

[51] Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)



[12] 发 明 专 利 说 明 书

专利号 ZL 200610141627.4

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 100514437C

[22] 申请日 2006.9.28

[21] 申请号 200610141627.4

[30] 优先权

[32] 2005. 9.28 [33] JP [31] 2005-281822

[32] 2006. 7. 5 [33] JP [31] 2006 – 185813

[32] 2006. 9. 20 [33] JP [31] 2006 - 254251

[73] 专利权人 东芝松下显示技术有限公司

地址 日本东京

[72] 发明人 田中幸生 中尾健次 深海彻夫
西山和广

[56] 参考文献

CN1385830A 2002.12.18

JP2002 - 229004A 2002. 8. 14

CN1410958A 2003.4.16

CN1425948A 2003.6.25

US2002/0149576A1 2002. 10. 17

审查员 聂莹莹

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 张 鑫

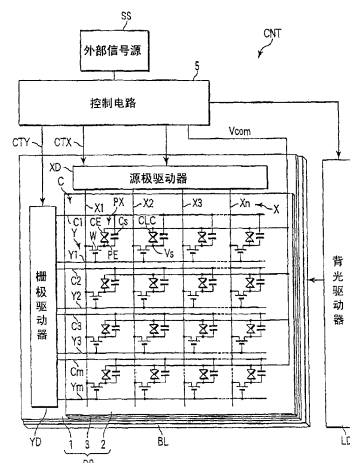
权利要求书 2 页 说明书 17 页 附图 13 页

[54] 发明名称

液晶显示装置

[57] 摘要

本发明揭示一种液晶显示装置，具备：配置成实质上矩阵形的多个液晶像素(PX)；以及以非视频信号和视频信号作为像素电压，周期性地写入所述多个液晶像素(PX)的各像素的驱动器电路(YD，XD)。该液晶显示装置具备控制电路(5)，用来设定第1期间和跟第1期间不同长度的第2期间，使得合计的时间长度不超过1帧期间，并且控制驱动器电路(YD，XD)，使得在第1期间内进行对所述多个液晶像素的非视频信号的写入，在第2期间内进行对所述多个液晶像素的视频信号的写入。



1. 一种液晶显示装置，其特征在于，具备：
配置成实质上矩阵形的多个液晶像素(PX)，
以非视频信号和视频信号作为像素电压，周期性地写入所述多个液晶像素(PX)的各像素的驱动器电路(YD, XD)；以及
控制所述驱动器电路(YD, XD)的动作定时的控制电路(5)，
构成所述控制电路(5)，使得在 1 帧期间内设定短于所述 1 帧期间的第 1 期间，和跟第 1 期间部分重叠同时短于所述 1 帧期间的第 2 期间，并且控制驱动器电路(YD, XD)，使得在第 1 期间内进行对所述多个液晶像素(PX)的非视频信号的写入，在第 2 期间内进行对所述多个液晶像素(PX)的视频信号的写入，在所述第 1 期间和第 2 期间的重叠期间中，以一或多个水平周期单位交替进行非视频信号的写入和视频信号的写入。
2. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于，
构成所述控制电路(5)，使得对所述多个液晶像素(PX)用列反转和帧反转中至少一种方式反转所述像素电压的极性。
3. 如权利要求 2 所述的液晶显示装置，其特征在于，
构成所述控制电路(5)，使得在所述第 2 期间中对所述多个液晶像素(PX)的全体完成视频信号的写入后，设定所述像素电压的保持期间。
4. 如权利要求 3 所述的液晶显示装置，其特征在于，
对所述多个液晶像素(PX)设置背光光源部(BL, LD)，并构成所述控制电路(5)，使得将所述背光光源部(BL, LD)控制成仅在所述像素电压保持期间点亮。
5. 如权利要求 4 所述的液晶显示装置，其特征在于，
设置温度传感器(TS)，并且构成所述控制电路(5)，使得根据温度传感器(TS)感测 1 帧期间内第 2 期间开始时刻的温度来进行控制。
6. 如权利要求 5 所述的液晶显示装置，其特征在于，
构成所述控制电路(5)，使得所述第 2 期间中进行 2 次以上视频信号的写入，在第 2 次以后的视频信号写入中写入与第 1 次视频信号写入相同的视频信号。

-
7. 如权利要求 6 所述的液晶显示装置，其特征在于，
构成所述控制电路(5)，使得以非视频信号写入扫描或视频信号写入扫描的至少一种，对 1 次扫描选择各栅极线(Y) 2 次以上。
8. 如权利要求 7 所述的液晶显示装置，其特征在于，
以 1 水平周期以上的间隔，进行各栅极线(Y)的 2 次以上的选择。

液晶显示装置

技术领域

本发明涉及以周期性反转的极性驱动配置成实质上矩阵形的多个像素的液晶显示装置，尤其涉及以非视频信号和视频信号作为像素电压周期性地写入到多个液晶像素的各像素中的液晶显示装置。

背景技术

近年来，小型游戏机、便携 PC、或手机等装入液晶板的可移动产品正在快速普及。

液晶显示板一般是将液晶层夹持在阵列基板和对向基板之间的构造。液晶显示板为有源矩阵型时，阵列基板具有：配置成实质上矩阵形的多个像素电极；沿多个像素电极的行配置的多条栅极线；沿多个像素电极的列配置的多条源极线；以及配置在多条栅极线和多条源极线的交叉位置附近的多个开关元件。将多条栅极线连接到驱动这些栅极线的栅极驱动器，将多条源极线连接到驱动这些源极线的源极驱动器，栅极驱动器与源极驱动器由控制电路所控制。各开关元件由例如薄膜晶体管(TFT)构成，由栅极驱动器驱动对应栅极线时就导通，由源极驱动器设定于对应源极线上的像素电压便施加到对应像素电极上。在对向基板中，设定共同电极使对着配置在阵列基板上的多个像素电极。一对像素电极和共同电极与位于这些电极间的液晶层的一部分、即像素区域一起构成液晶像素。像素的驱动电压是施加在像素电极上的像素电压与施加在共同电极上的共同电压之差，在开关元件成为非导通后也保持在像素电极和共同电极之间。利用该驱动电压对应的电场来设定像素区域内的液晶分子排列，控制像素的透过率。驱动电压的极性反转通过以共同电压为基准使像素电压为周期性逆极性来实现，使电场方向反转来阻止液晶层内液晶分子的普遍存在现象。

在移动产品中，为使作为电源的电池能长时期工作，有必要降低背光和驱动电路的电耗。另外，如用 TN 液晶那种响应速度慢的液晶制品时，因动态图

像看起来模糊，故不能得到良好的动态图像观看性。因此，除降低电耗外还要求显示品质的提高。

在大型液晶电视等的领域中，正在采用具有动态图像显示所必要的高速液晶响应性的 OCB(光学补偿的弯曲)模式的液晶显示板。这种液晶显示板使液晶分子的取向状态事先从喷射取向预转移到弯曲取向进行显示动作，但这种弯曲取向状态在经过长时间不加电压状态中，或接近于这种状态的状态继续时，就会逆转移到喷射取向。在这种液晶显示板中，为防止向喷射取向的逆转移，采用黑插入驱动(参照特开 2002-202491 号公报)。这时，驱动液晶显示板，使以例如一帧期间中的 80%左右进行视频信号显示，以一帧的其余 20%左右进行驱动电压为最大的黑显示(非视频信号显示)。另外，这种黑插入驱动，由于动态图像显示中模拟地做成接近于 CRT 的脉冲型的辉度响应，为使观察者视觉产生的视网膜残像清晰，平滑地看到物体的运动，是有效的。因此，黑插入驱动作为飞跃地提高动态图像可观看性的技术而引人注目。

在黑插入驱动的显示板中，例如，对各像素电极施加像素电压的写入，在一帧期间内进行 2 次，作为黑插入写入和视频信号写入。图 15 示出对黑插入写入用和视频信号写入用依次驱动栅极线 Y1, Y2, Y3, ... 的时刻。在该黑插入驱动例中，作为黑插入扫描，栅极驱动器利用视频信号的 1 水平扫描期间(1H)的前半部分，依次驱动栅极线 Y1, Y2, Y3, ...，而作为信号写入扫描，利用视频信号的 1 水平扫描期间(1H)的后半部分，依次驱动栅极线 Y1, Y2, Y3, ...。源极驱动器在 1 水平扫描期间(1H)的前半部分，驱动全部源极线，使黑插入的像素电压 V_s 写入例如 1 行的像素中，而在 1 水平扫描期间(1H)的后半部分，驱动全部源极线，使视频信号的像素电压 V_s 分别写入另 1 行的像素中。这时，各像素的黑插入期间，等于从黑插入扫描至信号扫描的期间。

这里，对源极驱动器的电耗进行考察。图 16 表示不进行黑插入的从来的驱动中得到的扫描图形和源极线电位波形，图 17 表示进行黑插入的从来的驱动中得到的扫描图形和源极线电位波形。扫描图形的纵轴表示液晶显示板中被驱动的栅极线对应的垂直扫描位置，横轴表示作为垂直扫描位置的扫描时刻的时间。

图 16 中，例如将点反转(或行反转)驱动用于液晶显示板时，设定源极线

为每 1 水平扫描期间(1H)极性反转的像素电压对应的电位。由于源极驱动器在每 1 水平扫描期间以共同电压为基准用逆极性充电源极线,故在时间轴上积分充电电流的电耗非常之大。因此,当把点反转(或行反转)驱动变更为列反转(或帧反转)驱动时,源极驱动器便在每 1 帧期间以逆极性充电源极线。1 帧期间显著地长于 1 水平扫描期间,因此,在时间轴上积分充电电流的电耗与点反转(或行反转)相比得以大幅度降低。

另一方面,图 17 中,当在点反转(或行反转)驱动中进行黑插入时,源极驱动器与上述情况相同,在每 1 水平扫描期间以逆极性充电源极线。因每 1 水平扫描期间以共同电压为基准逆极性地设定像素电压,故在时间轴上积分充电电流的电耗非常大。另外,当在列反转(或帧反转)驱动中进行黑插入时,虽然在比 1 水平扫描期间显著长的每 1 帧期间逆极性地设定像素电压,但特别是在黑插入扫描与信号写入扫描重叠期间中,随着在每 1/2 水平扫描期间以共同电压为基准的电压反转,像素电压在黑电平与视频电平之间移动,因此,在列反转(或帧反转)驱动中,不能像不进行黑插入时那样大幅度地降低在时间轴上积分充电电流的电耗。

从以上考察可知,为了提高动态图像观看性而导入黑插入驱动时,对电耗限制较缓的大型液晶电视等制品的导入是容易的,但对电耗限制严厉的便携制品的导入是困难的。

发明内容

本发明鉴于上述的问题而作,其目的在于提供能维持少的电耗并提高显示品质的液晶显示装置。

根据本发明提供的液晶显示装置,具备:配置成实质上矩阵形的多个液晶像素;以非视频信号和视频信号作为像素电压,周期性地写入多个液晶像素的各像素的驱动器电路;以及控制电路,该控制电路用来设定第 1 期间和跟第 1 期间不同长度的第 2 期间,使得合计的时间长度不超过 1 帧期间,并且控制驱动器电路,使得在第 1 期间内进行对所述多个液晶像素的非视频信号的写入,在第 2 期间内进行对所述多个液晶像素的视频信号的写入。

