动信号的相位延迟，并且在振动的下降沿进行下一个帧周期中的光透过。

- 5        在这样的本发明中，可以相反地在下一个帧周期中将较小的透过率变更为较大的透过率。

在本发明的液晶面板的驱动方法中，也可以根据图像信号所持有的灰度数据改变光的透过光量，由此可以扩大灰度范围。

- 10       这里，为了调节光量，可以考虑变更帧周期中的光的透过期间和/或光的亮度。

#### 附图说明

- 图1为表示本发明第1实施方式的图像显示装置的概略结构的方框图。  
图2为表示第1实施方式的图像显示装置的主要构成部分的方框图。  
15       图3为示意性表示图像显示装置的要部的平面图。  
图4为用于说明灰度显示的原理的时序图。  
图5为用于根据驱动信号的相位延迟来说明灰度变化的时序图。  
图6为用于根据驱动信号的相位反转来说明灰度变化的时序图。  
图7为用于根据驱动信号的相位延迟来说明灰度向更暗的灰度变化  
20       的时序图。  
图8为用于根据驱动信号的相位反转来说明灰度向更亮的灰度变化的时序图。  
图9为用于根据驱动信号的相位反转来说明灰度向更暗的灰度变化的时序图。  
25       图10为用于根据驱动信号的相位延迟来说明灰度向更亮的灰度变化的时序图。  
图11为表示改变灰度时的流程的流程图。  
图12为表示本发明第2实施方式的图像显示装置的概略结构的方框图。  
图13为示意性表示第2实施方式的图像显示装置的要部的平面图。

图 14 为表示本发明的第 3 实施方式的图像显示装置的概略结构的方框图。

### 具体实施方式

5 下面, 根据附图说明本发明的各实施方式。另外, 在后述的第 2、第 3 实施方式中, 对于与将要说明的第 1 实施方式相同或具有相同功能的结构标以相同标号, 在第 2、第 3 实施方式中省略或简化这些说明。

#### (第 1 实施方式)

图 1 为表示作为本发明第 1 实施方式的图像显示装置的液晶投影仪  
10 1 的概略结构的方框图, 图 2 为表示液晶投影仪 1 的主要构成部分的方框图, 图 3 为示意性表示液晶投影仪 1 的要部的平面图。

在图 1 和图 3 中, 液晶投影仪 1 是根据静止图像或运动图像的图像信号对从作为固体光源的 LED 2 (2R, 2G, 2B) 射出的光束进行调制而形成光学像, 并将所形成的光学像放大投影到屏幕 100 上的装置, 是具有 3  
15 个偏光变换装置 3 (3R, 3G, 3B)、3 个电光装置 4 (4R, 4G, 4B)、交叉分色棱镜 5、投射镜 6、驱动装置 7 的 3 片式装置。

LED 2 由作为光透过单元的 LED 驱动电路 21 驱动, 由此进行反复点亮和关灯의 闪烁, 向偏光变换装置 3 射出光束。从 LED 2R 射出红色光, 从 LED 2G 射出绿色光, 从 LED 2B 射出蓝色光。这种 LED 2 由在 Si 基板  
20 上排列了多个的固体发光元件即 LED 元件构成。LED 驱动电路 21 根据来自后述的驱动装置 7 的控制信号向 LED 元件施加驱动电压。

偏光变换装置 3 由对应于从 LED 2 射出的各色光的 3 个偏光变换装置 3R、3G、3B 构成, 把从 LED 2 射出的各色光的偏振方向对齐为大致一个方向的线偏振光。在本实施方式中, 偏光变换装置 3R、3B 把从 LED 2R  
25 和 LED 2B 射出的红色和蓝色光对齐为 P 偏振光束后射出, 偏光变换装置 3G 把从 LED 2G 射出的绿色光对齐为 S 偏振光束后射出。

电光装置 4 由对应于偏光变换装置 3R、3G、3B 射出的各色光的 3 个电光装置 4R、4G、4B 构成, 在后述的驱动装置 7 的控制驱动下, 根据输入的图像信号所持有的灰度数据改变从偏光变换装置 3R、3G、3B 射出的

光束的光透过率，并对入射的色光进行调制而形成光学像。这种电光装置 4 具有：3 个入射侧偏振片 41R、41G、41B、3 个液晶面板 42R、42G、42B、以及 3 个射出侧偏振片 43R、43G、43B。

在电光装置 4 中省略了对于液晶面板 42R、42G、42B 具体的图示，  
5 液晶面板 42R、42G、42B 是在一对透明的玻璃基板之间密闭封入作为电光物质的液晶的结构，按照由驱动装置 7 提供的驱动信号针对每个像素控制液晶的取向状态即透过率，对从入射侧偏振片 41R、41G、41B 射出的偏振光束的偏振方向进行控制。

交叉分色棱镜 5 为合成对来自各电光装置 4R、4G、4B 的各个色光进行调制得到的光学像而形成彩色图像的光学元件。该交叉分色棱镜 5 为 4  
10 个直角棱镜 51 粘合而成的平面视图中的大致正方形状，在粘合直角棱镜 51 的界面上形成了电介质多层膜 52A、52B。

投射镜 6 为将交叉分色棱镜 5 所形成的彩色图像放大投影到屏幕 100 上的部件，构成为由多个透镜组合而成的透镜组，收容于镜筒内。

15 驱动装置 7 构成为向所述液晶面板 42R、42G、42B 施加驱动信号。如图 4 所示，驱动信号作为 V1 和 V2 的电压电平不同的 2 种矩形波而连续地输出。这些电压电平 V1 和 V2 的值基本上与图像信号的灰度数据无关，并不随灰度数据而变化。

即，图 4 中的表示透过率的变化曲线可谓表示常黑(Normal Black)  
20 液晶的针对驱动信号的响应特性的曲线，通过连续施加电压电平 V1、V2 的驱动信号，利用其响应特性而使透过率周期性地振动。此时，在驱动信号的输出周期与帧周期同步的情况下，电压电平 V1、V2 的值设定为其帧周期与透过率的振动周期（也就是在 max（最大值）和 min（最小值）之间振动时的周期）一致。

25 并且，如图 4 所示，本实施方式中的显示灰度的原理是，在周期内的规定时间内点亮 LED 2（光控制），并以其点亮时刻的透过率显示灰度。图中的网格部分为未进行光透过的时间（在其他附图中也一样）。因此，通过改变驱动信号的相位也改变了透过率的振动周期的相位，从而改变了 LED 2 点亮时的透过率，由此可以实现其他灰度的显示。但是，在本

实施方式中，由于针对驱动信号的响应特性的缘故，只有通过使驱动信号的输出周期的相位延迟，才能使透过率的振动周期的相位延迟而改变透过率。

例如，在图 5 中示出了通过使驱动信号的输出周期的相位延迟  $\phi$  来使透过率的相位也同样地延迟  $\phi$  的情况。由此，在下一帧周期内，透过率要比当前帧周期延迟地上升，因此如果在各帧周期内点亮 LED 2 的定时 T 相同，就如图纵箭头所示，下一帧周期的透过率减小，可以显示更暗的灰度。

另外，用于使驱动信号的输出周期延迟的电压电平 V3 稍低于电压电平 V1，这是因为由于更大的电压电平 V1 会使透过率响应过度。即，如果以电压电平 V1 的状态使位相延迟，则透过率会超过 max 值而无法稳定于 max 值。

并且，在图 6 中示出了使透过率的振动周期的相位反转的情况。可以通过使驱动信号的输出周期的相位进一步延迟来实现相位的反转。由此，例如，与在当前的帧周期内利用透过率上升沿部分显示灰度的情况相对，在下一帧周期内可以利用下降沿部分显示灰度。而且，在图 6 的情况下示出：相位的延迟程度较大，在下一帧周期内可以进一步减小透过率，从而显示更暗的灰度。

然而，在图 5、图 6 中对于使相位延迟而进一步减小透过率，以更暗的灰度进行显示的情况进行了说明，但当然也有进一步增大透过率而变得更亮的情况。并且，还考虑了即使在当前的帧周期内也利用透过率的下降沿部分进行光透过而显示灰度的情况。因此，为了改变相位而实现任意的透过率即灰度，可以总结出以下的各种情况。

