[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
G02F 1/133

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96105563.4

[45] 授权公告日 2003 年 12 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 1130586C

[22] 申请日 1996.2.1 [21] 申请号 96105563.4

[30] 优先权

[32] 1995. 2. 1 [33] JP [31] 015213/1995

[71] 专利权人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

[72] 发明人 古桥勉 真野宏之 池田牧子
二见利男 太田益幸 近藤克己

[56] 参考文献

CN1086908A 1994.05.18 G02F1133

EP0599623A2 1994.06.01 G01R3102

US4842371A 1989.06.27 G02F113

审查员 潘宁媛

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

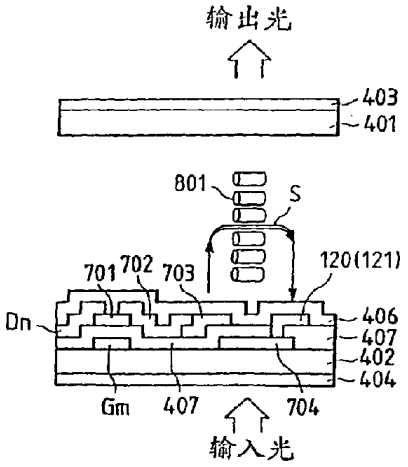
代理人 萧掬昌 叶恺东

权利要求书 3 页 说明书 30 页 附图 15 页

[54] 发明名称 液晶显示板和液晶显示器

[57] 摘要

一种液晶板及其液晶显示器，其中液晶板包括第一和第二基片，填充在二基片之间的液晶有变化的扭转角。液晶板具有包含源、栅漏极的 TFT 的象素。象素电极与源极相连象素电极与源极相连象素按 M 行和 N 列排列在对电极，其中 M 和 N 为至少为 2 的整数。象素电极和对电极均设置在其第二基片。液晶板还包括与属于该相应列的象素的漏极相连的漏极线，与属于该相应的行的象素的栅极相连的栅极线以及与对电极相连的对线。



ISSN1008-4274

1. 一种液晶显示器，包括：

一个液晶板，包括：一个透明的第一基片；一个第二基片，它以一定间距与第一基片对置；位于第一和第二基片之间的液晶，它具有可在平行于一个电场方向的平面内变化的扭转角；包含薄膜晶体管的象素，每个薄膜晶体管具有一个栅极，一个漏极和一个源极，象素还包括与源极相连的象素电极，对电极，象素被设置为 M 行和 N 列，其中 M 和 N 为至少为 2 的两个整数，象素电极和对电极均被设置在第二基片；为相应的列独立设置的并与属于相应列的象素的漏极相连的漏极线；为相应的行独立设置的并与属于相应行的象素的栅极相连的栅极线；以及与对电极相连的对线；其中对线包括在至少一个奇数列和奇数行处与属于至少一个奇数列和奇数行的象素的对电极相连的第一对线以及在至少一个偶数列和偶数行处与属于至少一个偶数列和偶数行的象素的对电极相连的第二对线，第一和第二对线彼此独立；

电源电路，用来形成对电极电压并在对线上施加对电极电压；

栅极驱动装置，用来依次选择一条液晶板的栅极线并在所选择的栅极线上施加一个选择电压，并在未选择的栅极线上施加非选择电压，进而在每个一帧周期在相应的栅极上施加选择电压；以及

漏极驱动装置，用来根据一组显示数据形成一个具有高于对电极电压值的正漏极电压和一个具有低于对电极电压的电压值的负漏极电压，以便每隔一行交替地在漏极线上施加正的和负的漏极电压。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示器，其中所述电源电路能够形成作为对电极电压的一个高电平对电极电压和一个具有低于高电平对电极电压的电压值的低电平对电极电压，所述电源电路交替地在第一对线上施加第一相位的高电平对电极电压和低电平对电极电压并在第二对线上施加与第一相位相反的第二相位的低电平对电极电压和高电平对电极电压，并且当在对应于象素的对电极上施加相对于属于所选择的行的相应象素的高电平对电极电压时，漏极驱动装置在对应于象素的漏极线上施加负漏极电压，以及当在对应于象素的对电极上施加低电平对电极电压时，在对应于象素的漏极线上施加正漏极电压。