在这种液晶显示装置中,没有因非视频信号写入与视频信号写入的重叠而

引起的极性反转的重复，能降低电耗。而且，也可能为使非视频信号显示对视频信号显示的比率最佳化，互相调整第1期间和第2期间的长度。从而，能维持少的电耗，并提高显示品质。

附图说明

图1概略地示出本发明的第1实施形态的液晶显示装置的电路构成图；

图2为说明图1所示的液晶显示装置动作的图；

图3为说明本发明的第2实施形态的液晶显示装置动作的图；

图4为说明本发明的第3实施形态的液晶显示装置动作的图；

图5为说明图4所示的动作中液晶响应慢时产生横条的原因的图；

图6示出适用于本发明的第4实施形态的液晶显示装置的多个像素电极与多条栅极线的连接关系图；

图7示出本发明的第5实施形态的液晶显示装置的动作中得到的扫描图形和源极线电位波形图；

图8示出统计全体被检测人员得到有关第1和第2实施形态中在提高帧频状态下的闪烁数的回答的结果图；

图9示出本发明的第6实施形态的液晶显示装置的驱动定时图；

图10为说明图9所示的第1期间与第2期间的重叠部分中以1水平周期单位交替进行黑插入扫描和信号写入扫描用图；

图11为如图9和图10所示那样实施定时控制的液晶显示装置的框图；

图12为说明由图11所示的第1和第2帧存储器产生的信号转送形式用图；

图13示出在黑插入扫描和信号写入扫描中图11所示的各栅极线多次被驱动的例图；

图14示出在以数个水平周期范围的间隔中图11所示的各栅极线多次被驱动的例图；

图15示出对黑插入写入用和视频信号写入用依次驱动多条栅极线的定时图；

图16示出不进行黑插入的从来的驱动中得到的扫描图形和源极线电位的波形图；

图 17 示出在进行黑插入时的从来的驱动中得到的扫描图形和源极线电位的波形图。

具体实施方式

实施形态 1

以下，参照附图说明本发明的第 1 实施形态的液晶显示装置。图 1 概略地示出该液晶显示装置的电路构成。液晶显示装具备：OCB 模式的液晶显示板 DP；照明显示板 DP 的背光 BL；以及控制显示板 DP 和背光 BL 的显示控制部 CNT。液晶显示板 DP 是在一对电极基板即阵列基板 1 和对向基板 2 之间夹持液晶层 3 的结构。液晶层 3 含有例如为正常白显示动作预先从喷射取向转移到弯曲取向的液晶作为液晶材料。从弯曲取向到喷射取向的逆转移，通过将对应于黑显示的驱动电压周期性地施加到液晶层 3 上得以阻止。

阵列基板 1 具有：实质上矩阵形地配置在例如玻璃等的透明绝缘基板上的多个像素电极 PE；沿多个像素电极 PE 的行配置的多条栅极线 Y(Y1~Ym)；沿多个像素电极 PE 的列配置的多条源极线 X(X1~Xn)；以及配置在这些栅极线 Y 和源极线 X 的交叉位置近旁的、在经各自对应的栅极线 Y 驱动时在对应的源极线 X 和对应的像素电极 PE 间导通的多个像素开关元件 W。各像素开关元件 W 例如由薄膜晶体管构成，薄膜晶体管的栅极连接栅极线 Y，源-漏通路连接在源极线 X 和像素电极 PE 之间。

对向基板 2 包含：配置在例如玻璃基板等的透明绝缘基板上的红、绿、蓝的着色层构成的彩色滤色片、以及与多个像素电极 PE 对向配置在彩色滤色片上的共同电极 CE。各像素电极 PE 和共同电极 CE 在光透过型显示器情况中由例如 ITO 等的透明电极材料构成，互相平行地分别用摩擦处理的取向膜覆盖，与对应于来自像素电极 PE 和共同电极 CE 的电场的液晶分子排列控制的液晶层 3 的一部分即像素区域一起，构成 OCB 液晶像素 PX。

多个 OCB 液晶像素 PX 具有由像素电极 PE；共同电极 CE；以及与夹持在像素电极 PE 和共同电极 CE 之间的液晶层 3 构成的液晶电容 CLC。多条辅助电容线 C1~Cm 与各自对应行的液晶像素 PX 的像素电极 PE 电容耦合，构成辅助电容 Cs。

显示控制部 CNT 为对行单位导通多个开关元件 W，进一步具备控制电路 5，该控制电路 5 控制栅极驱动器 YD；源极驱动器；以及和背光驱动部(变换器)LD，其中栅极驱动器 YD 依次驱动多条栅极线 Y1~Ym；源极驱动器 XD 在各行的开关元件 W 由对应栅极线 Y 的驱动而导通期间中，将像素电压 Vs 分别输出到多条源极线 X1~Xn；背光驱动部 LD 驱动背光 BL。

构成控制电路 5，使得通过在电源接通时共同电压 com 变化，较大的驱动电压施加到液晶层 3，来进行使液晶分子从喷射取向转移到弯曲取向的初始化处理。控制电路 5，根据外部信号源 SS 输入的同步信号，将发生的控制信号 CTY 输出到栅极驱动器 YD，根据外部信号源 SS 输入的同步信号，将发生的控制信号 CTX；以及将从外部信号源 SS 输入的视频信号或黑插入用非视频信号输出到源极驱动器 XD，而且对对向基板 CT 的共同电极 CE，输出施加到对向电极 CE 的共同电压 Vcom。在控制电路中，根据外部信号源 SS 输入的同步信号，在 1 帧期间内设定第 1 期间；以及与该第 1 期间长度不同的、不与第 1 期间重复的第 2 期间。第 1 期间用来对多个液晶像素 PX 输入非视频信号作为黑插入，第 2 期间用来对多个液晶像素 PX 输入视频信号。第 1 期间和第 2 期间的合计时间长度等于 1 帧期间。

栅极驱动器 YD 利用控制信号 CTY 的控制，在第 1 期间中依次驱动多条栅极线 Y1~Ym，使得依次选择多个液晶像素 PX 的行作为黑插入扫描，在接着第 1 期间的第 2 期间中，依次驱动多条栅极线 Y1~Ym，使得依次选择多个液晶像素 PX 的行作为视频信号写入扫描。另一方面，源极驱动器 XD 通过在第 1 期间中栅极线 Y1~Ym 的各线被驱动期间输出 1 行的非视频信号作为黑电平的像素电压 Vs，而在第 2 期间中栅极线 Y1~Ym 的各线被驱动期间输出 1 行的视频信号作为视频电平的像素电压 Vs，来并列地驱动多条源极线 X1~Xn。经对应像素开关元件 W，将 1 行的像素电压 Vs 施加到选择行的液晶像素 PX。这里，对全体液晶像素 PX 的像素电压 Vs，在帧反转驱动情况中全体像素列被设定为相同极性。为防止闪烁的影响，在列反转驱动情况中，对每像素列以共同电压为基准设定为逆极性。另外，对全体液晶像素 PX 的像素电压 Vs，为防止液晶材料的劣化，对每帧期间以共同电压为基准使极性反转。

液在该晶显示装置中，通过控制电路 5 产生的控制，利用各水平扫描期间

的前半部分依次进行对全体液晶像素 PX 的黑插入写入，同时，利用各水平扫描期间的后半部分依次进行对全体液晶像素 PX 的视频信号写入，与控制栅极驱动器 YD 和源极驱动器 XD 使交替地重复黑插入写入与视频信号写入的从来的方式不同。也就是说，控制电路 5 如图 2 所示那样，利用第 1 期间依次进行对全体液晶像素 PX 的黑插入写入，利用接着第 1 期间的第 2 期间依次进行对全体液晶像素 PX 的视频信号写入。即，控制栅极驱动器 YD 和源极驱动器 XD 使不交替重复黑插入写入与视频信号写入。这时，如图 2 所示，源极线电位至少在黑插入扫描中不变化。图 2 中，画出源极线电位在信号写入扫描中也不变化，但依存于每个像素不同的视频信号的像素电压电平。而且，在该信号写入扫描中，源极线电位也不随极性反转而变化。因此，能兼得由黑插入驱动产生的动态图像观看性的提高与电耗的降低。

另外，使第 1 期间和第 2 期间的合计时间长度不超过 1 帧期间是必要的，但作为黑插入率，第 1 期间的时间长度对 1 帧期间的时间长度的比率，是可以任意变更的。也可设定使分别分配第 1 期间和第 2 期间为 1 帧期间的前半和后半部分。这时的黑插入率为 50%。另外，由于构成控制电路 5，使得由自身决定第 1 期间和第 2 期间的长度，故在黑插入扫描和信号写入扫描各自等于 $1/4$ 帧期间的情况下，黑插入率能在 25%至 75%的范围中适当可变。黑插入扫描与信号写入扫描的扫描期间虽然可让其各不相同，但电路构成上希望使其相同。另外，为增大黑插入率的可变幅度，希望黑插入扫描与信号写入扫描的扫描期间短一些，为 $1/4$ 帧期间以下。

为有效地防止逆转移，也可结合使用环境的温度变化来变更黑插入率，也不妨结合环境照度来加以变更。

图 2 中，设定第 1 期间为 1 帧期间的 $1/4$ (25%) 左右的长度，设定第 2 期间为 1 帧期间的其余 $3/4$ (75%) 左右的长度。黑插入扫描与信号写入扫描的扫描速度是相同的，黑插入扫描在第 1 期间 ($1/4$ 帧期间) 内完成，信号写入扫描在连接第 1 期间的第 2 期间中最初的 $1/3$ (1 帧期间的 $1/4$ 即 $1/4$ 帧期间) 左右的期间中完成。第 2 期间中的其余 $2/3$ (1 帧期间的 $2/4$ 即 $2/4$ 帧期间) 中，各液晶像素 PX 中继续保持视频电平的像素电压 V_s 。顺便说一下，虽然信号写入扫描在紧接第 1 期间之后开始，但利用黑插入扫描写入到各行液晶像素 PX 的黑电

平像素电压 V_s ，被保持直至利用信号写入扫描将视频电平的像素电压 V_s 写入对应行的液晶像素 PX 的期间。另外，虽然下一次黑插入扫描在紧接第 2 期间之后开始，但利用信号写入扫描写入到各行液晶像素 PX 的视频电平的像素电压 V_s ，被保持直至利用黑插入扫描将黑电平像素电压 V_s 写入对应行的液晶像素 PX 的期间。

上述的第 1 期间(=25%)和第 2 期间(=75%)的关系只不过是一例，通过使第 1 期间比第 2 期间更短，可得到更高的光利用效率。

另外，为了使黑插入扫描与信号写入扫描各自在 1 帧期间的 1/4(25%)左右的期间完成，有必要使扫描速度为从来的 4 倍。因此，作为像素开关元件 W，通过使用例如多晶硅(p-Si)薄膜晶体管等，能不降低口径率，并能对应扫描速度的快速写入。另外，由于兼顾到扫描速度，与适用于高析像度的液晶显示板相比，更容易适用于便携制品中使用的析像度(扫描线数 500 条以下)的液晶显示板。