(1) 在当前帧周期的光透过是在透过率的振动的上升沿进行的情况下，下一帧周期的光透过也在上升沿进行。

(2) 在当前帧周期的光透过是在透过率的振动的上升沿进行的情况下，在下降沿进行下一帧周期的光透过。

(3) 在当前帧周期的光透过是在透过率的振动的下降沿进行的情况下，在上升沿进行下一帧周期的光透过。

(4) 在当前帧周期的光透过是在透过率的振动的下降沿进行的情况下，下一帧周期的光透过也在下降沿进行。

在图 7 中示出了 (1) 的情况。图 7 中的相位的延迟程度与图 5 所示的情况大致相同。由该图可知，在当前帧周期的光透过是在透过率的振动的上升沿进行的情况下，下一帧周期内的光透过也在上升沿进行，像图 5 中也说明过的那样，可使下一帧中的透过率小于当前帧的情况，能以更暗的灰度进行显示。

在图 8 中示出了 (2) 的情况。根据该图，在当前帧周期的光透过是在透过率的振动的上升沿进行的情况下，为了在下降沿进行下一帧周期的光透过，应进一步增大相位的延迟程度而使相位反转，由此可使下一帧周期的透过率大于当前帧周期的情况，能以更亮的灰度进行显示。

并且，根据当前帧周期的相位状态和下一帧周期的相位延迟程度，如图 6 所示，可使下一帧周期的透过率小于当前帧周期，能以更暗的灰度进行显示。但是，如所述 (1) 中所述，由于可以通过使相位稍有延迟而使透过率由大变小，所以该 (2) 优选为专门用于要将透过率由小变大的情况。

在图 9 中示出了 (3) 的情况。根据该图，在当前帧周期的光透过是在透过率的振动的下降沿进行的情况下，为了在上升沿进行下一帧周期的光透过，应在电压电平 V2 侧使相位延迟，并且稍稍增大相位的延迟程度而使相位反转，由此可以使下一帧周期的透过率小于当前帧周期，能以更暗的灰度进行显示。

并且，虽然省略了图示，但根据当前帧周期的相位状态和下一帧周期的相位延迟程度，可以使下一帧周期的透过率大于当前帧周期，能以更亮的灰度进行显示。但是，如后述 (4) 中所述，由于可以通过使相位稍有延迟而使透过率由小变大，所以该 (3) 优选为专门用于使透过率由大变小的情况。

另外，用于使驱动信号的输出周期延迟的电压电平 V4 稍高于电压电平 V2，但这是因为更小的电压电平 V2 会使透过率响应过度。即，如果以电压电平 V2 的状态使位相延迟，则透过率会低于 min 值，从而无法稳定

于 min 值。

在图 10 中示出了 (4) 的情况。根据该图, 在当前帧周期的光透过是在透过率的振动的下降沿进行的情况下, 为了下一帧周期的光透过也在下降沿进行, 应使相位稍有延迟, 由此可以使下一帧周期的透过率大于当前帧周期, 能以更亮的灰度进行显示。

利用驱动装置 7 来进行上述驱动信号的相位控制。下面, 根据图 2 中的方框图来对驱动装置 7 的结构进行更详细的说明。

驱动装置 7 构成为具有除了图 1 所示的生成 LED 驱动电路 21 的控制信号的部分和控制液晶面板 42R、42G、42B 的部分以外, 还具有对液晶投影仪 1 的其他构成要素进行驱动/控制的部分的驱动器, 而在图 2 中示出了其中的控制液晶面板 42R、42G、42B 的部分。

在图 2 中, 驱动装置 7 具有: 控制部 71、表存储部 72、边缘存储部 73、以及灰度数据存储部 74。

在控制部 71 中设置有: 生成液晶面板 42R、42G、42B 的驱动信号的驱动信号生成单元 75、根据图像信号所持有的灰度数据控制驱动信号的相位的相位控制单元 76、以及修正驱动信号的电压电平以使构成液晶面板 42R、42G、42B 的各像素的透过率的时间变化针对每个像素一致的修正单元 77。

控制部 71 的驱动信号生成单元 75 具有生成电压电平 V1~V4 的驱动信号而输出到液晶面板 42R、42G、42B 的功能, 在下一帧周期中改变灰度进行显示的情况下, 基于根据该灰度而确定的延迟程度, 使驱动信号的相位延迟。由此, 可以与液晶面板 42R、42G、42B 的响应特性无关地进行灰度显示, 可以防止因各像素的时间响应引起的“拖尾”或“模糊”的质量劣化的发生。并且, 可以在瞬间从亮的灰度变化为暗的灰度 (或相反), 可以实现清晰的灰度切换。

在下一帧周期中改变灰度进行显示的情况下, 相位控制单元 76 确定下一帧周期的相位相对于当前帧周期的相位状态的延迟程度 (如何调整相位的延迟程度才能得到目标透过率), 将该延迟程度输出到驱动信号生成单元 75, 并且输出到图 1 所示的 LED 驱动电路 21 作为控制信号。

具体讲，把当前帧周期的灰度数据存储到灰度数据存储部 74 中，并且，把关于在透过率的振动曲线的上升沿进行还是在下降沿进行当前帧周期的光透过的信息存储到边缘存储部 73 中作为光透过的定时。并且，根据所存储的当前帧周期的灰度数据与实时输入的下一周期的灰度数据之间的比较、以及当前帧周期的光透过定时，来确定下一帧周期的相位延迟程度。即，将该比较结果和透过定时以及相位延迟程度的关系预先存储到表存储部 27 中作为相位表，参照该相位表来确定相位的延迟程度。

修正单元 77 具有如下的功能。即，构成液晶面板 42R、42G、42B 的各像素一般由于质量偏差等，透过率针对施加电压的时间响应特性等有微妙的不同。因此，如果对各像素施加相同电压电平的驱动信号，就会在某些像素中透过率越过 max 值或 min 值，或者在某些像素中透过率达不到 max 值或 min 值等，透过率的振动状态对于每个像素不同，产生图像的显示不均。因此，修正单元 77 以符合每个像素的特性的修正值对驱动电压的电压电平进行修正（ $\gamma$  修正），施加修正后的驱动信号，从而使所有像素的透过率在 max 和 min 之间正确地振动。各像素的修正值预先作为修正表存储在表存储部 27 中。

接着，参照图 11 的流程图，对改变灰度时的流程进行说明。

在图 11 中，首先，在下一帧周期中改变灰度的情况下，相位控制单元 76 根据比较灰度数据，判断是要把其透过率设定得小于还是大于当前帧周期的透过率（步骤 ST1）。

比较的结果，当要减小下一帧周期的透过率时，从边缘存储部 73 调出当前帧周期的光透过定时并进行判断（步骤 ST2），如果在振动的上升沿进行了光透过，就在下一帧周期中也在上升沿进行光透过，由此进一步减小透过率而以暗的灰度进行显示（步骤 ST3）。相反，在 ST2 中，如果在振动的下降沿进行了光透过，就在下一帧周期中使相位反转而在上升沿进行光透过，由此进一步减小透过率而以暗的灰度进行显示（步骤 ST4）。

另一方面，在 ST1 中，即使要增大下一帧周期的透过率时，也从边缘存储部 73 调出当前帧周期的光透过定时并进行判断（步骤 ST5）。其结

果，如果在振动的上升沿进行了光透过，就在下一帧周期中使相位反转而在下降沿进行光透过，由此进一步增大透过率而以亮的灰度进行显示（步骤 ST6）。相反，在 ST5 中，如果在振动的下降沿进行了光透过，在下一帧周期中也在下降沿进行光透过，由此进一步增大透过率而以亮的灰度进行显示（步骤 ST7）。

另外，当以相同灰度进行显示时，由于下一帧周期的透过率和当前的透过率相同，所以无需使相位控制单元 76 工作，可以从驱动信号生成单元 75 以相同相位输出驱动信号。

并且，在本实施方式中，作为常黑状态，说明了液晶面板 42R、42G、42B，但即使在常白的情况下，相位控制的原理仍相同。

### （第 2 实施方式）

图 12 为表示作为本发明第 2 实施方式的图像显示装置的液晶投影仪 1 的概略结构的方框图，图 13 为示意性表示液晶投影仪 1 的要部的平面图。

在本实施方式中的液晶投影仪 1 中，作为光源，采用了作为气体发光光源的金属卤化物灯 811，作为光透过单元，采用了周期性地遮挡从金属卤化物灯 811 射出的光的遮光单元 9。在这些方面与第 1 实施方式的结构大不相同。