3. 如权利要求 2 所述的液晶显示器，其中当就液晶板的厚度方向观

察整个液晶板时，象素电极和对电极之间的第一区域是透光的，而除第一区域以外的第二区域是不透光的。

4. 如权利要求 1 所述的液晶显示器，其中象素电极和对电极中的至少一个是不透光的。

5. 如权利要求 4 所述的液晶显示器，其中象素电极和对电极都是不透光的。

6. 如权利要求 1 所述的液晶显示器，其特征在于:

所述第一对线被设置在奇数列并与属于该奇数列的象素的对电极相连，而第二对线被设置于偶数列并与属于该偶数列的象素的对电极相连；和所述漏极驱动装置用于在每个一帧周期内交替地在漏极线上施加正的和负的漏极电压。

7. 如权利要求 6 所述的液晶显示器，其中所述电源电路形成作为对电极电压的一个高电平对电极电压和一个具有低于高电平对电极电压的电压值的低电平对电极电压，所述电源电路交替地在第一对线上施加第一相位的高电平和低电平对电极电压，并交替地在第二对线上施加与第一相位相反的第二相位的低电平对电极电压和高电平对电极电压，而且所述漏极驱动装置在对应于其上施加高电平对电极电压的第一和第二对线的漏极线上施加负的漏极电压，并在对应于其上施加低电平对电极电压的第一和第二对线的漏极线上施加正的漏极电压。

8. 如权利要求 7 所述的液晶显示器，其中正的漏极电压和负的漏极电压之间的差值少于 5V。

9. 如权利要求 7 所述的液晶显示器，其中当就液晶板的厚度方向而观察整个液晶板时，象素电极和对电极之间的一个第一区域是透光的，而第一区域以外的第二区域则是不透光的。

10. 如权利要求 9 所述的液晶显示器，其中象素电极和对电极中的至少一个是不透光的。

11. 如权利要求 10 所述的液晶显示器，其中象素电极和对电极都是不透光的。

12. 如权利要求 5 所述的液晶显示器，其中当就液晶板的厚度方向观察整个晶板时，象素电极和对电极之间的第一区域是透光的，而该第一区域以外的第二区域是不透光的。

13. 如权利要求 5 所述的液晶显示器，其中第一对线被设置在奇数

行处并与属于该奇数行的象素的对电极相连，而第二对线被设置在偶数行处并与属于该偶数行的象素的对电极相连。

14. 如权利要求13所述的液晶显示器，其中所述电源电路能够形成作为对电极电压的一个高电平对电极电压和一个具有低于高电平对电极电压的电压值的低电平对电极电压，所述电源电路在奇数行对电极上交替施加第一相位的高电平对电极电压和低电平对电极电压并在第二对线上施加与第一相位相反的第二相位的低电平对电极电压和高电平对电极电压，且其中当选择的是对应于施加了高电平对电极电压的第一和第二对线的栅极线时，漏极驱动装置在漏极线上施加负的漏极电压，而当选择的是对应于施加低电平对电极电压的第一和第二对线的栅极时，则在漏极线上施加正的漏极电压。

15. 如权利要求5所述的液晶显示器，其中第一对线与属于奇数行、奇数列以及偶数行、偶数列的象素的对电极相连，而第二对线则与属于偶数行、奇数列和奇数行、偶数列的象素的对电极相连接。

液晶显示板和液晶显示器

技术领域

本发明涉及一种 TFT（薄膜晶体管）液晶显示器，更具体地说涉及显示图象质量高并且操作功耗低的 TFT 液晶板的结构和驱动电路。

背景技术

在常规的 TFT 液晶显示器中设有：具有 TFT 的驱动基片、在一个玻璃基片上的象素电极、具有公用电极的对基片、以及在另一玻璃基片上的滤色器。进一步地在这两片玻璃基片之间填入液晶就构成了 TFT 液晶板。例如在日本已审查专利出版物第 10955/1990 号中描述了 TFT 的结构。

如图 21 所示常规的 TFT 液晶显示器包括液晶控制器 201 信号驱动电路 206 和 207 扫描驱动电路 210 电源电路 212 和液晶板 218。TFT 液晶板 218 具有矩阵形式的 N 条漏极总线 208 和 209 以及 M 条栅极总线 211。此外在各交叉点形成了象素 219。TFT 液晶板 218 具有 N × M 分布的象素 219。每一象素 219 包括：TFT220 液晶（电容器）221 辅助电容器 222 对电极 223 和辅助电容器电极 224。在图 21 中用电容器 221 等效地表示液晶。为了减少液晶 221 的漏电流设置了辅助电容 222。在 TFT 液晶板 218 中通过存贮在电容器 221 和辅助电容器 222 中的电荷来保持液晶分子的取向状态。TFT220 用作控制电容器 221 和 222 充电/放电的开关。

