

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

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



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03826752.7

[43] 公开日 2006 年 7 月 12 日

[11] 公开号 CN 1802596A

[22] 申请日 2003.8.4 [21] 申请号 03826752.7

[86] 国际申请 PCT/JP2003/009893 2003.8.4

[87] 国际公布 WO2005/012985 日 2005.2.10

[85] 进入国家阶段日期 2006.1.5

[71] 申请人 富士通株式会社

地址 日本神奈川

[72] 发明人 吉原敏明 牧野哲也 只木进二
白户博纪 清田芳则 笠原滋雄
别井圭一

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所
代理人 岳耀锋

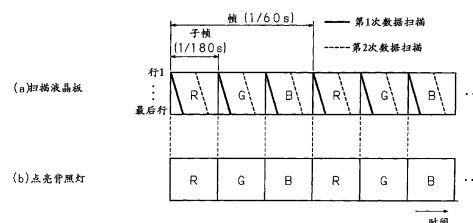
权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 12 页

[54] 发明名称

液晶显示装置

[57] 摘要

提供一种液晶显示装置，通过对光源的熄灭定时和数据扫描的结束定时是一致的第 1 驱动方式和光源的熄灭定时和数据扫描的结束定时是不一致的第 2 驱动方式进行切换而进行彩色显示。在从液晶的透射状态起到遮光状态的响应时间足够短时，使用第 1 驱动方式进行彩色显示，通过缩短光源的发光时间，可以降低功耗。另一方面，在从液晶的透射状态起到遮光状态的响应时间变长时，使用第 2 驱动方式进行彩色显示，通过切换到考虑了液晶的响应性的光源的熄灭定时，可以抑制从数据扫描的上游起到数据扫描的下游的显示不匀。因此，可以同时实现抑制显示不匀及降低功耗。



1.一种液晶显示装置，是对于将一帧与多个颜色分别相对应地分割而成的各子帧中的每一个，使从光源入射到液晶显示元件的上述多个颜色的光的顺序切换和对基于各色的显示数据的上述液晶显示元件的数据扫描同步，进行彩色显示的场序方式的液晶显示装置，其特征在于：

上述光源的熄灭定时位于上述数据扫描的结束定时和与上述数据扫描相对应的子帧的结束定时之间。

2.一种液晶显示装置，是对于将一帧与多个颜色分别相对应地分割而成的各子帧中的每一个，使从光源入射到液晶显示元件的上述多个颜色的光的顺序切换和对基于各色的显示数据的上述液晶显示元件的数据扫描同步，进行彩色显示的场序方式的液晶显示装置，其特征在于：

对上述光源的熄灭定时和上述数据扫描的结束定时一致的第1驱动方式和上述光源的熄灭定时和上述数据扫描的结束定时不一致的第2驱动方式进行切换，进行彩色显示。

3.如权利要求2所述的液晶显示装置，其特征在于：在上述第2驱动方式中，上述光源的熄灭定时位于上述数据扫描的结束定时和与上述数据扫描相对应的子帧的结束定时之间。

4.一种液晶显示装置，是使利用向针对各帧中的每一个设置了多个颜色的滤色器的液晶显示元件照射光的光源的点亮/熄灭控制进行的白色光的入射和基于显示数据的对上述液晶显示元件的数据扫描同步，进行彩色显示的滤色器方式的液晶显示装置，其特征在于：

上述光源的熄灭定时位于上述数据扫描的结束定时和与上述数据扫描相对应的帧的结束定时之间。

5.一种液晶显示装置，是使利用向针对各帧中的每一个设置了多个颜色的滤色器的液晶显示元件照射光的光源的点亮/熄灭控制进行的白色光的入射和基于显示数据的对上述液晶显示元件的数据扫描

同步，进行彩色显示的滤色器方式的液晶显示装置，其特征在于：

对上述光源的熄灭定时和上述数据扫描的结束定时一致的第 1 驱动方式和上述光源的熄灭定时和上述数据扫描的结束定时不一致的第 2 驱动方式进行切换，进行彩色显示。

- 5 6.如权利要求 5 所述的液晶显示装置，其特征在于：在上述第 2 驱动方式中，上述光源的熄灭定时位于上述数据扫描的结束定时和与上述数据扫描相对应的帧的结束定时之间。

- 7.如权利要求 2、3、5 或 6 所述的液晶显示装置，其特征在于：
10 具有测定上述液晶显示元件的温度的测定单元和相应于该测定单元的测定结果来控制上述第 1 驱动方式及第 2 驱动方式的切换的单元。

- 8.如权利要求 2、3、5 或 6 所述的液晶显示装置，其特征在于：
具有相应于上述液晶显示元件的响应特性来控制上述第 1 驱动方式及第 2 驱动方式的切换的单元。

液晶显示装置

5 技术领域

本发明涉及场序方式或滤色器方式的液晶显示装置。

背景技术

随着近年来所谓的信息社会的发展，以个人计算机、PDA（个人
10 数字助理）等为代表的电子机器使用日益广泛。随着这种电子机器的普及，就产生了无论是在办公室还是在室外都可以使用的便携式机器的需要，迫切需要其小型化和轻量化。作为达到这一目的的手段之一广泛使用液晶显示装置。液晶显示装置，不单单是对小型轻量化，对于电池驱动的便携式电子机器的降低功耗也是必不可少的技术。

15 液晶显示装置大致分类为反射型和透射型两类。反射型是从液晶板的前面入射的光线在液晶板的背面受到反射而利用该反射光辨认图像的结构，而透射型是利用在液晶板的背面设置的光源（背照灯）发出的透射光辨认图像的结构。由于反射型会因环境条件的不同反射光量也不同而使辨认性很差，特别是，作为进行多色或全色显示的个人计算机等的显示装置，一般使用采用滤色器的透射型彩色液晶显示
20 装置。

彩色液晶显示装置，现在广泛使用的是采用 TFT（薄膜晶体管）等开关元件的 TN（扭曲向列）型的液晶显示装置。此 TFT 驱动的 TN 型液晶显示装置，与 STN（超扭曲向列）型相比，显示品质高，
25 但因为液晶板的透光率当前只有 4% 左右，为了获得高画面亮度，高亮度的背照灯是必需的。因此，背照灯产生的功耗变得很大。另外，由于是使用滤色器进行彩色显示，1 个像素必须由 3 个子像素构成，要做到高精细化很困难，其显示色纯度也不够。

为了解决这样的问题，本发明人等开发了场序方式的液晶显示装

置（例如，参照吉原敏明等（T. Yoshihara, et. al.）：ILCC 98, p1-074 1998 年发行；吉原敏明等（T. Yoshihara, et. al.）：AM-LCD'99 Digest of Technical Papers, p185 1999 年发行；吉原敏明等（T. Yoshihara, et. al.）：SID'00 Digest of Technical Papers, p1176 2000 年发行等）。此
5 场序方式的液晶显示装置，与滤色器方式的液晶显示装置相比，由于不需要子像素，可以很容易实现精细度更高的显示，并且由于不使用滤色器而可以原样不变地利用光源的发光色进行显示，显示色纯度也很出色。因为光利用效率更高，还具有功耗小也可以的优点。然而，为了实现场序方式的液晶显示装置，液晶的高速响应（小于等于 2ms）
10 是必需的。

因此，本发明人等，为了获得具有上述优点的场序方式的液晶显示装置或滤色器方式的液晶显示装置的高速响应，研发了利用可以预期得到为过去的 100~1000 倍的高速响应的具有自发极化（spontaneous polarization）的铁电型液晶等的液晶的 TFT 等的开关
15 元件的驱动（例如，日本专利特开平 11-119189 号公报等）。铁电型液晶，在电场的作用下其液晶分子的长轴方向改变倾斜角。夹持铁电性液晶的液晶板夹在两片偏振轴正交的偏振片中间，利用液晶分子的长轴方向的改变引起的双折射使透射光强度改变。另外，在这种液晶显示装置中，一般使用对施加电压具有半 V 字形形状的电光学响应特性的
20 的铁电性液晶作为液晶材料。

图 1 示出现有的场序方式的液晶显示装置的驱动顺序，图 1（a）表示液晶板各行的扫描定时（timing），而图 1（b）表示背照灯的红、绿、蓝各色的点亮定时。将第 1 帧分割为 3 个子帧，例如，如图 1（b）所示，在第 1 个子帧中使红色发光，在第 2 个子帧中使绿色发光，而
25 在第 3 个子帧中使蓝色发光。

另一方面，如图 1（a）所示，对于液晶板，在红、绿、蓝各色的子帧中，进行两次图像数据的写入扫描。在第 1 次数据写入扫描中，以可以实现明亮显示的极性进行数据写入扫描，而在第 2 次数据写入扫描中，施加与第 1 次的写入扫描极性相反大小实际上相等的电

压。结果，可以实现与第1次的数据写入扫描相比暗的显示，实际上可视为“黑显示”。

另外，此时，不是使子帧中背照灯（光源）一直点亮，而是与在第2次的数据扫描的结束定时同步地使背照灯（光源）熄灭，从而使背照灯（光源）的熄灭定时与第2次的数据扫描的结束定时一致，这从背照灯（光源）的光利用效率及功耗的观点考虑是有效的。

