

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610152409.0

[43] 公开日 2007年7月4日

[11] 公开号 CN 1991458A

[22] 申请日 2006.9.25

[21] 申请号 200610152409.0

[30] 优先权

[32] 2005.12.29 [33] KR [31] 10-2005-0132789

[32] 2006.8.25 [33] KR [31] 10-2006-0080887

[71] 申请人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 安智煥

[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司

代理人 徐金国 祁建国

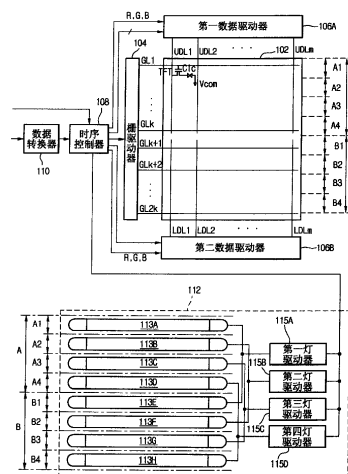
权利要求书 7 页 说明书 34 页 附图 12 页

## [54] 发明名称

液晶显示器件及其驱动方法

## [57] 摘要

本发明公开了一种液晶显示器件，包括：液晶面板，具有与栅线在液晶面板的第一区域交叉的第一数据线和与栅线在液晶面板的第二区域交叉的第二数据线；数据转换器，用于把具有第一帧频率的第一视频数据转换为具有高于第一帧频率的第二帧频率的第二视频数据；背光单元，具有包括用于分别在第一区域的子区域上照射光的至少两个灯的第一灯组和包括用于分别在第二区域的子区域上照射光的至少两个灯的第二灯组；以及驱动器，用于依照第二视频数据驱动栅线、第一数据线和第二数据线以及用于以第二帧频率驱动第一和第二灯组，从而第一灯组的灯与第二灯组的灯同步被顺序开启和关闭。



1、一种液晶显示器件，包括：

液晶面板，具有与栅线在液晶面板的第一区域交叉的第一数据线和与栅线在液晶面板的第二区域交叉的第二数据线；

数据转换器，用于把具有第一帧频率的第一视频数据转换为具有高于第一帧频率的第二帧频率的第二视频数据；

背光单元，具有至少包括用于分别在第一区域的子区域上照射光的两个灯的第一灯组和至少包括用于分别在第二区域的子区域上照射光的两个灯的第二灯组；以及

驱动器，用于依照第二视频数据驱动栅线、第一数据线和第二数据线以及用于在第二帧频率驱动第一和第二灯组，从而第一灯组的灯与第二灯组的灯同步地顺序开启和关闭。

2、根据权利要求1所述的液晶显示器件，其特征在于，所述驱动器包括：

栅驱动器，用于同时驱动第一和第二区域上的栅线从而第二区域上的栅线与第一区域上的栅线同步被顺序使能；

第一数据驱动器，用于驱动第一区域上的第一数据线；

第二数据驱动器，用于驱动第二区域上的第二数据线；

时序控制器，响应于第二视频数据，用于控制栅驱动器、第一数据驱动器和第二数据驱动器并使能第一和第二灯组的灯以彼此同步地被顺序开启和关闭。

3、根据权利要求2所述的液晶显示器件，其特征在于，所述背光单元包括至少两灯驱动器，该至少两灯驱动器由时序控制器控制并产生用于使能第一和第二灯组的灯以彼此同步地被顺序开启和关闭的灯驱动电压。

4、根据权利要求3所述的液晶显示器件，其特征在于，所述灯驱动电压具有不同的占空因数。

5、根据权利要求4所述的液晶显示器件，其特征在于，第二帧频率至少是第一帧频率的两倍。

6、一种液晶显示器件，包括：

液晶面板，具有彼此交叉的栅线和数据线；

背光单元,具有包括用于分区在液晶面板的第一区域上照射光的至少两个灯的第一灯组和包括用于分区在液晶面板的第二区域上照射光的至少两个灯的第二灯组; 以及

驱动器,用于依照具有第一帧频率的视频数据驱动栅线和数据线以及用于控制第一灯组和第二灯组在高于第一帧频率的第二帧频率下同时被驱动,从而第一灯组的灯与第二灯组的灯同步地被顺序开启和关闭。

7、根据权利要求6所述的液晶显示器件,其特征在于,所述驱动器包括:  
栅驱动器,用于驱动栅线;

数据驱动器,用于驱动数据线; 以及

时序控制器,响应具有第一帧频率的视频数据响应,用于控制栅驱动器和数据驱动器并使能第一和第二灯组的灯以彼此同步地被顺序开启和关闭。

8、根据权利要求7所述的液晶显示器件,其特征在于,所述背光单元包括至少两个灯驱动器,所述至少两个灯驱动器由时序控制器控制并产生用于使能第一和第二灯组的灯以彼此同步地被顺序开启和关闭的灯驱动电压。

9、根据权利要求8所述的液晶显示器件,其特征在于,灯驱动电压具有不同的占空因数。

10、根据权利要求6所述的液晶显示器件,其特征在于,第二帧频率至少是第一帧频率的两倍。

11、根据权利要求6所述的液晶显示器件,其特征在于,所述栅线包括:  
第一栅线,与数据线在占用部分第一和第二区域的第三区域上交叉; 以及  
第二栅线,与数据线在占用第一和第二区域其余部分的第四区域上交叉。

12、根据权利要求11所述的液晶显示器件,其特征在于,所述驱动器包括:

第一栅驱动器,用于驱动第一栅线;

第二栅驱动器,用于与第一栅线同步地驱动第二栅线;

数据驱动器,用于驱动数据线; 以及

时序控制器,响应具有第一帧频率的视频数据,用于控制第一和第二栅驱动器和数据驱动器并使能第一和第二灯组的灯以彼此同步地被顺序开启和关闭。

13、根据权利要求12所述的液晶显示器件,其特征在于,所述背光单元

包括至少两个灯驱动器,所述至少两个灯驱动器由时序控制器控制并产生用于使能第一和第二灯组的灯以彼此同步地被顺序驱动的灯驱动电压。

14、根据权利要求 13 所述的液晶显示器件,其特征在于,灯驱动电压具有不同的占空因数。

15、根据权利要求 11 所述的液晶显示器件,其特征在于,第二帧频率至少是第一帧频率的两倍。

16、一种液晶显示器件,包括:

液晶面板,具有与栅线在液晶面板的第一区域交叉的第一数据线和与栅线在液晶面板的第二区域交叉的第二数据线;

背光单元,具有包括用于分别在第一区域的子区域上照射光的至少两个灯的第一灯组和包括用于分别在第二区域的子区域上照射光的至少两个灯的第二灯组;以及

驱动器,用于驱动栅线和数据线以在各帧把视频数据的数据电压以逐行的方式同时写入第一区域的液晶单元和第二区域的液晶单元,以及用于驱动第一和第二灯组,从而第一灯组的至少两个灯与第二灯组的至少两个灯彼此同步地被顺序开启或关闭。

17、根据权利要求 16 所述的液晶显示器件,其特征在于,第一区域上的栅线 and 第二区域上的栅线在水平同步信号的每两个周期彼此同步地被顺序使能。

18、根据权利要求 17 所述的液晶显示器件,其特征在于,所述驱动器包括:

栅驱动器,用于同时驱动第一和第二区域上的栅线,从而第二区域上的栅线与第一区域上的栅线同步地被顺序使能;

第一数据驱动器,用于驱动第一区域上的第一数据线;

第二数据驱动器,用于驱动第二区域上的第二数据线;以及

时序控制器,响应于视频数据,用于控制栅驱动器、第一数据驱动器和第二数据驱动器并使能第一和第二灯组的灯以彼此同步地被顺序开启和关闭。

19、根据权利要求 18 所述的液晶显示器件,其特征在于,所述背光单元包括至少两个灯驱动器,所述至少两个灯驱动器由时序控制器控制并产生用于使能第一和第二灯组的灯以彼此同步地被顺序驱动的灯驱动电压。

20、根据权利要求 18 所述的液晶显示器件，其特征在于，灯驱动电压具有不同的占空因数。

21、一种液晶显示器件，包括：

液晶面板，具有与栅线在液晶面板的第一区域交叉的第一数据线和与栅线在液晶面板的第二区域交叉的第二数据线；

背光单元，具有包括用于分别在第一区域的子区域上照射光的至少两个灯的第一灯组和包括用于分别在第二区域的子区域上照射光的至少两个灯的第二灯组；以及

驱动器，用于操作栅线和数据线以在各帧把视频数据的数据电压以逐行的方式同时写入第一区域的液晶单元和第二区域的液晶单元，以及用于驱动第一和第二灯组，从而第一和第二灯组的灯在数据电压写入对应子区域的液晶单元后当取向饱和周期过去后被开启或关闭。

22、根据权利要求 21 所述的液晶显示器件，其特征在于，第一区域上的栅线和第二区域上的栅线在一个水平同步信号的各周期彼此同步地被顺序使能。

23、根据权利要求 22 所述的液晶显示器件，其特征在于，第一区域上的栅线和第二区域上的栅线在各帧的半帧周期期间彼此同步地被顺序使能一次。

24、根据权利要求 23 所述的液晶显示器件，其特征在于，所述驱动器包括：

栅驱动器，用于同时驱动第一和第二区域上的栅线，从而第二区域上的栅线与第一区域上的栅线同步地被顺序使能；

第一数据驱动器，用于驱动第一区域上的第一数据线；

第二数据驱动器，用于驱动第二区域上的第二数据线；以及

时序控制器，响应于视频数据，用于控制栅驱动器、第一数据驱动器和第二数据驱动器并使能第一和第二灯组的灯以彼此同步地被顺序开启和关闭。

25、根据权利要求 24 所述的液晶显示器件，其特征在于，所述背光单元包括至少两个灯驱动器，所述至少两个灯驱动器由时序控制器控制并产生用于使能第一和第二灯组的灯以彼此同步地被顺序驱动的灯驱动电压。

26、根据权利要求 25 所述的液晶显示器件，其特征在于，灯驱动电压具有不同的占空因数。

27、一种液晶显示器件，包括：

液晶面板，具有彼此交叉的栅线和数据线；

背光单元，具有包括用于分区在液晶面板的第一区域上照射光的至少两个灯的第一灯组和包括用于分区在液晶面板的第二区域上照射光的至少两个灯的第二灯组；以及

驱动器，用于驱动栅线和数据线以在各帧把视频数据的数据电压以逐行的方式顺序地写入液晶面板的液晶单元，以及用于控制第一和第二灯组以彼此同步地被顺序开启或关闭。

28、根据权利要求 27 所述的液晶显示器件，其特征在于，所述驱动器包括：

栅驱动器，用于在各帧顺序地驱动栅线；

数据驱动器，用于驱动数据线；以及

时序控制器，响应于视频数据，用于控制栅驱动器和数据驱动器并使能第一和第二灯组的灯以彼此同步地被顺序开启和关闭。

29、根据权利要求 28 所述的液晶显示器件，其特征在于，所述背光单元包括至少两个灯驱动器，所述至少两个灯驱动器由时序控制器控制并产生用于使能第一和第二灯组的灯以彼此同步地被顺序驱动的灯驱动电压。

30、根据权利要求 29 所述的液晶显示器件，其特征在于，灯驱动电压具有不同的占空因数。

31、一种液晶显示器件的驱动方法，该液晶显示器件具有液晶面板、与栅线在液晶面板的第一区域上交叉的第一数据线，以及与栅线在液晶面板的第二区域上交叉的第二数据线，包括：

转换具有第一帧频率的第一视频数据为具有高于第一帧频率的第二帧频率的第二视频数据；

依照第二视频数据驱动栅线、第一和第二数据线；以及

控制第一和第二灯组以在第二帧频率同时地开启和关闭，第一灯组具有用于第一区域的至少两个灯和第二灯组具有用于第二区域的至少两个灯。

32、根据权利要求 31 所述的方法，其特征在于，第二帧频率至少是第一帧频率的两倍。

33、一种液晶显示器件的驱动方法，该液晶显示器件具有栅线和数据线彼

此交叉的液晶面板，包括：

依照具有第一帧频率的视频数据驱动栅线和数据线；以及

控制第一和第二灯组以高于第一帧频率的第二帧频率被同时开启和关闭，第一灯组具有用于液晶面板的第一区域的至少两个灯并且第二灯组具有用于液晶面板的第二区域的至少两个灯。

34、根据权利要求 33 所述的方法，其特征在于，第二帧频率至少是第一帧频率的两倍。

35、根据权利要求 33 所述的方法，其特征在于，所述栅线包括：

第一栅线，与数据线在占用部分第一和第二区域的第三区域交叉；以及

第二栅线，与数据线在占用第一和第二区域其余部分的第四区域交叉。

36、一种液晶显示器件的控制方法，该液晶显示器件具有液晶面板、与栅线在第一区域交叉的第一数据线以及与栅线在第二区域交叉的第二数据线，部分地对应液晶面板的第一区域的至少两个第一灯，以及部分地对应液晶面板的第二区域的至少两个第二灯，该方法包括：

驱动栅线和数据线以把视频数据的数据电压以逐行方式同时地写入第一区域的液晶单元和第二区域的液晶单元；以及

使第一灯和第二灯一起每次逐对地开启和关闭。

37、根据权利要求 36 所述的方法，其特征在于，第一区域上的栅线和第二区域上的栅线在水平同步信号的每两个周期以彼此同步地被顺序使能。

38、一种液晶显示器件的控制方法，该液晶显示器件具有液晶面板、与栅线在第一区域交叉的第一数据线且与栅线在第二区域交叉的第二数据线，部分地对应液晶面板的第一区域的至少两个第一灯，以及部分地对应液晶面板的第二区域的至少两个第二灯，该方法包括：

驱动栅线和数据线以把视频数据的数据电压以逐行方式同时写入第一区域的液晶单元和第二区域的液晶单元；以及

驱动第一和第二灯，从而第一和第二灯组的灯在数据电压写入液晶面板上的液晶单元后当取向饱和周期过去时同时地被开启或关闭。

39、根据权利要求 38 所述的方法，其特征在于，所述驱动栅线和数据线的步骤包括在水平同步信号各周期，彼此同步地顺序使能第一区域上的栅线和第二区域上的栅线，并且所述驱动的灯步骤包括在各帧开启和关闭第一和第二

灯一次。

40、根据权利要求 39 所述的方法，其特征在于，第一区域上的栅线和第二区域上的栅线在各帧的半帧周期期间彼此同步地被顺序使能一次。



## 液晶显示器件及其驱动方法

本发明要求享有 2005 年 12 月 29 日提出的申请号为 No.2005-0132789 的韩国专利申请和 2006 年 8 月 25 号提出的申请号为 No.10-2006-0080887 的韩国专利申请的权益，在此结合其全部内容作为参考。

### 技术领域

本发明涉及液晶显示器件，并尤其涉及一种液晶显示器件及其驱动方法。本发明适于广泛用途。尤其是一些的实施方式适于防止图像残留和/或图像模糊。

### 背景技术

随着信息社会的不断发展，对各种显示器件的要求也不断提高。为了满足这些要求，已经开始研发诸如液晶显示器件（LCD）、等离子显示面板（PDP）以及电致发光显示（ELD）的平板显示器件。尤其是，LCD 重量轻、薄并且具有低功耗。同时，LCD 还能提供高图像质量。由于 LCD 具有这些优点，LCD 已经代替 CRT。例如，LCD 广泛应用作 TV 的显示器件、计算机显示器、其它类型的显示设备。

LCD 利用液晶的光学各向异性以及极化特性显示图像。由于液晶分子为细长，所以液晶分子可以以预定方向排列。而且，可以通过向液晶分子施加电场控制液晶分子的分子取向方向。当控制液晶的分子取向方向时，液晶排列从而使光的偏振状态沿液晶分子的链改变。从而，通过控制液晶分子的分子取向方向，显示图像信息。

图 1 为现有技术 LCD 的示意图。如图 1 所示，现有技术 LCD 包括用于显示图像的液晶面板 2、用于驱动液晶面板 2 的栅驱动器 4 和数据驱动器 6、用于控制栅驱动器 4 和数据驱动器 6 的时序控制器 8、用于产生要照射到液晶显示面板 2 上的具有预定亮度的光的背光单元 10。

在液晶显示面板 2 中，多条栅线 GL1 到 GLn 以及多条数据线 DL1 到 DLm

彼此交叉排列。薄膜晶体管 (TFT) 在栅线 GL1 到 GLn 和数据线 DL1 到 DLm 的交叉部分形成用作开关元件。TFT 响应由相应栅线 GL 施加的扫描信号以将由相应数据线 DL 提供的数据电压切换至连接到公共电压线 Vcom 的液晶单元 Clc。

栅驱动器 4 响应于产生于时序控制器 8 的栅控制信号向栅线 GL1 到 GLn 施加扫描信号。扫描信号施加至栅线 GL1 至 GLn 并且各扫描信号具有逐个平移的栅高电压 VGH 的脉冲。高电压 VGH 的脉冲的宽度等于水平同步信号周期的宽度。响应于扫描信号, 栅线 GL1 至 GLn 在各帧周期内即各垂直同步信号的各周期顺序地使能一次。

数据驱动器 6 响应于数据控制信号以将一行红 (R)、绿 (G)、蓝 (B) 像素数据转换成模拟数据电压。数据驱动器 6 根据水平同步信号周期性地施加一行数据电压至数据线 DL1 至 DLm。

时序控制器 8 采用从诸如计算机系统的图形卡或者电视接收机的 TV 信号解码模块的外部系统 (未示出) 产生的垂直/水平同步信号 (Vsync/Hsync)、数据使能信号 (DE) 和时钟信号产生栅控制信号、数据控制信号以及背光控制信号。另外, 时序控制器 8 从系统 (未示出) 接收一含有用于各像素的, 即在各帧中的 R、G、B 像素数据的视频数据, 并且以逐行的方式将输入的像素数据提供至数据驱动器 6。

背光单元 10 包括灯 (未示出)、光学片和用于驱动灯的灯驱动器。灯响应由灯驱动器提供的灯驱动信号产生具有预定亮度的光并向液晶面板 2 提供该产生的光。灯驱动器通过使用由电源 (未示出) 提供的电压 (Vdd) 产生用于驱动灯的灯驱动电压。灯驱动电压根据由时序控制器 8 产生的灯控制信号提供至灯。