液晶控制器 201 根据通过信号总线 101 由系统（未示出）提供的显示数据和同步信号来控制信号驱动电路 206 和 207 以及扫描驱动电路 210。液晶控制器 201 通过信号总线 202、203 给信号驱动电路 206、207 提供液晶显示数据和液晶驱动信号。此外控制器通过信号总线 204 给扫描驱动电路 210 提供各种信号并通过信号总线 205 给电源电路 212 提供各种信号。

信号驱动电路 206、207 通过漏极总线 208、209 向液晶板 218 提供与液晶显示数据对应的漏极电压（Vd）。在 Hitachi LCD 控制器/驱动器 LSI 数据书（Hitachi Ltd.半导体部分 1994）第 933-947 页描述的题

为“用于 VDT 的 TFT 驱动器： HD66310T”一文中公开了一种作为信号驱动电路 206、207 的合适的电路。在图 21 中使用了多个液晶控制器。扫描驱动电路 210 通过栅极总线 211 向液晶板 218 提供用于依次选择一条水平线的象素的栅电压（Vg）。

电源电路 212 向上述部分提供驱动液晶板 218 所需的不同电压。电源电路 212 通过电源总线 213 给扫描驱动电路 210 提供电源电压以及通过电源总线 214、215 给相应的信号驱动电路 206、207 提供电源电压。此外电源电路 212 通过电源总线 216 给对电极 223 提供对电极电压（Vcom）以及通过电源总线 217 给辅助电容器电极 224 提供辅助电容器电压（Vstg）。

参照附图 22 和 23 描述图 21 的象素 219 的具体结构。如图 22 所示由玻璃基片 401 和 402 偏振膜 403 和 404 取向膜 405 和 406 绝缘膜 407 以及液晶分子 408 构成液晶板 218。另外液晶板包括 TFT220 和对电极 223。通过取向膜 405、406 的取向控制液晶分子 408 具有如图 22 所示的扭转结构。设置在象素电极 303 和辅助电容器电极 224 之间的绝缘膜 407 起上述辅助电容器 222 的作用。在玻璃基片 402 上设有 TFT220 而在玻璃基片 401 上设有对电极 223。

如图 23 所示 TFT220 包括硅 301、源电极 302、象素电极 303、栅电极和漏电极。由栅极总线 211 的栅极线 Gm 构成栅电极由漏极总线 208 的漏极线 Dn 构成漏电极。

图 24 描述了液晶的电压/亮度特性。横坐标表示加在液晶上的电压值纵坐标表示亮度。在图 24 中使用下列符号。

Vcen: 参考电压值（等效于图 25（a）和 25（b）中的对电极电压 Vcom）；

VdB1: 进行负黑色显示的电平；

VdW1: 进行负白色显示的电平；

VdW2: 进行正白色显示的电平；

VdB2: 进行正黑色显示的电平。

图 25（a）和 25（b）表示在将参考电压（Vcen）作为对电极电压（Vcom）和辅助电容器电极电压（Vstg）的情况下液晶板的驱动电压波形。

在图 25（a）和 25（b）中使用下列符号。

Vg（m）：栅极线 Gm 的电压波形；

Vd（n）：漏极线 Dn 的电压波形；

Vd（n+1）：漏极线 Dn+1 的电压波形；

Vs（m）（n）：加在第 m 行和第 n 列象素 219 上的象素电极电压（以后称为“源电压”）的波形；以及

Vs（m）（n+1）：加在第 m 行和第（n+1）列象素 219 上的源电压的波形。

在常规液晶显示器件操作中液晶控制器 201 将通过信号总线 201 传送的显示数据和同步信号转换成液晶显示数据和驱动 TFT 液晶板 218 的液晶驱动信号。另外将转换后的液晶驱动信号通过相应的信号总线 202、203 提供给信号驱动电路 206、207 并进一步地通过信号总线 204 提供给扫描驱动电路 210。此外将预定的信号通过信号总线 205 提供给电源电路 212。