然而，在使光源的熄灭定时与第2次的数据扫描的结束定时同步时，在使用响应性优异的铁电性液晶或反铁电性液晶等具有自发极化的液晶材料的液晶显示装置中，存在由于温度降低会出现响应性劣化，从数据扫描的开始区域（上游）到最后的区域（下游），出现显示不匀的可能性很高的问题。这一显示不匀的问题，不仅是对场序方式的液晶显示装置，而且对滤色器方式的液晶显示装置也一样。

发明内容

本发明正是鉴于上述情况而完成的，其目的在于提供一种可以获得不会产生显示不匀获得低功耗的液晶显示装置。

本发明的第1方面的液晶显示装置，是对于将一帧与多个颜色分别相对应地进行分割而成的各子帧中的每一个，使从光源入射到液晶显示元件的上述多个颜色的光的顺序切换和对基于各色的显示数据的上述液晶显示元件的数据扫描同步而进行彩色显示的场序方式的液晶显示装置，其特征在于：上述光源的熄灭定时位于上述数据扫描的结束定时和与上述数据扫描相对应的子帧的结束定时之间。

在本发明的第1方面的场序方式的液晶显示装置中，对于各子帧中的每一个顺序切换发光色的光源的熄灭定时，与数据扫描的结束定时不一致，存在于数据扫描的结束定时和与该数据扫描相对应的子帧的结束定时之间。就是说，在数据扫描结束后不久之后，一直到进入下一个子帧之间，熄灭光源。

本发明的第4方面的液晶显示装置，是使利用向针对各帧中的每一个设置多个颜色的滤色器的液晶显示元件照射光的光源的点亮/熄

灭控制进行的白色光的入射和基于显示数据的对上述液晶显示元件的数据扫描同步而进行彩色显示的滤色器方式的液晶显示装置，其特征在于：上述光源的熄灭定时，与上述数据扫描的结束定时不一致，位于上述数据扫描的结束定时和与上述数据扫描相对应的帧的结束定时之间。

在本发明的第4方面的滤色器方式的液晶显示装置中，各帧的光源的熄灭定时，与数据扫描的结束定时不一致，存在于数据扫描的结束定时和与该数据扫描相对应的帧的结束定时之间。就是说，在数据扫描结束后不久之后，一直到进入下一帧之间，熄灭光源。

在从液晶的透射状态起到遮光状态的响应时间变长时，如果使光源的熄灭定时与对液晶显示元件的数据扫描的结束定时一致，在数据扫描的上游，由于从数据扫描起至光源熄灭为止需要预定的时间，就会出现与从液晶的透射状态起到遮光状态的响应时间的变长相应的亮度上升。另一方面，在数据扫描的下游，因为从数据扫描起至光源熄灭为止的时间短，就不会出现因为从液晶的透射状态起到遮光状态的响应时间变长而引起的亮度上升。因此，在从液晶的透射状态起到遮光状态的响应时间变长时，在使光源的熄灭定时和对液晶显示元件的数据扫描的结束定时相同时，会发生显示不匀。在从液晶的透射状态起到遮光状态的响应时间变长时，如果使与数据扫描的上游和下游的响应时间的变长相应的亮度上升相同，就可以解决这一显示不匀的问题。

于是，在本发明的第1方面和第4方面中，通过使光源的熄灭定时与数据扫描的结束定时不一致、设置从数据扫描结束起至光源熄灭为止的预定时间，就可以抑制从数据扫描的上游起至下游为止的显示不匀。另外，在本发明的第1方面中，通过在子帧结束之前使光源熄灭，就不会产生由于混色引起的显示色的劣化。

本发明的第2方面的液晶显示装置，是对于将一帧与多个颜色分别相对应地进行分割而成的各子帧中的每一个，使从光源入射到液晶显示元件的上述多个颜色的光的顺序切换和对基于各色的显示数据

的上述液晶显示元件的数据扫描同步而进行彩色显示的场序方式的液晶显示装置，其特征在于：对上述光源的熄灭定时和上述数据扫描的结束定时是一致的第1驱动方式和上述光源的熄灭定时和上述数据扫描的结束定时是不一致的第2驱动方式进行切换而进行彩色显示。

5 在本发明的第2方面的场序方式的液晶显示装置中，在各子帧中具有光源的熄灭定时和数据扫描的结束定时是一致的第1驱动方式和在各子帧中光源的熄灭定时和数据扫描的结束定时是不一致的第2驱动方式，通过对这两种方式进行切换而进行彩色显示。

10 本发明的第5方面的液晶显示装置，是使向对各帧中的每一个设置多个颜色的滤色器的液晶显示元件的利用光源的点亮/熄灭控制的白色光的入射和基于显示数据的对上述液晶显示元件的数据扫描同步而进行彩色显示的滤色器方式的液晶显示装置，其特征在于：对上述光源的熄灭定时和上述数据扫描的结束定时是一致的第1驱动方式和上述光源的熄灭定时和上述数据扫描的结束定时是不一致的第2驱动方式
15 进行切换而进行彩色显示。

在本发明的第5方面的滤色器方式的液晶显示装置中，在各帧中具有光源的熄灭定时和数据扫描的结束定时是一致的第1驱动方式和在各帧中光源的熄灭定时和数据扫描的结束定时是不一致的第2驱动方式，通过对这两种方式进行切换而进行彩色显示。

20 在本发明的第2方面或第5方面中，在从液晶的透射状态起到遮光状态的响应时间足够短时，使用第1驱动方式（光源的熄灭定时和数据扫描的结束定时一致）进行彩色显示，通过缩短光源的发光时间，可以达到降低功耗。另一方面，在从液晶的透射状态起到遮光状态的响应时间变长时，使用第2驱动方式（光源的熄灭定时和数据扫描的结束定时不一致）进行彩色显示，通过切换到考虑液晶的响应性的光源的熄灭定时，可以抑制从数据扫描的上游起到数据扫描的下游的显示
25 不均。

本发明的第3方面的液晶显示装置，其特征在于：是在本发明的第2方面中，在上述第2驱动方式中，上述光源的熄灭定时在上述数

据扫描的结束定时和与上述数据扫描相对应的子帧的结束定时之间。

在本发明的第3方面的场序方式的液晶显示装置中,将第2驱动方式的各子帧中的光源的熄灭定时设置于数据扫描的结束定时和与数据扫描相对应的子帧的结束定时之间。

5 本发明的第6方面的液晶显示装置,其特征在于:是在本发明的第5方面中,在上述第2驱动方式中,上述光源的熄灭定时在上述数据扫描的结束定时和与上述数据扫描相对应的帧的结束定时之间。

在本发明的第6方面的滤色器方式的液晶显示装置中,将第2驱动方式的各帧中的光源的熄灭定时设置于数据扫描的结束定时和与数据扫描相对应的帧的结束定时之间。

10 在本发明的第3方面或第6方面中,由于在数据扫描结束后不久之后,一直到进入下一个子帧或帧之间,熄灭光源,通过设置从数据扫描结束起至光源熄灭为止的预定时间,就可以可靠地抑制显示不匀。另外,在本发明的第3方面中,通过在子帧结束之前熄灭光源,不会使不同光源色同时点亮,不会产生由于混色引起的显示色的劣化。

20 本发明的第7方面的液晶显示装置,其特征在于:是在本发明的第2、第3、第5或第6方面中,具有测定上述液晶显示元件的温度的测定单元和相应于该测定单元的测定结果来控制上述第1驱动方式及第2驱动方式的切换的单元。

在本发明的第7方面的液晶显示装置中,相应于液晶显示元件的温度,控制第1驱动方式及第2驱动方式的切换。因此,可以简便地抑制由于低温环境引起的液晶的响应性的劣化产生的显示不匀。

25 本发明的第8方面的液晶显示装置,其特征在于:是在本发明的第2、第3、第5或第6方面中,具有相应于上述液晶显示元件的响应特性来控制上述第1驱动方式及第2驱动方式的切换的单元。

在本发明的第8方面的液晶显示装置中,相应于液晶的响应性,控制第1驱动方式及第2驱动方式的切换。因此,可以可靠地控制液晶的响应性的劣化产生的显示不匀。

附图说明

图 1 为示出现有的液晶显示装置的驱动顺序的示图。

图 2 为示出本发明的液晶显示装置（实施方式 1）的电路结构的一例的框图。

图 3 为场序方式的液晶显示装置的液晶板及背照灯的示意剖面图。

图 4 为示出本发明的液晶显示装置的整体结构例的示意图。

图 5 为示出本发明的场序方式的液晶显示装置的驱动顺序（第 1 驱动方式）的示图。

图 6 为示出本发明的场序方式的液晶显示装置的驱动顺序（第 2 驱动方式）的示图。

图 7 为示出液晶显示元件的从透射状态到遮光状态的响应时间与温度的依赖关系的曲线图。

图 8 为示出在本发明的液晶显示装置中使用的液晶材料的电光学响应特性的曲线图。

图 9 为示出本发明的液晶显示装置（实施方式 2）的电路结构的一例的框图。

图 10 为本发明的滤色器方式的液晶显示装置的液晶板及背照灯的示意剖面图。

图 11 为示出本发明的滤色器方式的液晶显示装置的驱动顺序的一例的示图。

图 12 为示出本发明的滤色器方式的液晶显示装置的驱动顺序的另一例的示图。

具体实施方式

下面参照示出本发明的实施方式的附图对本发明进行具体说明。另外，本发明并不限定于以下的实施方式。

（实施方式 1）

图 2 为示出根据实施方式 1 的液晶显示装置的电路结构的框图，图 3 为液晶板及背照灯的示意剖面图，并且图 4 为示出液晶显示装置的整体结构例的示意图。

在图 2 中，21、22 表示其剖面结构示于图 3 的液晶板和背照灯。背照灯 22 由 LED 阵列 7 和导光及光扩散板 6 构成。如图 3 及图 4 所示，液晶板 21 是由从上层（表面）侧向下层（背面）侧顺序层叠偏振膜 1、玻璃基板 2、共用电极 3、玻璃基板 4、偏振膜 5 而构成，在玻璃基板 4 的共用电极 3 一侧的表面上形成以矩阵形状排列的像素电极 40、40...。