作为气体发光光源，除了是金属卤化物灯 811 以外，还可以是卤素灯、高压汞灯等。

并且，作为遮光单元 9，可以采用在圆片状转子的圆周上以等间隔设置多个透过缝的旋转遮光片或光栅轴相互对齐或以规定角度交叉而重叠的多个偏振片。

这些金属卤化物灯 811 和遮光单元 9 具体为收容于图 13 所示的光学单元 8 内。下面，对光学单元 8 的其他结构进行详细说明。

光学单元 8 具有：积分照明光学系统 81、分色光学系统 82、以及中继光学系统 83。

积分照明光学系统 81 为用于大致均匀地照明液晶面板 42R、42G、42B 的图像形成区域的光学系统。该积分照明光学系统 81 具有：所述的

金属卤化物灯 811、所述的遮光单元 9、第 1 透镜阵列 812、第 2 透镜阵列 813、偏光变换元件 814、重叠透镜 815。遮光单元 9 的配置位置可以在重叠透镜 815 的后端侧，也可以根据遮光单元 9 的具体结构适当地确定。

5       第 1 透镜阵列 812 具有从光轴方向看具有大致矩形轮廓的小透镜以矩阵状排列而成的结构。各小透镜将从金属卤化物灯 811 射出的光束分割成多个部分光束。

      第 2 透镜阵列 813 具有与第 1 透镜阵列 812 大致相同的结构，具有小透镜以矩阵状排列而成的结构。该第 2 透镜阵列 813 具有与重叠透镜  
10 815 一起将第 1 透镜阵列 812 的各小透镜的像成像在液晶面板 42R、42G、42B 上的功能。

      偏光变换元件 814 配置在第 2 透镜阵列 813 与重叠透镜 815 之间，将来自第 2 透镜阵列 813 的光转换为大致一种类型的偏振光。

      分色光学系统 42 具有 2 个分色镜 821、822 和反射镜 823，具有利  
15 用分色镜 821、822 将从积分照明光学系统 81 射出的多个部分光束分离成红、绿、蓝 3 色的色光的功能。

      中继光学系统 83 具有入射侧透镜 831、中继透镜 833、以及反射镜 832、834，具有将分色光学系统 82 所分离的红色光导入到液晶面板 42R 的功能。

20       根据如上的光学单元 8，在分色镜 81 中反射从积分照明光学系统 81 射出的光束的蓝色光成分，并且红色光成分和绿色光成分透过。由分色镜 821 反射的蓝色光被反射镜 823 反射，通过场透镜 818 到达液晶面板 42B。该场透镜 818 将从第 2 透镜阵列 813 射出的各部分光转换成平行于中心轴（主光线）的光束。设置在其他的绿色光用和红色光用液晶面板  
25 的光入射侧的场透镜 818 也是同样的。

      透过了场透镜 821 的红色光和绿色光之中的绿色光被分色镜 822 反射而通过场透镜 818 到达液晶面板 42G。另一方面，红色光透过分色镜 822 并通过中继光学系统 83 后，再通过场透镜 818 到达液晶面板 42R。

      并且，在本实施方式中，从驱动装置 7 输出用于对遮光单元 9 进行

驱动控制的控制信号。根据该控制信号，在帧周期内以规定的光透过定时 T（图 5、图 6）从遮光单元 9 射出光，间断地且周期性地照射到液晶面板 42R、42G、42B 上。

驱动装置 7 的其他功能与第 1 实施方式相同，因此这里省略说明。

- 5 并且，通过由驱动装置 7 控制驱动信号的相位，可以与第 1 实施方式相同地达到本发明的目的。

### （第 3 实施方式）

在图 14 所示的本发明第 3 实施方式的液晶投影仪 1 中，作为光源和光透过单元，与第 1 实施方式一样地采用了 LED 2 和 LED 驱动电路 21，  
10 并且在 LED 2 与液晶面板 42R、42G、42B 之间设置了作为光偏转单元的多角镜 10，且在多角镜 10 的前级设置了用于提高光的利用效率的由聚光透镜等构成的聚光单元 11。在采用液晶面板 42R、42G、42B 的 3 片式液晶投影仪 1 中，这些多角镜 10 和聚光单元 11 与各液晶面板 42R、42G、42B 对应地设置了 3 组。

- 15 根据这种实施方式，聚光单元 11 所会聚的光束通过多角镜 10 透过液晶面板 42R、42G、42B 的规定区域（参照图中的双点划线），利用多角镜 10 的旋转而移动其透过区域，由此对照射面的全域进行扫描，进行 1 帧图像显示。

在这种实施方式中也与第 1 实施方式一样，可以通过控制驱动信号的  
20 的相位，达到本发明的目的。

另外，本发明不限于上述的实施方式，在可以达到本发明的目的范围内的变形和改进等均属于本发明。

例如，在所述各实施方式中，使光透过液晶面板 42R、42G、42B 的期间在各帧周期中相同，但驱动装置可以不仅改变驱动信号的相位，还  
25 改变每个帧周期的光透过期间和改变光源的亮度而改变透过光量，从而改变灰度。

并且，如图 5、图 6 中说明的那样，光透过的定时 T 在各帧周期中相同，但驱动装置也可以不仅改变驱动信号的相位，还改变定时 T，从而改变灰度。即，改变驱动光源的驱动信号的相位。

作为所述各实施方式的图像显示装置，对于将图像投射到屏幕 100 上的投射型显示装置即液晶投影仪 1 进行了说明，但作为本发明的图像显示装置可以是所谓的液晶背投，也可以是非投射型的具有背光的液晶显示器等的直视型。

5        在所述各实施方式中，对 3 片式液晶投影仪 1 进行了说明，但本发明也可以适用于单片式液晶投影仪。

并且，本发明的液晶面板除了用作各实施方式所说明的透过型之外，也可用作反射型。

10       在所述第 3 实施方式中，作为采用多角镜 10 和聚光单元 11 时的光源和光透过单元，采用了 LED 2 和 LED 驱动电路 21，但也可以采用如第 2 实施方式的由气体发光光源和遮光单元构成的光源和光透过单元来代替这些单元。