在上述的实施形态中，虽然列反转驱动和帧反转驱动中哪一种都可适用，但从电耗的观点看，帧反转驱动较为有利。

帧反转驱动有利的理由如下。

1) 一般在点反转用或列反转用的源极驱动器中，源极线负荷的充放电所必要的电力以外的电耗(静态电力)比行反转或帧反转用的源极驱动器来得大。

2) 帧反转中，各帧期间对全体像素列的像素电压的极性是相同的。另外，通过对像素电压 V_s 组合使共同电压 V_{com} 变化的共同反转，能降低驱动器动作所必要的电压振幅，降低源极驱动器的电耗。

在仅作帧反转时，虽然从显示品质方面来看不好的闪烁往往显著，但能通过调整帧频等来解决。又，帧反转的时刻，不一定是每帧期间都必要，因与闪烁的关系也不妨是每数帧期间。

另外，作为点反转(或行反转)与列反转(或帧反转)的折衷，也可采用每 k 像素行($k=2, 3, 4, 5, 6, \dots$)使极性反转的驱动方式。这种驱动方式，虽不能期待像纯粹列反转(或帧反转)那样的电耗降低效果，但具有能降低闪烁的优点。但是在紧接极性反转之后的像素行，因像素电压的写入特性与其他像素行有所不同，在显示画面上有出现横条的担心。为此，希望调整紧接极性反转之

后的像素行的像素电压。

在本实施形态中，没有因对全体像素 PX 的非视频信号(黑电平的像素电压 V_s)的写入与对全体像素 PX 的视频信号(视频电平的像素电压 V_s)的写入之间的重叠产生的极性反转的重复，因此能降低电耗。另外，为了使非视频信号显示对视频信号显示的比率最佳化，也可互相调整第 1 期间和第 2 期间的长度。从而，能维持少的电耗，并提高显示品质。

实施形态 2

下面，说明本发明的第 2 实施形态的液晶显示装置。该液晶显示装置除下述的事项外，构成与第 1 实施形态相同。图 3 示出该液晶显示装置的动作中得到的扫描图形和源极线电位波形。以下的说明中，用相同的标号表示与图 1 相同的构造部分，并省略详细的说明。

在这种液晶显示装置中，控制电路 5 同步于液晶显示板 DP 侧的动作，控制背光驱动部 LD，使得点亮熄灭背光 BL。具体地说，设定第 1 期间为 1 帧期间的 $1/4$ (25%)左右的长度，设定第 2 期间为 1 帧期间的其余 $3/4$ (75%)左右的长度。然后黑插入扫描汇总地进行，在 $1/4$ 帧期间将非视频信号(黑电平的像素电压 V_s)施加到全体液晶像素 PX 上。在连接第 1 期间的第 2 期间的最初的 $1/3$ (1 帧期间的 $1/4$ 即 $1/4$ 帧期间)左右的期间进行信号写入扫描，施加与液晶像素 PX 各自对应的视频信号。然后在第 2 期间中的其余 $2/3$ (1 帧期间的 $2/4$ 即 $2/4$ 帧期间)中各液晶像素 PX 中继续保持视频电平的像素电压 V_s 。然后，在对应于全体液晶像素 PX 保持视频电平的像素电压 V_s 期间即 $2/4$ 帧期间，点亮背光 BL，此外的期间即黑插入扫描和信号写入扫描的期间，熄灭背光 BL。

这样的控制，有如下优点。

1)因在全体液晶像素 PX 保持视频电平的像素电压 V_s 之后点亮背光 BL，故能改善背光 BL 的光利用效率。时间上的光利用效率在图 2 所示的动作中为 75%，在图 3 所示的动作中实质上为 100%。

2)图 3 所示的动作仅使背光 BL 熄灭的 1 帧期间的 50%画面为黑显示，仅使 1 帧期间的其余 50%画面为视频信号显示。这时的辉度分布，较之图 2 所示动作那样仅 1 帧期间的 25%画面为黑显示，其余的 75%画面为视频信号显示的情

况，更接近于脉冲型，能提高动态图像观看性。该动态图像观看性以 MPRT(动态图像响应时间)作为指标来表示，该 MPRT 减少了。

3)背光 BL 的点亮期间，因不进行信号写入扫描，故不必使源极线电位变化，因此可事先规定为一定值。从而，即便在列反转或帧反转驱动时，也几乎不发生因源极线 X 和像素电极 PE 间的电容耦合或薄膜晶体管内的截止漏电流引起的纵向交扰、辉度倾斜那样的问题。

4)因背光 BL 在黑插入扫描和信号写入扫描的期间中熄灭，故没有必要要求黑插入扫描和信号写入扫描的扫描速度相同。因此，有可能如图 3 所示那样对全体液晶像素 PX 汇总地进行黑插入扫描，与之相对，为写入视频电平的像素电压 V_s 确保充足的时间，进行信号写入扫描。这样一来，提高了视频电平的像素电压 V_s 的写入特性。顺便说，图 2 所示的动作中，由于背光 BL 处于常时点亮状态，在黑插入扫描和信号写入扫描不以相同速度进行时，帧期间内的信号显示期间随画面内的场所而异，存在被观察到辉度倾斜的担心，但本实施形态中不存在这样的问题。

根据本实施形态，可取信号写入扫描的扫描期间为 $1/4$ 帧期间，因此，黑插入率在 25%至 75%范围中可适当变化。而且，为有效防止逆转移，也可结合使用环境的温度变化来变更黑插入率，也不妨结合环境照度来加以变更。

实施形态 3

下面，说明本发明的第 3 实施形态的液晶显示装置。该液晶显示装置除下述事项外，构成与第 1 和第 2 实施形态相同。图 4 示出该液晶显示装置的动作中得到的扫描图形和源极线电位波形。以下的说明中，用相同的标号表示与图 1 相同的构造部分，并省略详细的说明。

在这种液晶显示装置中，控制电路 5 与第 2 实施形态相同，同步于液晶显示板 DP 侧的动作，控制背光驱动部 LD 使点亮熄灭背光 BL。即，对应于全体液晶像素 PX 保持视频电平的像素电压 V_s 的状态的期间即 $2/4$ 帧期间，使背光 BL 点亮，此外的期间即黑插入扫描和信号写入扫描的期间熄灭背光 BL。控制电路 5 进一步控制栅极驱动器 YD 和源极驱动器 XD，使至少划分多个液晶像素 PX 的行为第 1 和第 2 组，对应于这些组重复进行黑插入扫描和信号写入扫描。这里，

划分多个液晶像素 PX 为由 1, 3, 5, 7, ... 行的液晶像素 PX 构成的奇数行组与由 2, 4, 6, 8, ... 行的液晶像素 PX 构成的偶数行组, 黑插入扫描和信号写入扫描各自分 2 次进行。

利用这种控制, 栅极驱动器 YD 在第 1 期间中为选择多个液晶像素 PX 的奇数行作为奇数行黑插入扫描, 成批驱动奇数号的栅极线 Y1, Y3, Y5, ..., 而且为选择多个液晶像素 PX 的偶数行作为偶数行黑插入扫描, 成批驱动偶数号的栅极线 Y2, Y4, Y6, ...。源极驱动器 XD 在由奇数行黑插入扫描成批驱动栅极线 Y1, Y3, Y5, ... 期间, 输出 1 行的非视频信号作为黑电平像素电压 V_s , 在由偶数行黑插入扫描成批驱动栅极线 Y2, Y4, Y6, ... 期间, 输出 1 行的非视频信号作为使与对奇数行的液晶像素 PX 的黑电平的像素电压 V_s 逆极性的黑电平像素电压 V_s 。

另外, 栅极驱动器 YD 在连接第 1 期间的第 2 期间中为依次选择多个液晶像素 PX 的奇数行作为奇数行信号写入扫描, 依次驱动奇数号栅极线 Y1, Y3, Y5, ..., 而且为依次选择多个液晶像素 PX 的偶数行作为偶数行信号写入扫描, 依次驱动偶数号的栅极线 Y2, Y4, Y6, ...。源极驱动器 XD 在由奇数行信号写入扫描驱动各栅极线 Y1, Y3, Y5, ... 期间, 输出 1 行的视频信号作为视频电平的像素电压 V_s , 在由偶数行信号写入扫描驱动各栅极线 Y2, Y4, Y6, ... 期间, 输出 1 行的视频信号作为使与对奇数行的液晶像素 PX 的视频电平的像素电压 V_s 逆极性的视频电平像素电压 V_s 。

在这样的动作中, 以每 1 水平扫描期间 (1H) 不使源极线电位的极性变化这一点来近似列反转或帧反转驱动的形式, 模拟的进行点或行反转是可能的。

因此, 本实施形态中, 能降低伴随着源极线 X 的充放电的电耗, 同时抑制闪烁。第 1 实施形态的说明中帧反转驱动在电耗降低方面比列反转驱动更有利, 但也说到易受闪烁的影响。与此相对, 如本实施形态那样, 除了与第 2 实施形态同样的背光 BL 的点亮熄灭外, 通过采用将黑插入扫描和信号写入扫描分别分为 2 次的方式, 能得到由模拟的行反转显示产生的显著的闪烁抑制效果。

又, 不限于上述的奇数和偶数行分组, 也可以将多个液晶像素 PX 的行以 2 行单位划分为由 1, 2, 5, 6, 9, 10, ... 行的液晶像素 PX 构成的第 1 组和由 3, 4, 7, 8, 11, 12, ... 行的液晶像素 PX 构成的第 2 组, 进行 2 次扫描。另外,

也可以划分为由 1, 4, 7, ... 行的液晶像素 PX 构成的第 1 组, 由 2, 5, 8, ... 行的液晶像素 PX 构成的第 2 组, 由 3, 6, 9, ... 行的液晶像素 PX 构成的第 3 组, 进行 3 次扫描。

可是, 第 3 实施形态虽然兼有电耗降低与闪烁抑制的优点, 但因极低温等液晶响应变慢时容易发生横条。该横条发生于图 5 所示的情况。当注意到例如第 1 行(奇数行)与每 2 行(偶数行)的液晶像素 PX 时, 相对于这些像素 PX 的写入开始时刻偏移奇数行信号写入扫描与偶数行信号写入扫描的时间差。这里, 当液晶的响应慢时, 像素透过率的迁移未在背光 BL 的点亮前结束, 奇数行的像素 PX 与偶数行的像素 PX 之间产生透过率差异, 此差异产生的辉度差便作为横条被观察到。为不使这种辉度差显目, 考虑使背光 BL 的点亮时刻比扫描完毕的时刻晚一些。然而, 这时由于全体画面的亮度降低, 故希望事先提高背光 BL 的辉度。

实施形态 4

下面, 说明本发明的第 4 实施形态的液晶显示装置。该液晶显示装置除下述事项外, 构成与第 1 实施形态相同。图 6 示出该液晶显示装置适用的多个像素电极 PE 与多个栅极线 Y 的连接关系。以下的说明中, 用相同的标号表示与图 1 相同的构造部分, 并省略详细的说明。