在这些共用电极 3 及像素电极 40、40...之间连接有由数据驱动器 32 及扫描驱动器 33 等组成的驱动部 50。数据驱动器 32，经信号线 42 与 TFT41 连接。扫描驱动器 33，经扫描线 43 与 TFT41 连接。TFT41，由扫描驱动器 33 进行 ON/OFF 控制。另外，各个像素电极 40、40...，与 TFT41 连接。因此，各个像素的透射光强度由经信号线 42 及 TFT41 给出的来自数据驱动器 32 的信号进行控制。

在玻璃基板 4 上的像素电极 40、40...的上表面及共用电极 3 的下表面分别配置取向膜 12 及取向膜 11，在这些取向膜 11、12 之间填充液晶物质而形成液晶层 13。另外，14 是用来保持液晶层 13 的层厚的隔离物。

背照灯 22，位于液晶板 21 的下层（背面）侧，设置有面对构成发光区域的导光及光扩散板 6 的端面的 LED 阵列 7。此 LED 阵列 7，在与导光及光扩散板 6 对置的表面上设置有将发出三原色，即红、绿、蓝各色的光的 LED 元件作成芯片的 LED。于是，在红、绿、蓝各子帧中，使红、绿、蓝的 LED 元件分别点亮。导光及光扩散板 6，通过使从 LED 阵列 7 的各 LED 发出的光在自身的整个表面上导光的同时扩散到上表面，用作发光区域。

此液晶板 21，与可以进行红、绿、蓝的分时发光的背照灯 22 重合。与根据针对液晶板 21 的显示数据的数据写入扫描同步地控制此背照灯 22 的点亮定时及发光色。

在图 2 中, 31 是输入从个人计算机发出的同步信号 SYN, 生成显示所必需的各种控制信号 CS 的控制信号发生电路。像素数据 PD 是从图像存储部 30 输出到数据驱动器 32。根据像素数据 PD 及用来改变施加电压的极性的控制信号 CS, 在多次的数据写入扫描时, 电压经数据驱动器 32 施加到液晶板 21。

另外, 控制信号 CS 从控制信号发生电路 31 分别输出到基准电压发生电路 34、数据驱动器 32、扫描驱动器 33 及背照灯控制电路 35。基准电压发生电路 34, 生成基准电压 VR1 及 VR2, 而生成的基准电压 VR1 及 VR2 分别输入到数据驱动器 32 及扫描驱动器 33。数据驱动器 32, 根据图像存储部 30 发出的像素数据 PD 和控制信号发生电路 31 发出的控制信号 CS, 向像素电极 40 的信号线 42 输出信号。与此信号的输出同步地, 扫描驱动器 33 对每行依次进行扫描像素电极 40 的扫描线 43。并且, 背照灯控制电路 35, 对背照灯 22 施加驱动电压, 使背照灯 22 分别发出红色光、绿色光和蓝色光。

另外, 36 是测定液晶板 21 的温度的温度计, 温度计 36 向背照灯控制电路 35 输出液晶板 21 的温度测定值。背照灯控制电路 35, 具有第 1 驱动方式和第 2 驱动方式, 相应于利用温度计 36 测定的液晶板 21 的温度来选择第 1 驱动方式及第 2 驱动方式中的某一个驱动方式。具体言之, 在液晶板 21 的温度高于 -5°C 时切换到第 1 驱动方式, 而在 -5°C 或更低温度时切换到第 2 驱动方式。

第 1 驱动方式, 是背照灯 22 (各色的 LED 元件) 的熄灭定时和数据扫描的结束定时一致的驱动方式。图 5 示出第 1 驱动方式的驱动顺序, 其中图 5 (a) 示出液晶板 21 的各行扫描定时, 而图 5 (b) 示出背照灯 22 的红、绿、蓝各色的点亮定时。1 帧 (周期: $1/60\text{s}$) 分割为 3 个子帧 (周期: $1/180\text{s}$), 在第 1 个子帧中发出红色光, 在第 2 个子帧中发出绿色光, 而在第 3 个子帧中发出蓝色光。另一方面, 对于液晶板 21, 在红、绿、蓝各色的子帧中, 进行两次数据扫描。在第 1 次数据扫描时, 以可以实现明亮显示的极性进行数据写入扫描, 而在第 2 次数据扫描中, 施加与第 1 次的数据扫描极性相反大小实际

上相等的电压。结果，与第 1 次数据扫描相比，可实现暗显示，实际上可视为“黑显示”。于是，在各子帧中，与第 2 次的扫描的结束定时同步地使背照灯 22 熄灭。

第 2 驱动方式，是背照灯 22（各色的 LED 元件）的熄灭定时和数据扫描的结束定时不一致的驱动方式。图 6 示出第 2 驱动方式的驱动顺序，其中图 6（a）示出液晶板 21 的各行的扫描定时，而图 6（b）示出背照灯 22 的红、绿、蓝各色的点亮定时。在各子帧中，背照灯 22 的熄灭定时，不与第 2 次的扫描的结束定时同步，与第 2 次的扫描的结束定时相比后移 500 μ s。但是，背照灯 22 的熄灭定时，在子帧的结束定时之前。其结果，背照灯 22 的熄灭定时设定在第 2 次的扫描的结束定时和与此扫描相对应的子帧的结束定时之间。

图 7 为示出液晶显示元件的从透射状态到遮光状态的响应时间与温度的依赖关系的曲线图。在图 7 中，横轴表示液晶显示元件的温度（ $^{\circ}$ C），而纵轴表示上述响应时间（ τ_{off} : μ s）。随着液晶显示元件的温度的降低响应时间将变长，例如，在 -5 $^{\circ}$ C 时，响应时间为 200 μ s。于是，在第 2 驱动方式中，使第 2 次的扫描的结束定时和背照灯 22 的熄灭定时之间的时间为比此 200 μ s 足够长的 500 μ s。所以，在温度为 -5 $^{\circ}$ C 或更低温度时，通过切换到第 2 驱动方式，可以抑制亮度不均。

下面对本发明的液晶显示装置的动作予以说明。从个人计算机向图像存储部 30 输入显示用的像素数据 PD，而图像存储部 30，在临时存储此像素数据 PD 之后，在接收到从控制信号发生电路 31 输出的控制信号 CS 时，输出此像素数据 PD。在控制信号发生电路 31 中发生的控制信号 CS，送给数据驱动器 32、扫描驱动器 33、基准电压发生电路 34 和背照灯控制电路 35。基准电压发生电路 34，在接收到控制信号 CS 时生成基准电压 VR1 及 VR2，并且将生成的基准电压 VR1 及 VR2 分别输出到数据驱动器 32 和扫描驱动器 33。

数据驱动器 32，在接收到控制信号 CS 时，根据从图像存储部

30 输出的像素数据 PD，对像素电极 40 的信号线 42 输出信号。扫描驱动器 33，在接收到控制信号 CS 时，对每一行顺序进行像素电极 40 的扫描线 43 的扫描。按照发自数据驱动器 32 的信号 5 的输出及扫描驱动器 33 的扫描，驱动 TFT41，对像素电极 40 施加电压，控制像素的透射光强度。

背照灯控制电路 35，在接收到控制信号 CS 时，将驱动电压加到背照灯 22 上，使背照灯 22 的 LED 阵列 7 具有的红、绿、蓝各色的 LED 元件分时发光，在时间上顺序发出红色光、绿色光和蓝色光。此时，温度计 36 发出的液晶板 21 的温度测定值输入到背照灯控制电路 10 35，并且相应于该温度测定值，按照第 1 驱动方式（参照图 5）或第 2 驱动方式（参照图 6）中的某一个的驱动顺序，使背照灯 22（各色的 LED 元件）熄灭。

下面对具体例进行说明。在将具有像素电极 40、40...（像素数 640×480，对角 3.2 英寸）的 TFT 基板及具有共用电极 3 的玻璃基板 15 2 清洗之后，涂敷聚酰亚胺，在 200℃ 烧焙 1 小时，形成约 200 埃（Å）的聚酰亚胺膜作为取向膜 11、12。另外，对这些取向膜 11、12 使用粘胶丝（rayon）制的布摩擦，将这两片基板在使其摩擦方向平行的状态下重叠，在两者之间利用平均粒径为 1.8μm 的二氧化硅制的隔离物 14 保持一个间隙而重叠并制成空板。在此空板的取向膜 11、12 之间，封入如图 8 所示的在 TFT 驱动时显示半 V 字形状的电光学响应特性的铁电性液晶作为液晶层 13。封入的铁电性液晶的自发极化的大小为 8nC/cm²。另外，在不施加电压时的液晶分子的平均分子轴和施加电压时的液晶分子的平均分子轴所成的角度的最大值在单侧是 30°。将制成的板夹在两片正交尼科耳状态（crossed-Nicol state）的偏振膜 1、5 之间而形成液晶板 21，在不施加电压时为暗状态。25