信号驱动电路 206 和 207 依次接收通过信号总线 202、203 传送的液晶显示数据并形成与液晶显示数据对应的漏极电压。在此时当已接收一个水平线的液晶显示数据时信号驱动电路 206、207 与按类似的方式传送的同步信号同步地同时将与一个水平线的液晶显示数据对应的漏电压输出到漏极总线 208、209 上。在一个水平期间信号驱动电路 206、207 连续输出漏电压。在输出漏电压的同时信号驱动电路 206、207 依次地接收下一条线的液晶显示数据。通过在一帧期间重复这样的操作信号驱动电路 206、207 形成对应一帧液晶显示数据的漏电压。

在液晶板 218 中液晶分子 408 的扭转角出现在象素部分即通过控制对于每一象素的电场改变象素的透射率。通过控制加在象素电极 303 上的漏电压（Vd）与加在对电极 223 上的电压（Vcom）之间的电压差（电位差）实现电场控制。如图 24 所示在以参考电压（Vcen）作参考时当所加电压差增大时透射率变小并且象素变黑。然而当所加电压差变小时透射率变大而象素变亮。

通过扫描驱动电路 210 与信号驱动电路 206、207 向漏极总线 208、209 输出漏电压同步地依次给栅极总线 211 施加选择电压使加在象素电极 303 上的漏电压 Vd 起作用。在导通（ON）电压（Vgon）加在栅极线 Gm 上时通过 TFT220 将提供给漏极线 DnD（n+1）的漏电压（Vd（n）Vd（n+1））加在第 m 列的象素电极 303 上。结果是此时所加的

漏电压（Vd（n）Vd（n+1））变成为源电压（Vs（m）（n）Vs（m）（n+1）。与源电压（Vs（m）（n）Vs（m）（n+1））对应的电荷量存贮在液晶（电容器221）和辅助电容器222中。

在继续施加同样电压时液晶板218就严重变坏。所以通过在每一恒定周期（例如一帧）内改变漏电压Vd的极性（交流驱动）防止液晶板218变坏。如果漏电压（Vd）和参考电压（Vcen）之间的电压差的有效值保持不变则不论漏电压的极性为正还是为负液晶板218的亮度保持相同。因此能通过交流驱动进行显示。

将对电极223设置在液晶板218的玻璃基片401的一侧上因而包含在一行中的所有象素219共用一个对电极223（换句话说对电极223的电位是相同的）。类似地包含在一列中的所有象素219共用一个漏极线（换句话说漏电极的电位变得相同）。因此通过在每一邻接的象素219改变漏电压Vd的极性防止产生闪烁。当正的漏电压（例如VdB2）加在奇数列的漏极线Dn上时负的漏电压（例如VdB1）加在偶数列的漏极线D（n+1）。

信号驱动电路206、207必须具有产生正的漏极电压（VdB2）和负的漏极电压（VdB1）的能力以获得上述驱动系统。因而信号驱动电路206、207所需要的电压电阻能力变得较大。例如假定漏电压VdB1和VdW1之间的电位差为一般用途逻辑电路的电位（约5V）则信号驱动电路206、207需要10V或更多的电压电阻能力。结果增加了信号驱动电路206、207价格或液晶显示器的价格。

发明内容

本发明的目的是提供一种TFT液晶板和液晶显示器能用低成本的信号驱动电路实现不产生闪烁的高质量显示。

根据本发明，提供了一种液晶显示器，包括：一个液晶板，包括：一个透明的第一基片；一个第二基片，它以一定间距与第一基片对置；位于第一和第二基片之间的液晶，它具有可在平行于一个电场方向的平面内变化的扭转角；包含薄膜三极管(TFT)的象素，每个TFT具有一个栅极，一个漏极和一个源极，象素还包括与源极相连的象素电极，对电极，象素被设置为M行和N列，其中M和N为至少为2的两个整数，象素电极和对电极均被设置在第二基片；为相应的列独立设置的并与属于相应列的象素的漏极相连的漏极线；为相应的行独立设置的并与属于