时序控制器 8 产生栅控制信号、数据控制信号和背光控制信号。当栅控制信号施加至栅驱动器 4 时, 栅驱动器 4 向栅线 GL1 至 GLn 提供具有栅高电压 VGH 的顺序平移脉冲的扫描信号。扫描信号的栅高电压 VGH 顺序地使能栅线 GL1 至 GLn。连接至使能的栅线 GL 的 TFT 导通, 从而对应于该 TFT 的数据线 DL 上的数据电压传输至相应的液晶单元 Clc。因此, 当扫描信号从栅高电压 VGH 转换至栅低电压 VGL 时, TFT 截止, 从而数据线 DL 与相应的液晶单元 Clc 不连接。液晶单元 Clc 在脉冲周期期间保持充入的数据电压, 直到下一

帧中施加栅高电压 VGH 的另一脉冲。通过该过程驱动液晶面板 2，从而在液晶面板 2 上显示图像。

虽然提供给液晶单元的数据电压保持一帧，但是背光单元 10 的灯与帧内的时序无关地开启。当显示动态图像时，这种保持型 LCD 不能应对快速的图像变化，并且发生运动模糊现象。因此，在 LCD 中产生使图像质量变差的不清楚的图像或者图像残留。

另外，在现有技术的 LCD 中，在向液晶单元施加数据电压之后液晶单元中的液晶分子需要预定时间沿与施加的数据电压相对应的方向取向（以下称为取向饱和周期）。在取向饱和周期期间，液晶单元不能正确地显示像素数据，从而使得产生运动模糊现象和更严重的图像质量下降。

## 发明内容

因此，本发明涉及一种 LCD 及其驱动方法，其基本上可以消除由于现有技术的局限性和缺点导致的一个或者多个问题。

本发明的目的在于提供一种通过防止运动模糊提高图像质量的 LCD。

本发明的另一目的在于提供一种能够通过防止运动模糊提高图像质量的 LCD 驱动方法。

本发明的另一目的在于提供一种能够通过防止图像残留提高图像质量的 LCD。

本发明的另一目的在于提供一种能够通过防止图像残留提高图像质量的 LCD 驱动方法。

本发明的附加优点、目的和特征将在后面的描述中得以阐明，通过以下描述，将使其对本领域技术人员来说显而易见，或者可通过实践本发明来认识。本发明的这些目的和其它优点可通过说明书及其权利要求以及附图中具体指出的结构来实现和得到。

为了实现这些目的和其它优点，并且根据本发明的目的，如同在此具体和广泛说明的，提供了一种液晶显示器件，包括：液晶面板，具有与栅线在液晶面板的第一区域交叉的第一数据线和与栅线在液晶面板的第二区域交叉的第二数据线；数据转换器，用于把具有第一帧频率的第一视频数据转换为具有高于第一帧频率的第二帧频率的第二视频数据；背光单元，具有包括用于分别在

第一区域的子区域上照射光的至少两个灯的第一灯组和包括用于分别在第二区域的子区域上照射光的至少两个灯的第二灯组；以及驱动器，用于依照第二视频数据驱动栅线、第一数据线和第二数据线以及用于以第二帧频率驱动第一和第二灯组，从而第一灯组的灯与第二灯组的灯同步被顺序开启和关闭。

在另一方面，一种液晶显示器件，包括：液晶面板，具有彼此交叉的栅线和数据线；背光单元，具有包括用于分区在液晶面板的第一区域上照射光的两个灯的第一灯组的至少两个灯的第一灯组和包括用于分区在液晶面板的第二区域上照射光的至少两个灯的第二灯组；以及驱动器，用于依照具有第一帧频率的视频数据驱动栅线和数据线以及用于控制第一和第二灯组以在高于第一帧频率的第二帧频率同时被驱动，从而第一灯组的灯与第二灯组的灯同步被顺序开启和关闭。

在另一方面，一种液晶显示器件，包括：液晶面板，具有与栅线在液晶面板的第一区域交叉的第一数据线和与栅线在液晶面板的第二区域交叉的第二数据线；背光单元，具有包括用于分别在第一区域的子区域上照射光的至少两个灯的第一灯组和包括用于分别在第二区域的子区域上照射光的至少两个灯的第二灯组；以及驱动器，用于驱动栅线和数据线以在各帧把视频数据的数据电压以逐行的方式同时写入第一区域的液晶单元和第二区域的液晶单元，以及用于驱动第一和第二灯组，从而第一灯组的至少两个灯与第二灯组的至少两个灯同步地被顺序开启或关闭。

在另一方面，一种液晶显示器件，包括：液晶面板，具有在液晶面板的第一区域与栅线交叉的第一数据线和在液晶面板的第二区域与栅线交叉的第二数据线；背光单元，具有包括用于分别在第一区域的子区域上照射光的至少两个灯的第一灯组和包括用于分别在第二区域的子区域上照射光的至少两个灯的第二灯组；以及驱动器，用于操作栅线和数据线以在各帧把视频数据的数据电压以逐行的方式同时写入第一区域的液晶单元和第二区域的液晶单元，且用于驱动第一和第二灯组，从而第一和第二灯组的灯在数据电压写入对应子区域的液晶单元后当取向饱和周期过去时被开启或关闭。

在另一方面，一种液晶显示器件，包括：液晶面板，具有彼此交叉的栅线和数据线；背光单元，具有包括用于分区在液晶面板的第一区域上照射光的两个灯的第一灯组和包括用于分区在液晶面板的第二区域上照射光的两个灯的

第二灯组；以及驱动器，用于驱动栅线和数据线以在各帧把视频数据的数据电压以逐行的方式顺序地写入液晶面板的液晶单元，且用于驱动第一和第二灯组以彼此同步地被顺序开启或关闭。

在另一方面，一种液晶显示器件的驱动方法，该液晶显示器件具有液晶面板、与栅线在液晶面板的第一区域上交叉的第一数据线，且与栅线在液晶面板的第二区域上交叉的第二数据线，该方法包括转换具有第一帧频率的第一视频数据为具有高于第一帧频率的第二帧频率的第二视频数据；依照第二视频数据驱动栅线、第一和第二数据线；以及控制第一和第二灯组以第二帧频率同时开启和关闭，第一灯组具有用于第一区域的至少两个灯且第二灯组具有用于第二区域的至少两个灯。

在另一方面，一种液晶显示器件的驱动方法，该液晶显示器件具有栅线和数据线彼此交叉的液晶面板，该方法包括依照具有第一帧频率的视频数据驱动栅线和数据线；以及控制第一和第二灯组以高于第一帧频率的第二帧频率被同时开启和关闭，第一灯组具有用于液晶面板的第一区域的至少两个灯且第二灯组具有用于液晶面板的第二区域的至少两个灯。

在另一方面，一种液晶显示器件的控制方法，该液晶显示器件具有液晶面板，与栅线在第一区域交叉的第一数据线且与栅线在第二区域交叉的第二数据线，部分地对应液晶面板的第一区域的至少两个第一灯，以及部分地对应液晶面板的第二区域的至少两个第二灯，该方法包括驱动栅线和数据线以把视频数据的数据电压以逐行方式同时写入第一区域的液晶单元和第二区域的液晶单元；以及使第一灯和第二灯一起同时开启和关闭。

在另一方面，一种液晶显示器件的控制方法，该液晶显示器件具有液晶面板，与栅线在第一区域交叉的第一数据线且与栅线在第二区域交叉的第二数据线，部分对应液晶面板的第一区域的至少两个第一灯，以及部分地对应液晶面板的第二区域的至少两个第二灯，该方法包括驱动栅线和数据线以把视频数据的数据电压以逐行方式同时写入第一区域的液晶单元和第二区域的液晶单元；以及驱动第一和第二灯，从而第一和第二灯组的灯在数据电压写入液晶面板上的液晶单元后当取向饱和周期过去时同时被开启或关闭。

应当理解的是，上面对本发明的概述和下面的详细解释都是示例性和解释性的，并意欲提供对要求保护的本发明的进一步解释。

## 附图说明

所包括的用于提供对本发明进一步解释并引入构成本申请一部分的附图说明了本发明的实施方式，并与说明书一起用于说明本发明的原理。在附图中：

图 1 为现有技术 LCD 的示意图；

图 2 所示为根据本发明的第一实施方式的 LCD 的示意图；

图 3 为图 2 中各部分的时序图；

图 4 为根据本发明第二实施方式 LCD 的示意图；

图 5 为图 4 中各部分的时序图；

图 6 为根据本发明第三实施方式 LOG 型 LCD 的示意图；

图 7 为根据本发明第四实施方式 LCD 的示意图；

图 8 为根据本发明第五实施方式 LCD 的示意图；

图 9A 和图 9B 所示为图 8 中各部分根据第一驱动模式的时序图；以及

图 10A 和图 10B 为图 8 中各部分根据第二驱动模式的时序图。

## 具体实施方式

下面详细参考本发明的优选实施方式，在附图中示出其实施例。尽可能，在整个附图中对于相同或者相似的部件使用同样附图标记。

图 2 根据本发明的第一实施方式的 LCD 的示意图。如图 2 所示，LCD 包括用于显示图像的液晶面板 102、用于驱动液晶面板 102 中多条栅线 GL1-GL2k 的栅驱动器 104、用于驱动液晶显示面板 102 上形成的多条上部数据线 UDL1-UDLm 的第一数据驱动器 106A、以及用于驱动液晶显示面板 102 上形成的多条下部数据线 LDL1-LDLm 的第二数据驱动器 106B。

上部数据线 UDL1-UDLm 排列在液晶面板 102 的上部分 A 上并且与沿垂直方向排列的第一 k 条栅线 GL1-GLk 交叉。下部数据线 LDL1-LDLm 排列在液晶面板 102 的下部分 B 上并且与沿垂直方向排列的第二 k 条栅线 GL(k+1)-GL2k 交叉。用作开关元件的 TFT 形成在栅线 GL1-GL2k 与上部数据线 UDL1-UDLm 和下部数据线 LDL1-LDLm 的交叉处。响应于施加至相应栅线 GL 的扫描信号，TFT 将由相应数据线 UDL 和 LDL 提供的数据电压切换至连接至公共线 Vcom 的像素单元 Clc。液晶面板 102 的液晶单元 Clc 传输与数据线 UDL 和 LDL 的数据电压和基准电压，即公共电压 Vcom，的电势差成正

比或者成反比的光。

栅驱动器 104 响应栅控制信号产生用于栅线 GL1-GL2k 的扫描信号。来自栅驱动器 104 的扫描信号使第一 k 条栅线 GL1 至 GLk 在一垂直同步信号的半周期内被顺序地驱动一次，并且使第二 k 条栅线 GL(k+1)至 GL2k 在一垂直同步信号的半周期内被顺序地驱动一次。例如，在使能液晶面板 102 上部分 A 中的第一栅线 GL1（即，一水平同步信号的一周期）的同时，使能液晶面板 102 下部分 B 中的第一栅线 GL(k+1)。在另一实施例中，在使能液晶面板 102 上部分 A 中最后一条栅线 GLk 的一水平同步信号周期，也使能液晶面板 102 下部分 B 中最后一条栅线 GL2k。从而，施加至在液晶面板 102 上部分 A 上排列的第一 k 条栅线 GL1 至 GLk 的 k 个扫描信号中每个具有栅高电压 VGH 的平移后的脉冲。同样，施加至在液晶面板 102 下部分 B 上排列的第二 k 条栅线 GL(k+1)至 GL2k 的第二 k 个扫描信号中每个具有栅高电压 VGH 的平移后的脉冲。提供至在液晶面板 102 上部分 A 中排列的第一 k 条栅线 GL1-GLk 的扫描信号具有与提供至液晶面板 102 下部分 B 中排列的第二 k 条栅线 GL(k+1)-GL2k 的扫描信号相同的波形。扫描信号中含有的栅高电压 VGH 的脉冲的宽度等于一水平同步信号的周期。

在水平同步信号各周期，第一数据驱动器 106A 响应数据控制信号将相当于一行的 R、G、B 像素数据转换成模拟数据电压，并且将该一行数据电压提供至液晶面板 102 上部分 A 排列的上部数据线 UDL1-UDLm。也就是说，只要使能在液晶面板 102 上部分 A 排列的栅线 GL1-GLk 任意之一，即在一水平同步信号各周期，第一数据驱动器 106A 输出一行数据电压。当栅高电压 VGH 的脉冲使能栅线 GL1-GLk 之一时，连接到使能后的栅线的 TFT 导通，从而来自相应上部数据线 UDL 的数据电压传输至相应的液晶单元 Clc。当扫描信号从栅高电压 VGH 变为栅低电压 VGL 时，导通的 TFT 截止，从而相应的液晶单元 Clc 与相应的上部数据线 UDL 不电连接。在 TFT 导通期间液晶单元 Clc 充入由相应的数据线 UDL 提供的数据电压，并且充入的数据电压保持到相应的 TFT 再次导通。

类似地，在水平同步信号各周期，第二数据驱动器 106B 响应于数据控制信号将相当于一行的 R、G、B 像素数据转换成模拟数据电压，并且将一行数据电压提供至液晶面板 102 下部分 B 排列的下部数据线 LDL1-LDLm。只要使

能在液晶面板 102 下部分 B 排列的栅线  $GL(k+1)$ - $GL2k$  任意之一，即在一水平同步信号的各周期，第二数据驱动器 106B 输出一行数据电压。当栅高电压  $VGH$  的脉冲使能栅线  $GL(k+1)$ - $GL2k$  之一时，连接到使能后的栅线的 TFT 导通，从而来自相应下部数据线 LDL 的数据电压传输至相应的液晶单元  $C1c$ 。当扫描信号从栅高电压  $VGH$  变为栅低电压  $VGL$  时，导通的 TFT 截止，从而相应的液晶单元  $C1c$  与相应的下部数据线 LDL 不电连接。在 TFT 导通期间液晶单元  $C1c$  充入由相应的数据线 LDL 提供的数据电压，并且充入的数据电压保持到相应的 TFT 再次导通。

栅驱动器 104 与第一和第二数据驱动器 106A 和 106B 每帧周期的半周期即垂直同步信号的半周期向液晶面板 102 的液晶单元写入数据电压一次。

参照图 2，LCD 包括用于控制栅驱动器 104、第一和第二数据驱动器 106A 和 106B 的时序控制器 108、用于转换要提供给时序控制器 108 的视频数据的帧频率的数据转换器 110、以及用于向液晶面板 102 照射光的背光单元 112。时序控制器 108 使用由诸如计算机系统的图形卡或者电视接收机的 TV 信号解码模块的外部系统（未示出）产生的垂直/水平同步信号（ $Vsync/Hsync$ ）、数据使能信号（DE）以及时钟信号产生栅控制信号和数据控制信号。响应于栅控制信号，栅驱动器 104 使能在液晶面板 102 上部分 A 上排列的第一  $k$  条栅线  $GL1$ - $GLk$  以在一垂直同步信号的半周期顺序地驱动一次，并且强制在液晶面板 102 下部分 B 排列的第二  $k$  条  $GL(k+1)$ - $GL2k$  以与第一  $k$  条栅线  $GL1$ - $GLk$  同步地顺序驱动。响应数据控制信号，第一数据驱动器 106A 在使能第一  $k$  条栅线  $GL1$ - $GLk$  任意之一时向上部数据线  $UDL1$ - $UDLm$  提供一行数据电压，第二数据驱动器 106B 在使能第二  $k$  条栅线  $GL(k+1)$ - $GL2k$  任意之一时向下部数据线  $LDL1$ - $LDLm$  提供一行数据电压。

另外，时序控制器 108 将由外部系统提供的 R、G、B 像素数据排列成逐行 R、G、B 像素数据，并且将一行 R、G、B 像素数据提供给第一和第二数据驱动器 106A 和 106B。因此，第一和第二数据驱动器 106A 和 106B 将一行 R、G、B 像素数据转换成模拟数据电压。由第一数据驱动器 106A 转换后的一行数据电压和由第二数据驱动器 106B 转换后的一行数据电压同时提供给上部和下部数据线  $UDL1$ - $UDLm$  和  $LDL1$ - $LDLm$ 。

数据转换器 110 将由外部系统提供给时序控制器 108 的基于帧的像素数据



的帧频率。由外部系统提供给数据转换器 110 的基于帧的像素数据具有第一整数的帧频率（例如，60Hz），从数据转换器 110 输出的基于帧的像素数据具有对应于第一整数的倍数的第二整数的帧频率（例如，120Hz）。换句话说，数据转换器 110 将来自外部系统的像素数据的帧频率倍频至少两倍。数据转换器 110 由从外部系统输出的基于帧的像素数据产生基于帧的插值像素数据，并且将基于帧的插值像素数据排列在基于帧的原始像素数据之间以产生新的像素数据，以及将新的像素数据提供至时序控制器 108。时序控制器 108 控制栅驱动器 104、第一和第二数据驱动器 106A 和 106B，从而以至少两倍原始帧频率（例如 60Hz）的帧频率（例如 120Hz）驱动液晶面板 102。

背光单元 112 包括在液晶面板 102 下方水平排列的第一至第八灯 113A 至 113H。第一至第四灯 113A 至 113D 排列为与液晶面板 102 上部分 A 对应，而第五至第八灯 113E 至 113H 排列为与液晶面板 102 下部分 B 相对应。第一至第四灯 113A 至 113D 向将液晶面板 102 的上部分 A 通过划分为四部分而限定的第一至第四子区域 A1 至 A4 照射光。例如，第一灯 113A 向液晶面板 102 上部分 A 中最上方的子区域 A1 照射光，而第四灯 113D 向液晶面板 102 上部分 A 中最下方的子区域 A4 照射光。类似地，第五至第八灯 113E 至 113H 向将液晶面板 102 下部分 B 通过划分为四部分而限定的四个子区域 B1 至 B4 照射光。例如，第五灯 113E 向液晶面板 102 下部分 B 中最上方的子区域 B1 照射光，而第八灯 113H 向液晶面板 102 下部分 B 中最下方的子区域 B4 照射光。

背光单元 112 包括共同连接至时序控制器 108 的第一至第四灯驱动器 115A 至 115D。第一至第四灯驱动器 115A 至 115D 中每个同时开启和关闭（或者关闭和开启）用于液晶面板 102 上部分 A 的多个灯中之一和用于液晶面板 102 下部分 B 的多个灯中之一。响应由时序控制器 108 输出的灯控制信号，第一至第四灯驱动器 115A 至 115D 在一垂直同步信号的半周期以开启周期平移预定间隔的方式顺序开启和关闭一次用于液晶面板 102 上部分 A 的第一至第四灯 113A 至 113D。第一至第四灯 113A 至 113D 的开启周期之间的平移周期可以至少为在与灯 113A 至 113D 相对应的液晶面板 102 的子区域 A1 至 A4 上的液晶单元 Clc 充电数据电压的周期。同时，第一至第四灯驱动器 115A 至 115D 在一垂直同步信号的半周期将用于液晶面板 102 下部分 B 的第五至第八灯 113E 至 113H 与用于液晶面板 102 上部分 A 的第一至第四灯 113A 至 113D 一