将这样制作的液晶板 21 与将可以对红、绿、蓝单色面发光进行切换的 LED 阵列 7 作为光源的背照灯 22 重叠，相应于液晶板 21 的温度对第 1 驱动方式的图 5 所示的驱动顺序或对第 2 驱动方式的图 6 所示的驱动顺序进行切换，进行场序方式的彩色显示。

作为其结果，在 25°C 附近的常温环境下，可以以低功耗实现无不匀显示，即使是在 -5°C 或更低的温度环境，也可以实现无不匀显示。

另外，在上述示例中，是设定第 2 驱动方式的背照灯 22 的熄灭定时的延时为 500 μ s 这一种，但根据图 7 的曲线所示的特性，预先设定多种延时，按照相应于液晶板 21 的温度进行切换的某一延时的驱动顺序来进行彩色显示也是可以的。

(实施方式 2)

图 9 为示出本发明的实施方式 2 的液晶显示装置的电路结构的框图。在图 9 中，对于与图 2 相同的部分赋予相同标号，其说明则省略。

在上述实施方式 1 中，是相应于液晶板 21 的温度来切换驱动顺序，而在实施方式 2 中，是相应于液晶板 21 的从透射状态到遮光状态的响应时间来切换驱动顺序。

在图 9 中，37 是设置在液晶板 21 中的光传感器，光传感器 37，检测液晶板 21 的从透射状态到遮光状态的响应时间并将该检测结果输出到背照灯控制电路 35。具体言之，以预定的间隔（例如，30s 间隔）设定图 1 所示的驱动顺序（子帧中全点亮），利用光传感器 37 检测此该时的液晶板 21 的从透射状态到遮光状态的响应时间。于是，相应于检测到的响应时间，利用背照灯控制电路 35，调整从数据扫描的结束定时到背照灯 22 熄灭定时的时间。

另外，因为其它结构及动作与上述实施方式 1 相同，其说明省略。

下面对具体例进行说明。将利用与实施方式 1 相同的工序制作的液晶板 21 与将可以对红、绿、蓝单色面发光进行切换的 LED 阵列 7 作为光源的背照灯 22 重叠，相应于利用光传感器 37 得到的液晶板 21 的从透射状态到遮光状态的响应时间的检测结果，在调整从数据扫描的结束定时到背照灯 22 熄灭定时的时间的同时，就可以进行场序方式的彩色显示。

作为结果，可以对从数据扫描的结束定时到背照灯 22 熄灭定时的时间进行极为精细的调整，在动作范围内一直可以实现无不匀的彩色显示。

(比较例)

将利用与实施方式 1 相同的工序制作的液晶板与将可以对红、绿、蓝单色面发光进行切换的 LED 阵列作为光源的背照灯重叠，不管液晶板的温度如何，按照图 5 所示的驱动顺序，进行场序方式的彩色显示。

作为结果，在 -5°C 或更低的温度环境，数据扫描的上游和下游的显示不匀显著。

另外，在上述的示例中，使用的光源是 LED 光源，但也可以使用 EL (电子发光)、冷阴极管等光源，并不限定于 LED 光源。另外，在液晶显示元件中使用的是透射型液晶显示元件，但也可以使用反射型液晶显示元件。在上述实施方式中，是以场序方式的液晶显示装置作为示例进行说明的，但在设置滤色器的滤色器方式的液晶显示装置中也可以得到同样的效果。这是因为，通过将场序方式的子帧中的驱动顺序应用于滤色器方式的帧，可以同样实行本发明。

图 10 为滤色器方式的液晶显示装置的液晶板及背照灯的示意剖面图。在图 10 中，对于与图 3 相同的部分赋予相同标号，其说明省略。对共用电极 3 设置三原色 (R、G、B) 的滤色器 60、60...。另外，背照灯 22，由具有发射白色光的一个或多个白色光源元件的白色光源 70 和导光及光扩散板 6 构成。在这种滤色器方式的液晶显示装置中，通过使发自白色光源 70 的白光在多色的滤色器 60 中有选择地透过而进行彩色显示。

于是，在滤色器方式的液晶显示装置中，求出液晶板的温度或响应特性 (液晶板的从透射状态到遮光状态的响应时间)，相应于所求出的温度或响应特性，对图 11 所示的驱动顺序 (背照灯 22 (白色光源 70) 的熄灭定时和数据扫描的结束定时一致) 和图 12 所示的驱动顺序 (背照灯 22 (白色光源 70) 的熄灭定时和数据扫描的结束定时不一致) 进行切换而进行彩色显示时，即使是在滤色器方式的液晶显示装置中，也可以与上述的场序方式液晶显示装置同样地达到同时兼具抑制显示不匀及降低功耗的效果。

如以上所详述，在本发明中，因为使光源的熄灭定时与数据扫描的结束定时不一致而使其处于数据扫描的结束定时和与该数据扫描相对应的子帧的结束定时之间，所以可以抑制从数据扫描的上游到下游的显示不匀。另外，场序方式中，可以防止混色引起的显示色的劣化。

另外，在本发明中，因为是对光源的熄灭定时和数据扫描的结束定时一致的第1驱动方式和光源的熄灭定时和数据扫描的结束定时不一致的第2驱动方式进行切换而进行彩色显示，所以在从液晶的透射状态到遮光状态的响应时间足够短时，使用第1驱动方式进行彩色显示，可以缩短光源的发光时间降低功耗，另一方面，在从液晶的透射状态到遮光状态的响应时间变长时，使用第2驱动方式进行彩色显示，切换到考虑液晶的响应性的光源的熄灭定时，抑制从数据扫描的上游到下游的显示不匀，所以可以同时实现抑制显示不匀及降低功耗。