相应行的象素的栅极相连的栅极线；以及与对电极相连的对线；其中对线包括在至少一个奇数列和奇数行处与属于至少一个奇数列和奇数行的象素的对电极相连的第一对线以及在至少一个偶数列和偶数行处与属于至少一个偶数列和偶数行的象素的对电极相连的第二对线，第一和第二对线彼此独立；电源电路，用来形成对电极电压并在对线上施加对电极电压；栅极驱动装置，用来依次选择一条液晶板的栅极线并在所选择的栅极线上施加一个选择电压，并在未选择的栅极线上施加非选择电压，进而在每个一帧周期在相应的栅极上施加选择电压；以及漏极驱动装置，用来根据一组显示数据形成一个具有高于对电极电压值的正漏极电压和一个具有低于对电极电压的电压值的负漏极电压，以便每隔一行交替地在漏极线上施加正的和负的漏极电压。

在上述液晶显示器中，所述电源电路形成作为对电极电压的一个高电平对电极电压和一个具有低于高电平对电极电压的电压值的低电平对电极电压，所述电源电路交替地在第一对线上施加第一相位的高电平对电极电压和低电平对电极电压并在第二对线上施加与第一相位相反的第二相位的低电平对电极电压和高电平对电极电压，并且当在对应于象素的对电极上施加相对于属于所选择的行的相应象素的高电平对电极电压时，漏极驱动装置在对应于象素的漏极线上施加负漏极电压，以及当在对应于象素的对电极上施加低电平对电极电压时，在对应于象素的漏极线上施加正漏极电压。

在上述液晶显示器中，当就液晶板的厚度方向观察整个液晶板时，象素电极和对电极之间的第一区域是透光的，而除第一区域以外的第二区域是不透光的。

在上述液晶显示器中，象素电极和对电极中的至少一个是不透光的。优选地，象素电极和对电极都是不透光的。

在上述液晶显示器中，所述第一对线被设置在奇数列并与属于该奇数列的象素的对电极相连，而第二对线被设置于偶数列并与属于该偶数列的象素的对电极相连；和所述漏极驱动装置用于在每个一帧周期内交替地在漏极线上施加正的和负的漏极电压。

在上述液晶显示器中，所述电源电路能够形成作为对电极电压的一个高电平对电极电压和一个具有低于高电平对电极电压的电压值的低电平对电极电压，电源电路交替地在第一对线上施加第一相位的高电平和

低电平对电极电压并交替地在第二对线上施加与第一相位相反的第二相位的低电平和高电平对电极电压，而且漏极驱动装置在对应于其上施加高电平对电极电压的第一和第二对线的漏极线上施加负的漏极电压并在对应于其上施加低电平对电极电压的第一和第二对线的漏极线上施加正的漏极电压。其中正的漏极电压和负的漏极电压之间的差值少于5V。

在上述液晶显示器中，当就液晶板的厚度方向而观察整个液晶板时，象素电极和对电极之间的第一区域是不透光的，而该第一区域以外的第二区域则是不透光的。优选地，其中象素电极和对电极中的至少一个是不透光的。或者其中象素电极和对电极都是不透光的。

在上述液晶显示器中，第一对线被设置在奇数行处并与属于该奇数行的象素的对电极相连，而第二对线被设置在偶数行处并与属于该偶数行的象素的对电极相连。其中所述电源电路能够形成作为对电极电压的一个高电平对电极电压和一个具有低于高电平对电极电压的电压值的低电平对电极电压，所述电源电路在奇数行对电极上交替施加第一相位的高电平对电极电压和低电平对电极电压并在第二对线上施加与第一相位相反的第二相位的低电平对电极电压和高电平对电极电压，且其中当选择的是对应于施加了高电平对电极电压的第一和第二对线的栅极线时，漏极驱动装置在漏极线上施加负的漏极电压，而当选择的是对应于施加低电平对电极电压的第一和第二对线的栅极时，则在漏极线上施加正的漏极电压。

在上述液晶显示器中，所述第一对线与属于奇数行、奇数列以及偶数行、偶数列的象素的对电极相连，而第二对线则与属于偶数行、奇数列和奇数行、偶数列的象素的对电极相连接。

当由分为相互独立的奇数列对线和偶数列对线构成对线时漏极驱动装置和对电极驱动装置的操作如下。在每一帧期间漏极驱动装置交替地将正漏极电压和负漏极电压加在漏极线上。对电极驱动装置交替地将高电平对电极电压和低电平对电极电压加在奇数列对线上。同时对电极驱动装置交替地将相位与加在奇数列对线上的相反的低电平对电极电压和高电平对电极电压加在偶数列对线上。在这种情况下漏极驱动装置将负漏极电压加在与加有高电平对电极电压的对线对应的漏极线上将正漏极电压加在与加有低电平对电极电压的对线对应的漏极线上。