起（更具体地说，之前或者之后）开启和关闭一次。因此，第五至第八灯 113E 至 113H 也顺序地开启从而开启周期平移预定间隔。换句话说，液晶面板 102 的子区域 A1-A4 或者 B1 至 B4 的灯 113A 至 113D 或者 113E 至 113H 的开启周期能够不同。从而，由第二至第四灯驱动器 115A 至 115D 产生的灯驱动电压至少之一具有与其它不同的占空因数。

响应由时序控制器 108 输出的灯控制信号，第一灯驱动器 115A 在半帧周期或者垂直同步信号的半周期同时关闭和开启用于液晶面板 102 上部分 A 的最上方子区域 A1 的第一灯 113A 和用于液晶面板 102 下部分 B 的最上方子区域 B1 的第五灯 113E 一次。第一灯驱动器 115A 在数据电压充电液晶面板 102 上部分 A 和下部分 B 的最上方子区域 A1 和 B1 的液晶单元 Clc 的周期（图 3 中 DW113AE 的高电压周期）或者在高电压周期之前和之后包括预定间隔的周期（图 3 中 LE113AE 的低电压周期）关闭第一和第五灯 113A 和 113E。另一方面，在液晶面板 102 最上方子区域 A1 和 B1 的液晶单元 Clc 保持充入的数据电压的周期（图 3 中 DW113AE 的低电压周期），第一灯驱动器 115A 开启第一和第五灯 113A 和 113E 预定时间（图 3 中 LE113AE 的高电压周期）。

响应从时序控制器 108 输出的灯控制信号，第二灯驱动器 115B 在半帧周期或者垂直同步信号的半周期同时关闭和开启用于液晶面板 102 上部分 A 第二最上方子区域 A2 的第二灯 113B 和用于液晶面板 102 下部分 B 第二最上方子区域 B2 的第六灯 113F 一次。第二灯驱动器 115B 在数据电压充电在液晶面板 102 上部分 A 和下部分 B 的第二最上方子区域 A2 和 B2 中液晶单元 Clc 的周期（图 3 中 DW113BF 的高电压周期）或者包括数据电压充电周期之前和之后的预定时间间隔的周期（图 3 中 LE113BF 的低电压周期）关闭第二和第六灯 113B 和 113F。另一方面，在液晶面板 102 的上部分 A 和下部分 B 的第二最上方子区域 A2 和 B2 的液晶单元 Clc 保持充入的数据电压的周期，第二灯驱动器 115B 在该周期（图 3 的 LE113BF 的高电压周期）开启第二和第六灯 113B 和 113F。

响应从时序控制器 108 输出的灯控制信号，第三灯驱动器 115C 在半帧周期或者垂直同步信号的半周期同时关闭和开启用于液晶面板 102 上部分 A 的第二最下方子区域 A3 的第三灯 113C 和用于液晶面板 102 下部分 B 的第二最下方子区域 B3 的第七灯 113G 一次。第三灯驱动器 115C 在数据电压充电在液

晶面板 102 上部分 A 和下部分 B 的第二最下方子区域 A3 和 B3 中液晶单元 Clc 的周期（图 3 中 DW113CG 的高电压周期）或者包括数据电压充电周期之前和之后的预定时间间隔的周期（图 3 中 LE113CG 的低电压周期）关闭第三和第七灯 113C 和 113G。另一方面，在液晶面板 102 的第二最下方子区域 A3 和 B3 的液晶单元 Clc 保持充入的数据电压的周期，第三灯驱动器 115C 开启第三和第七灯 113C 和 113G 保持预定时间（图 3 的 LE113CG 的高电压周期）。

响应从时序控制器 108 输出的灯控制信号，第四灯驱动器 115D 在半帧周期或者垂直同步信号的半周期同时关闭和开启用于液晶面板 102 上部分 A 的最下方子区域 A4 的第四灯 113D 和用于液晶面板 102 下部分 B 的最下方子区域 B4 的第八灯 113H 一次。第四灯驱动器 115D 在数据电压充电在液晶面板 102 上部分 A 和下部分 B 的最下方子区域 A4 和 B4 中液晶单元 Clc 的周期（图 3 中 DW113DH 的高电压周期）或者包括数据电压充电周期之前和之后的预定时间间隔的周期（图 3 中 LE113DH 的低电压周期）关闭第四和第八灯 113D 和 113H。另一方面，在液晶面板 102 的最下方子区域 A4 和 B4 的液晶单元 Clc 保持充入的数据电压的周期（图 3 中 DW113DH 的低电压周期），第四灯驱动器 115D 开启第四和第八灯 113D 和 113H 保持预定时间（图 3 的 LE113DH 的高电压周期）。

从图 3 的时序图可以看出，时序控制器 108 控制第一至第四灯驱动器 115A 至 115D 以使得用于液晶面板 102 上部分 A 的第一至第四灯 113A 至 113D 和用于液晶面板 102 下部分 B 的第五至第八灯 113F 至 113H 一起顺序地开启和关闭，从而在每个转换后的帧周期同步，同时数据电压同时写入在液晶面板 102 上部分 A 和液晶面板 102 下部分 B 中的液晶单元 Clc。另一方面，在液晶面板 102 上视频数据和黑电平数据以具有从外部系统产生的视频数据的帧频率（例如 60Hz 的第一帧频率）两倍的帧频率（第二帧频率，例如 120Hz）交替地显示一次。因此，根据本发明实施方式的 LCD 能够在液晶面板上快速地显示视频数据。从而，当显示运动图片时不会发生运动模糊现象。此外，向两部分液晶面板同时提供充电数据电压还可以防止不清晰的图像或者图像残留，从而图像能够快速出现。因此，根据本发明实施方式，LCD 能够显示更高质量的图像。

此外，由于用于液晶面板 102 上部分多个子区域的多个灯和用于液晶面板

下部分多个子区域的多个灯能够由单一灯驱动器开启和关闭,所以可以简化用于驱动灯的电路。

图 4 所示为根据本发明第二实施方式的 LCD 的示意图。参照图 4, LCD 包括:用于驱动设置在液晶面板 202 的左部分的多条左栅线 LGL1-LGL2k 的第一栅驱动器 204A、用于驱动设置在液晶面板 202 的右部分的多条右栅线 RGL1-RGL2k 的第二栅驱动器 204B, 以及用于驱动设置在液晶面板上的多条数据线 DL1-DL2j 的数据驱动器 206。

左栅线 LGL1-LGL2k 排列在液晶面板 202 的左部分 C 并且与沿水平方向排列的第一 j 条数据线 DL1-DLj 交叉。右栅线 RGL1-RGL2k 排列在液晶面板 202 的右部分 D 并且与沿水平方向排列的第二 j 条数据线 DL(j+1)-DL2j 交叉。用作开关元件的 TFT 形成在数据线 DL1-DL2j 和左、右栅线 LGL1-LGL2k、RGL1-RGL2k 的交叉处。TFT 响应由相应栅线 GL 提供的扫描信号以将由相应数据线提供的数据电压提供给连接到公共电压线 Vcom 的液晶单元 Clc。液晶面板 202 的液晶单元 Clc 传输与数据线 DL 的数据电压和基准电压,即公共电压 Vcom, 的电势差成正比或成反比的光。

在一垂直同步信号各周期中,即各帧周期中,第一栅驱动器 204A 响应栅控制信号产生用于左栅线 LGL1-LGL2k 的扫描信号。来自第一栅驱动器 204A 的扫描信号在一垂直同步信号的周期顺序地使能第一 2k 条栅线 LGL1 至 LGL2k 一次。第一 2k 个扫描信号作为栅高电压 VGH 的平移后的脉冲专门提供给在液晶面板 202 的左部分 C 排列的第一 2k 条左栅线 LGL1-LGL2k。包含在扫描信号中的栅高电压 VGH 的脉冲的宽度等于一水平同步信号的周期。

在一垂直同步信号各周期中,即各帧周期中,第二栅驱动器 204B 响应栅控制信号产生用于右栅线 RGL1-RGL2k 的扫描信号。来自第二栅驱动器 204B 的扫描信号在一垂直同步信号的周期顺序地使能第二 2k 条栅线 RGL1 至 RGL2k 一次。由第二栅驱动器 204B 产生的第二 2k 个扫描信号具有与由第一栅驱动器 204A 产生的第一 2k 个扫描信号相同的波形。因此,设置在液晶面板 202 的右部分 D 的右栅线 RGL1-RGL2k 与设置在液晶面板 202 的左部分的左栅线 LGL 一起顺序地使能或者禁止。

数据驱动器 206 在水平同步信号各周期响应数据控制信号将相当一行的 R、G、B 像素数据转换成模拟数据电压,并且将一行数据电压提供给排列

在液晶面板 202 的数据线 DL1-DL2j。当成对地顺序使能 2k 对左和右栅线 LGL1-LGL2k 和 RGL1-RGL2k 时，即在一水平同步信号的各周期，数据驱动器 206 输出一行数据电压。如果通过栅高电压 VGH 的脉冲使能 2k 对左和右栅线 LGL1-LGL2k 和 RGL1-RGL2k 中一对栅线时，连接到该使能的左和右栅线 LGL 和 RGL 的 TFT 导通，从而来自相应数据线 DL 的数据电压传输至相应的液晶单元 Clc。当一对扫描信号从栅高电压 VGH 变到栅低电压 VGL 时，导通的 TFT 截止，从而相应的液晶单元 Clc 与相应的数据线 DL 不电连接。液晶单元 Clc 在 TFT 的导通周期充入由相应数据线 DL 提供的数据电压，并且充入的数据电压保持至相应的 TFT 再次导通。

栅驱动器 104 和第一和第二数据驱动器 106A 和 106B 在帧周期，即每垂直同步信号的周期，向液晶面板 102 的液晶单元 Clc 写入数据电压一次。

参照图 4，LCD 包括用于控制第一和第二栅驱动器 204A 和 204B、数据驱动器 206 的时序控制器 208、以及用于向液晶面板 202 照射光的背光单元 210。时序控制器 208 使用由诸如计算机系统的图形卡或者电视接收机的 TV 信号解码模块的外部系统（未示出）产生的垂直/水平同步信号（Vsync/Hsync）、数据使能信号（DE）以及时钟信号产生用于控制第一和第二栅驱动器 204A 和 204B 的栅控制信号和用于数据驱动器 206 的数据控制信号。响应于从时序控制器 208 产生的栅控制信号，第一和第二栅驱动器 204A 和 204B 使在液晶面板 202 左部分 C 和右部分 D 上排列的 2k 对栅线 LGL1-LGL2k 和 RGL1-RGL2k 在一垂直同步信号的周期，即帧周期顺序地驱动一次。响应数据控制信号，数据驱动器 206 在使能 2k 对栅线 LGL1-LGL2k 和 RGL1-RGL2k 中任意一对时以逐行方式向数据线 DL1-DL2j 提供一行数据电压。

另外，时序控制器 208 排列由外部系统逐行提供的 R、G、B 像素数据，并且在水平同步信号各周期将一行 R、G、B 像素数据提供给数据驱动器 206。数据驱动器 206 将一行 R、G、B 像素数据转换成模拟数据电压。由数据驱动器 206 转换后的一行数据电压同时提供给数据线 DL1-DL2j。

背光单元 210 包括在液晶面板 202 下方水平排列的第一至第八灯 213A 至 213H。第一至第四灯 213A 至 213D 排列为与液晶面板 202 上部分 A 对应，而第五至第八灯 213E 至 213H 排列为与液晶面板 202 下部分 B 相对应。第一至第四灯 213A 至 213D 分别向将液晶面板 202 的上部分 A 划分为四部分而限定

的第一至第四子区域 A1 至 A4 照射光。例如，第一灯 213A 向液晶面板 202 上部分 A 中最上方子区域 A1 照射光，而第四灯 213D 向液晶面板 202 上部分 A 中最下方子区域 A4 照射光。类似地，第五至第八灯 213E 至 213H 分别向液晶面板 202 下部分 B 中通过划分为四部分而限定的四个子区域 B1 至 B4 照射光。例如，第五灯 213E 向液晶面板 202 下部分 B 中最上方子区域 B1 照射光，而第八灯 213H 向液晶面板 202 下部分 B 中最下方子区域 B4 照射光。

背光单元 210 包括共同连接至时序控制器 208 的第一至第四灯驱动器 215A 至 215D。第一至第四灯驱动器 215A 至 215D 中每个同时开启和关闭（更具体地说，之前或者之后）用于液晶面板 202 上部分 A 的多个灯中之一和用于液晶面板 202 下部分 B 的多个灯中之一两次。响应由时序控制器 208 输出的灯控制信号，第一至第四灯驱动器 215A 至 215D 在一垂直同步信号周期以开启周期平移预定间隔的方式顺序开启和关闭用于液晶面板 202 上部分 A 的第一至第四灯 213A 至 213D 一次。灯的开启周期之间的平移周期可以为在与灯 213A 至 213D 相对应的子区域 A1 至 A4 之一上的液晶单元 Clc 充电数据电压的周期。同时，第一至第四灯驱动器 215A 至 215D 将用于液晶面板 202 下部分 B 的第五至第八灯 213E 至 213H 与第一至第四灯 213A 至 213D 一起开启和关闭。因此，第五至第八灯 213E 至 213H 顺序地开启从而在垂直同步信号的半周期，即半帧周期，开启周期平移预定间隔。换句话说，子区域 A1-A4 或 B1-B4 的灯 213A 至 213D 或者 213E 至 213H 的开启周期能够不同。从而，由第一至第四灯驱动器 215A 至 215D 产生的灯驱动电压至少之一具有与其它不同的占空因数。

响应由时序控制器 208 输出的灯控制信号，第一灯驱动器 215A 在垂直同步信号的半周，即半帧周期，同时开启和关闭用于液晶面板 202 上部分 A 的最上方子区域 A1 的第一灯 213A 和用于液晶面板 202 下部分 B 的最上方子区域 B1 的第五灯 213E 一次。第一灯驱动器 215A 在数据电压充电液晶面板 202 上部分 A 和 B 的最上方子区域 A1 和 B1 的液晶单元 Clc 的周期（图 5 中 DW213A 和 DW213E 的高电压周期）或者包括在数据电压充电周期之前和之后的预定间隔的周期（图 5 中 LE213AE 的低电压周期）关闭第一和第五灯 213A 和 213E。另一方面，在液晶面板 202 最上方子区域 A1 和 B1 的液晶单元 Clc 保持充电的数据电压的周期（图 5 中 DW213A 和 DW213E 的低电压周期），

第一灯驱动器 215A 开启第一和第五灯 213A 和 213E 预定时间（图 5 中 LE213AE 的高电压周期）。

响应从时序控制器 208 输出的灯控制信号，第二灯驱动器 215B 在垂直同步信号的半周，即半帧周期，同时关闭和开启用于液晶面板 202 上部分 A 第二最上方子区域 A2 的第二灯 213B 和用于液晶面板 202 下部分 B 第二最上方子区域 B2 的第六灯 213F 一次。第二灯驱动器 215B 在数据电压充电在液晶面板 202 上部分 A 和下部分 B 的第二最上方子区域 A2 和 B2 中液晶单元 Clc 的周期（图 5 中 DW213B 和 DW213F 的高电压周期）或者包括数据电压充电周期之前和之后的预定时间间隔的周期（图 5 中 LE213BF 的低电压周期）关闭第二和第六灯 213B 和 213F。另一方面，在液晶面板 202 的上部分 A 和下部分 B 的第二最上方子区域 A2 和 B2 的液晶单元 Clc 保持充入的数据电压的周期期间，第二灯驱动器 215B 开启第二和第六灯 213B 和 213F 预定时间（图 5 的 LE213BF 的高电压周期）。

响应从时序控制器 208 输出的灯控制信号，第三灯驱动器 215C 在垂直同步信号的半周，即半帧周期，同时关闭和开启用于液晶面板 202 上部分 A 的第二最下方子区域 A3 的第三灯 213C 和用于液晶面板 202 下部分 B 的第二最下方子区域 B3 的第七灯 213G 一次。第三灯驱动器 215C 在数据电压充电在液晶面板 202 上部分 A 和下部分 B 的第二最下方子区域 A3 和 B3 中液晶单元 Clc 的周期（图 5 中 DW213C 和 DW213G 的高电压周期）或者包括数据电压充电周期之前和之后的预定时间间隔的周期（图 5 中 LE213CG 的低电压周期）关闭第三和第七灯 213C 和 213G。另一方面，在液晶面板 202 的第二最下方子区域 A3 和 B3 的液晶单元 Clc 保持充入的数据电压的周期期间，第三灯驱动器 215C 开启第三和第七灯 213C 和 213G 保持预定时间（图 5 的 LE213CG 的高电压周期）。

响应从时序控制器 208 输出的灯控制信号，第四灯驱动器 215D 在垂直同步信号的半周，即半帧周期，同时关闭和开启用于液晶面板 202 上部分 A 的最下方子区域 A4 的第四灯 213D 和用于液晶面板 202 下部分 B 的最下方子区域 B4 的第八灯 213H 一次。第四灯驱动器 215D 在数据电压充电在液晶面板 202 上部分 A 和下部分 B 的最下方子区域 A4 和 B4 中液晶单元 Clc 的周期（图 5 中 DW213D 和 DW213H 的高电压周期）或者包括数据电压充电周期之前和

之后的预定时间间隔的周期（图 5 中 LE213DH 的低电压周期）关闭第四和第八灯 213D 和 213H。另一方面，在液晶面板 202 的最下方子区域 A4 和 B4 的液晶单元 Clc 保持充入的数据电压的周期期间（图 5 中 DW213D 和 DW213H 的低电压周期），第四灯驱动器 215D 开启第四和第八灯 213D 和 213H 保持预定时间（图 5 的 LE213DH 的高电压周期）。

从图 5 的时序图可以看出，第一至第四灯驱动器 215A 至 215D 在各帧周期以第一至第四灯 213A 至 213D 与第五至第八灯 213E 至 213H 同步的方式使用于液晶面板 202 上部分 A 的第一至第四灯 213A 至 213D 和用于液晶面板 202 下部分 B 的第五至第八灯 213E 至 213H 一起顺序地开启和关闭两次，同时每次顺序地写多行液晶单元中一行。从而，在液晶面板 202 上视频数据和黑电平数据以具有从外部系统产生的视频数据的帧频率（例如 60Hz 的第一帧频率）两倍的帧频率（第二帧频率，例如 120Hz）交替地显示两次。因此，根据本发明实施方式的 LCD 能够在液晶面板上快速地显示视频数据。从而，当显示运动图片时不会发生运动模糊现象。