一

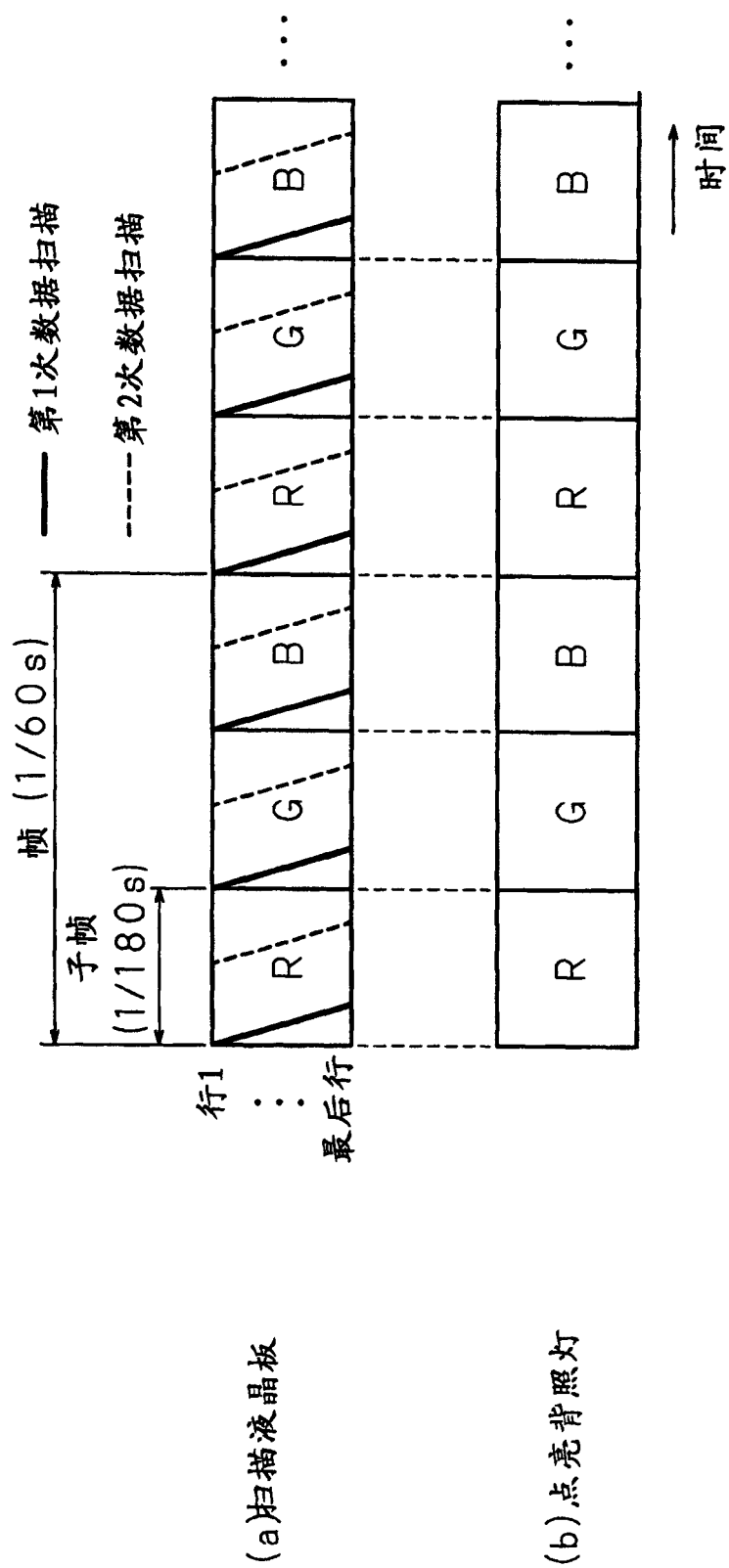
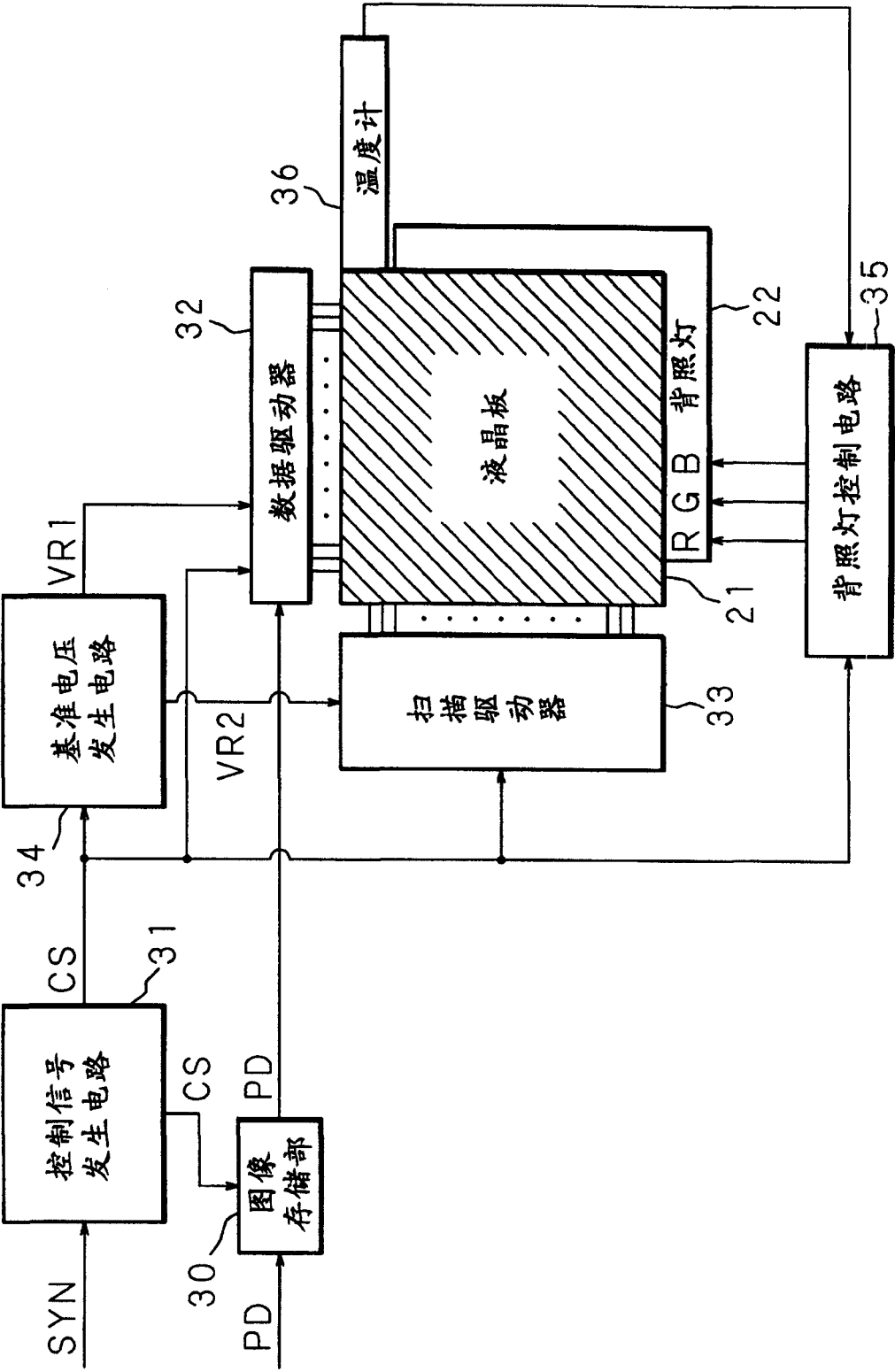
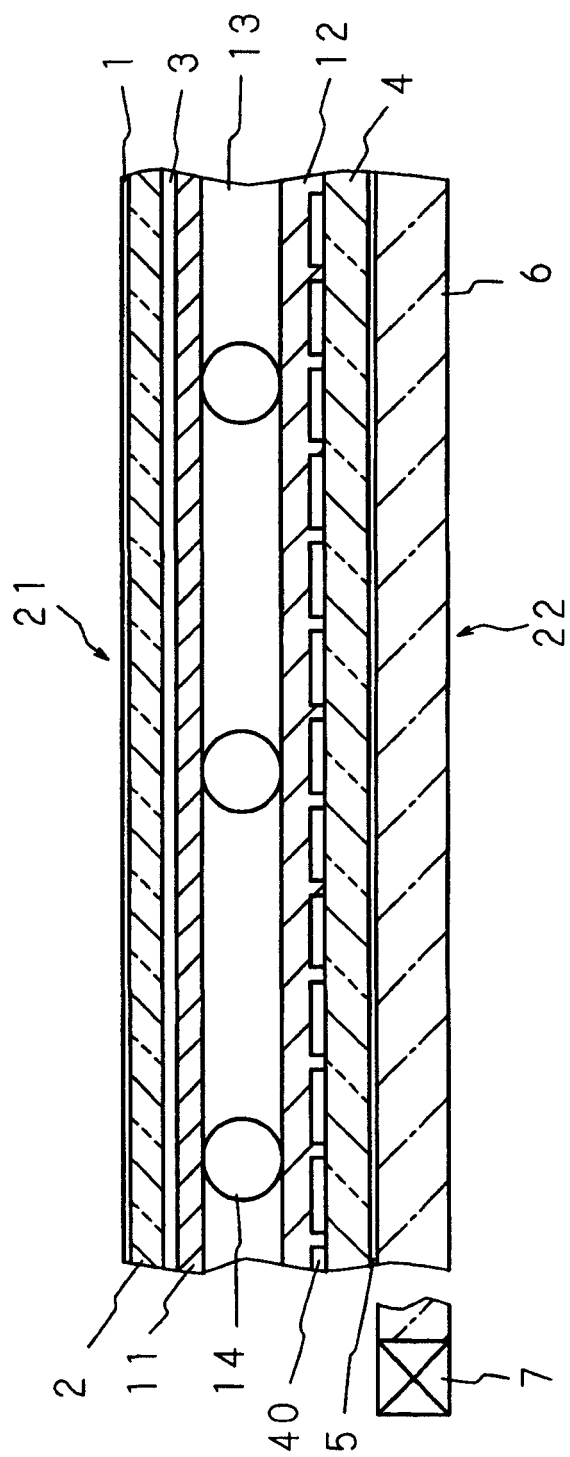