在这种液晶显示装置中, 控制电路 5 与第 3 实施形态的情况相同, 同步于液晶显示板 DP 侧的动作, 控制背光驱动部 LD 使点亮熄灭背光 BL, 进一步控制栅极驱动器 YD 和源极驱动器 XD, 使至少划分多个液晶像素 PX 的行为第 1 和第 2 组, 对应于这些组重复进行黑插入扫描和信号写入扫描。与第 3 实施形态不同, 成为像素电极 PE 用的开关元件 W 的栅极连接端的栅极线 Y 在邻接列间使上下相反。当这种构成时, 在将分为奇数行组和偶数行组进行隔行扫描合并用于像素电压 V_s 的极性在全体列中为相同的帧反转驱动的情况中, 在分别扫描前半和后半部分中, 上下分开驱动奇数行的像素 PX 和偶数行的像素 PX。就是说, 即使假设存在因液晶响应慢引起辉度差, 也因与横条形相比成为不易显目的方格形的明暗辉度图形, 故能提高显示品质。

这种方式, 进行接近于对源极驱动器 XD 的静态电力和随着源极线 X 的充

电的电耗最为有利的帧反转的驱动，同时实现最能抑制闪烁的点反转显示，因此是极优的方式。这里，不限于各像素电极 PE 对开关元件 W 的栅极连接端反转 1 列单位，例如也可以反转 2 列单位或 3 列单位。

实施形态 5

下面，说明本发明的第 5 实施形态的液晶显示装置。该液晶显示装置除下述事项外，构成与第 1 和第 2 实施形态相同。图 7 示出该液晶显示装置的动作中得到的扫描图形和源极线电位波形。与图 2 和图 3 所示的动作相同，分别在第 1 期间和第 2 期间中对全体液晶像素 PX 进行黑插入扫描和信号写入扫描。该液晶显示装置中，特别在第 2 期间中进行 2 次信号写入扫描，在第 2 次的信号写入扫描中写入与第 1 次的信号写入扫描相同的信号。源极驱动器 XD 对栅极线 Y1~Ym 对应的行的液晶像素 PX 进行重复 2 次一连的视频信号的输出动作，栅极驱动器 YD 与源极驱动器 XD 的视频信号输出同步地进行重复 2 次栅极线 Y1~Ym 的扫描动作。图 7 中，对全体液晶像素 PX 的行成批进行黑插入扫描，但也可对全体液晶像素 PX 的行依次进行。

通过采用本实施形态的方式，能使每一个行的信号写入时间实质上为 2 倍，能防止因信号写入不足引起的不良影响(例如辉度的下降)。本说明中已经说明将本发明的第 1 实施形态应用于高析像度的液晶显示板中可能是困难的，但本发明的第 5 实施形态十分可能应用于高析像度的液晶显示板。

又，信号写入扫描不必定是 2 次，重复 3 次，4 次，…，也没关系。图 7 中在背光 BL 的点亮期间中进行第 2 次扫描，但另外也可以在第 2 次扫描完成后开始背光 BL 的点亮。有关这种信号写入扫描的次数或背光 BL 的点亮时刻，只要在考虑源极驱动 YD 的负担或必要辉度等的方面采用适当的条件就可。

又，关于上述第 1~第 5 实施形态，特别在作帧反转驱动时，相对于源极线 X 施加的像素电极 PE 上的像素电压 V_s 的极性，使共同电极 CE 上的共同电压 V_{com} 以逆相位变化，因能降低源极驱动器 XD 的驱动动作所必要的电压振幅从而降低电耗，因此较好。

又，关于第 1 和第 2 实施形态中担心的闪烁，也能通过提高帧频从一般的 60Hz 到 90Hz 或 120Hz 来减少。但这时必须有从来的驱动器中所用的扫描速度

的 6~8 倍高速的扫描速度。

实际中,以 30 个人的被检验者作为对象,实施了有关闪烁的主观评价。这些被检验者观察为显示图像以从一般的 60Hz 升高的状态驱动的第 1 和第 2 实施形态的液晶显示板 DP,主观判定是否发现闪烁。附带说作为液晶显示板用了对角线为 4.3 英寸,像素数为 480×272 的板。作为驱动方式,上面已经说明了希望列反转或帧反转,这里为重视电耗而选择了帧反转方式。另外显示图像采用最容易看出闪烁的中间色调光栅显示。图 8 示出从被检验人员得到的回答的统计结果。帧频为 70Hz 以下时,无论是对第 1 和第 2 实施形态的液晶显示板,都存在发现闪烁的被检验者。与此相反,在帧频为 75Hz 以上时,不存在发现闪烁的被检验者。根据这一统计结果,判定在用第 1 和第 2 实施形态进行帧反转驱动时,希望帧频为 75Hz 以上。

另外,第 1~第 5 实施形态中,有时也因图 5 所示那样的液晶响应慢而引起画面的上端行与下端行的透过率响应差异,从而产生辉度倾斜。可通过对每 1 帧期间反转选择多个像素 PX 的行的垂直扫描方向,例如在奇数帧从上端行扫描到下端行,在偶数帧从下端行扫描到上端行的方式,来抑制这种辉度倾斜。

附带说,本发明也具有利用 OCB 模式的液晶显示板能防止液晶从弯曲取向向喷射取向的逆转移的效果。

又,对于 OCB 以外的液晶模式,如 TN(扭曲向列)模式,IPS(平面内开关)模式,VA(垂直排列)模式,即使应用第 1~第 4 实施形态的驱动,也得不到 OCB 模式那样的优越的动态图像观看性。例如图 2 的驱动时,OCB 中在进行黑插入写入后液晶取向立即转移并稳定到黑状态(即复位到液晶取向状态),但其他模式中,因液晶的响应慢,即使到了下一个信号写入开始时刻也还未达到稳定状态,便进行拖长前帧的液晶取向状态的原样信号写入,前帧图像作为残像留下。另外,强介电性液晶或反强介电性液晶可能有高速开关,但因具有 2 值开关

特性故存在灰阶显示困难的问题。因此,本发明的第 1~第 5 实施形态中,通过使用根据施加电压的大小灰阶显示是可能的,且响应速度快的,例如响应速度(上升响应+下降)为 10msec 以下,更好为 8msec 以下的液晶如 OCB 液晶,可以说发挥最大的效果。又,本实施形态所用的 OCB 液晶,设定响应速度(上升响应+下降)为 7msec,得到充分的效果。

又,第2~第5实施形态中所用的背光BL,希望用LCD背光或短残光型的CCFL(冷阴极型荧光灯)那样残光少的(即从关到开的切换或从开到关的切换中辉度的上升、下降陡峭的)器件。另外,希望具备当进行第1~第5实施形态的驱动时液晶显示装置存储1帧的视频信号用的存储器(帧存储器)。该帧存储器可装入源极驱动器XD之中,也可装入控制电路5之中。

实施形态6

下面,说明本发明的第6实施形态的液晶显示装置。

图9示出该液晶显示装置中的驱动定时。本实施形态的特征在于(1)与此前的第1~第4实施形态不同,第1期间(黑插入期间)与第2期间(信号写入期间+保持期间)部分地重叠、以及(2)根据温度控制第2期间的开始时刻即信号写入扫描的开始时刻。

如图10所示那样,第1期间与第2期间的重叠部分中,以1水平周期单位交替进行黑插入扫描与信号写入扫描。

本方式中的定时设定的考虑方法如下。

首先,为了将黑插入用的非视频信号或视频信号写入1个像素,决定充分的基本水平周期(图10中用TH示出的写入期间。对黑插入写入用与视频信号写入用来说该期间没有必要为相同长度,这里为简单起见取为相同)。然后算出为黑插入写入或视频信号写入从上至下(或从下至上)扫描画面所要的时间为 $2 \times TH \times \text{扫描线数}$ 。图9中,示出如此求得的扫描时间为1帧的50%以下即36%时的例子。

其次,黑插入扫描与信号写入扫描的相对时间关系决定如下。现在,当将黑插入扫描的开始时刻如图9那样固定于帧期间的前端时,通过改变信号写入扫描的开始时刻可改变相对的时间关系。从黑插入扫描开始(即帧期间的前端)至信号写入扫描开始的时间(假设其为TB)越短,能确保保持时间越长,辉度越大,但当过于小时,会引起OCB液晶逆转移。因此,在不发生逆转移的范围内设定TB为尽可能小的值。逆转移一般在高温下容易发生,在低温下不易发生,因此,根据温度,在高温中TB设得大些,在低温中TB设得小些。图9中,示出作为不发生逆转移的条件,设定在室温中($\sim 20^{\circ}\text{C}$)为1帧期间的13%,在低

温(-20°C)中为 1 帧期间的 1%的例子。

背光 BL 的点亮开始设在信号写入扫描结束的时刻, 点亮结束设在下一帧的黑插入开始的时刻(当然, 不一定严格一致, 也可有或多或少的偏离)。根据温度控制点亮开始的时刻, 本例中的背光点亮时间室温中为 $100\% - (36\% + 13\%) = 51\%$, 低温中为 $100\% - (36\% + 1\%) = 63\%$ 。

又, 也可如本发明的第 5 实施形态中所作的那样, 根据需要, 在背光点亮期间中, 进行第 2 次辅助的信号写入扫描(写入与第 1 次相同的视频信号)。利用第 2 次扫描可防止因信号写入不足引起的不良影响(如辉度下降)。

图 11 为实施上述的定时控制的本实施形态的液晶显示装置的框图。该液晶显示装置的构成是图 1 所示的构成的发展, 其特点在于控制电路根据温度传感器 TS 检测的温度信息以上述方法控制驱动定时。又, 在图 1 中虽未特别说明, 但控制电路 5 由栅极驱动器 YD; 源极驱动器 XD; 控制背光驱动部 LD 的驱动定时的定时控制部 TC; 以及用于存储视频信息的第 1 和第 2 帧存储器 FM1, FM2 构成。

这里, 用图 12 说明帧存储器 FM1, FM2 的信号转送。外部信号源 SS 以时间系列转送视频信号到液晶显示装置, 示出其中 2 帧信号(记作帧[n]和[n+1])。

首先, 帧[n]期间内外部信号源 SS 输出 1 帧视频信号, 整个该期间内帧存储器 FM1 接受视频信号, 在帧[n]期间的最后帧存储器 FM1 中存储全部 1 帧的视频信号。紧接着, 即在帧[n+1]的最初, 帧存储器 FM1 的视频信号汇总地转送到帧存储器 FM2。然后在帧[n+1]的期间中, 与画面上进行扫描的时刻同步地, 视频信号从帧存储器 FM2 被依次转送到源极驱动器 XD, 对各像素写入帧[n]对应的图像信号。通过以帧周期重复以上动作, 能在画面上延迟 1 帧显示动态图像。

本发明的第 1~第 4 实施形态中, 为了分离黑插入扫描与信号写入扫描的时间, 不能将从黑插入扫描的开始至信号写入扫描的开始的时间(相当于图 9 中的 TB 时间)设定为小于画面上从上至下进行黑插入扫描所需的时间, 但第 6 实施形态中因黑插入扫描与信号写入扫描重叠, 故无此限制, 能缩短到根据逆转防止确定的下限值。这样一来, 能赢得背光的点亮时间, 可能得到比第 1~第 4 实施形态更高的辉度。

另外，如能有效运用 OCB 在低温中不易发生逆转移的事实，则在低温中能更增长背光点亮时间。一般说，越是低温背光 BL 的辉度越暗，而且液晶的响应速度也越慢，所以显示图像的辉度也有变暗的倾向，但根据第 6 实施形态，可能补偿这种低温中的辉度下降，可能在低温中也得到十分明亮的图像。