此外，用于液晶面板 202 上部分多个子区域的多个灯和用于液晶面板下部分的多个子区域的多个灯能够由单一灯驱动器开启和关闭。因此可以简化用于驱动灯的电路。

在根据本发明实施方式的 LCD 中，用于使能一行 TFT 的栅线划分成左栅线和右栅线，从而可以分别驱动左栅线和右栅线。因此，可以减少在栅线上扫描信号的传播延迟。因此，根据本发明实施方式的 LCD 能够响应快速变化的图像，从而提高图像质量。

图 6 所示为根据本发明第三实施方式的玻上线（LOG）型 LCD 的示意图。参照图 6，LCD 包括：用于显示图像的液晶面板 302；连接在液晶面板 302 和数据印刷电路板（PCB）320 之间的多个数据载带封装（TCP）318a 至 318c，在液晶面板 302 一侧和另一侧设置的多个栅 TCP316a 至 316d、安装在数据 TCP318a 至 318c 上的数据驱动 IC306a 至 306c、以及安装在栅 TCP316a 至 316d 上的多个数据驱动 IC 304a 至 304d。液晶面板 302 包括下基板 311、上基板 313 以及夹在下基板 311 和上基板 313 之间的液晶（未示出）。下基板 311 和上基板 313 是透明绝缘基板。在多个栅 TCP316a 和 316d 中，第一和第二栅 TCP316a 和 316b 设置在液晶面板 302 的一侧。第一 LOG 型信号线组 314a 设置在下基



板 311 以串联连接安装在第一和第二栅 TCP316a 和 316b 上的第一和第二栅驱动 IC304a 和 304b。另外,第三和第四栅 TCP 316c 和 316d 设置在液晶面板 302 的另一侧。第二 LOG 型信号线组 314b 设置在下基板 311 上以串联连接安装在第三和第四栅 TCP316c 和 316d 上的第三和第四栅驱动 IC304c 和 304d。

液晶面板 302 包括在液晶面板 302 的左部分 C 上沿垂直方向排列的多条左栅线 LGL1-LGL2k 和在液晶面板 302 的右部分 D 上沿垂直方向排列的多条右栅线 RGL1-RGL2k。左栅线 LGL1-LGL2k 与在液晶面板 302 的左部分 C 设置的第一 j 条数据线 DL1-DLj 交叉,而右栅线 RGL1-RGL2k 与在液晶面板 302 的右部分 D 设置的第二 j 条数据线 DL1(j+1)-DL2j 交叉。通过第一和第二栅驱动 IC 304a 和 304b 顺序驱动左栅线 LGL1-LGL2k,而通过第三和第四栅驱动 IC 304c 和 304d 以与左栅线 LGL1-LGL2k 同步的方式顺序驱动右栅线 RGL1-RGL2k。当使能左栅线 LGL 和右栅线 RGL 中的一对栅线时,数据线 DL1-DL2j 全部充电数据电压。以与图 4 所示相同的方式驱动排列在液晶面板 302 上的栅线 LGL1-LGL2k 和 RGL1-RGL2k 以及数据线 DL1-DL2j。也就是说,以与图 4 所示方式相同的方式驱动液晶面板 302、连接到液晶面板 302 的第一至第四栅驱动 IC 304a 至 304d 和第一至第三数据驱动 IC306a 至 306c。因此,下面省略对液晶面板 302、第一至第四栅驱动 IC 304a 至 304d 和第一至第三数据驱动 IC306a 至 306c 的详细说明。

图 6 的 LOG 型 LCD 包括在液晶面板 302 下方水平排列的第一至第八灯 213A 至 213H、安装在数据 PCB320 上的时序控制器 308 和灯驱动器 215。第一至第四灯 213A 至 213D 排列为与液晶面板 302 上部分 A 对应,而第五至第八灯 213E 至 213H 排列为与液晶面板 302 下部分 B 相对应。第一至第四灯 213A 至 213D 分别向通过将液晶面板 302 的上部分 A 划分为四部分而限定的子区域照射光。例如,第一灯 213A 向液晶面板 302 上部分 A 中最上方子区域 A1 照射光,而第四灯 213D 向液晶面板 302 上部分 A 中最下方子区域 A4 照射光。类似地,第五至第八灯 213E 至 213H 分别向通过将液晶面板 302 下部分 B 中划分为四部分而限定的子区域照射光。例如,第五灯 213E 向液晶面板 302 下部分 B 中最上方子区域 B1 照射光,而第八灯 213H 向液晶面板 302 下部分 B 中最下方子区域 B4 照射光。

响应由时序控制器 308 输出的灯控制信号,灯驱动器 215 在垂直同步信号

的半周期，即半帧周期，同时并且顺序开启和关闭用于液晶面板 302 上部分 A 的灯 213A 至 213D 和用于液晶面板 302 下部分 B 的灯 213E 至 213H 一次。第一至第四灯 213A 至 213D 以它们的开启周期平移预定间隔的方式顺序关闭和开启。第一至第四灯 213A 至 213D 的开启周期之间的平移周期与在该子区域的液晶单元 Clc 充入数据电压的周期相对应。用于液晶面板 302 下部分 B 的第五至第八灯 213E 至 213H 分别与第一至第四灯 213A 至 213D 一起同时开启和关闭。因此，在垂直信号的半周期内，即半帧周期，第五至第八灯 213E 至 213H 顺序开启一次，从而它们的开启周期平移预定间隔。为了以上述方式驱动第一至第八灯 213A 至 213H，灯驱动器 215 包括图 4 所示的第一至第四灯驱动器 215A 至 215D。由于灯驱动器 215 和第一至第八灯 213A 至 213H 与图 4 的详细说明相似，所以省略了关于灯驱动器的详细说明。

从图 5 的时序图可以看出，时序控制器 308 控制栅驱动 IC304a 至 304d 和数据驱动器 306a 至 306c 在每帧中向液晶面板 302 的液晶单元 Clc 中每次一行顺序地写入数据一次，并且控制灯驱动器 215 开启和关闭第一至第八灯 213A 至 213H 两次。由于时序控制器 308 与图 4 的详细说明的相似，所以这里省略关于时序控制器 308 的详细说明。

从图 5 的时序图可以看出，图 6 的 LOG 型 LCD 在向液晶面板 302 的全部液晶单元 Clc 中写入一次数据的一帧周期中，以第一至第四 213A 至 213D 与第五至第八灯 213E 至 213H 同步的方式顺序开启和关闭两次用于液晶面板 302 上部分 A 的第一至第四灯 213A 至 213D 和用于液晶面板 302 的下部分 B 的第五至第八灯 213E 至 213D。也就是说，在液晶面板 302 上以由外部系统产生的视频数据的帧频率（如，60Hz 的第一帧频率）两倍的帧频率（第二帧频率，例如 120Hz）交替地显示视频数据和黑电平数据。因此，根据本发明实施方式的 LOG 型 LCD 能够快速响应视频数据。从而当显示运动图像时，不会发生运动模糊现象。

另外，用于上部分子区域的灯和用于下部分子区域的灯由同一灯驱动器开启和关闭。因此，可以简单化用于驱动灯的电路。

在根据第三实施方式的 LOG 型 LCD 中，用于使能一行 TFT 的栅线划分左栅线和右栅线，从而分别驱动左栅线和右栅线。因此，可以减少扫描信号在栅线的传播延迟时间。因此，根据本发明实施方式的 LOG 型 LCD 能够响应快

速变化的图像，从而提高图像质量。

图 7 所示为根据本发明第四实施方式的 LCD 的示意图。参照图 7，根据本发明第四实施方式的 LCD 包括用于驱动设置在液晶面板 402 的多条栅线 GL1-GL2k 的栅驱动器 404；以及用于驱动设置在液晶面板 402 的多条数据线 DL1-DL2j 的数据驱动器 406。

栅线 GL1-GL2k 排列在液晶面板 402 上并且与水平方向排列的数据线 DL1-DL2j 交叉。用作开关元件的 TFT 形成在数据线 DL1-DL2j 和栅线 GL1-GL2k 交叉处。响应由相应栅线 GL 施加的扫描信号，TFT 将由相应数据线 DL 提供的数据电压切换给连接至公共电压线 Vcom 的液晶单元 Clc。液晶面板 402 的液晶单元 Clc 透过与数据线 DL 的数据电压和基准电压即公共电压 Vcom 之间的电势差成比例的光。

在一垂直同步信号的各周期中，即在各帧周期中，栅驱动器 404 响应栅控制信号产生提供至栅线 GL1-GL2k 的扫描信号。来自栅驱动器 404 的扫描信号使 2k 条栅线 GL1 至 GL2k 在一垂直同步信号的周期内被顺序驱动一次。为此，提供给在液晶面板 402 上排列的 2k 条栅线 GL1-GL2k 的 2k 个扫描信号彼此不同地具有栅高电压 VGH 的平移脉冲。包含在扫描信号中的栅高电压 VGH 的脉冲的宽度等于一水平步信号周期。

在水平同步信号各周期，数据驱动器 406 响应于数据控制信号将与相当于一行的 R、G、B 像素数据转换成模拟数据电压，并且将一行数据电压提供至排列在液晶面板 402 上的数据线 DL1-DL2j。具体地说，只要使能 2k 条栅线 GL1-GL2k 中任意之一，即在一水平同步信号各周期，数据驱动器 406 输出一行数据电压。当栅高电压 VGH 的脉冲使能栅线 GL1-GL2k 之一时，连接到使能后的栅线 GL 的 TFT 导通，从而来自相应数据线 DL 的数据电压传输至相应的液晶单元 Clc。当扫描信号从栅高电压 VGH 变为栅低电压 VGL 时，导通的 TFT 截止，从而相应的液晶单元 Clc 与相应的数据线 DL 不电连接。在 TFT 的导通周期液晶单元 Clc 充入由相应的数据线 DL 提供的数据电压，并且充入的数据电压保持到相应的 TFT 再次导通。

栅驱动器 404 与数据驱动器 406 在每帧周期，即垂直同步信号各周期，向液晶面板 402 的液晶单元写入数据电压一次。

参照图 7，LCD 包括用于控制栅驱动器 404、数据驱动器 406 的时序控制

器 408、以及用于向液晶面板 402 照射光的背光单元 410。时序控制器 408 使用由诸如计算机系统的图形卡或者电视接收机的 TV 信号解码模块的外部系统（未示出）产生的垂直/水平同步信号（Vsync/Hsync）、数据使能信号（DE）以及时钟信号产生用于控制栅驱动器 404 的栅控制信号和用于控制数据驱动器 406 的数据控制信号。响应由时序控制器 408 产生的栅控制信号，栅驱动器 404 顺序驱动在液晶面板 402 上排列的 2k 条栅线 GL1-GL2k。响应由时序控制器 408 产生的数据控制信号，数据驱动器 406 向数据线 DL1-DL2j 逐行地提供一行数据电压。

时序控制器 408 将由外部系统提供的 R、G、B 像素数据以逐行的方式进行排列，并且在水平同步信号的各周期将一行 R、G、B 像素数据提供给数据驱动器 406。因此，数据驱动器 406 将一行 R、G、B 像素数据转换成模拟数据电压。由数据驱动器 406 转换后的一行数据电压同时提供给数据线 DL1-DL2j。

与图 4 的背光单元 210 相似，背光单元 410 包括在液晶面板 402 下方水平排列的第一至第八灯 213A 至 213H 以及第一至第四灯驱动器 215A 至 215D。第一至第四灯 213A 至 213D 排列为与液晶面板 402 上部分 A 对应，而第五至第八灯 213E 至 213H 排列为与液晶面板 402 下部分 B 相对应。第一至第四灯 213A 至 213D 分别向将液晶面板 402 的上部分 A 通过划分为四部分而限定的第一至第四子区域照射光。例如，第一灯 213A 向液晶面板 402 上部分 A 中最上方子区域 A1 照射光，而第四灯 213D 向液晶面板 402 上部分 A 中最下方子区域 A4 照射光。类似地，第五至第八灯 213E 至 213H 分别向将液晶面板 402 下部分 B 中通过划分为四部分而限定的四个子区域照射光。例如，第五灯 213E 向液晶面板 402 下部分 B 中最上方子区域 B1 照射光，而第八灯 213H 向液晶面板 402 下部分 B 中最下方子区域 B4 照射光。

响应由时序控制器 408 输出的灯控制信号，在一垂直同步信号的周期中，第一至第四灯驱动器 215A 至 215D 将用于液晶面板 402 上部分 A 的第一至第四灯 213A 至 213D 和用于液晶面板 402 下部分 B 的第五至第八灯 213E 至 213H 一起同时并且顺序地开启和关闭两次。响应由时序控制器 408 输出的灯控制信号，第一至第四灯驱动器 215A 至 215D 在垂直同步信号的各半周期，即各半帧周期中以开启周期平移预定间隔的方式顺序地开启和关闭一次第一至第四

灯 213A 至 213D。第一至第四灯 213A 至 213D 的开启周期之间的平移周期可以为在液晶面板 402 子区域 A1 至 A4 之一上的液晶单元 Clc 充电数据电压的周期。同时，用于液晶面板 202 下部分 B 的第五至第八灯 213E 至 213H 分别与第一至第四灯 213A 至 213D 一起开启和关闭。因此，在垂直同步信号的半周期，即半帧周期，第五至第八灯 213E 至 213H 以开启周期顺序地平移预定间隔的方式顺序地开启一次。换句话说，液晶面板 402 的子区域 A1-A4 或 B1-B4 的灯 213A 至 213D 或者 213E 至 213H 的开启周期之间能够不同。从而，由第一至第四灯驱动器 215A 至 215D 产生的灯驱动电压至少之一具有与其它不同的占空因数。由于第一至第四灯驱动器 215A 至 215D 与第一至第八灯 213A 至 213H 与对图 4 的说明相似，所以省略对其的详细说明。

从图 5 的时序图可以看出，图 7 的 LOG 型 LCD 在向液晶面板 402 的全部液晶单元 Clc 写入视频数据的一帧周期期间以用于液晶面板 402 上部分 A 的第一至第四灯 213A 至 213D 与用于液晶面板 402 下部分 B 的第五至第八灯 213E 至 213H 同步的方式顺序地开启和关闭第一至第四灯 213A 至 213D 和第五至第八灯 213E 至 213H 两次。也就是说，在液晶面板 202 上视频数据和黑电平数据以具有从外部系统产生的视频数据的帧频率（例如 60Hz 的第一帧频率）两倍的帧频率（第二帧频率，例如 120Hz）交替地显示两次。因此，根据本发明实施方式的 LOG 型 LCD 能够快速响应视频数据。从而，当显示运动图像时不会发生运动模糊现象。此外，在液晶面板上交替显示视频数据和黑电平数据两次还防止不清晰图像或者图像残留，从而快速表示图像。因此，根据本发明实施方式的 LCD 提高图像质量，同时使亮度减少最小。

另外，通过同一数据驱动器开启和关闭用于液晶面板上部分子区域的灯和用于液晶面板下部分子区域的灯。因此，可以简化用于驱动灯的电路。

图 8 所示为根据本发明第五实施方式的 LCD 的示意图。根据本发明第五实施方式的 LCD 与图 2 所示的 LCD 相似，不同之处在于没有数据转换器 110 而是时序控制器 108 直接地接收来自诸如计算机系统的图像卡或者电视接收机的 TV 信号解码模块的系统（未示出）的视频数据。与图 2 中 LCD 不同，图 8 中 LCD 中包含的液晶面板 102 和灯 113A 至 113H 以原始视频数据的帧频率（例如，60Hz）工作。另外，能够以第一驱动模式或者第二驱动模式选择性地驱液晶面板 102 和灯 113A 至 113H。在第一驱动模式下，图 8 的 LCD

根据图 9A 和图 9B 所示的时序驱动。在第二驱动模式下，图 8 的 LCD 根据图 10A 和图 10B 所示的时序驱动。为了方便，在第二驱动模式下 LCD 的工作将称为本发明的第六实施方式。下面将根据驱动模式详细说明图 8 的 LCD。

参照图 9A，栅驱动器 104 在视频数据的各帧周期，即在垂直同步信号的各周期（1/60 秒），顺序地使能一次在液晶面板 102 上部分 A 上的栅线 GL1-GLk。栅驱动器 104 顺序地使能一次在液晶面板 102 下部分 B 上的栅线 GL(k+1)-GL2k 以与栅线 GL1-GLk 同步地驱动。例如，栅驱动器 104 同时地使能第一栅线 GL1 和第(k+1)条栅线 GL(k+1)水平同步信号的两个周期，同时地使能第二栅线 GL2 和第(k+2)条栅线 GL(k+2)水平同步信号的两个周期，同时地使能第三栅线 GL3 和第(k+3)条栅线 GL(k+3)水平同步信号的两个周期。按此方式，第 k 条栅线 GLk 和第 2k 条栅线 GL2k 同时地被使能水平同步信号的最后两周期。也就是说，栅驱动器 104 逐对地驱动 k 对用于液晶面板 102 上部分 A 的第一 k 条栅线 GL1-GLk 和用于液晶面板下部分 B 的第二 k 条栅线 GL(k+1)-GL2k 持续水平同步信号的两周期。为此，如图 9A 所示，栅驱动器 104 在垂直同步信号的各周期，即各帧周期，分别向 2k 条栅线 GL1-GL2k 提供 2k 个扫描信号 SGL1-SGL2k。2k 个扫描信号 SGL1-SGL2k 划分为提供给用于液晶面板 102 上部分 A 的第一 k 条栅线 GL1-GLk 的第一扫描信号组 SGL1-SGLk 和用于液晶面板 102 下部分 B 的第二 k 条栅线 GL(k+1)-GL2k 的第二扫描信号组 SGL(k+1)-SGL2k。第一扫描信号组 SGL1-SGLk 具有其脉冲和宽度与第二扫描信号组 SGL(k+1)-SGL2k 相同的栅高电压 VGH 脉冲。栅高电压 VGH 的脉冲宽度相当于水平同步信号的两个周期。随着在液晶面板 102 上部分 A 上的栅线 GL 向下移动，第一扫描信号组 SGL1-SGLk 中包含的栅高电压 VGH 的脉冲顺序地平移其身的宽度（例如，水平同步信号的两个周期）。类似地，随着在液晶面板 102 下部分 B 上的栅线 GL 向下移动，第二扫描信号组 SGL(k+1)-SGL2k 中包含的栅高电压 VGH 的脉冲顺序地平移其身的宽度（例如，水平同步信号的两个周期）。