本发明为采用液晶面板的图像显示装置及液晶面板的驱动方法，例如，可以用于各种液晶投影仪或具有背光的直视型液晶显示器等。

15

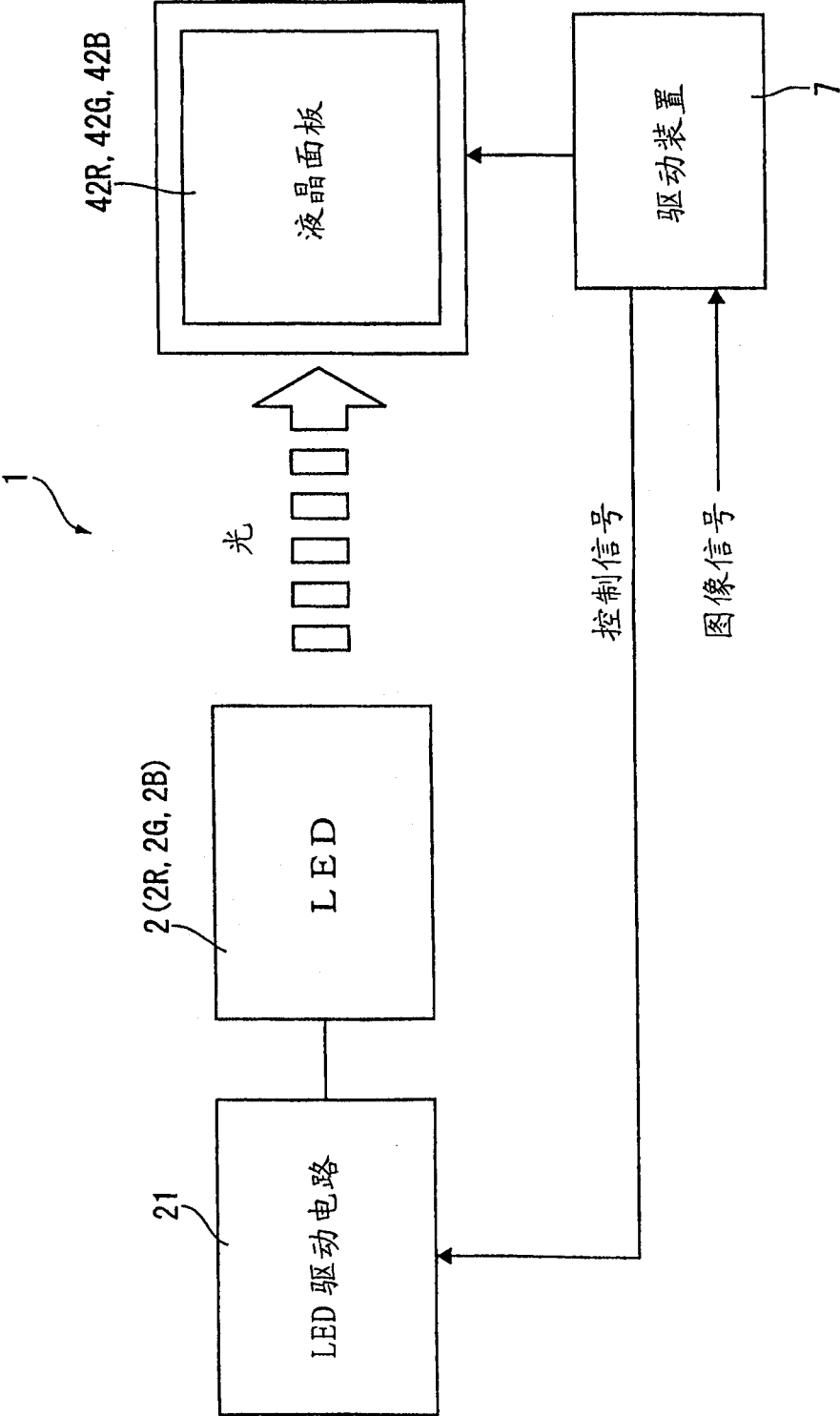


图 1

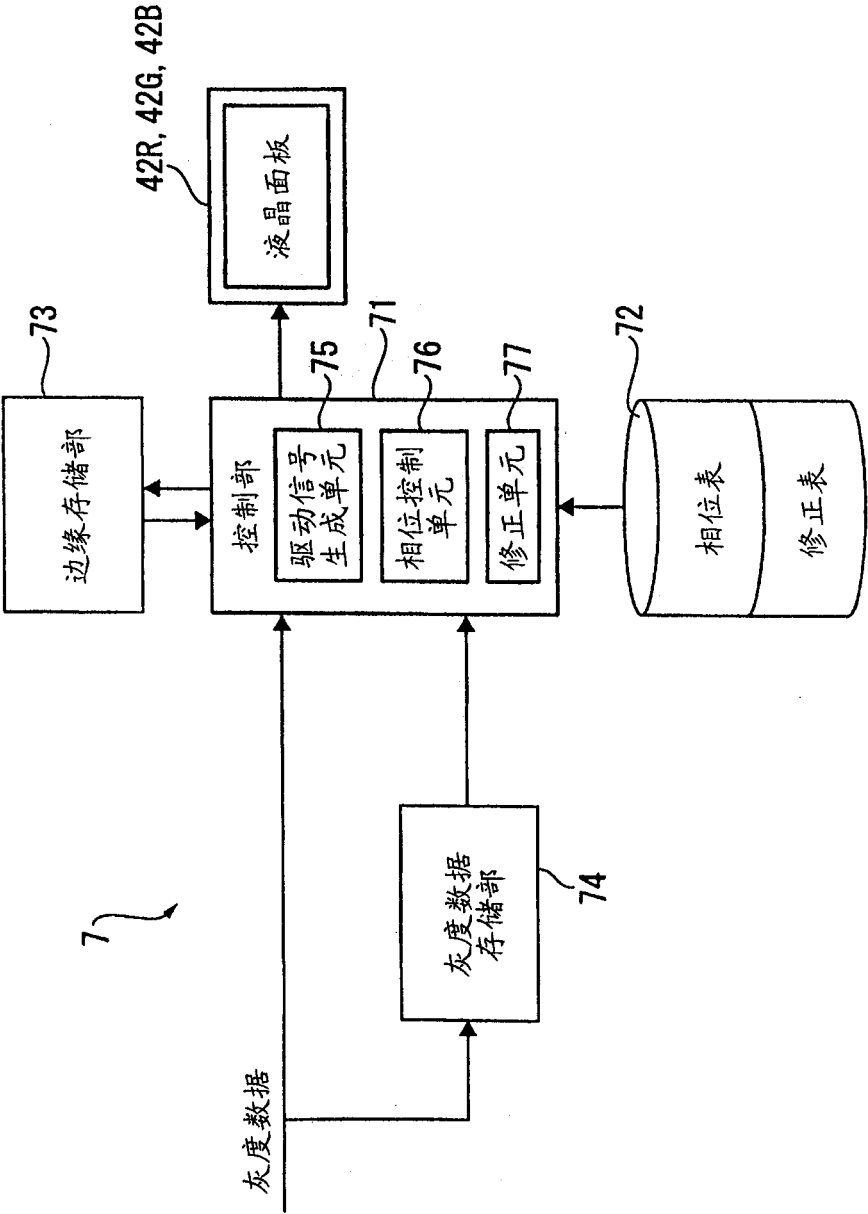


图 2