图2





3
四

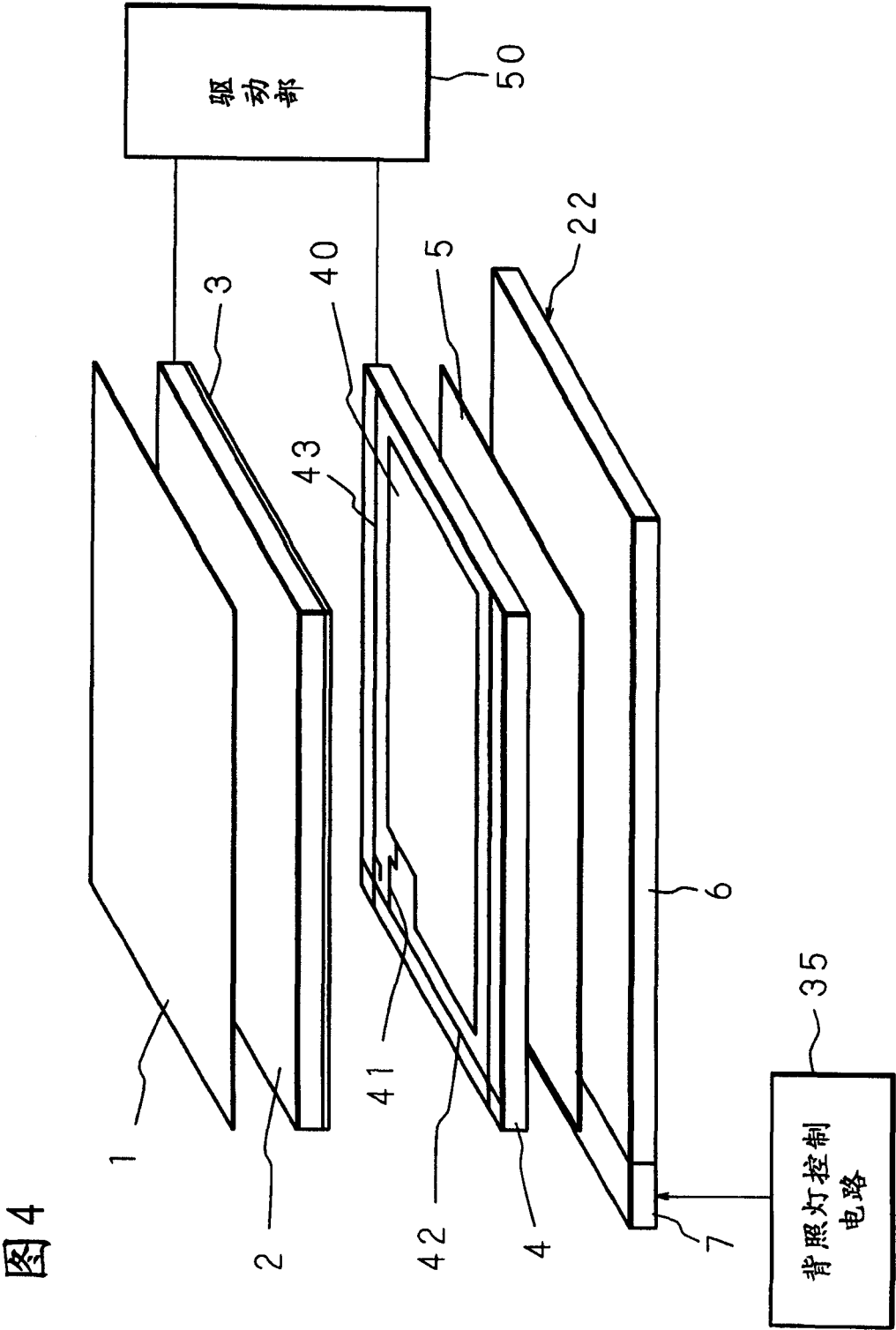


图5

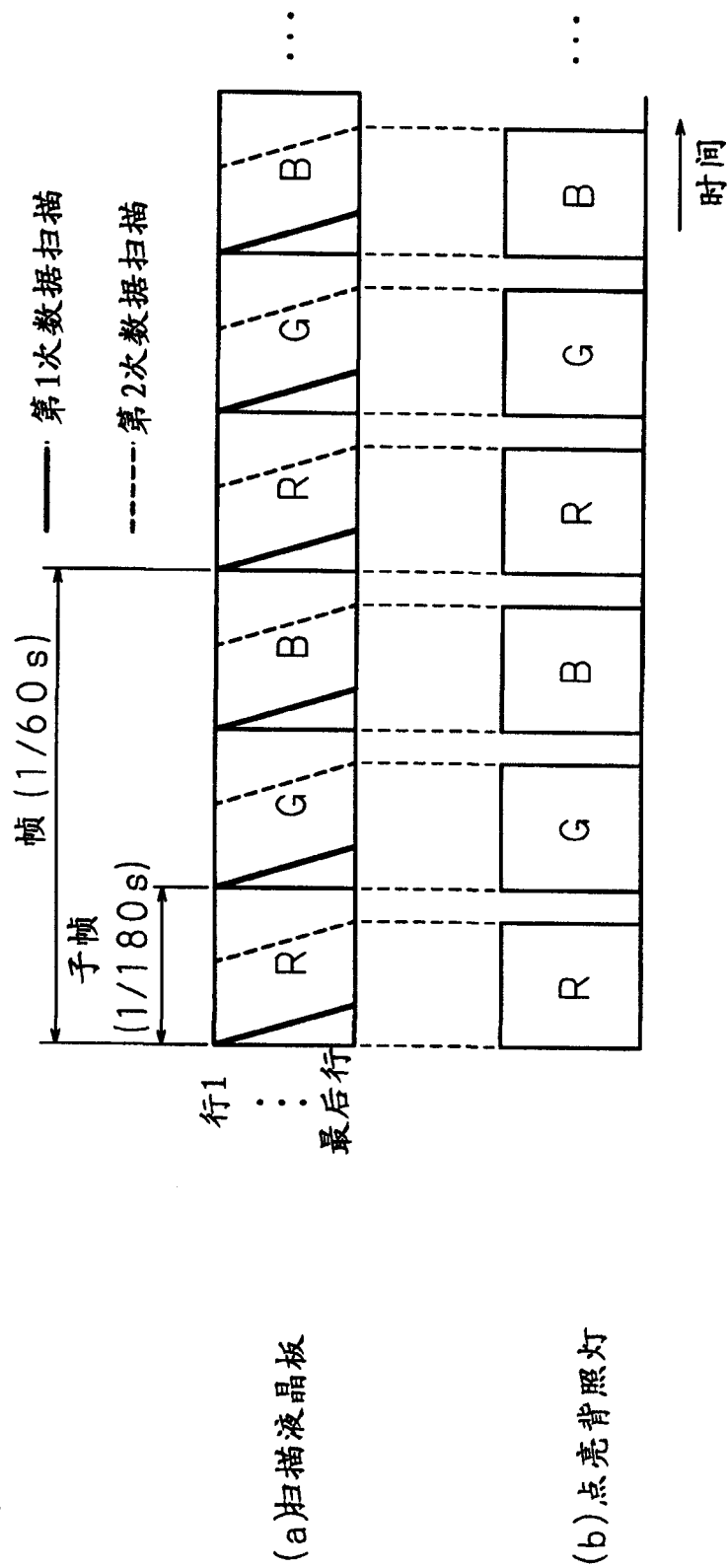


图6

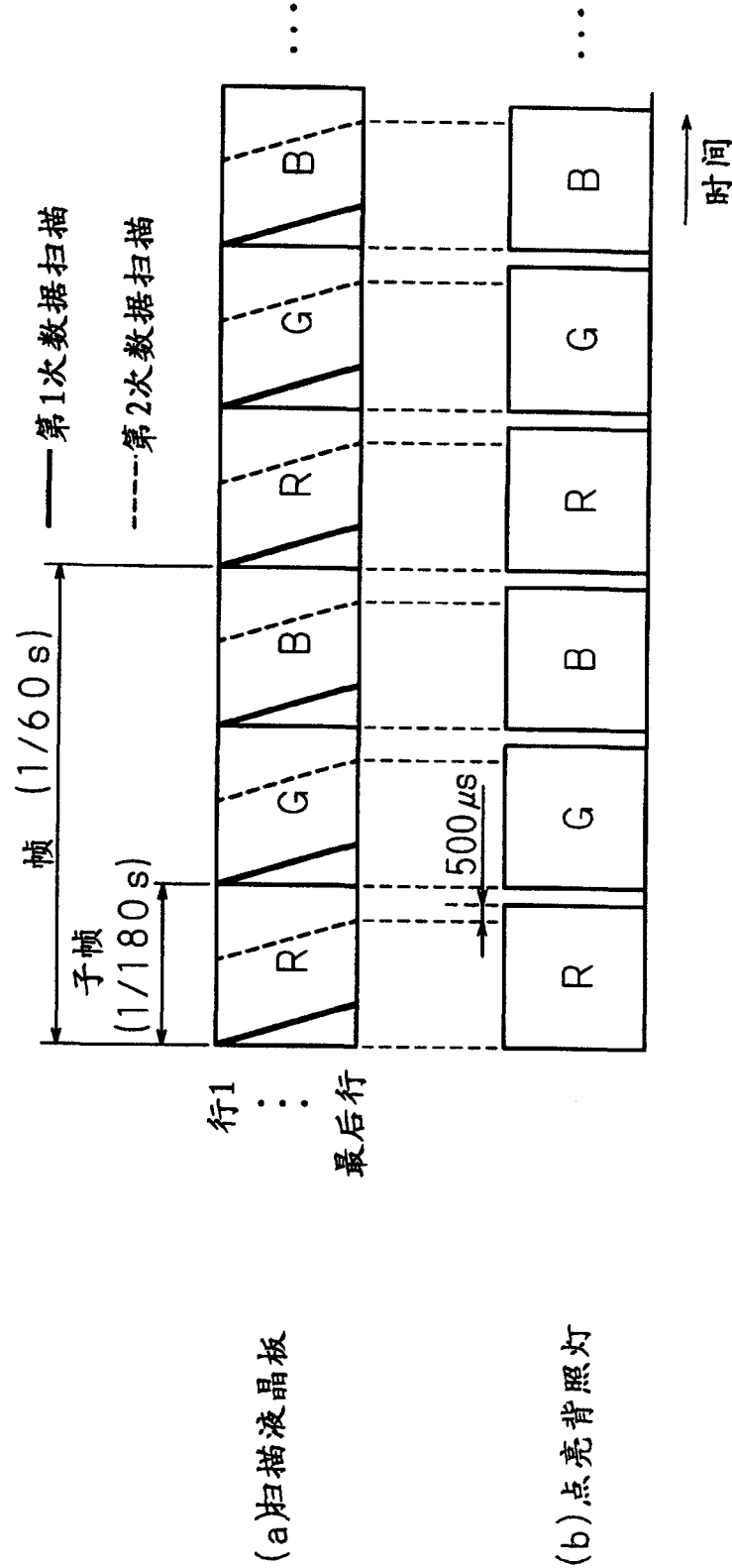