第一数据驱动器 106A 响应数据控制信号将与相当于一行的 R、G、B 像素数据转换成模拟数据电压，并且将一行数据电压提供至液晶面板 102 上部分 A 排列的上部数据线 UDL1-UDLm。只要使能在液晶面板 102 上部分 A 排列的栅线 GL1-GLk 任意之一，第一数据驱动器 106A 输出一行数据电压。第一

数据驱动器 106A 向上部数据线 UDL1-UDLm 提供一行数据电压的周期相当于水平同步信号的两个周期并且宽度等于使能在液晶面板 102 的上部分 A 上排列的栅线 GL1-GLk 的栅高脉冲的宽度。

类似地, 第二数据驱动器 106B 响应于数据控制信号将与相当于一行的 R、G、B 像素数据转换成模拟数据电压, 并且将一行数据电压提供至液晶面板 102 下部分 B 排列的下部数据线 LDL1-LDLm。只要使能在液晶面板 102 下部分 B 排列的栅线 GL(k+1)-GL2k 任意之一, 第二数据驱动器 106B 就输出一行数据电压。第二数据驱动器 106B 向下部数据线 LDL1-LDLm 提供一行数据电压的周期相当于水平同步信号的两个周期并且宽度等于使能在液晶面板 102 的下部分 B 上排列的栅线 GL1-GLk 的栅高脉冲的宽度。

由于栅线 GL(k+1)-GL2k 与栅线 GL1-GLk 一起同时地被使能, 所以来自第一数据驱动器 106A 的一行数据电压和来自第二数据驱动器 106B 的一行数据电压分别地且同时地提供至上部数据线 UDL1-UDLm 和下部数据线 LDL1-LDLm。因此, 当用于液晶面板 102 上部分 A 的一行液晶单元充入数据电压时, 用于液晶面板 102 下部分 B 的一行液晶单元充入数据电压。也就是说, 液晶面板 102 上液晶单元通过第一和第二数据驱动器 106A 和 106B 和栅驱动器 104 以每次两行的方式充电数据电压水平同步信号的两个周期。因此, 液晶面板 102 上部分 A 和下部分 B 的第一子区域 A1 和 B1 上的液晶单元 Clc 同时充入数据电压。然后, 数据电压写入液晶面板 102 上部分 A 和下部分 B 的第二子区域 A2 和 B2 上的液晶单元 Clc。接着, 数据电压同时写入液晶面板 102 上部分 A 和下部分 B 的第三子区域 A3 和 B3 上的液晶单元 Clc。最后, 数据电压同时写入液晶面板 102 上部分 A 和下部分 B 的第四子区域 A4 和 B4 上的液晶单元 Clc。

当通过栅高电压 VGH 的脉冲使能液晶面板 102 上部分 A 的第一 k 条栅线 GL1-GLk 之一水平同步信号的两个周期时, 连接到使能后的栅线的 TFT 导通, 从而来自上部数据线 UDL 的数据电压传输至相应的液晶单元 Clc。当扫描信号从栅高电压 VGH 变为栅低电压 VGL 时, 在液晶面板 102 上部分 A 上导通 TFT 截止, 从而液晶单元 Clc 与上部数据线 UDL 不电连接。在水平同步信号的两个周期, 即 TFT 导通期间, 液晶单元 Clc 充入由上部数据线 UDL 提供的数据电压。然后, 充入的数据电压保持到 TFT 在下一帧周期再次导通。

类似地，当通过栅高电压 VGH 的脉冲使能液晶面板 102 下部分 B 的第二 k 条栅线 GL(k+1)-GL2k 之一时，连接到使能后的栅线的 TFT 导通，从而来自下部数据线 LDL 的数据电压传输至相应的液晶单元 Clc。当扫描信号从栅高电压 VGH 变为栅低电压 VGL 时，在液晶面板 102 下部分 B 上导通的 TFT 截止，从而液晶单元 Clc 与下部数据线 UDL 不电连接。在水平同步信号的两个周期，即 TFT 导通期间，液晶单元 Clc 充入由下部数据线 LDL 提供的数据电压。然后，充入的数据电压保持到 TFT 在下帧周期再次导通。

共同地连接到时序控制器 108 的背光单元 112 的第一至第四灯驱动器 115A 至 115D 顺序地开启和关闭液晶面板 102 上部分 A 子区域 A1 至 A4 的灯 113A 至 113D 以及与液晶面板 102 下部分 B 子区域 B1 至 B4 的灯 113E 至 113H 同步。在各帧周期中，各灯 113A 至 113D 开启和关闭一次。例如，帧周期对应于垂直同步信号的周期。为此，第一至第四灯驱动器 115A 至 115 控制要提供给灯 113A 至 113H 的灯驱动电压。各灯驱动电压的占空因数（即，开启时间与关闭时间的比）能够不同。下面将参照图 9B 详细说明第一至第四灯驱动器 115 的工作和效果。

参照图 9B，波形“DW113AE”表示向在液晶面板 102 的上部分 A 和下部分 B 的第一子区域 A1 和 B1 的液晶单元 Clc 写数据电压的时间周期，在 DE113AE 期间，在液晶面板 102 的上部分 A 和下部分 B 的第一子区域 A1 和 B1 的液晶单元 Clc 在帧周期的第一个 1/4 周期，即 DWP 周期，充入数据电压，并且在帧周期的其余 3/4 周期中保持该充入的数据。波形“DW113BF”表示向在液晶面板 102 的上部分 A 和下部分 B 的第二子区域 A2 和 B2 的液晶单元 Clc 写数据电压的时间周期，在液晶面板 102 的上部分 A 和下部分 B 的第二子区域 A2 和 B2 的液晶单元 Clc 在帧周期的第二个 1/4 周期，即 DWP 周期，充入数据电压并且在该帧周期的其余 1/2 周期和下一帧周期的 1/4 周期中保持该充入的数据。波形“DW113CG”表示向在液晶面板 102 的上部分 A 和下部分 B 的第三子区域 A3 和 B3 的液晶单元 Clc 写数据电压的时间周期，在液晶面板 102 的上部分 A 和下部分 B 的第三子区域 A3 和 B3 的液晶单元 Clc 在帧周期的第三个 1/4 周期，即 DWP 周期，充入数据电压并且在该帧周期的其余 1/4 周期和下一帧周期的第一 1/2 周期中保持该充入的数据。波形“DW113DH”表示向在液晶面板 102 的上部分 A 和下部分 B 的第四子区域 A4 和 B4 的液晶



单元 Clc 写数据电压的时间周期，在液晶面板 102 的上部分 A 和下部分 B 的第四子区域 A4 和 B4 的液晶单元 Clc 在帧周期的第四个 1/4 周期，即 DWP 周期，充入数据电压并且在下一帧周期的 3/4 周期中保持该充入的数据。

第一灯驱动器 115A 同时向用于液晶面板 102 的第一子区域 A1 和 B1 的第一灯 113A 和第五灯 113E 提供图 9B 的第一灯驱动电压 LE113AE。从第一灯驱动器 115A 产生的第一灯驱动电压 LE113AE 在将数据电压写入液晶面板 102 的第一子区域 A1 和 B1 上的液晶单元 Clc 的周期 DWP 期间具有低电平，而在液晶面板 102 的第一子区域 A1 和 B1 上的液晶单元 Clc 保持数据电压的周期 LEP 期间具有高电平。根据液晶面板 102 的第一子区域 A1 和 B1 的亮度可以缩短第一灯驱动电压 LE113AE 的高电平周期 LEP。共同响应由第一灯驱动器 115A 输出的第一灯驱动电压 LE113AE 的第一和第五灯 113A 和 113E 在液晶面板 102 的第一子区域 A1 和 B1 的液晶单元 Clc 充电数据电压的周期同时关闭，而在液晶面板 102 的第一子区域 A1 和 B1 上液晶单元 Clc 保持充入的数据电压的周期中开启，从而向液晶面板 102 的第一子区域 A1 和 B1 照射光。

第二灯驱动器 115B 同时向用于液晶面板 102 的第二子区域 A2 和 B2 的第二灯 113B 和第六灯 113F 提供图 9B 的第二灯驱动电压 LE113BF。从第二灯驱动器 115B 产生的第二灯驱动电压 LE113BF 在将数据电压写入液晶面板 102 的第二子区域 A2 和 B2 上的液晶单元 Clc 的周期 DWP 期间具有低电平，而在液晶面板 102 的第二子区域 A2 和 B2 上的液晶单元 Clc 保持数据电压的周期 LEP 期间具有高电平。根据液晶面板 102 的第二子区域 A2 和 B2 的亮度可以缩短第二灯驱动电压 LE113BF 的高电平周期 LEP。共同响应由第二灯驱动器 115B 输出的第二灯驱动电压 LE113BF 的第二和第六灯 113B 和 113F 在液晶面板 102 的第二子区域 A2 和 B2 的液晶单元 Clc 充电数据电压的周期同时关闭，而在液晶面板 102 的第二子区域 A2 和 B2 上液晶单元 Clc 保持充入的数据电压的周期中开启，从而向液晶面板 102 的第二子区域 A2 和 B2 照射光。

第三灯驱动器 115C 同时向用于液晶面板 102 的第三子区域 A3 和 B3 的第三灯 113C 和第七灯 113G 提供图 9B 的第三灯驱动电压 LE113CG。从第三灯驱动器 115C 产生的第三灯驱动电压 LE113CG 在将数据电压写入液晶面板 102 的第三子区域 A3 和 B3 上的液晶单元 Clc 的周期 DWP 期间具有低电平，而在液晶面板 102 的第三子区域 A3 和 B3 上的液晶单元 Clc 保持数据电压的周期

LEP 期间上有高电平。根据液晶面板 102 的第三子区域 A3 和 B3 的亮度可以缩短第三灯驱动电压 LE113CG 的高电平周期 LEP。共同响应由第三灯驱动器 115C 输出的第三灯驱动电压 LE113CG 的第三和第七灯 113C 和 113G 在液晶面板 102 的第三子区域 A3 和 B3 的液晶单元 Clc 充电数据电压的周期同时关闭,而在液晶面板 102 的第三子区域 A3 和 B3 上液晶单元 Clc 保持充入的数据电压的周期中开启,从而向液晶面板 102 的第三子区域 A3 和 B3 照射光。

第四灯驱动器 115D 同时向用于液晶面板 102 的第四区域 A4 和 B4 的第四灯 113D 和第八灯 113H 提供图 9B 的第四灯驱动电压 LE113DH。从第四灯驱动器 115D 产生的第四灯驱动电压 LE113DH 在将数据电压写入液晶面板 102 的第四子区域 A4 和 B4 上的液晶单元 Clc 的周期 DWP 期间具有低电平,而在液晶面板 102 的第四子区域 A4 和 B4 上的液晶单元 Clc 保持数据电压的周期 LEP 期间上有高电平。根据液晶面板 102 的第四子区域 A4 和 B4 的亮度可以缩短第四灯驱动电压 LE113DH 的高电平周期 LEP。共同响应由第四灯驱动器 115D 输出的第四灯驱动电压 LE113DH 的第四和第八灯 113D 和 113H 在液晶面板 102 的第四子区域 A4 和 B4 的液晶单元 Clc 充电数据电压的周期同时关闭,而在液晶面板 102 的第四子区域 A4 和 B4 上液晶单元 Clc 保持充入的数据电压的周期中开启,从而向液晶面板 102 的第四子区域 A4 和 B4 照射光。

为了如图 9A 和图 9B 所示的驱动液晶面板 102 和灯 113A 至 113H,时序控制器 108 向栅驱动器 104 提供栅控制信号、向第一和第二数据驱动器 106A 和 106B 提供数据控制信号,以及向第一至第四灯驱动控制器 115A 至 115D 提供灯控制信号。另外,时序控制器 108 将两行像素数据划分给第一和第二数据驱动器 106A 和 106B 持续水平同步信号的两个周期。也就是说,在水平同步信号的两个周期,时序控制器 108 向第一数据驱动器 106A 提供一行像素数据并且向第二数据驱动器 106B 提供一行像素数据。为此,时序控制器 108 响应由诸如计算机系统的图形卡或者电视接收机的 TV 信号解码模块的外部系统(未示出)产生的垂直/水平同步信号(Vsync/Hsync)、数据使能信号(DE)、时钟信号和视频数据。时序控制器 108 通过利用垂直/水平同步信号(Vsync/Hsync)、数据使能信号(DE)以及时钟信号产生用于栅驱动器 104 的栅控制信号、用于第一和第二数据驱动器 106A 和 106B 的数据控制信号以及用于第一至第四灯驱动器 115A 至 115D 的灯控制信号。另外,时序控制器

108 将由外部系统提供的 R、G 和 B 像素数据排列成逐行的 R、G 和 B 像素数据，并且在水平同步信号的每两个周期将一行 R、G 和 B 像素数据提供给第一和第二数据驱动器 106A 和 106B。因此，第一数据驱动器 106A 在水平同步信号的每两个周期将一行 R、G 和 B 像素数据转换成模拟数据电压。由第一数据驱动器 106A 转换后的一行数据电压同时提供给上部数据线 UDL1-UDLm。与第一数据驱动器 106A 同步，第二数据驱动器 106B 将一行 R、G 和 B 像素数据转换成模拟数据电压。由第二数据驱动器 106B 转换后的一行数据电压同时提供给下部数据线 LDL1-LDLm。

如图 9B 所示，第一至第四灯驱动器 115A 至 115D 在各帧周期以第一至第四 113A 至 113D 与第五至第八灯 113E 至 113H 同步的方式顺序地开启和关闭与液晶面板 102 上部分 A 相对应的第一至第四灯 113A 至 113D 以及与液晶面板 102 下部分 B 相对应的第五至第八灯 113E 至 113H，同时液晶单元 Clc 同时写入一次。从而，在由外部系统产生的视频数据的各帧周期（例如 1/60 秒）在液晶面板 102 上交替地显示视频数据和黑电平数据一次。

因此，根据本发明实施方式的 LCD 能够快速响应视频数据。从而，当显示运动图像时不会发生运动模糊现象。此外，同时向液晶面板的两部分提供充电数据电压还防止不清晰的图像或者图像残留，从而快速地表示图像。

另外，通过同一灯驱动器开启和关闭用于液晶面板 102 上部分 A 区域的多个灯和用于液晶面板 102 下部分 B 区域的多个灯。因此，可以简化用于驱动灯的电路。

参照图 10A，栅驱动器 104 在视频数据的各帧周期（例如，1/60 秒）的一半顺序地使能一次用于液晶面板 102 上部分 A 的栅线 GL1-GLk。栅驱动器 104 顺序地使能一次用于液晶面板 102 下部分 B 的栅线 GL(k+1)-GL2k 以与栅线 GL1-GLk 同步地驱动。例如，栅驱动器 104 同时地使能第一栅线 GL1 和第(k+1)条栅线 GL(k+1)持续水平同步信号的一周期，同时地使能第二栅线 GL2 和第(k+2)条栅线 GL(k+2)持续水平同步信号的另一周期，同时地使能第三栅线 GL3 和第(k+3)条栅线 GL(k+3)持续水平同步信号的再一周期。按此方式，第 k 条栅线 GLk 和第 2k 条栅线 GL2k 同时地被使能持续水平同步信号的最后两周期。也就是说，栅驱动器 104 逐对地驱动 k 对用于液晶面板 102 上部分 A 的第一 k 条栅线 GL1-GLk 和用于液晶面板下部分 B 的第二 k 条栅线 GL(k+1)-GL2k 持

续水平同步信号的每周期。另外，栅驱动器 104 为空闲模式从而在视频数据的各帧周期的其余半帧周期不使能任何栅线。

为此，如图 10A 所示，栅驱动器 104 在垂直同步信号的各半周期分别向  $2k$  条栅线  $GL1-GL2k$  提供  $2k$  个扫描信号  $SGL1-SGL2k$ 。 $2k$  个扫描信号  $SGL1-SGL2k$  划分为提供给液晶面板 102 上部分 A 的第一  $k$  条栅线  $GL1-GLk$  的第一扫描信号组  $SGL1-SGLk$  和液晶面板 102 下部分 B 的第二  $k$  条栅线  $GL(k+1)-GL2k$  的第二扫描信号组  $SGL(k+1)-SGL2k$ 。第一扫描信号组  $SGL1-SGLk$  具有其脉冲和宽度与第二扫描信号组  $SGL(k+1)-SGL2k$  相同的栅高电压  $VGH$  脉冲。栅高电压  $VGH$  的脉冲宽度相当于水平同步信号的一个周期。随着在液晶面板 102 上部分 A 上的栅线  $GL$  向下移动，第一扫描信号组  $SGL1-SGLk$  中包含的栅高电压  $VGH$  的脉冲顺序地平移其身的宽度（例如，水平同步信号的一个周期）。类似地，随着在液晶面板 102 下部分 B 上的栅线向下移动，第二扫描信号组  $SGL(k+1)-SGL2k$  中包含的栅高电压  $VGH$  的脉冲顺序地平移其身的宽度（例如，水平同步信号的一个周期）。另外，栅驱动器 104 在垂直同步信号的各周期中保持  $2k$  个扫描信号在栅低电压  $VGL$ ，从而不执行写数据电压的操作。

随着栅驱动器 104 在水平同步信号的各周期顺序地使能液晶面板 102 上部分 A 的栅线  $GL1-GLk$ ，第一数据驱动器 106A 在垂直同步信号的半周期向液晶面板 102 上部分 A 的液晶单元  $C1c$  以逐行的方式顺序地充入数据电压。然后，第一数据驱动器 106A 在垂直同步信号的后半周期设置为空模式。在垂直同步信号的半周期期间，即在数据电压写周期，在水平同步信号的各周期更新由第一数据驱动器 106A 提供给数据线  $UDL1-UDLm$  的一行数据电压。

类似地，随着栅驱动器 104 在水平同步信号的各周期顺序地使能液晶面板 102 下部分 B 的栅线  $GL(k+1)-GL2k$ ，第二数据驱动器 106B 在垂直同步信号的半周期向液晶面板 102 下部分 B 的液晶单元  $C1c$  以逐行的方式顺序地充电数据电压。然后，第二数据驱动器 106B 在垂直同步信号的后半周期设置为空模式。在水平同步信号的各周期，与由第一数据驱动器 106A 提供的一行数据电压同步地更新由第二数据驱动器 106B 提供给数据线  $LDL1-LDLm$  的一行数据电压。