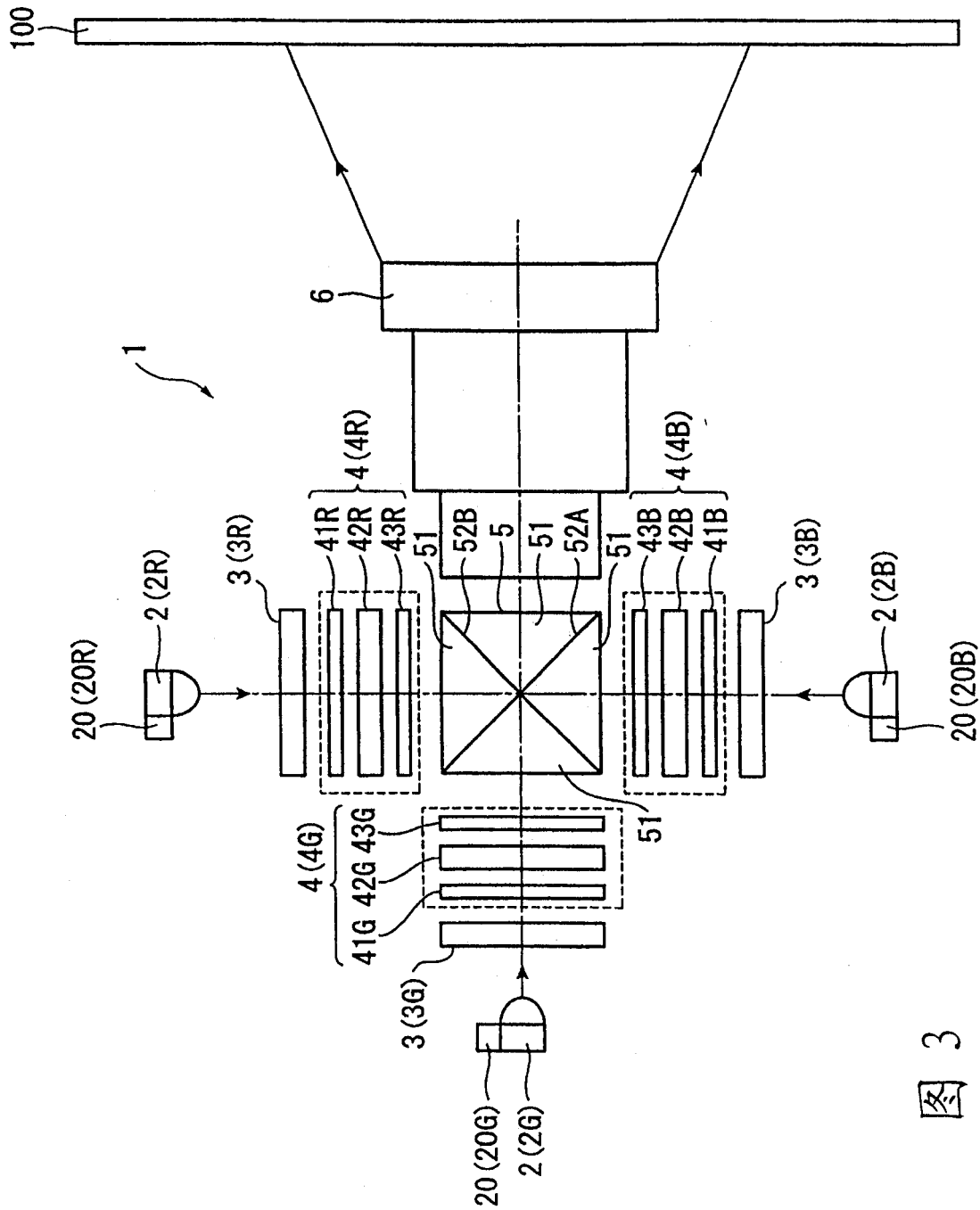


图 3

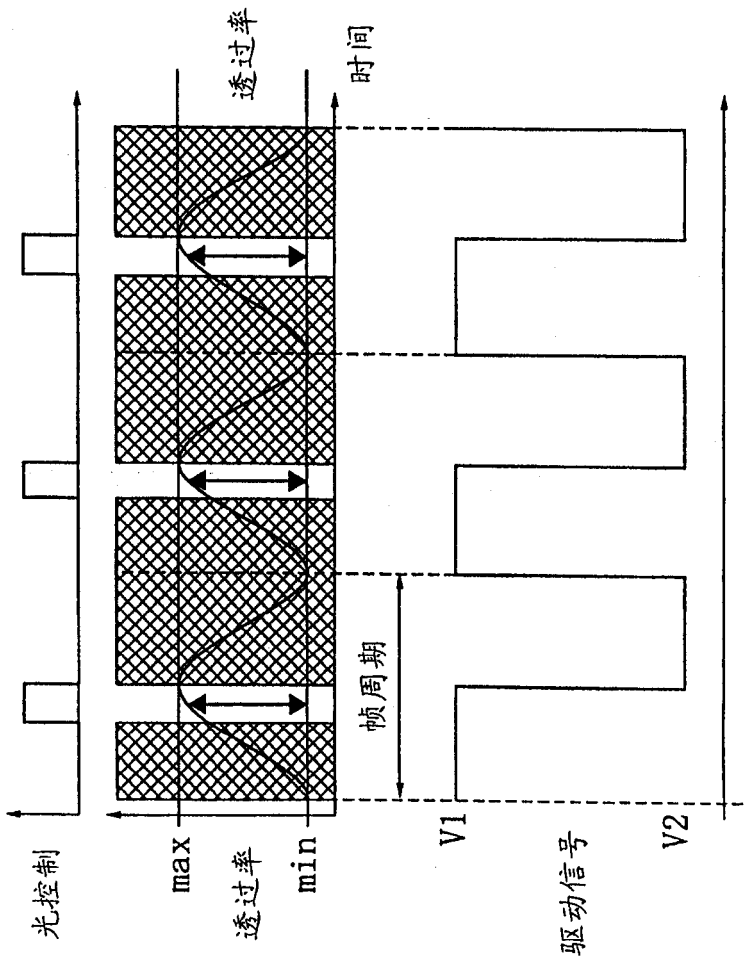


图 4

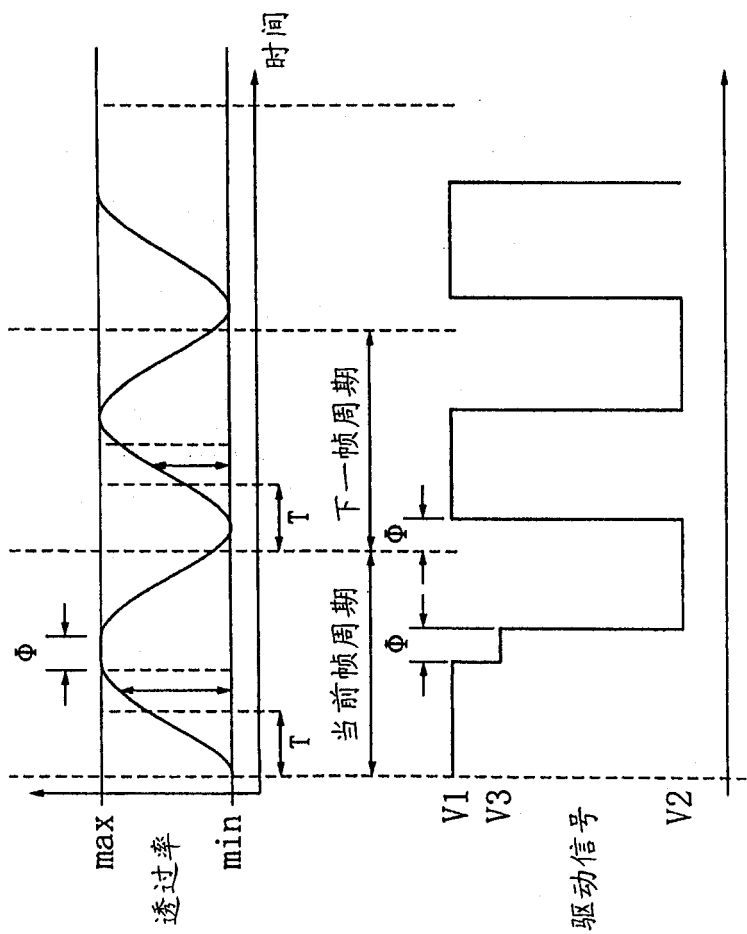


图 5

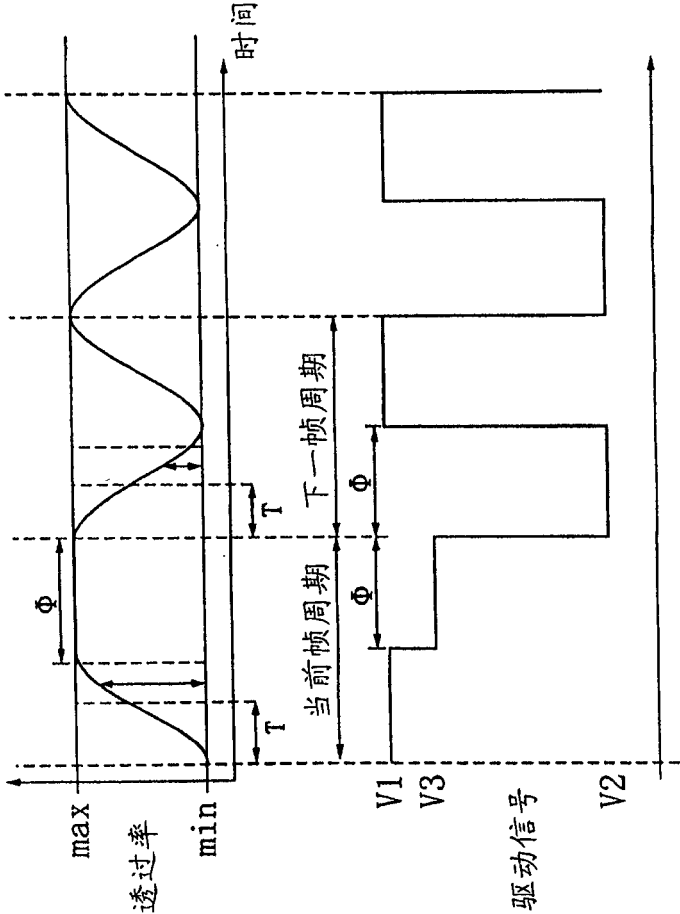