另外，在第 6 实施形态中，如图 10 所示，对每个 TH 交替黑插入扫描与信号写入扫描，所以从帧存储器 FM2 到源极驱动器 XD 的信号转送的速度可以是第 1~第 4 实施形态时的一半左右，具有控制电路 5 侧的负担小(即能降低控制电路 5 的工作频率，可缩小电路规模和降低电耗)的优点。

又，本方式中，因每 TH 切换源极驱动器输出，所以有关信号线充放电的电耗有些增加。因此是适合于对电耗的要求相应地不严格而要求高辉度(特别包含低温)的那种领域(例如车载用显示器等)的驱动方法。

可是，图 10 中黑插入扫描、信号写入扫描都扫描一次，只驱动各栅极线 1 次，但如图 13 那样多次驱动也可以(图 13 中示出黑插入扫描、信号写入扫描都驱动 3 次的情况)。如这样则能改善写入特性，得到能防止因写入不足产生的辉度下降那种优点。

另外，如图 14 所示，也可切换栅极驱动器输出，使得在几个水平周期(H)范围内分离输出驱动用栅极脉冲。这样做，能得到因在相继 2 次的切换之间的期间的液晶过渡响应产生的写入增强效果(液晶分子对电压产生过渡响应，施加电场方向的介电率增大，在相同的施加电压下也积累更多的电荷，表观上提高写入特性)，即便相同的切换次数，也能得到比图 13 更高的写入特性。一般，栅极电耗与栅极的切换次数成正比增加，但若按图 14 的方式，则以与图 13 相同的电耗，便得到更高的写入特性。

上述的各实施形态的液晶显示装置，虽然以光透过型为例进行了说明，但即使是半透过型的液晶显示装置也没有关系。

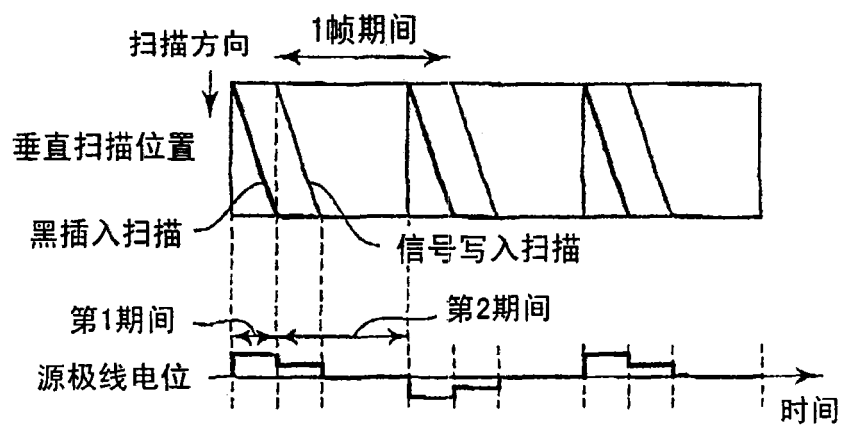
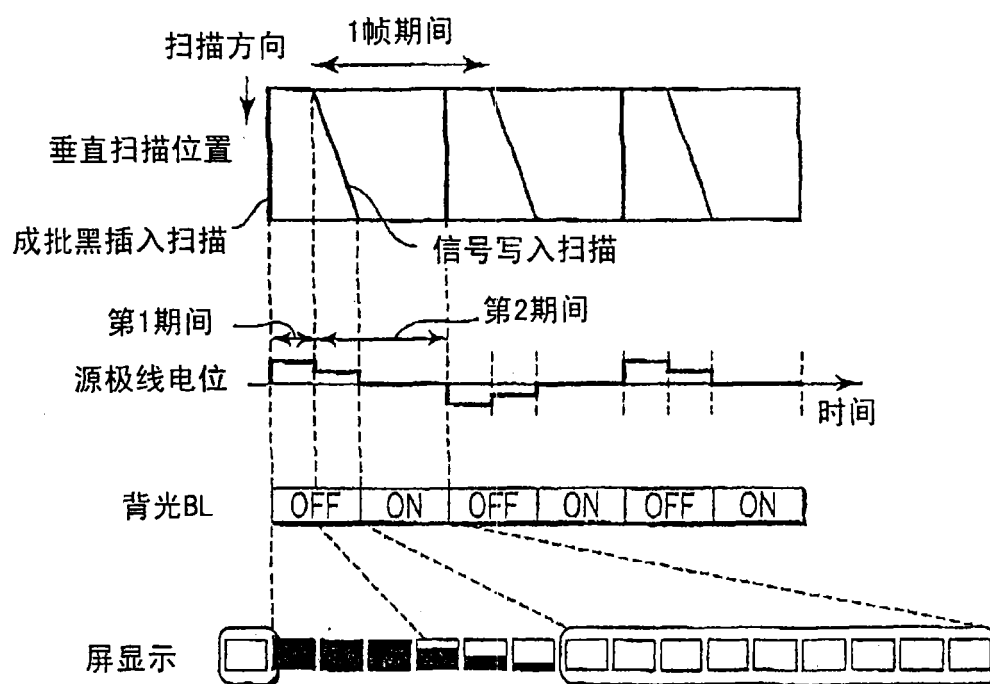