第一数据驱动器 106A 和 106B 与栅驱动器 104 在垂直同步信号的半周期向

液晶面板 102 上部分 A 的子区域的液晶单元以及液晶面板 102 下部分 B 的子区域的液晶单元充入数据电压，从而他们分别彼此同步。例如，在液晶面板 102 上部分 A 的子区域 A1 的液晶单元以及在液晶面板 102 下部分 B 的子区域 B1 的液晶单元在一垂直同步信号的第一 1/8 周期 DWP 充电数据电压，并且在一垂直同步信号的其余 7/8 周期保持充入的数据电压。在液晶面板 102 上部分 A 的子区域 A2 的液晶单元以及在液晶面板 102 下部分 B 的子区域 B2 的液晶单元在一垂直同步信号的第二 1/8 周期 DWP 充电数据电压，并且在一垂直同步信号的其余 6/8 周期以及下一垂直同步信号的第一 1/8 周期保持充入的数据电压。在液晶面板 102 上部分 A 的子区域 A3 的液晶单元以及在液晶面板 102 下部分 B 的子区域 B3 的液晶单元在一垂直同步信号的第三 1/8 周期 DWP 充电数据电压，并且在一垂直同步信号的其余 5/8 周期以及下一垂直同步信号的第一 1/4 周期保持充入的数据电压。在液晶面板 102 上部分 A 的子区域 A4 的液晶单元以及在液晶面板 102 下部分 B 的子区域 B4 的液晶单元在一垂直同步信号的第四 1/8 周期 DWP 充电数据电压，并且在一垂直同步信号的其余 1/2 周期以及下一垂直同步信号的 3/8 周期保持充入的数据电压。

由时序控制器 108 共同地控制的背光单元 112 的第一至第四灯驱动器 115A 至 115D 在垂直同步信号的各周期即各帧周期顺序地开启和关闭灯 113A 至 113H。在各帧周期，灯 113A 至 113H 每个都开启和关闭一次。子区域 A1-A4 的灯 113A-113D 和子区域 B1-B4 的子区域 113E-113H 在液晶单元充入数据电压之后的取向饱和周期过去之后开启。因此，由第一至第四灯驱动器 115A 至 115D 提供给相应灯 113A 至 113H 的灯驱动电压能够在数据电压写周期结束之后取向饱和周期过去之后时有效，并且在向液晶面板 102 的子区域写数据电压时无效。将由灯驱动器 115A 至 115D 产生的灯驱动电压的有效周期调节在一垂直同步信号的周期中除子区域的数据写周期和取向饱和周期之外的周期中。下面将参照图 10B 说明第一至第四灯 115A 至 115D 产生上述灯驱动电压的工作和影响。

参照图 10B，波形“DW113AE”表示向在液晶面板 102 的上部分 A 和下部分 B 的第一子区域 A1 和 B1 的液晶单元 Clc 写数据电压的时间周期。波形“LE113AE”表示第一灯驱动器 115A 输出第一灯驱动信号有效的的时间周期。根据时间周期 DW113AE 和 LE113AE，在包括将数据电压充入到液晶面板 102

的第一子区域 A1 和 B1 的液晶单元 Clc 的垂直同步信号的第一 1/8 周期 DWP 和与垂直同步信号 3/8 周期对应的取向饱和周期 ASP 的垂直同步信号的半周期，来自第一灯驱动器 115A 的第一灯驱动电压 LE113AE 具有低电平。另一方面，在液晶面板 102 的第一子区域 A1 和 B1 中的液晶单元 Clc 保持数据电压的周期 (ASP\_LEP) 中除液晶分子按相当于数据电压的取向方向重新排列的取向饱和周期 ASP 之外的周期 (光照射周期 LEP)，第一灯驱动电压 LE113AE 具有高电平。光照射周期 LEP 对应于一垂直同步信号的半周期，并且可根据液晶面板 102 的第一子区域 A1 和 B1 的亮度值缩短。当缩短光照射周期 LEP 时，取向饱和周期 ASP 延长，其延长值与光照射周期 LEP 减少值一样大。在将数据电压写入或充入到液晶面板 102 的第一子区域 A1 和 B1 的液晶单元 Clc 之后，从对应于垂直同步信号 3/8 周期的取向饱和周期 ASP 过去之时起的垂直同步信号的半周期内，第一灯 113A 和第五灯 113E 共同响应从第一灯驱动器 115A 输出的第一灯驱动电压 LE113AE 同时开启。因此，光照射到液晶面板 102 的第一子区域 A1 和 B1 上。因为在液晶面板 102 的第一子区域 A1 和 B1 上的液晶单元 Clc 按与对应于数据电压的一方向排列后第一灯 113A 和第五灯 113E 照射光，所以可正确显示像素数据。另外，在第一灯 113A 和第五灯 113E 关闭期间，在液晶面板 102 的第一子区域 A1 和 B1 上显示黑电平数据。因此，在液晶面板 102 的第一子区域 A1 和 B1 上伪脉冲显示影响最大。

在图 10B 中，波形“DW113BF”表示向在液晶面板 102 的上部分 A 和下部分 B 的第二子区域 A2 和 B2 的液晶单元 Clc 写数据电压的时间周期。波形“LE113BF”表示第二灯驱动器 115B 输出的第二灯驱动信号有效的的时间周期。根据时间周期 DW113BF 和 LE113BF，在包括将数据电压充入到液晶面板 102 的第二子区域 A2 和 B2 的液晶单元 Clc 的垂直同步信号的第二 1/8 周期 DWP 和对应于垂直同步信号 3/8 周期的取向饱和周期 ASP 的垂直同步信号的半个周期，来自第二灯驱动器 115B 的第二灯驱动电压 LE113BF 具有低电平。另一方面，在液晶面板 102 的第二子区域 A2 和 B2 中的液晶单元 Clc 保持数据电压的周期 (ASP\_LEP) 中除液晶分子按相当于数据电压的取向方向重新排列的取向饱和周期 ASP 之外的周期 (光照射周期 LEP)，第二灯驱动电压 LE113BF 具有高电平。光照射周期 LEP 对应于一垂直同步信号的半周期，并且可根据液晶面板 102 的第二子区域 A2 和 B2 的亮度值缩短。当光照射周期 LEP 被缩

短时，取向饱和周期 ASP 延长，其延长值与光照射周期 LEP 减小值一样大。在将数据电压写入或充入到液晶面板 102 的第二子区域 A2 和 B2 的液晶单元 Clc 之后从对应于垂直同步信号 3/8 周期的取向饱和周期 ASP 过去之时起的垂直同步信号的半周期内，第二灯 113B 和第六灯 113F 共同响应从第二灯驱动 115B 输出的第二灯驱动电压 LE113BF 同时开启。因此，光照射到液晶面板 102 的第二子区域 A2 和 B2 上。因为在液晶面板 102 的第二子区域 A2 和 B2 上的液晶单元 Clc 按与对应于数据电压的一方向排列后第二灯 113B 和第六灯 113F 照射光，所以可正确地显示像素数据。另外，当第二灯 113B 和第六灯 113F 关闭期间，在液晶面板 102 的第二子区域 A2 和 B2 上显示黑电平数据。因此，在液晶面板 102 的第二子区域 A2 和 B2 上伪脉冲显示影响最大。

在图 10B 中，波形“DW113CG”表示向在液晶面板 102 的上部分 A 和下部分 B 的第三子区域 A3 和 B3 的液晶单元 Clc 写数据电压的时间周期。波形“LE113CG”表示第三灯驱动 115C 输出的第三灯驱动信号有效的时间周期。根据时间周期 DW113CG 和 LE113CG，在包括将数据电压充入到液晶面板 102 的第三子区域 A3 和 B3 的液晶单元 Clc 的垂直同步信号的第三 1/8 周期 DWP 和对应于垂直同步信号 3/8 周期的取向饱和周期 ASP 的垂直同步信号的半周期，来自第三灯驱动器 115C 的第三灯驱动电压 LE113CG 具有低电平。另一方面，在液晶面板 102 的第三子区域 A3 和 B3 中的液晶单元 Clc 保持数据电压的周期 (ASP\_LEP) 中除液晶分子按相当于数据电压的取向方向重新排列的取向饱和周期 ASP 之外的周期 (光照射周期 LEP)，第三灯驱动电压 LE113CG 具有高电平。光照射周期 LEP 对应与一垂直同步信号的半周期，并且可根据液晶面板 102 的第三子区域 A3 和 B3 的亮度值缩短。当缩短光照射周期 LEP，取向饱和周期 ASP 延长，其延长值与光照射周期 LEP 减小值一样大。在将数据电压写入或充入到液晶面板 102 的第三子区域 A3 和 B3 的液晶单元 Clc 之后从对应于垂直同步信号 3/8 周期的取向饱和周期 ASP 过去之时起的垂直同步信号半周期内，第三灯 113C 和第七灯 113G 共响应第三灯驱动器 115C 输出的第三灯驱动电压 LE113CG 同时打开。因此，光照射到液晶面板 102 的第三子区域 A3 和 B3 上。因为在液晶面板 102 的第三子区域 A3 和 B3 上的液晶单元 Clc 按与对应于数据电压的一方向排列后第三灯 113C 和第七灯 113G 照射光，所以可正确显示像素数据。另外，当第三灯 113C 和第七灯 113G 关闭期间，

在液晶面板 102 的第三子区域 A3 和 B3 上显示黑电平数据。因此，在液晶面板 102 的第三子区域 A3 和 B3 上伪脉冲显示影响最大。

在图 10B 中，波形“DW113DH”表示向在液晶面板 102 的上部分 A 和下部分 B 的第四子区域 A4 和 B4 的液晶单元 Clc 写数据电压的时间周期。波形“LE113DH”表示第四灯驱动器 115D 输出的第四灯驱动信号有效的时间周期。根据时间周期 DW113DH 和 LE113，在包括将数据电压充入到液晶面板 102 的第四子区域 A4 和 B4 的液晶单元 Clc 的垂直同步信号的第四 1/8 周期 DWP 和对应于垂直同步信号 3/8 周期的取向饱和周期 ASP 的垂直同步信号的半周期内，来自第四灯驱动器 115D 的第四灯驱动电压 LE113DH 具有低电平。另一方面，在液晶面板 102 的第四子区域 A4 和 B4 中的液晶单元 Clc 保持数据电压的周期 (ASP\_LEP) 中除液晶分子按相当于数据电压的取向方向重新排列的取向饱和周期 ASP 之外的周期 (光照射周期 LEP)，第四灯驱动电压 LE113DH 具有高电平。光照射周期 LEP 对应于一垂直同步信号的半周期，并且可根据液晶面板 102 的第四子区域 A4 和 B4 的亮度值缩短。当缩短光照射周期 LEP 时，取向饱和周期 ASP 延长，其延长值与光照射周期 LEP 减小值一样大。在将数据电压写入或充入到液晶面板 102 的第四子区域 A4 和 B4 的液晶单元 Clc 之后从对应于垂直同步信号 3/8 周期的取向饱和周期 ASP 过去之时起的半个垂直同步信号周期内，第四灯 113D 和第八灯 113H 响应从第四灯驱动器 115D 输出的第四灯驱动电压 LE113DH 同时开启。因此，光照射到液晶面板 102 的第四子区域 A4 和 B4 上。因为在液晶面板 102 的第四子区域 A4 和 B4 上的液晶单元 Clc 按对应于数据电压的一方向排列后第四灯 113D 和第八灯 113H 照射光，所以可正确显示像素数据。另外，在第四灯 113D 和第八灯 113H 关闭期间，在液晶面板 102 的第四子区域 A4 和 B4 上显示黑电平数据。因此，在液晶面板 102 的第四子区域 A4 和 B4 上伪脉冲显示影响最大。

如图 10A 和 10B 所示，时序控制器 108 控制栅驱动器 104 及第一和第二数据驱动器 106A 和 106B，从而在半帧周期内将数据电压写到液晶面板 102 的液晶单元上。同时，由时序控制器 108 的控制，灯驱动器驱动灯 113A 至 113H 在每个帧周期内顺序地各开启和关闭一次。为此，时序控制器 108 向栅驱动器 104 提供栅控制信号，向第一和第二数据驱动器 106A 和 106B 提供数据控制信号，以及向第一至第四灯驱动器 115A 至 115D 提供灯控制信号。另外，时



序控制器 108 在一水平同步信号的一周期内为第一和第二数据驱动器 106A 和 106B 提供两条行像素数据。也就是说，在一水平同步信号周期内，时序控制器 108 向第一数据驱动器 106A 提供一行像素数据，并向第二数据驱动器 106B 提供一行像素数据。为此，时序控制器 108 响应由诸如计算机系统的图形卡或者电视接收机的 TV 信号解码模块的外部系统（未示出）产生的垂直/水平同步信号（Vsync/Hsync）、数据使能信号（DE）、时钟信号和视频数据。时序控制器 108 通过利用垂直/水平同步信号（Vsync/Hsync）、数据使能信号（DE）以及时钟信号产生用于栅驱动器 104 的栅控制信号、用于第一和第二数据驱动器 106A 和 106B 的数据控制信号以及用于第一至第四灯驱动器 113A 至 113D 的灯控制信号。另外，时序控制器 108 将由外部系统提供的 R、G 和 B 像素数据排列成逐行的 R、G 和 B 像素数据，并且在水平同步信号的每个周期将一行 R、G 和 B 像素数据提供给第一和第二数据驱动器 106A 和 106B。

因此，第一数据驱动器 106A 在水平同步信号的每个周期将一行 R、G 和 B 像素数据转换成模拟数据电压。由第一数据驱动器 106A 转换后的一行数据电压同时提供给上部数据线 UDL1-UDLm。与第一数据驱动器 106A 同步，第二数据驱动器 106B 将一行 R、G 和 B 像素数据转换成模拟数据电压。由第二数据驱动器 106B 转换后的一行数据电压同时提供给下部数据线 LDL1-LDLm。如图 10B 所示，在从数据电压写到液晶面板 102 的子区域 A1 至 A4 上后取向饱和周期 ASP 过去之后到开始将数据电压写到液晶面板 102 的子区域 A1 至 A4 的时间内，由时序控制器 108 控制的第一至第四灯驱动器 113A 至 113D 开启第一至第四灯 113A 至 113D。另外，第一至第四灯驱动器 113A 至 113D 以与第一至第四灯 113A 至 113D 同步（同时）的方式开启和关闭第五至第八灯 113E 至 113H。因此，从在将数据电压写到液晶面板 102 的子区域 B1 至 B4 后取向饱和周期 ASP 过去之后到开始将数据电压写到液晶面板 102 的子区域 B1 至 B4 的时间内，第五至第八灯 113E 至 113H 开启。

在将数据电压写到灯 113A 至 113H 后液晶分子按与数据电压对应的一个方向排列后，时序控制器 108 控制第一至第四灯驱动器使光照射到液晶面板 102 的子区域上。因此，当灯 113A 至 113H 开启时，液晶面板 102 在子区域上正确地显示与视频数据（数据电压）相对应的图像。另一方面，当灯 113A 至 113H 关闭时，在与灯 113A 至 113H 相对应的子区域上显示黑电平数据。

这样，由于在每帧内灯 113A 和 113H 各开启和关闭一次，黑电平图像和与视频数据相对应的图像各正确地显示一次，从而使伪脉冲驱动影响最小。因此，根据本发明实施方式的 LCD 能够快速响应视频数据。另外，当显示运动图像时不会发生运动模糊现象。此外，还可能防止不清晰的图像或图像残留。因此，根据本发明实施方式的 LCD 能够显示高质量图像。

另外，通过同一灯驱动器开启和关闭用于液晶面板上部分子区域的多个灯和用于液晶面板下部分子区域的多个灯。因此，可以简化用于驱动灯的电路。

从而，视频数据和黑电平数据以由外部系统产生的视频数据的帧频率（例如，第一帧频率 60Hz）的两倍的帧频率（例如第二帧频率 120Hz）在液晶面板 102 上交替地显示两次。因此，根据本发明实施方式的 LCD 能够快速响应视频数据。从而，当显示运动图像时不会发生运动模糊现象。另外，由于向液晶面板的两部分同时提供充电数据电压，还可以防止不清晰的图像或图像残留，从而快速地表示图像。

另外，通过同一灯驱动器开启和关闭用于液晶面板上部分子区域的多个灯和用于液晶面板下部分子区域的多个灯。因此，可以简化用于驱动灯的电路。

如上所述，在根据本发明的实施方式的 LCD 及其驱动方法中，在液晶面板上以由外部系统产生的视频数据的帧频率（例如，第一帧频率 60Hz）的两倍的帧频率（例如第二帧频率 120Hz）交替地显示视频数据和黑电平数据至少一次。因此，根据本发明实施方式的 LCD 能够快速响应视频数据。从而，当显示运动图像时不会发生运动模糊现象。另外，在每帧周期内在液晶面板上交替显示视频数据和黑电平数据还可以防止图像不清晰或图像残留，从而使亮度减少最小的同时可快速显示地显示图像。