当由分为相互独立的奇数行对线和偶数行对线构成对线时漏极驱动

装置和对电极驱动装置的操作如下。漏极驱动装置逐行地将正漏极电压和负漏极电压交替地加在漏极线上。对电极驱动装置交替地将高电平对电极电压和低电平对电极电压加在奇数行对电极上。同时对电极驱动装置将相位与奇数行对电极上的相反的低电平对电极电压和高平对电极电压加在偶数行对电极上。在这种情况下当选择与加上了高电平对电极电压的对线对应的栅极线时漏极驱动装置将负漏极电压加在漏极线上。同时当选择与加在低电平对电极电压的对线对应的栅极线时将正漏极电压加在漏极线上。

当由分类为独立的第一对线和第二对线构成对线时漏极驱动装置和对电极驱动装置的操作如下。漏驱动装置逐行地将正漏极电压和负漏极电压交替地加在漏极线上。对电极驱动装置交替地将高电平对电极电压和低电平对电极电压加在第一对电极上。同时将相位与加在第一对电极上的电压相反的低电平对电极电压和高电平对电极电压加在第二对电极上。在这种情况下对于所选择行的每一象素当将高电平对电极电压加在对应象素的对电极上时漏极驱动装置进一步将负漏极电压加在对应象素的漏极线上。同时在将低电平对电极电压加在对应象素的对电极上的情况下正漏极电压加在对应象素的漏极线上。在上述的液晶器件中不仅用交流驱动驱动电极而且也用交流驱动对电极因此正漏极电压和负漏极电压之间的电压差可小于5V。

通过下面结合附图的描述本发明的这些和其他目的、特征和优点将会更清楚。

附图说明

图1是本发明的一个实施例的TFT液晶显示器的方框图。

图2是示意图表示图1的液晶板的内部结构。

图3是图1中的一个象素的放大平面图。

图4是按照图1的液晶的电压/亮度特性曲线图。

图5（a）和5（b）表示图1的液晶显示器的驱动波形。

图6是一个方框图表示图1的信号驱动电路内部结构。

图7用方框图基本上表示了本发明另一实施例的TFT液晶显示器。

图8是示意图表示图7的液晶板的内部结构。

图9是图7中一个象素的放大平面图。

图10（a）和10（b）表示图7的液晶显示器的驱动波形。

图 11 是一个方框图表示图 7 的信号驱动电路的内部结构。

图 12 主要是用方框图表示本发明又一实施例的 TFT 液晶显示器。

图 13 是表示图 12 的液晶板的内部结构的示意图。

图 14 是图 12 中一个象素的放大平面图。

图 15（a）和 15（b）表示图 12 的液晶显示器的驱动波形。

图 16 用方框图表示本发明另一实施例的 TFT 液晶显示器。

图 17 是表示图 16 的液晶板的内部结构的示意图。

图 18 是图 16 中一个象素的放大平面图。

图 19（a）和 19（b）表示图 16 的液晶显示器的驱动波形。

图 20 是方框图表示图 16 的信号驱动电路的内部结构。

图 21 用方框图基本上表示常规 TFT 液晶显示器件。

图 22 是示意图表示图 21 的常规液晶板的内部结构。

图 23 是图 21 的一个常规象素的放大平面图。

图 24 是图 21 所示器件的常规液晶的电压/亮度特性曲线。

图 25（a）和 25（b）表示图 21 所示器件的常规液晶驱动波形图。

具体实施方式

现在参见用相同标号表示相同部件的附图在图 1 中描述了一种液晶显示器参照图 1 至图 6 描述这种液晶显示器。如图 1 所示本发明一个实施例的液晶显示器包括液晶控制器 102 信号驱动电路 106、扫描驱动电路 108、电源电路 110 以及 TFT 液晶板 115。另外该显示器还包括用于在这些部件之间发送和接收各种信号、电压等（或输入和输出）的信号总线 101、103、104 和 105 漏极总线 107 栅极总线 109 以及电源总线 111、112、113 和 114。