图 2



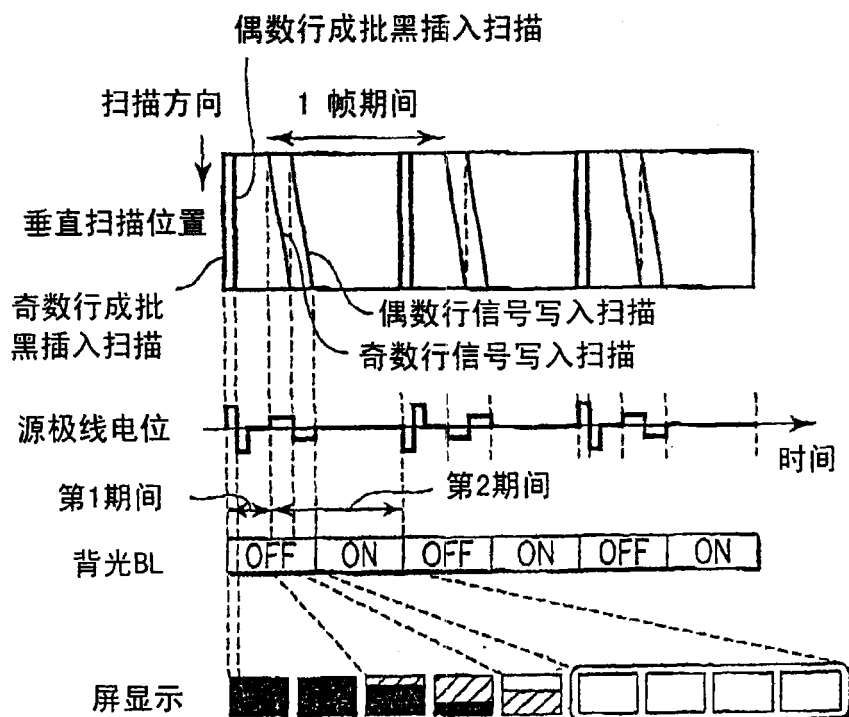


图 4

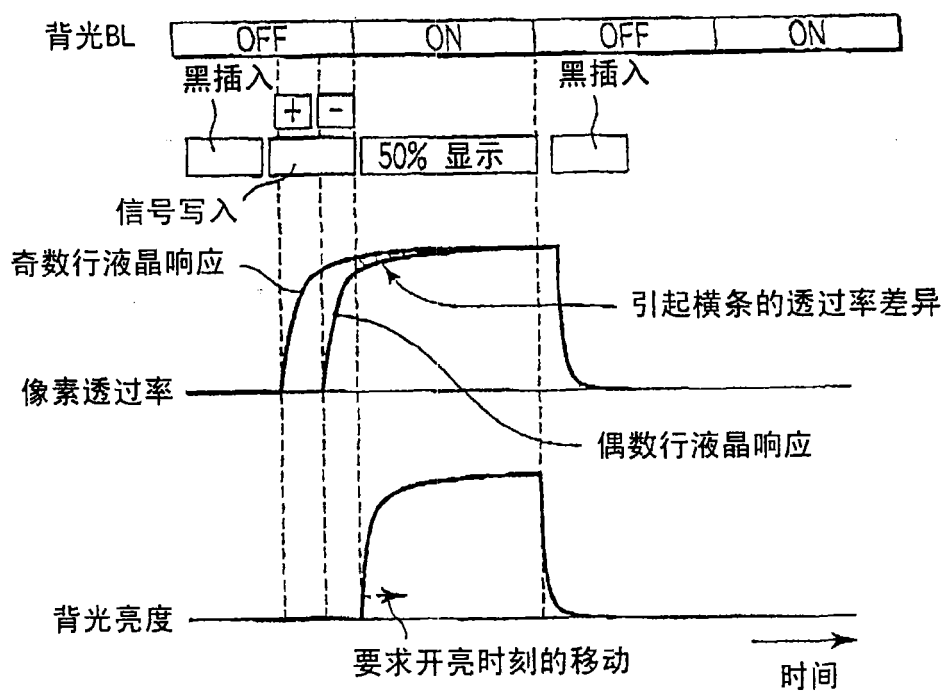


图 5

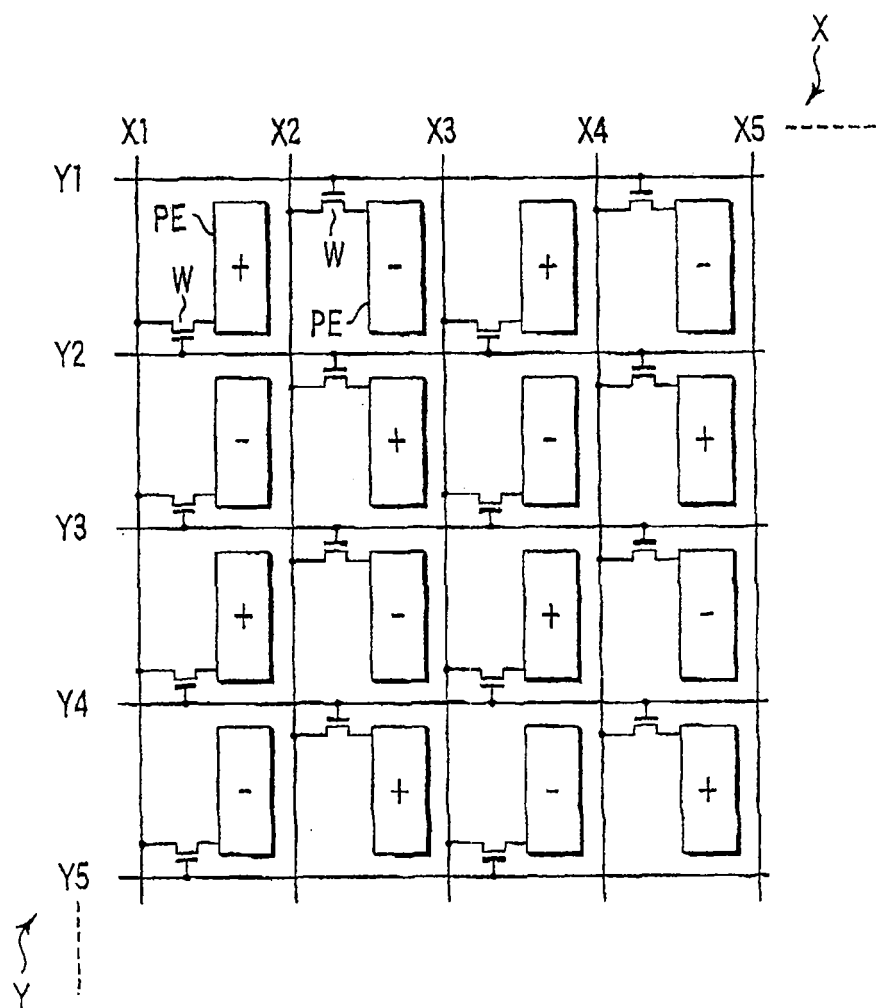


图 6

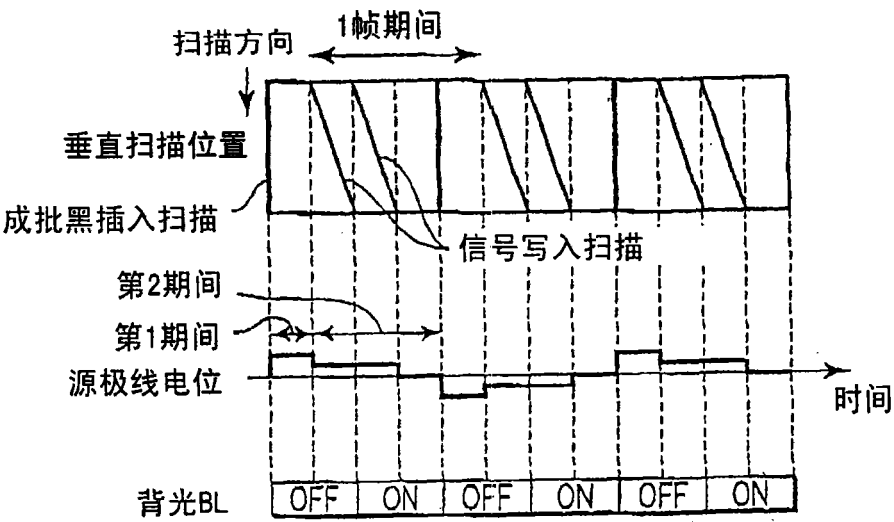


图 7

帧频 (Hz)	60	65	70	75	80	85	90
第1实施形态中回答 感觉到闪烁的人数	26	10	2	0	0	0	0
第2实施形态中回答 感觉到闪烁的人数	25	13	2	0	0	0	0