图 6

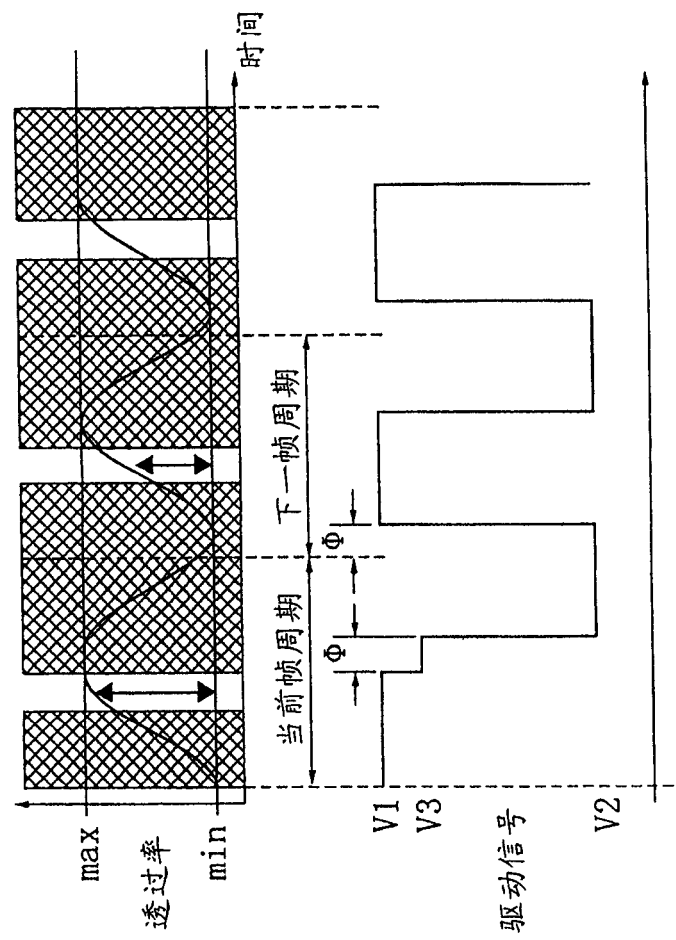


图 7

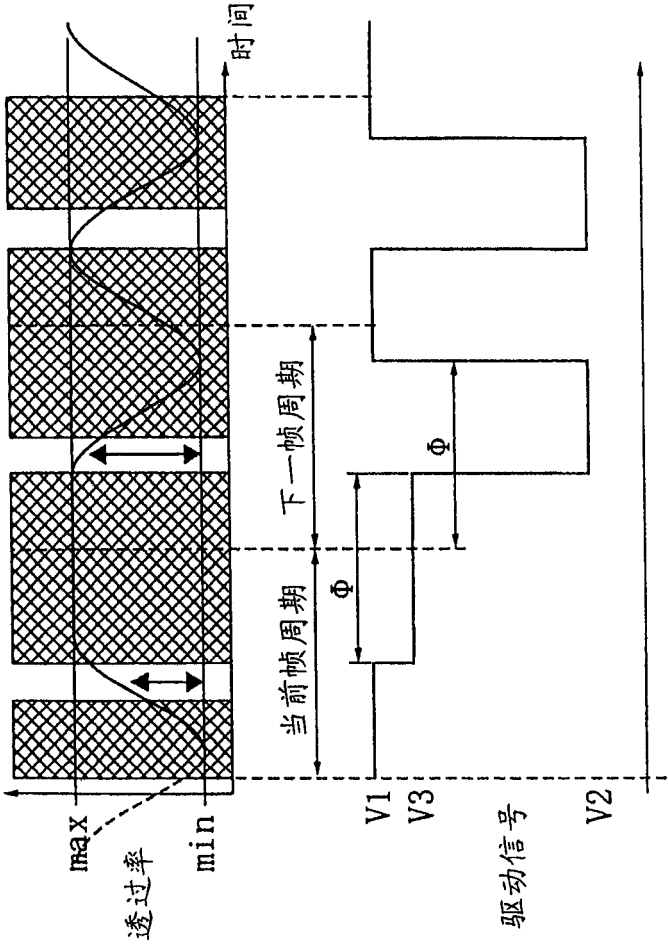


图 8

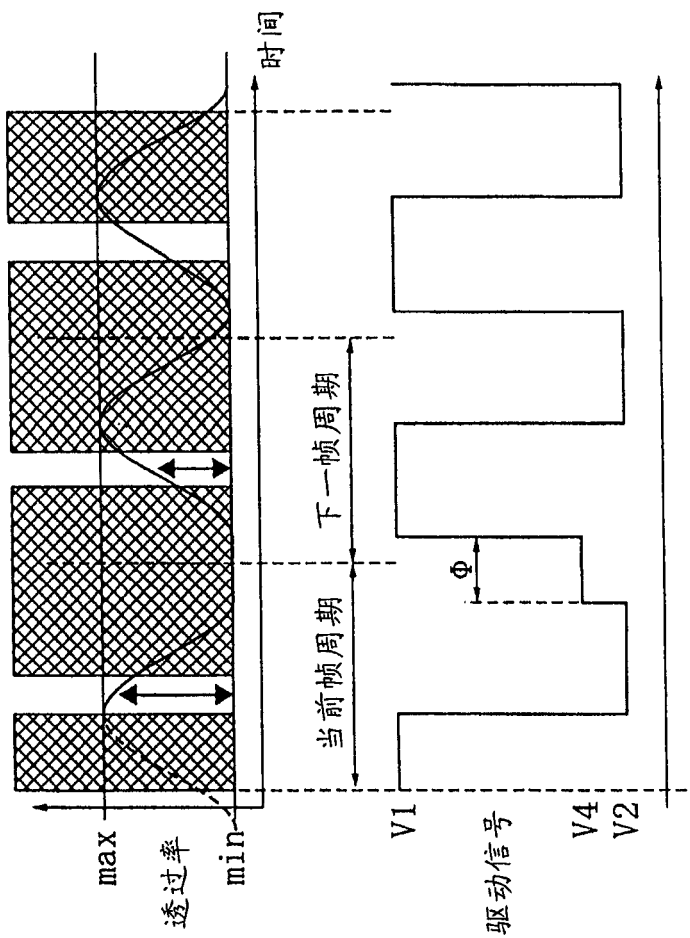


图 9