图7

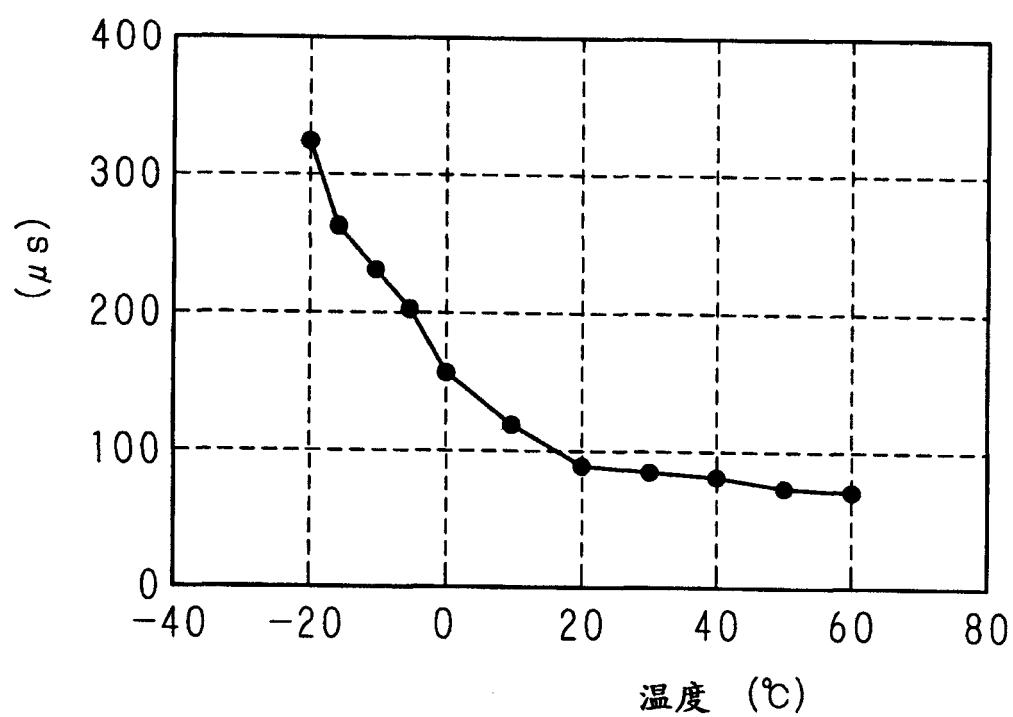


图 8

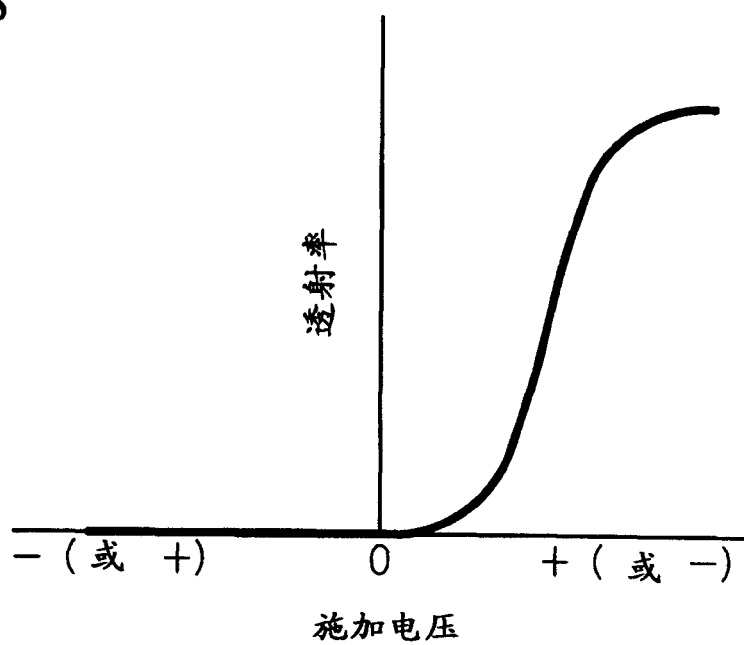
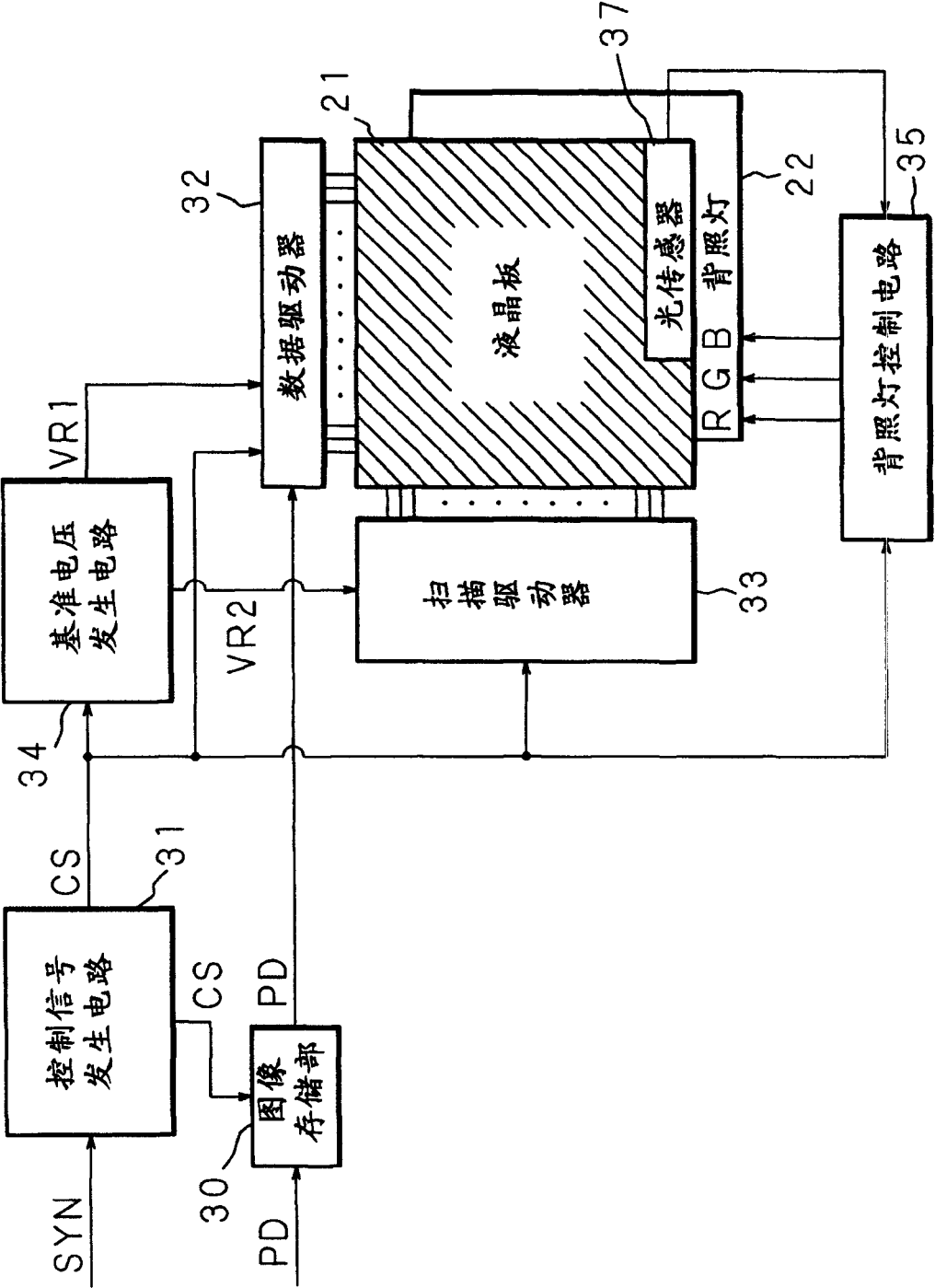