图 8

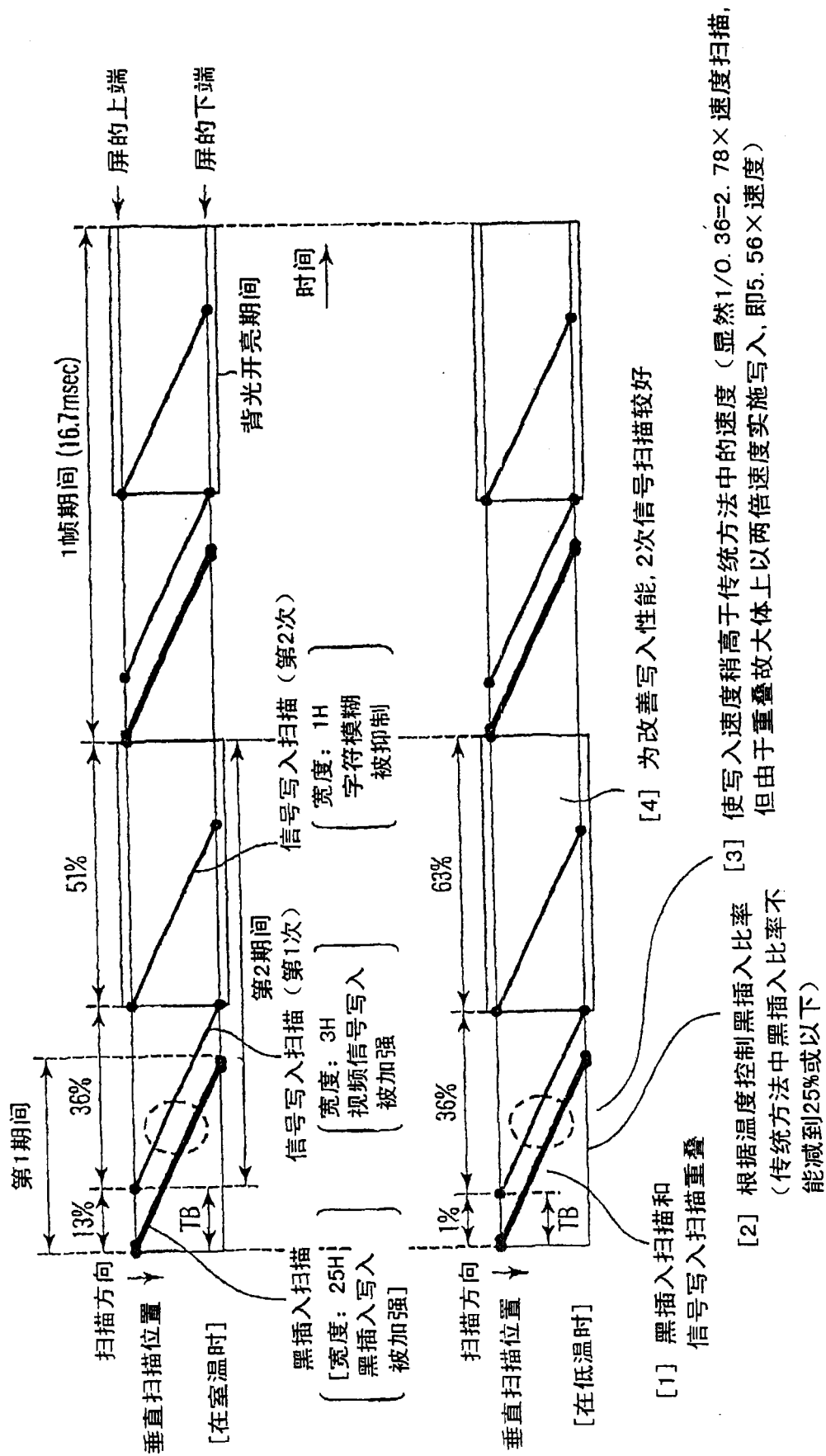


图 9

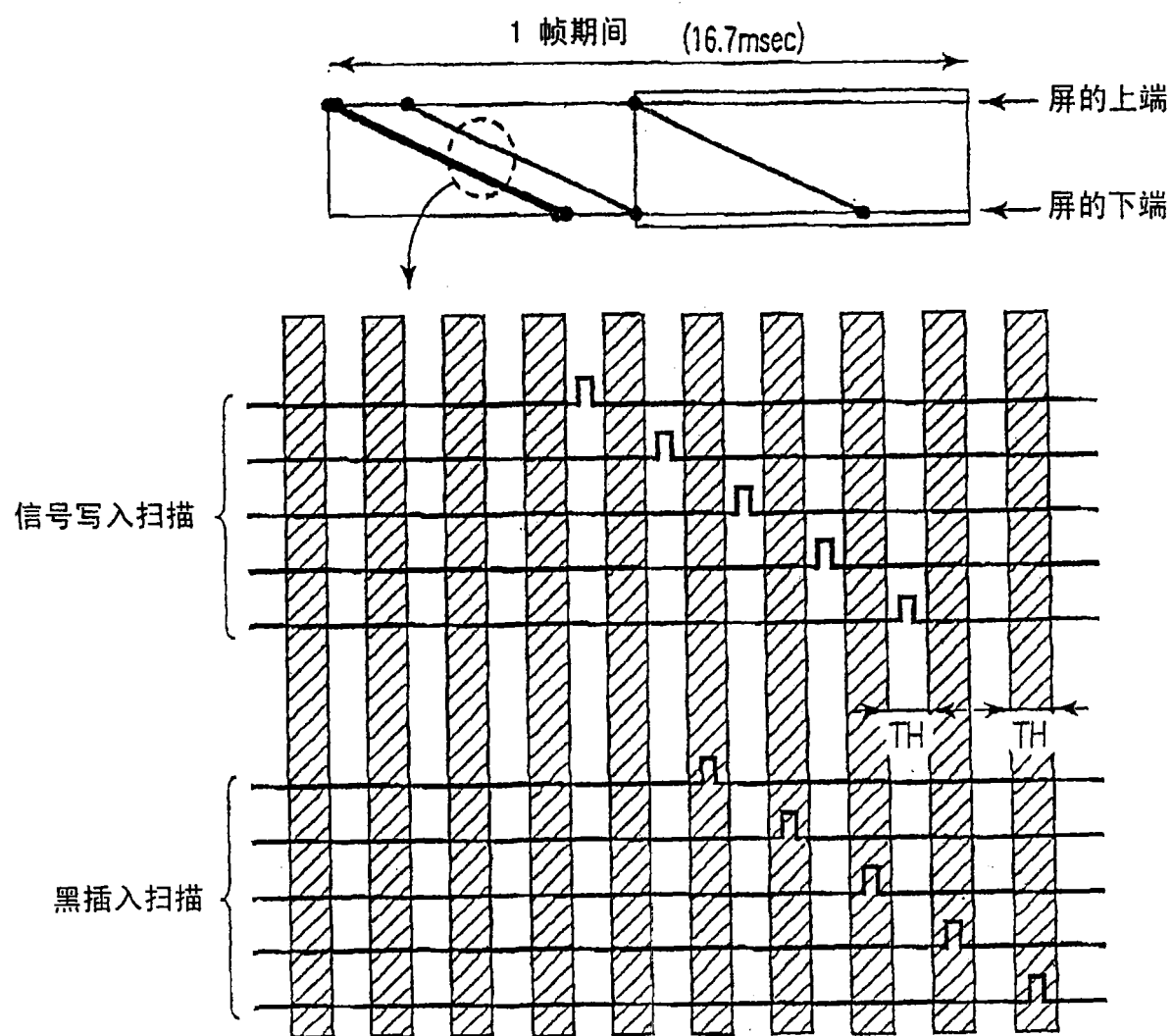


图 10

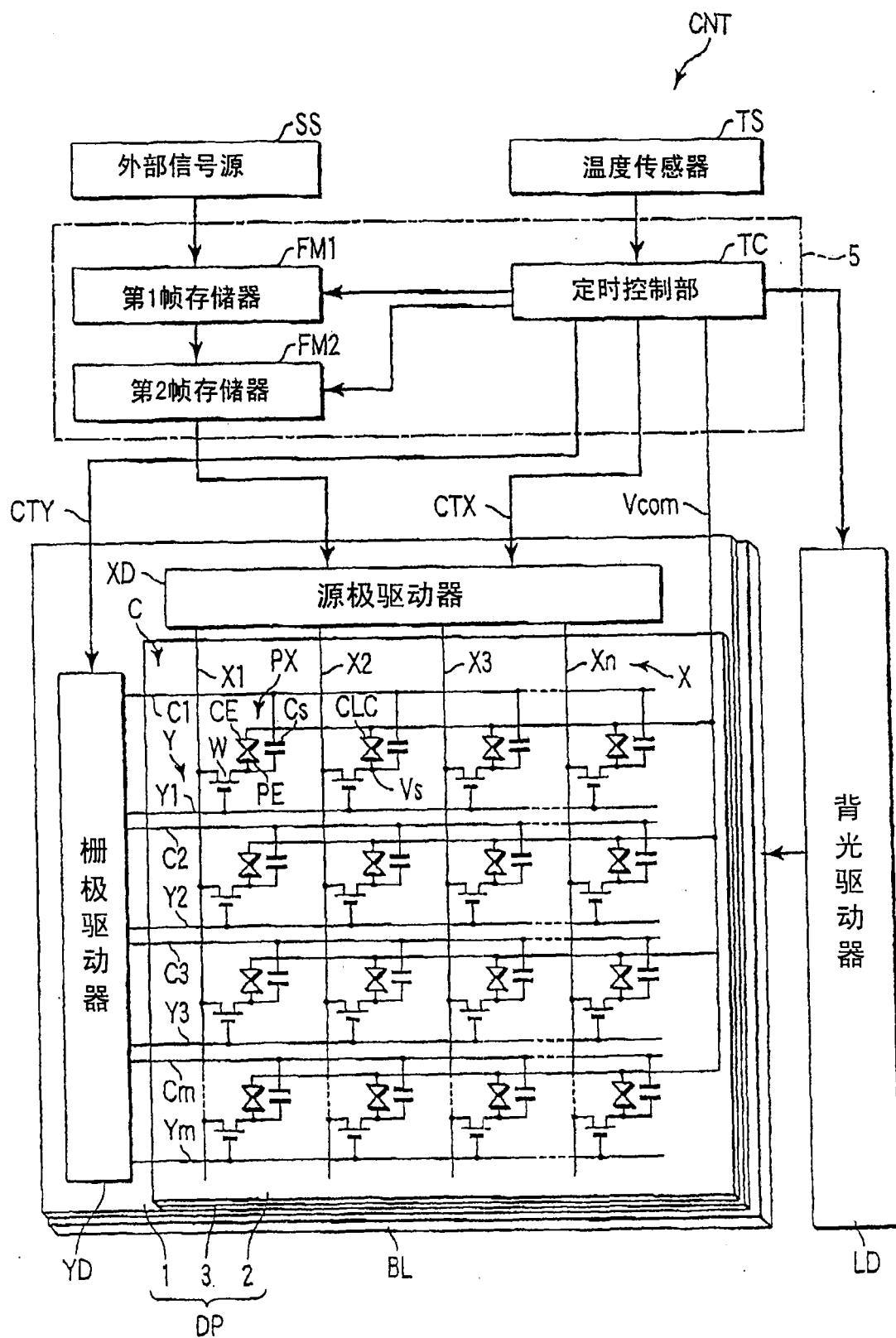


图 11

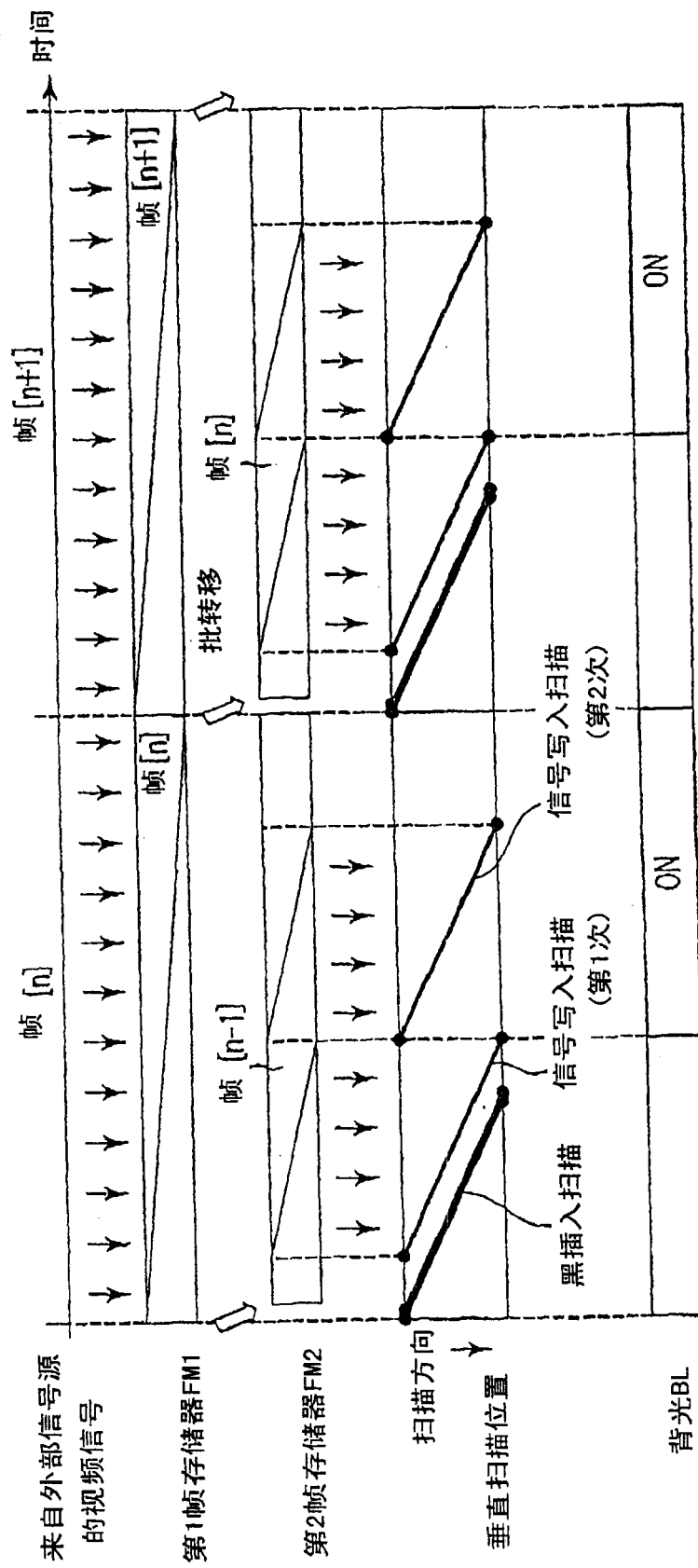


图 12

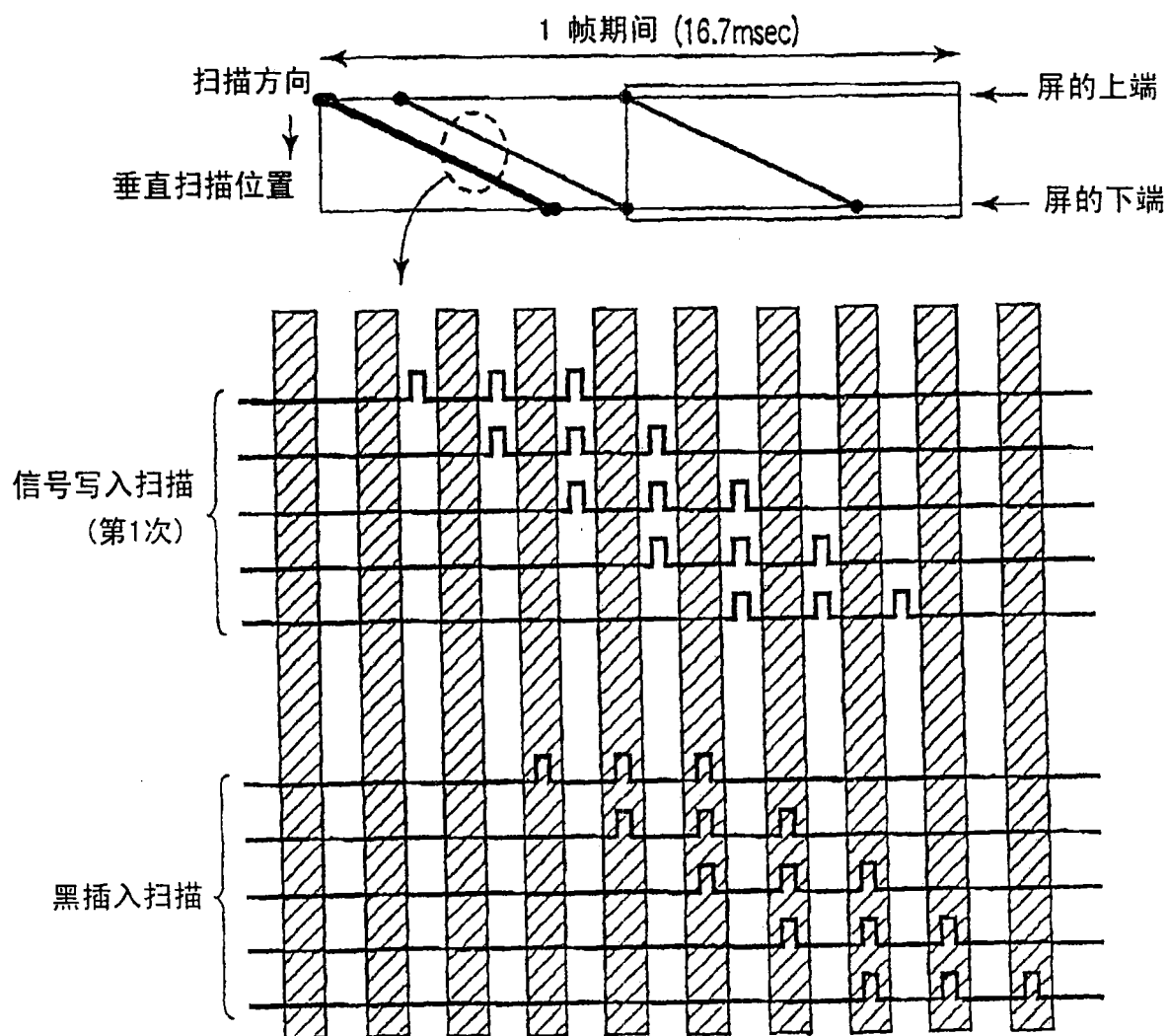


图 13

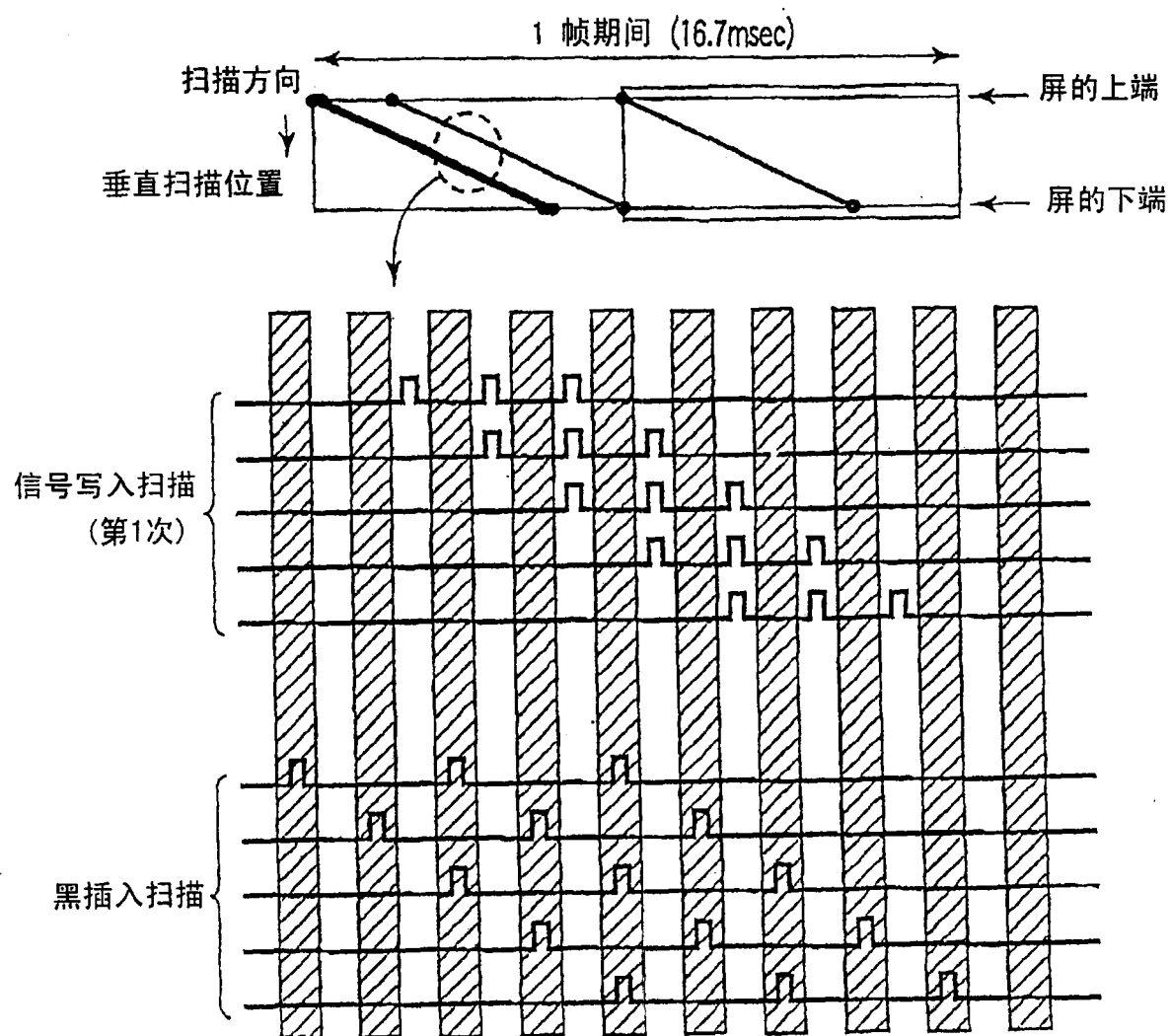


图 14

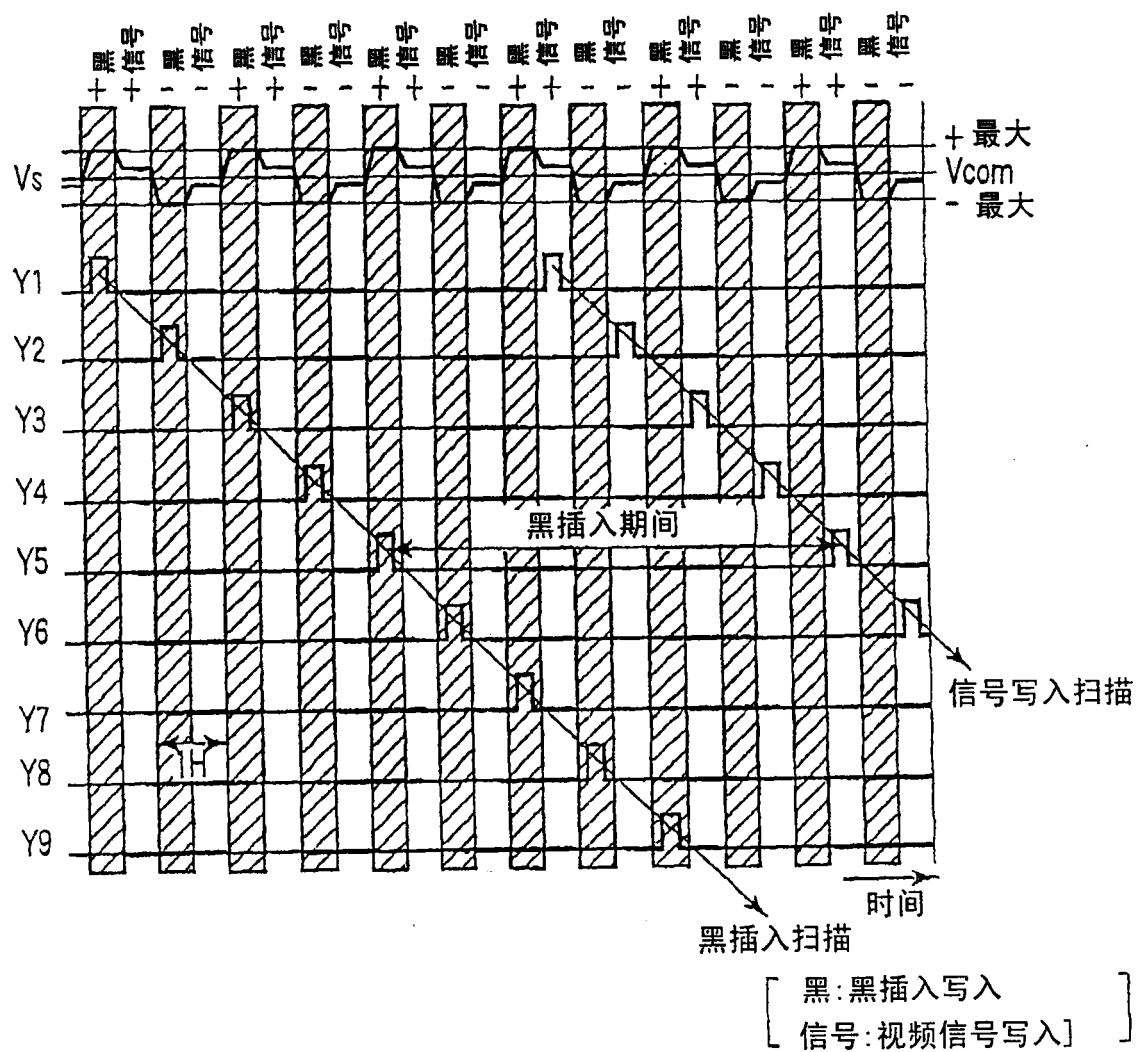


图 15

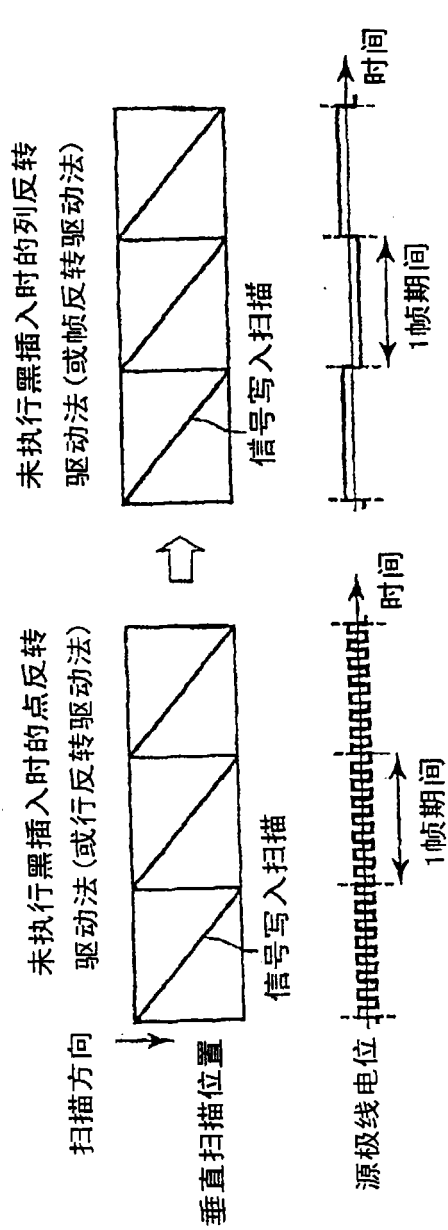


图 16

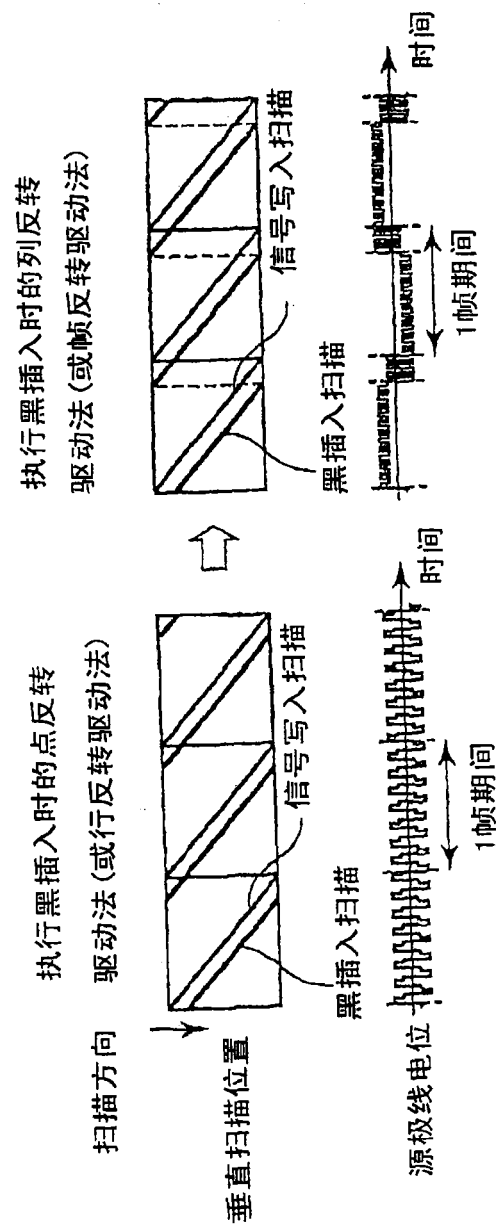


图 17

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN100514437C	公开(公告)日	2009-07-15
申请号	CN200610141627.4	申请日	2006-09-28
[标]申请(专利权)人(译)	东芝松下显示技术股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	东芝松下显示技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	东芝松下显示技术有限公司		
[标]发明人	田中幸生 中尾健次 深海彻夫 西山和广		
发明人	田中幸生 中尾健次 深海彻夫 西山和广		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
代理人(译)	张鑫		
审查员(译)	聂莹莹		
优先权	2006185813 2006-07-05 JP 2006254251 2006-09-20 JP 2005281822 2005-09-28 JP		
其他公开文献	CN1941060A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明揭示一种液晶显示装置，具备：配置成实质上矩阵形的多个液晶像素(PX)；以及以非视频信号和视频信号作为像素电压，周期性地写入所述多个液晶像素(PX)的各像素的驱动器电路(YD，XD)。该液晶显示装置具备控制电路(5)，用来设定第1期间和跟第1期间不同长度的第2期间，使得合计的时间长度不超过1帧期间，并且控制驱动器电路(YD，XD)，使得在第1期间内进行对所述多个液晶像素的非视频信号的写入，在第2期间内进行对所述多个液晶像素的视频信号的写入。