另外，通过同一灯驱动器开启和关闭用于液晶面板上部分子区域的多个灯和用于液晶面板下部分子区域的多个灯。因此，可以简化用于驱动灯的电路。

很显然，本领域的熟练技术人员可以对本发明进行不同的修改和改进。因此，本发明旨在包括所有落入所附权利要求及其等同物范围内的对本发明进行的修改和改进。

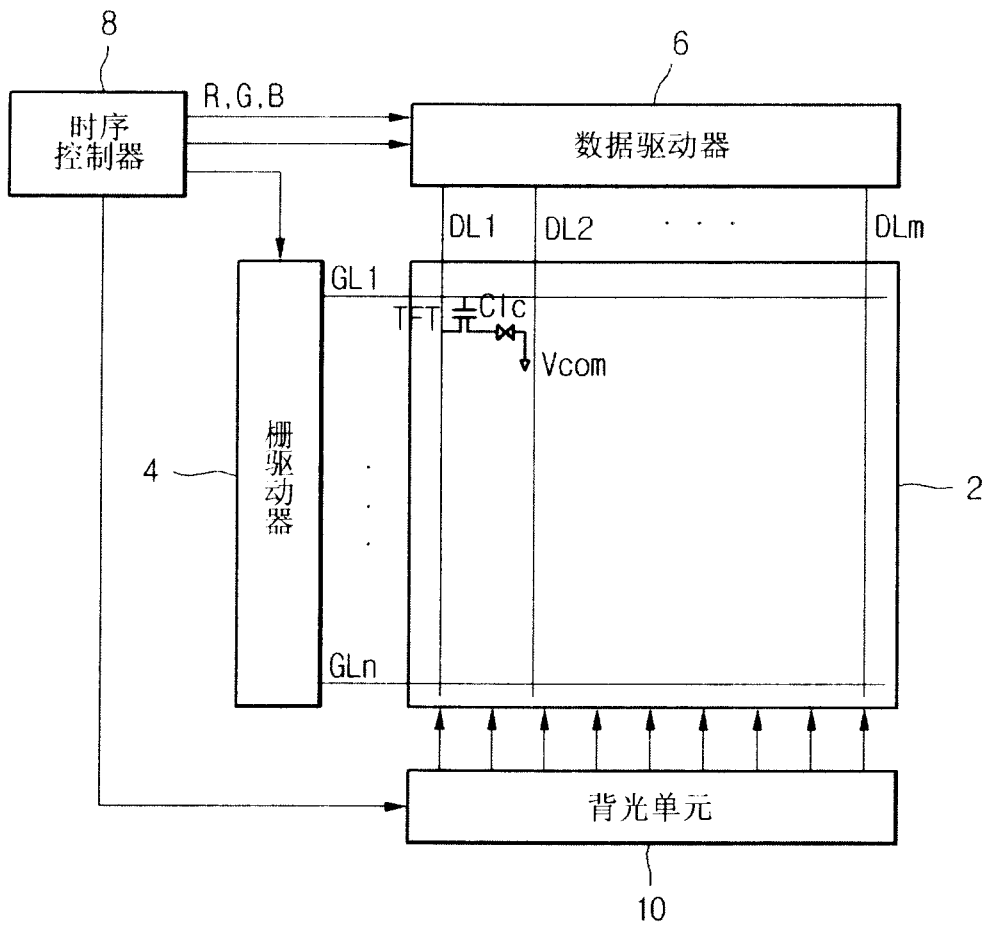


图 1

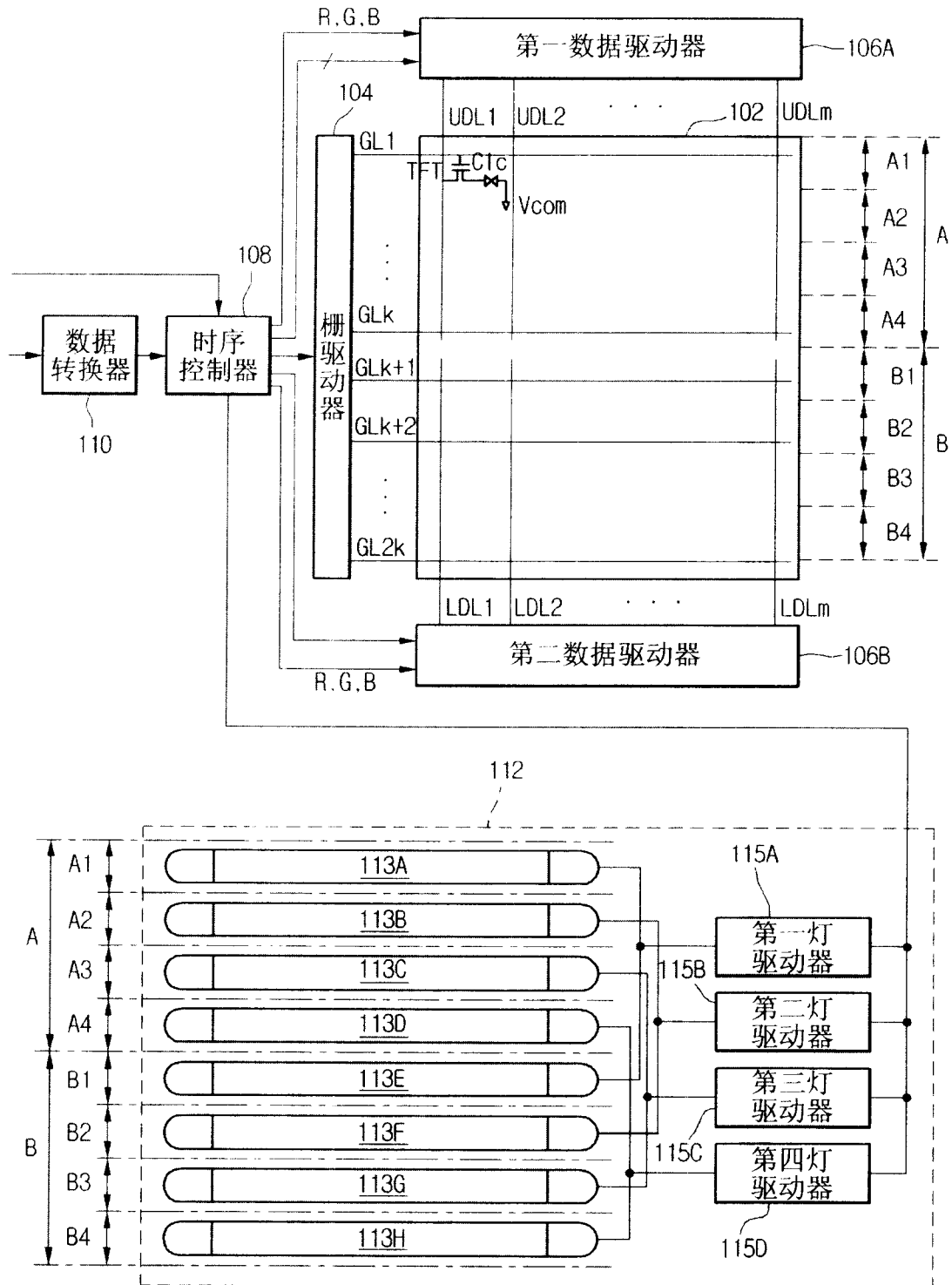


图 2

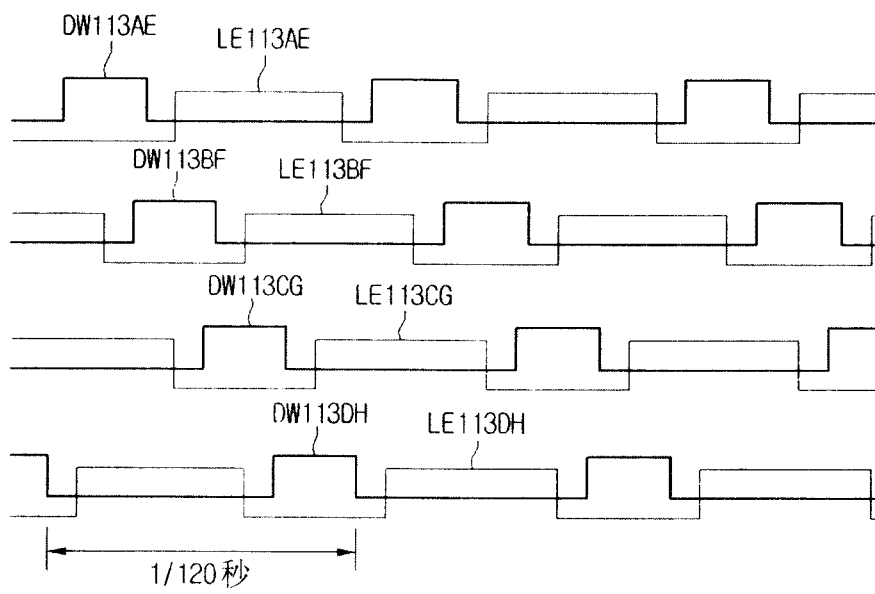


图 3

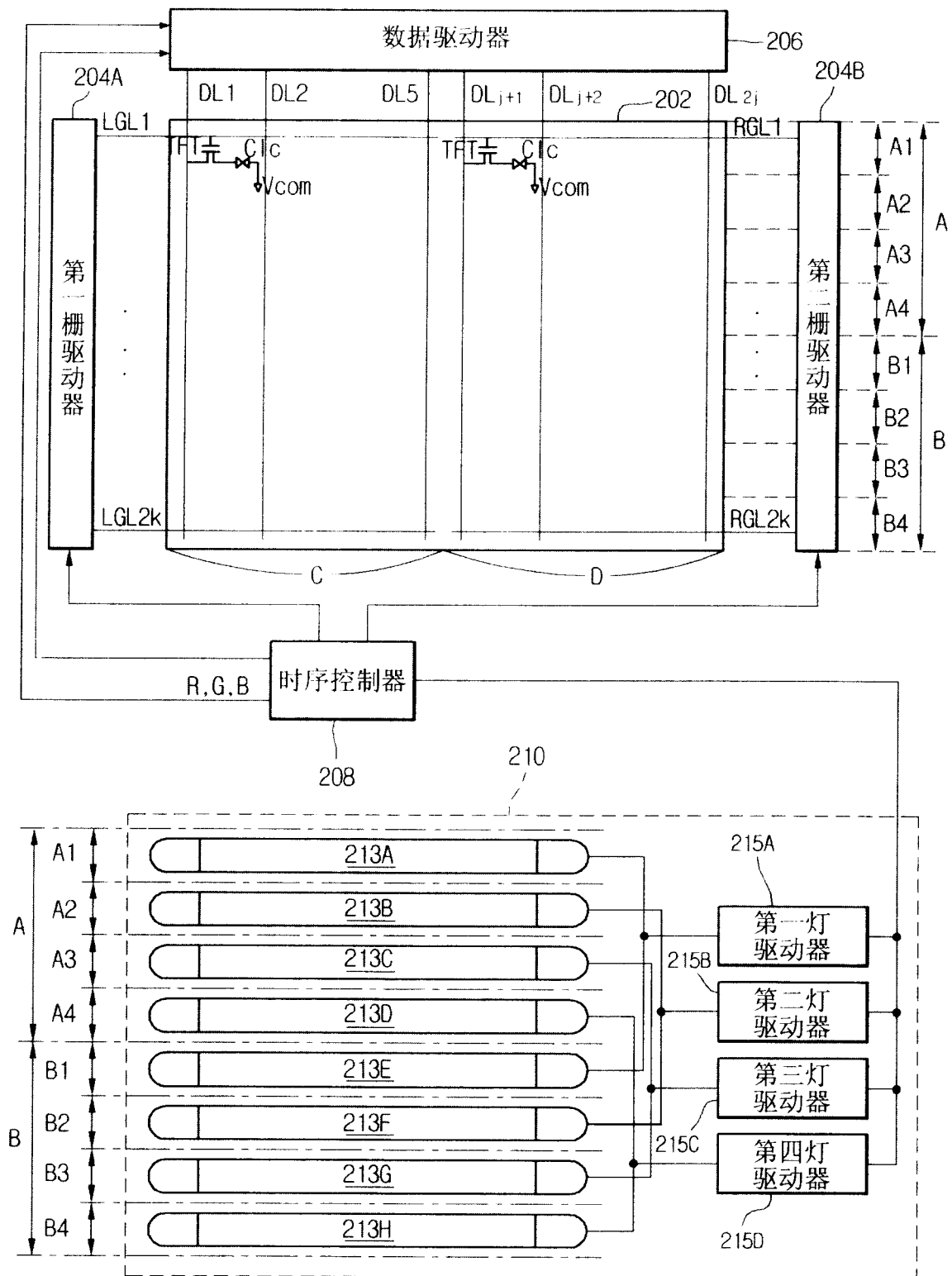


图 4

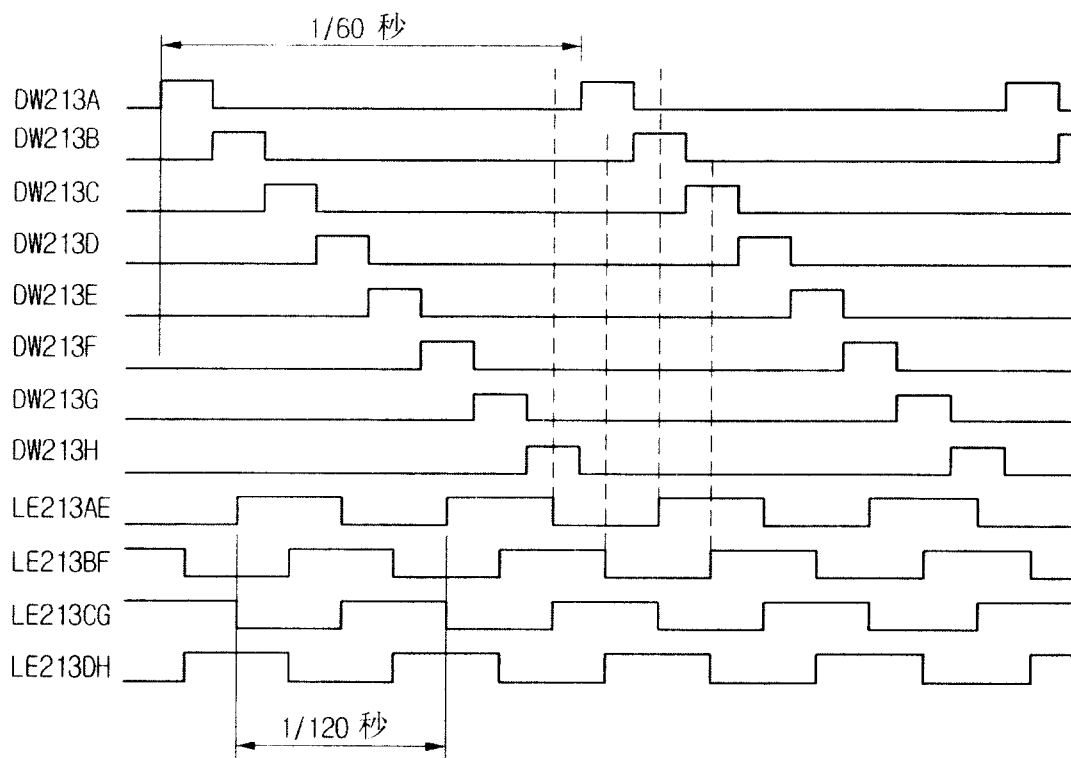