图9



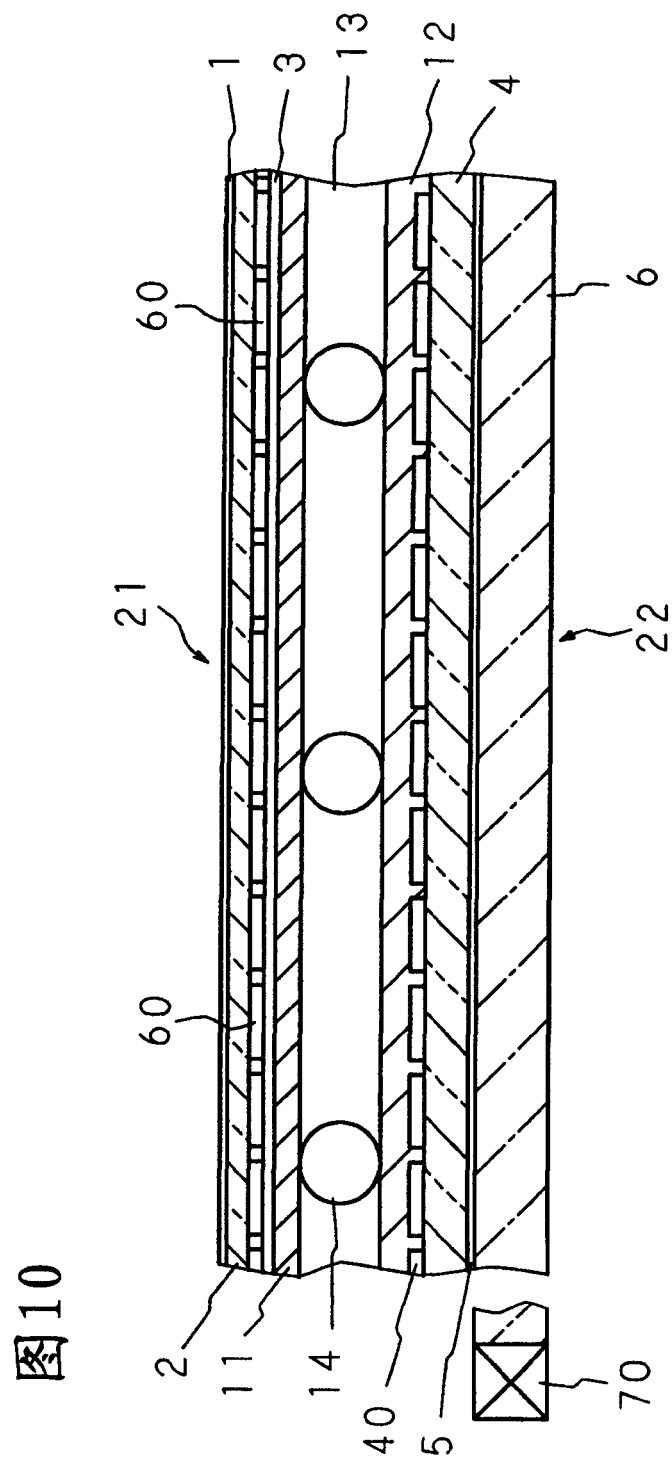


图11

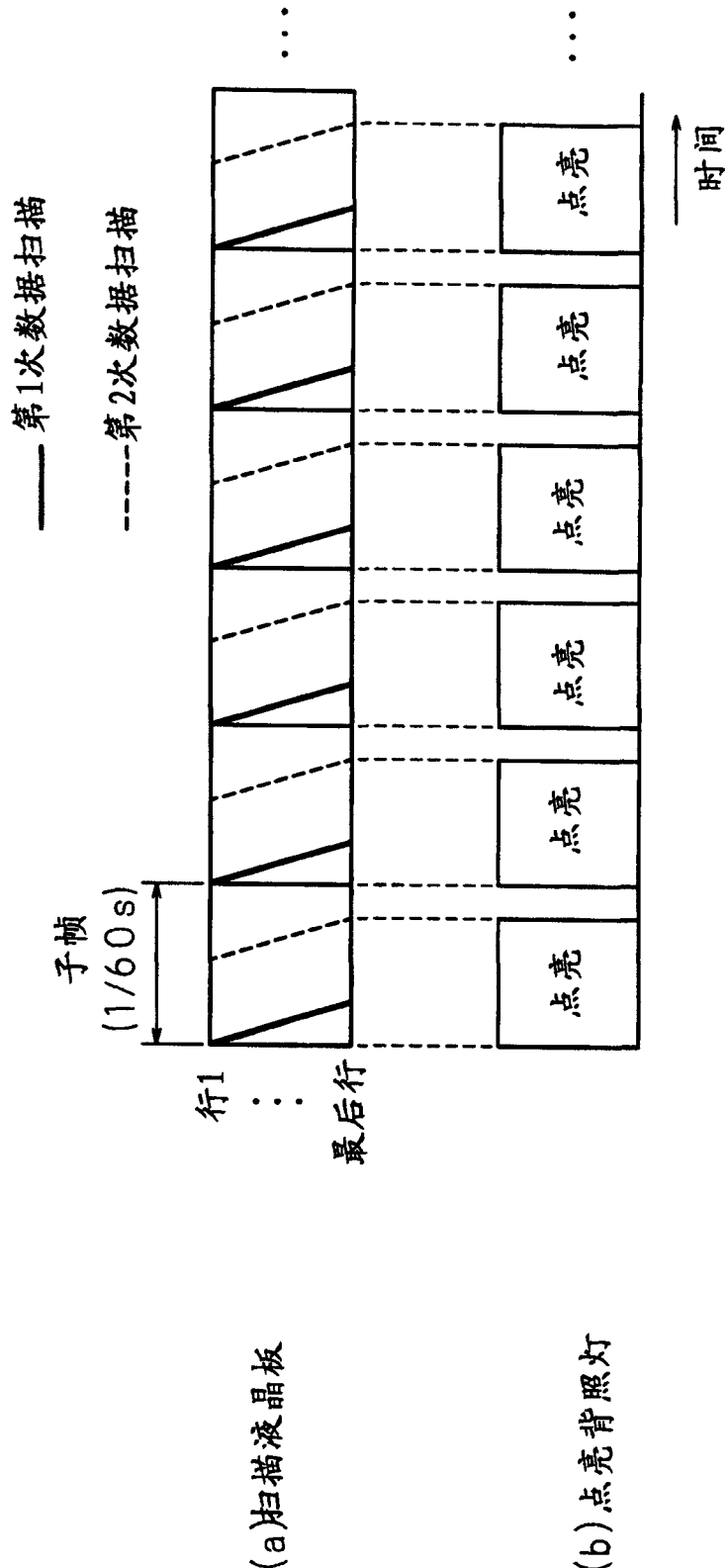
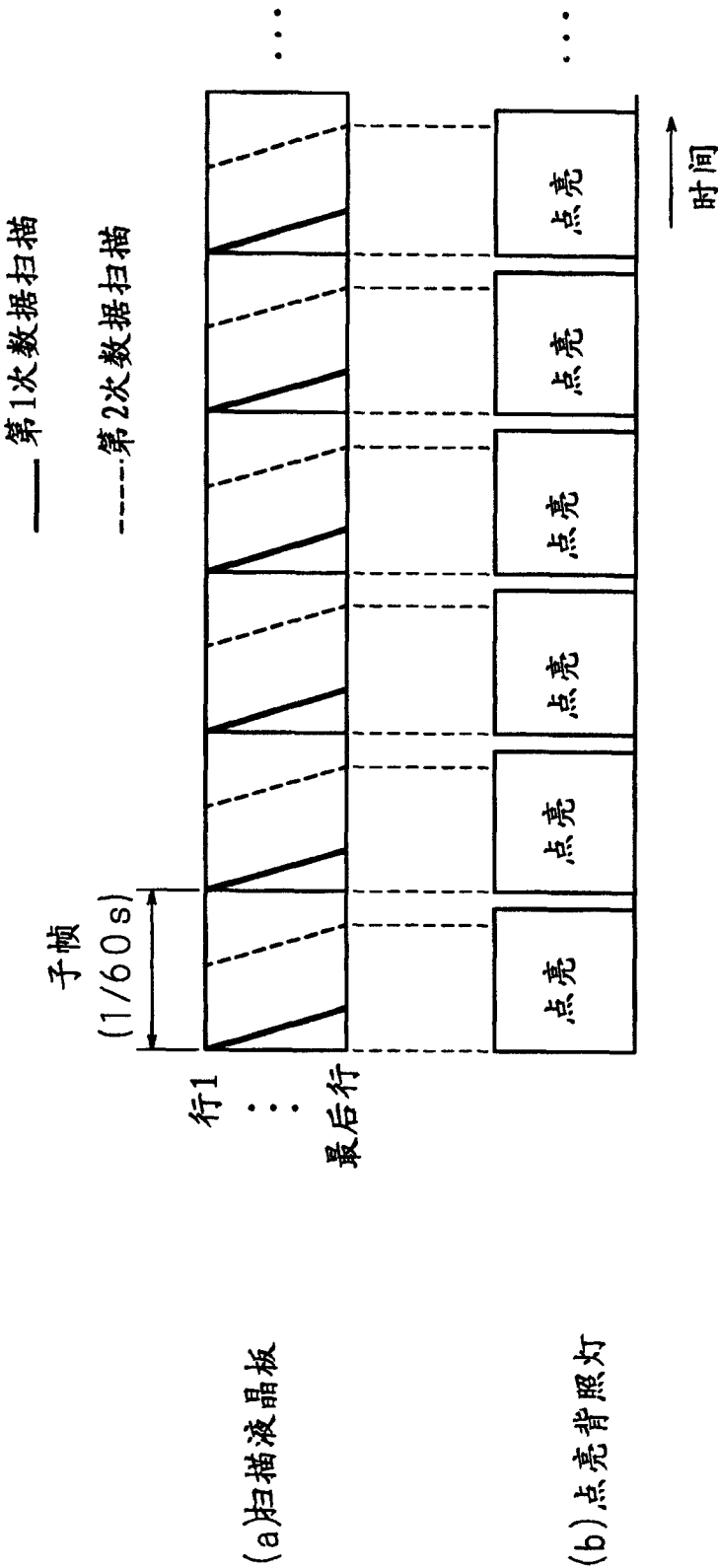


图12



专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN1802596A	公开(公告)日	2006-07-12
申请号	CN03826752.7	申请日	2003-08-04
[标]申请(专利权)人(译)	富士通株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士通株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士通株式会社		
[标]发明人	吉原敏明 牧野哲也 只木进二 白户博纪 清田芳则 笠原滋雄 别井圭一		
发明人	吉原敏明 牧野哲也 只木进二 白户博纪 清田芳则 笠原滋雄 别井圭一		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/34		
CPC分类号	G09G2310/061 G09G2310/0235 G09G2320/041 G09G2330/021 G09G2310/08 G09G3/3406 G09G2310/024		
其他公开文献	CN100401141C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供一种液晶显示装置，通过对光源的熄灭定时和数据扫描的结束定时是一致的第1驱动方式和光源的熄灭定时和数据扫描的结束定时是不一致的第2驱动方式进行切换而进行彩色显示。在从液晶的透射状态起到遮光状态的响应时间足够短时，使用第1驱动方式进行彩色显示，通过缩短光源的发光时间，可以降低功耗。另一方面，在从液晶的透射状态起到遮光状态的响应时间变长时，使用第2驱动方式进行彩色显示，通过切换到考虑了液晶的响应性的光源的熄灭定时，可以抑制从数据扫描的上游起到数据扫描的下游的显示不均。因此，可以同时实现抑制显示不均及降低功耗。