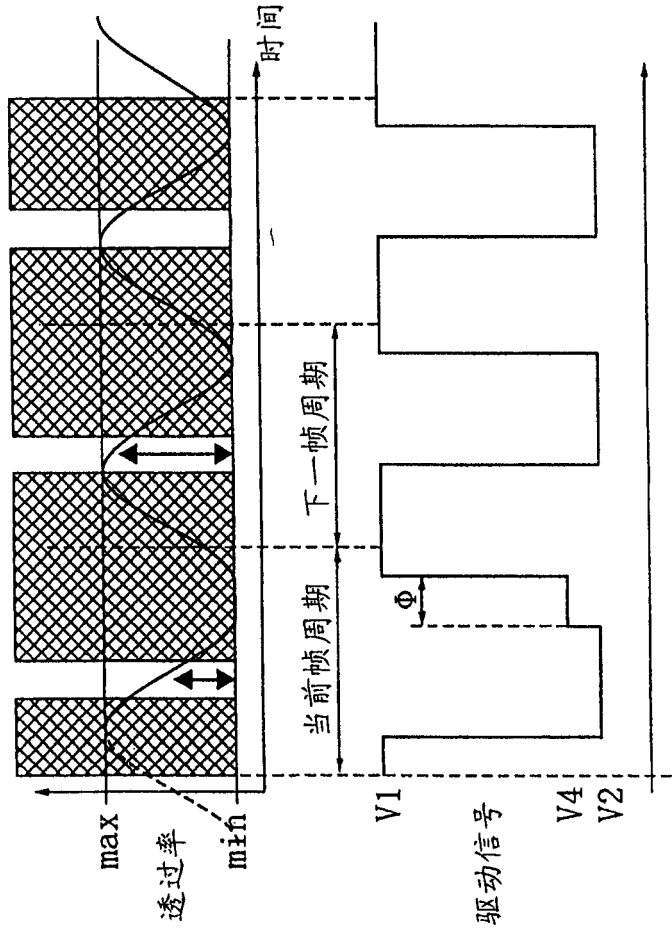
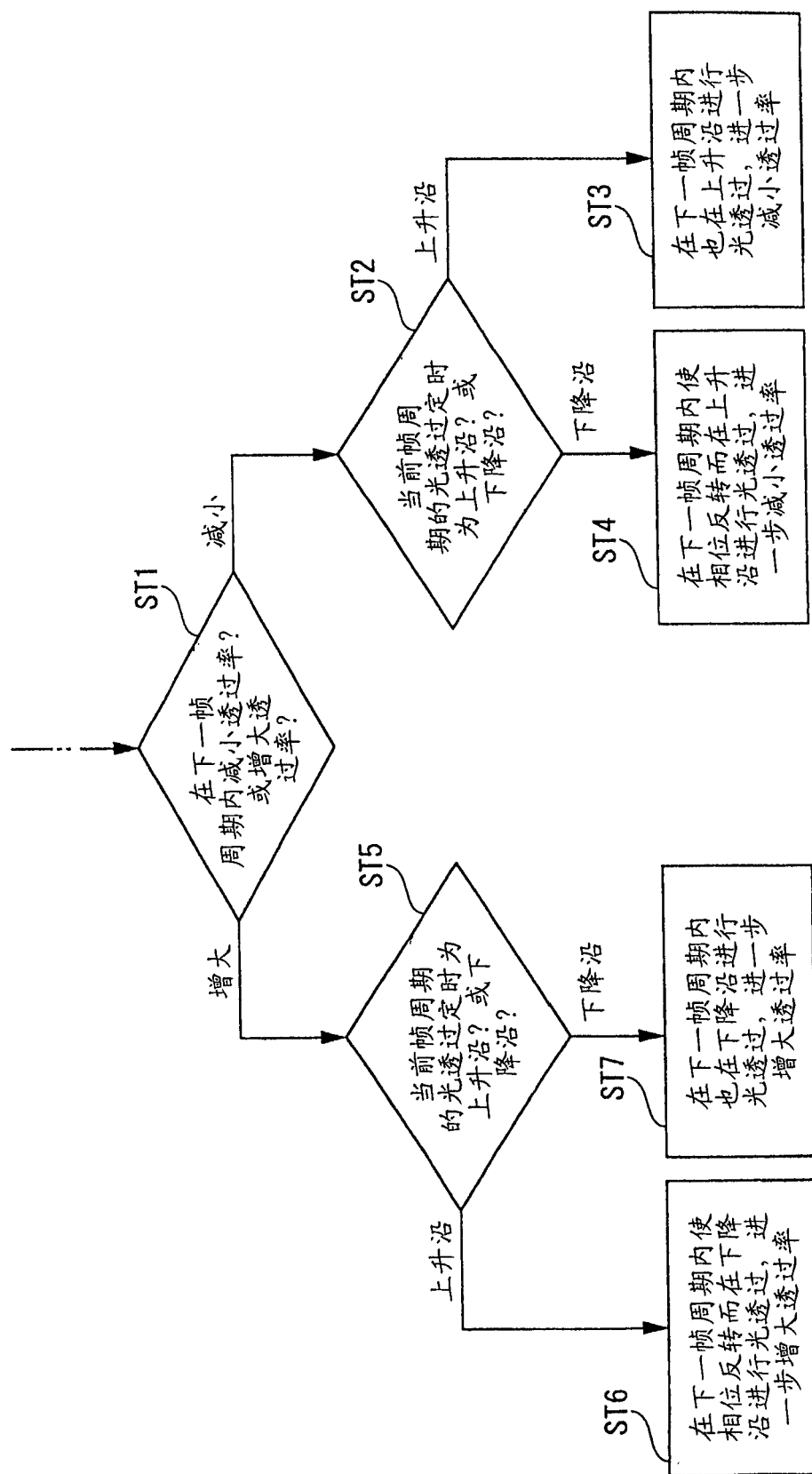


图 10



二二

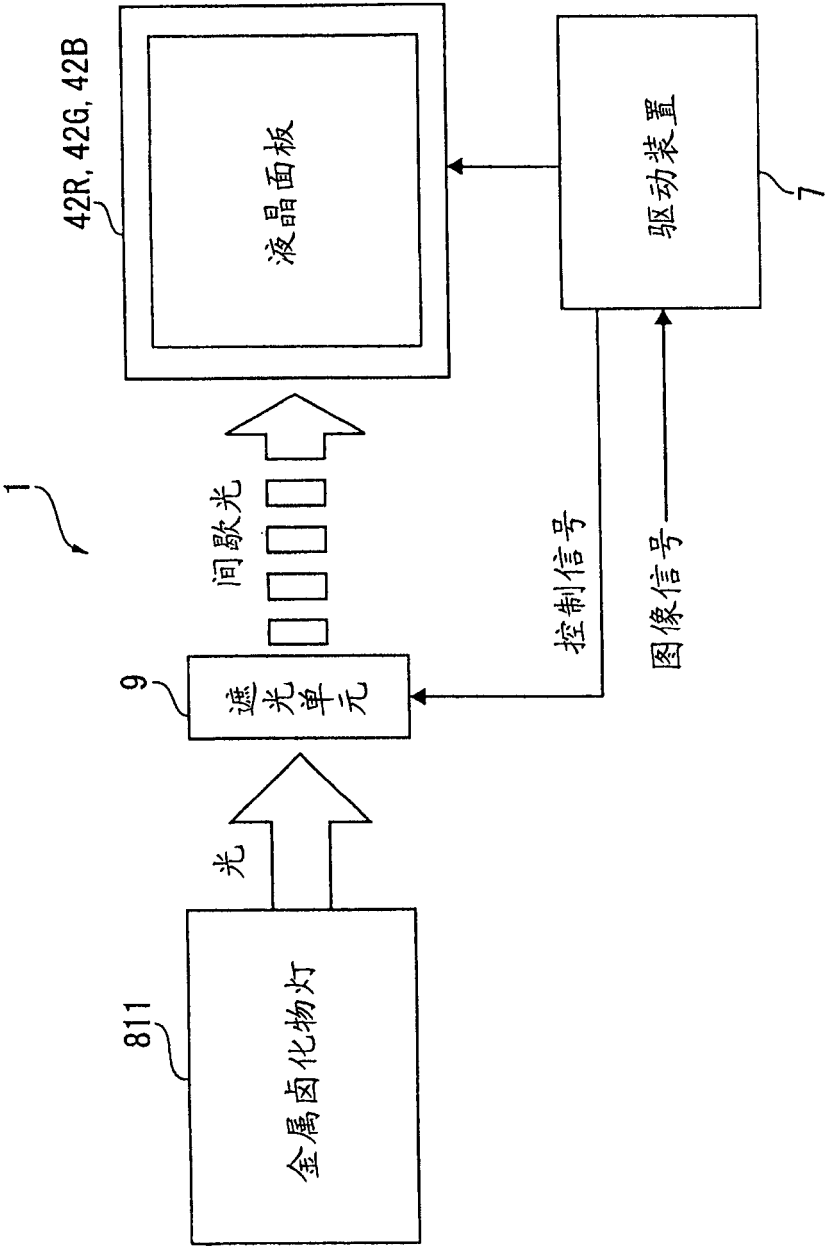
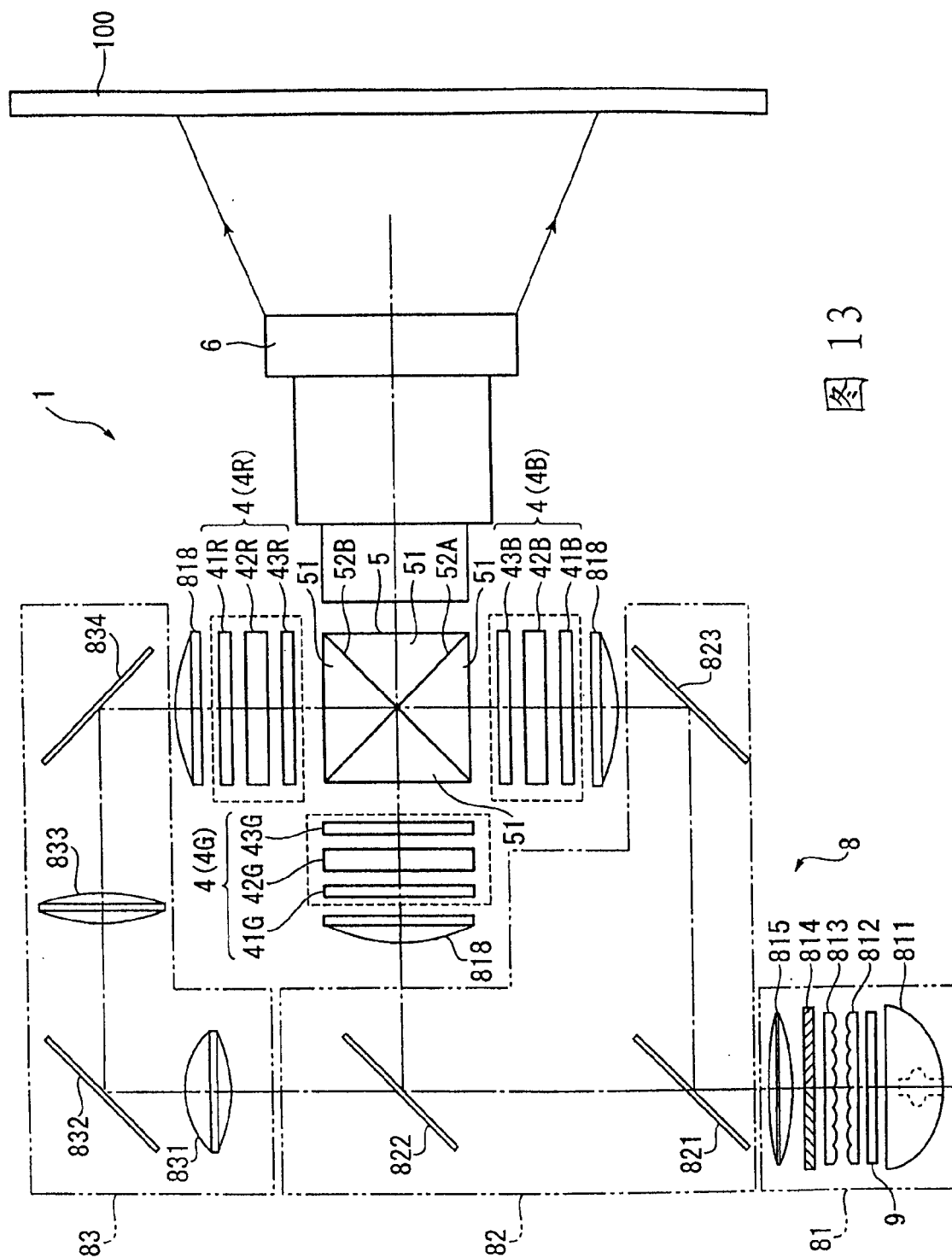