图 5

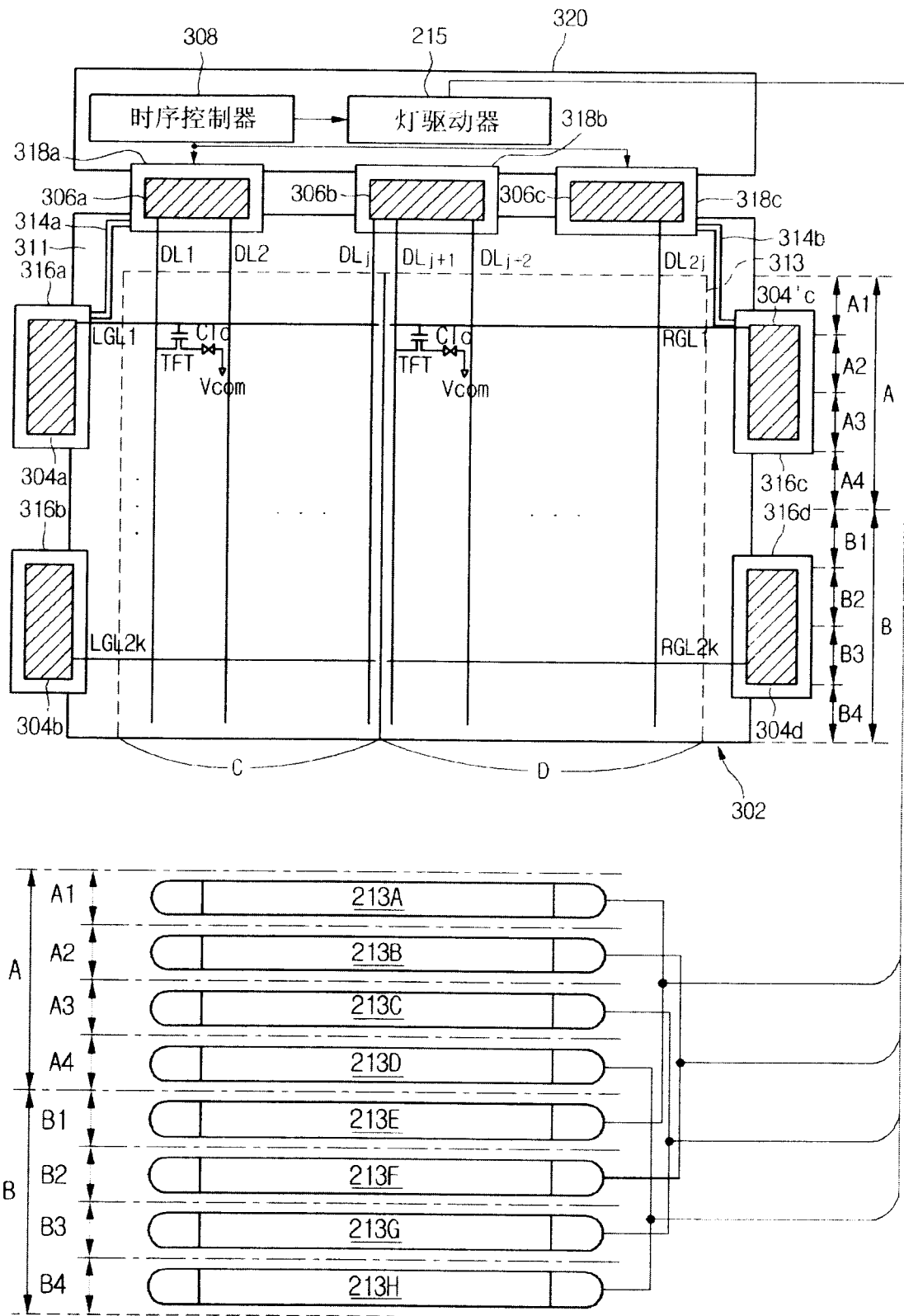


图 6



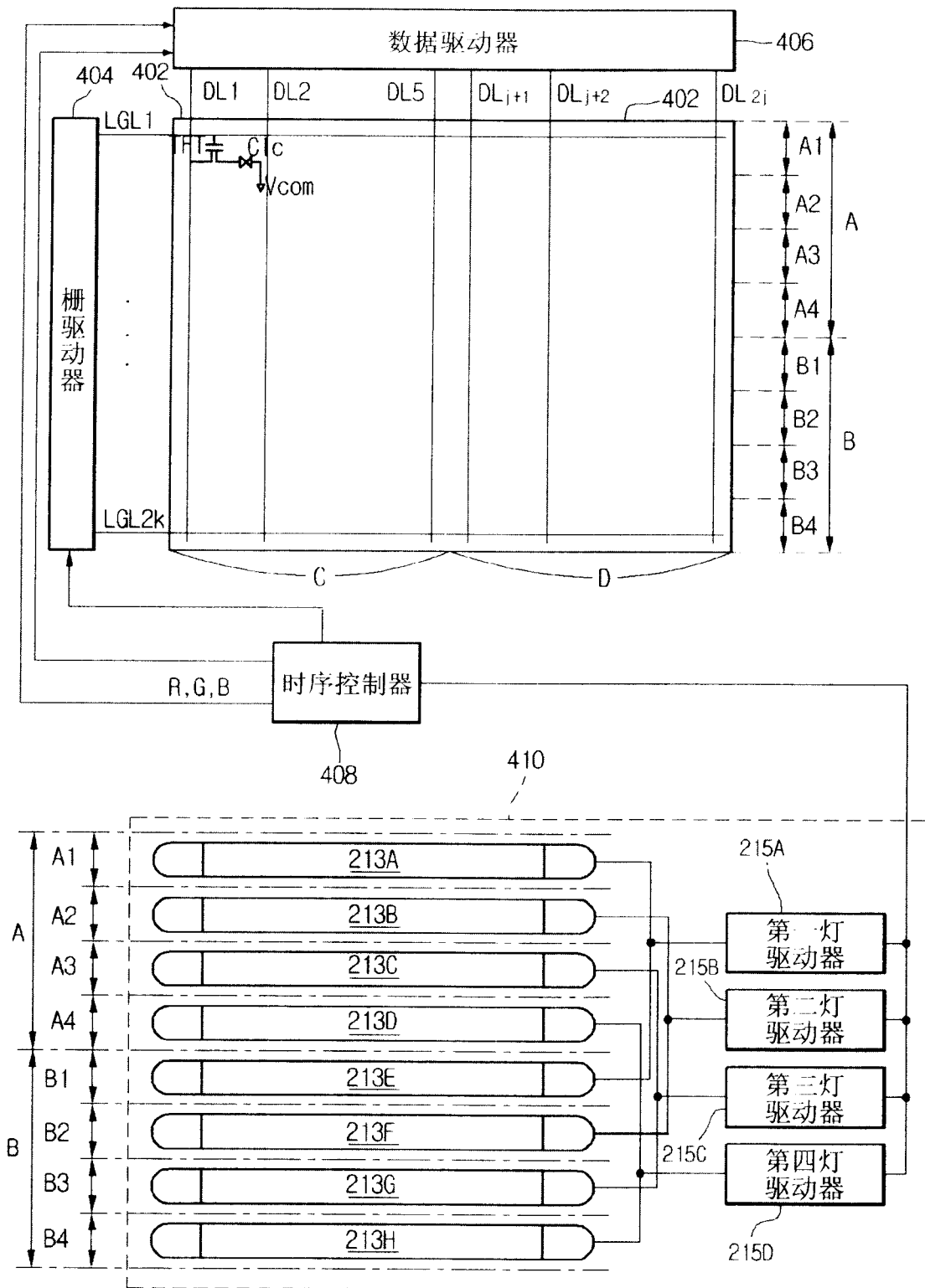


图 7

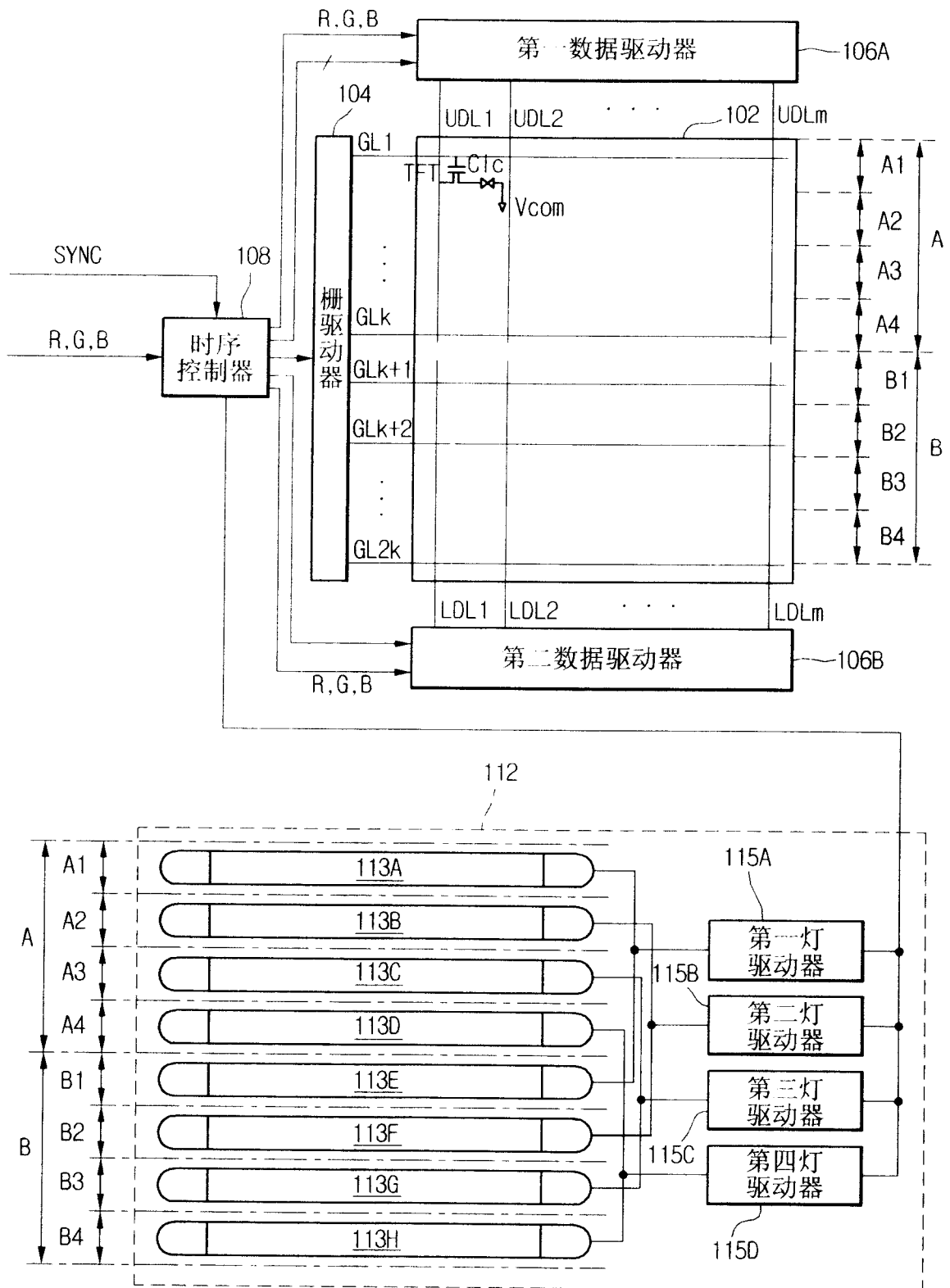


图 8

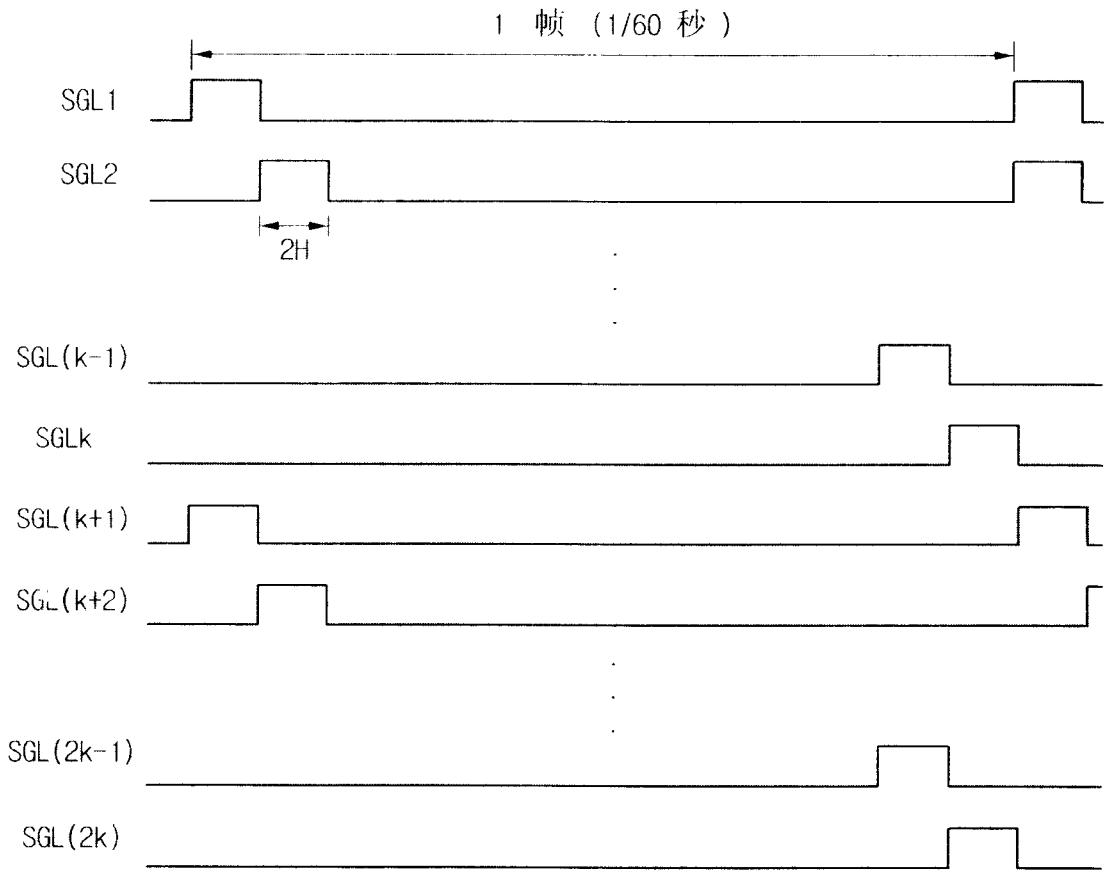


图 9A

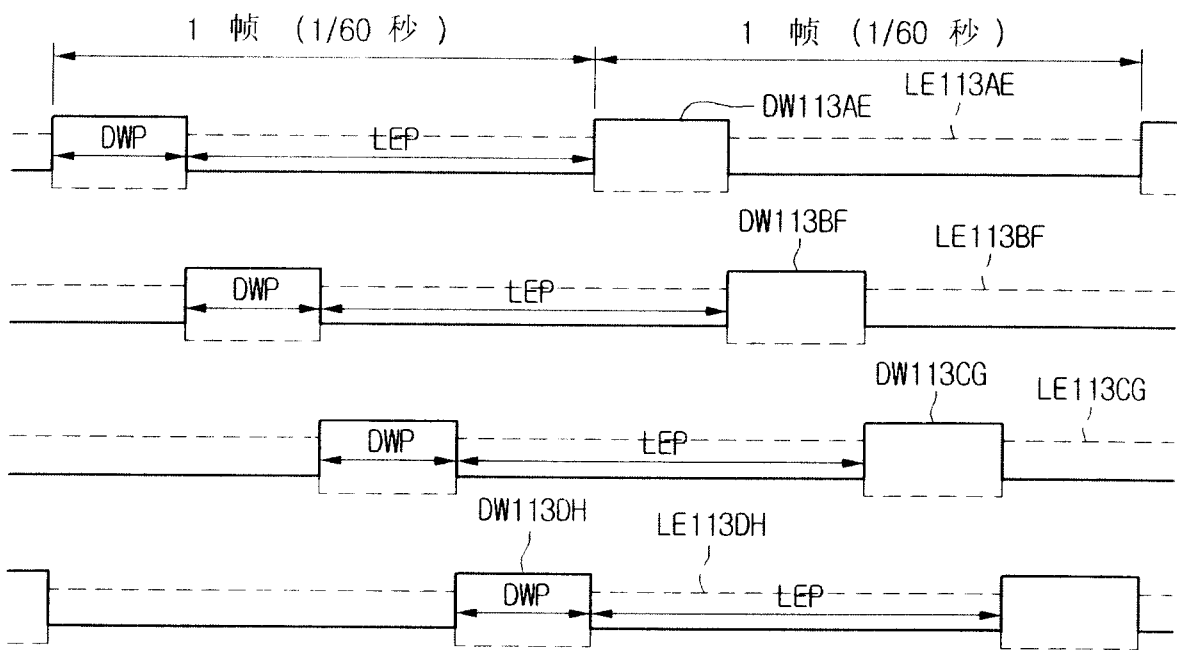


图 9B

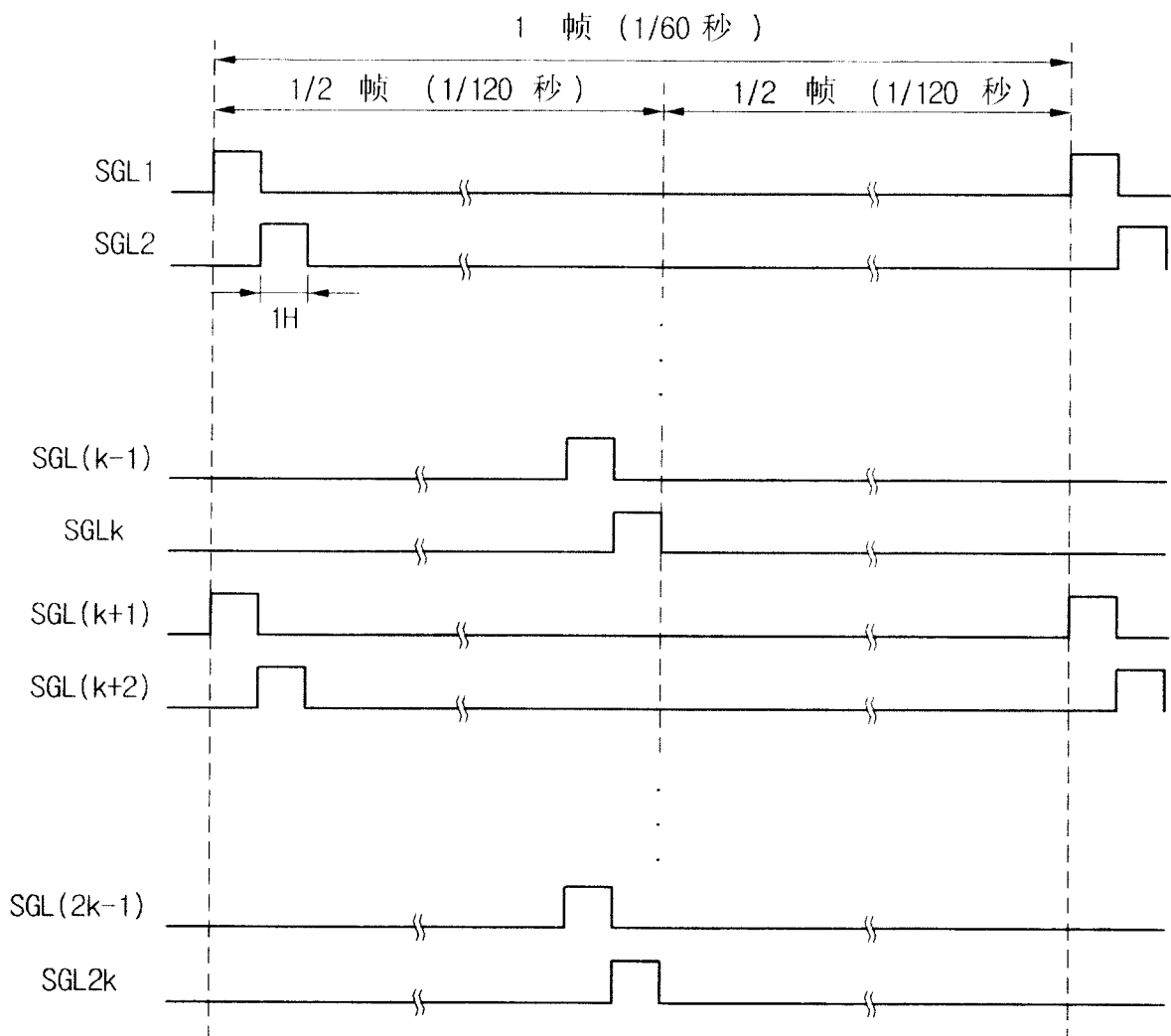


图 10A

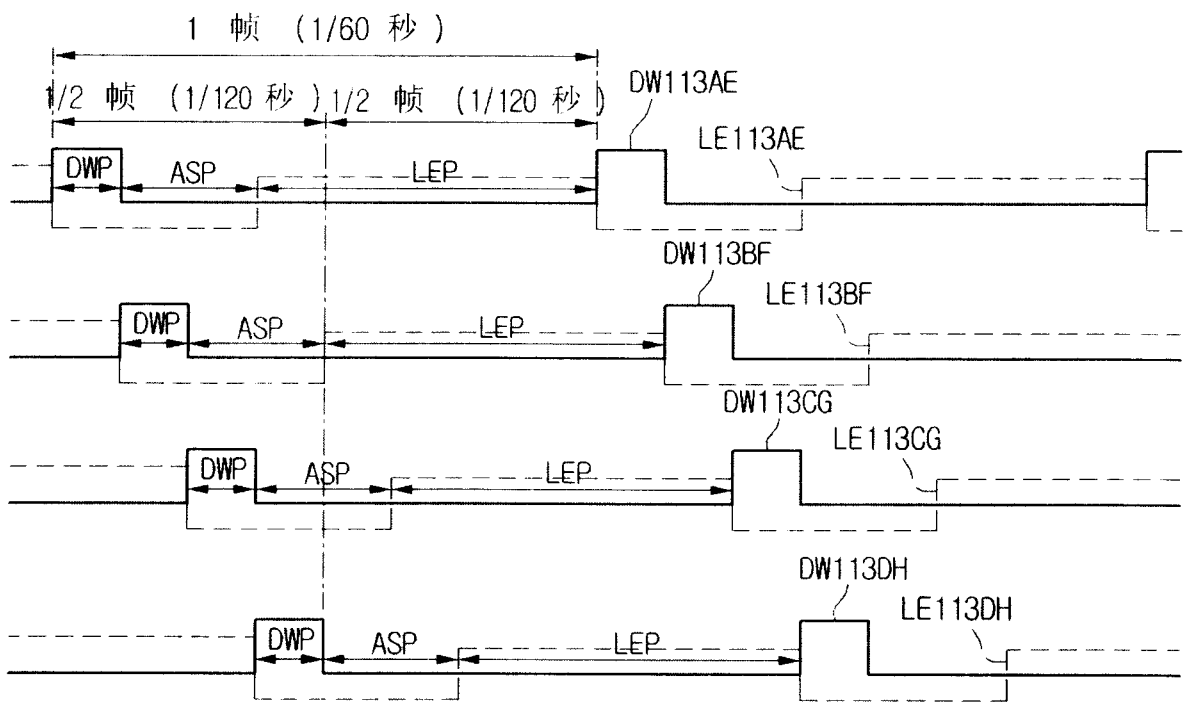


图 10B