图 12



13

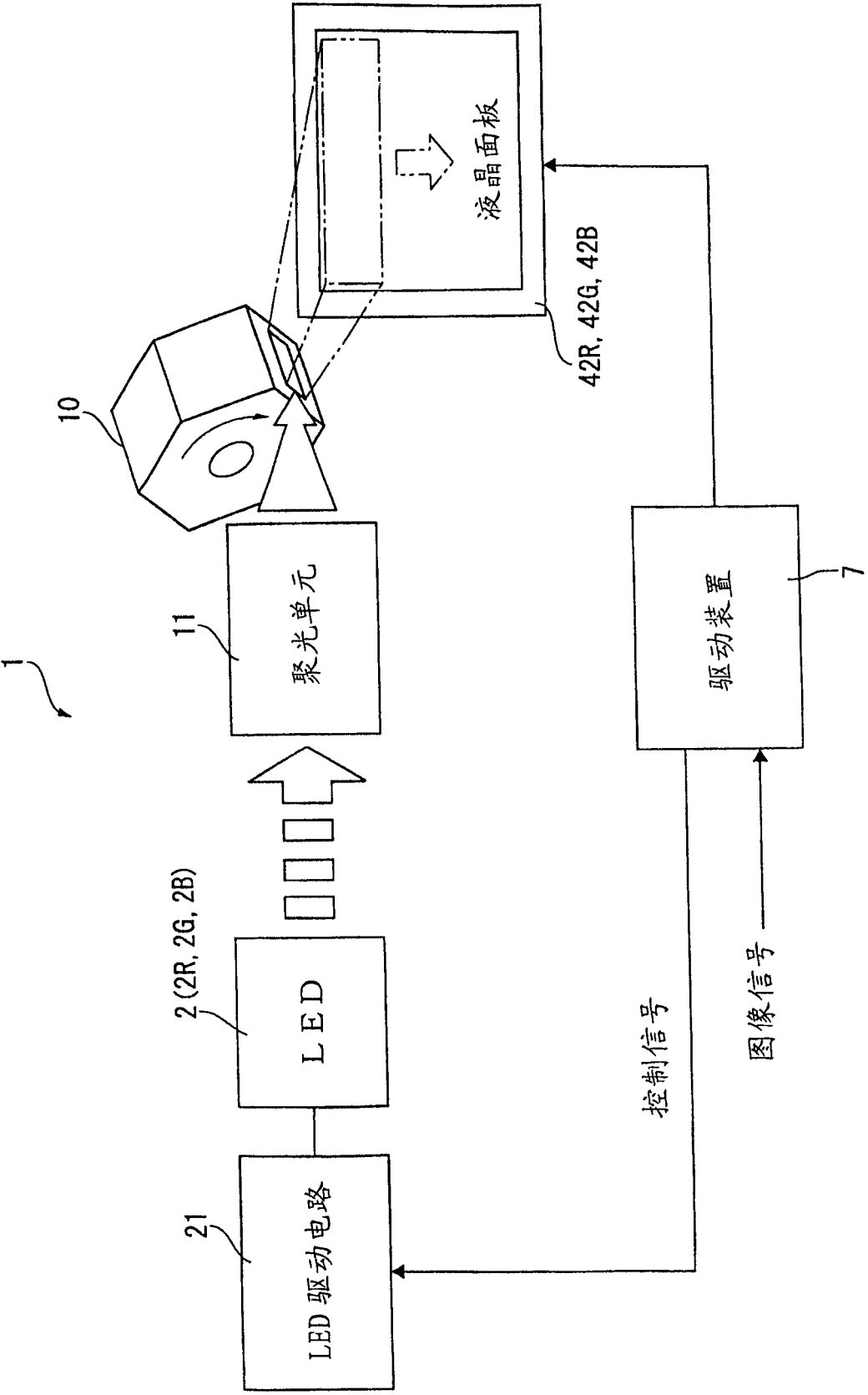


图 14

|                |                                                                                                           |         |            |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 图像显示装置及液晶面板的驱动方法                                                                                          |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN1773336A</a>                                                                                | 公开(公告)日 | 2006-05-17 |
| 申请号            | CN200510117780.9                                                                                          | 申请日     | 2005-11-10 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 精工爱普生株式会社                                                                                                 |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 精工爱普生株式会社                                                                                                 |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 精工爱普生株式会社                                                                                                 |         |            |
| [标]发明人         | 长谷川浩                                                                                                      |         |            |
| 发明人            | 长谷川浩                                                                                                      |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/133 G09G3/36                                                                                        |         |            |
| CPC分类号         | H04N9/3164 G09G3/2011 G09G3/3406 G09G3/3611 G09G2310/08 G09G2320/0252 G09G2320/0261 H04N9/3105 H04N9/3155 |         |            |
| 优先权            | 2004326030 2004-11-10 JP                                                                                  |         |            |
| 其他公开文献         | CN100394264C                                                                                              |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                                            |         |            |

#### 摘要(译)

提供一种即使在采用响应速度较慢的液晶面板的情况下也能不引起像质劣化而清晰地显示图像的图像显示装置。使来自光源的光在帧周期内的规定定时 $T$ 透过液晶面板，并且通过周期性地输出驱动信号而使液晶面板的每个像素的透过率也周期性地振动，根据图像信号所持有的灰度数据来改变驱动信号的相位。由此，如使下一帧周期的驱动信号的相位相对于当前帧周期的驱动信号的相位延迟例如 $\phi$ ，则由于光透过定时 $T$ 的透过率的振动的相位也延迟 $\phi$ ，所以在下一帧周期内，可以按照与当前帧周期的灰度相比要暗与相位延迟对应的量的灰度进行显示(图中的纵箭头部分)。即，可以通过控制相位，与液晶的响应特性无关地显示任意灰度。