TFT 液晶板 115 由包括 N 条漏极线 D 的漏极总线 107 和包括 M 条栅极线 G 的栅极总线 109 以矩阵形式彼此交叉构成。在各交叉点形成象素 116。因而 TFT 液晶板 115 有 N × M 个象素 116。在此之后用“Gm”表示第 m 行的栅极线用“Gm+1”表示第 m+1 行的栅极线。类似地用“Dn”表示第 n 列漏极线由“D n+1 ”表示第 n+1 列漏极线。给象素 116 提供用电容器 118 等效表示的液晶和辅助电容器 119。此外象素配有 TFT117 如图 2 和 3 所示象素电极 703、对电极 120 或 121 和辅助电容器电极 704 用作向其提供预定电压的电路。

在 TFT 液晶板 115 中由存贮在液晶 118 和辅助电容器 119 中的电

荷保持液晶分子的取向状态。TFT117 是一个控制液晶 118 和辅助电容 119 充电/放电的开关。由象素电极 703 和对电极 120 或 121 电位差形成加在液晶 118 上的电压。设置辅助电容器 119 以减少来自液晶 118 的漏电流。由辅助电容器电极 704 和象素电极 703 的电位差形成加在辅助电容器 119 上的电压。辅助电容器电极 704 和对电极 120 或 121 处于导电状态并且其电位等于对电极 120 或 121 的电位。

在本实施例中将对电极分为奇数列对电极和偶数列对电极。

对电极 120 仅与奇数列象素 116 相连对电极 121 仅与偶数列象素 116 相连。因此在液晶板 115 中根据彼此独立的象素的类别（属于奇数列的象素 116、属于偶数列的象素 116）控制对电极电压（Vcom）下面将对此进行描述。此外正如下面所描述的在本实施例的液晶板 115 中将象素电极 703 和对电极 120、121 都设置在液晶板的带有玻璃基片 402 的一侧。

液晶控制器 102 依照信号驱动电路 106 和扫描驱动电路 108 变换通过信号总线 101 由系统（图中未示出）提供的显示数据和同步信号。液晶控制器 102 通过信号总线 103 将变换后的液晶显示数据和液晶驱动信号输出给信号驱动电路 106。类似地控制器 102 通过信号总线 104 将预定液晶驱动信号输出给扫描驱动电路 108。信号驱动电路 106 将与自液晶控制器 102 输出的显示数据对应的漏电压（Vd）通过漏极线 D 和 TFT 输出给象素电极 703。扫描驱动电路 108 通过栅极线 G 将由液晶控制器 102 输入的信号所确定的栅电压（Vg）加到 TFT117 的栅电极上。输出栅电压（Vg）依次选择正写出或正显示的一水平线上的象素。

电源电路 110 给上述各种元件提供驱动液晶板显示的所需的各种电压。电源电路 110 通过电源总线 111 给扫描驱动电路 108 提供电源电压通过电源总线 112 给信号驱动电路 107 提供电源电压。电源电路 110 还给对电极 120、121 提供对电极电压（Vcom）。在本实施例中根据对电极的类别（奇数列对电极 120 偶数列对电极 121）来供给对电极电压。也就是说将对电极电压（VcomOD）通过电源总线 113 供给对电极 120 将对电极电压（VcomED）通过电源总线 114 供给对电极 121。此外电源电路 118 能输出两种电平（高电平（VcomH）/低电平（VcomL））作为对电极电压。如图 2 和 3 所示也通过电源总线 113 和 114 将辅助电容器电压（Vstg）加到辅助电容器电极 704 上。

如图 2 所示由玻璃基片 401 和 402、偏振膜 403 和 404、取向膜 406、绝缘膜 407 和液晶分子 801 构成液晶板 115。液晶板还包括 TFT117、栅极线 G、漏极线 D、对电极 120 和 121、辅助电容器电极 704 和象素电极 703。玻璃基片 401 和玻璃基片 402 彼此相对而置并且平行地保持预定距离。本实施例的液晶分子与常规实施例中所用的液晶分子（如日本专利出版物第 46806/1994 号中所述的）的区别在于液晶分子 801 的扭转角在与电场的梯度方向平行的平面内变化。

此外本实施例与常规实施例的另一差别在于对电极 120 和 121 设置在玻璃板 402 的一侧即在象素电极 703 的一侧如图 2 所示。在图 2 中用箭头表示出现在对电极 120 或 121 与对应的象素电极 704 之间的电场方向。如图 2 所示在与板面（玻璃基片表面）平行的电场方向上存在一个用箭头 S 表示的中空部分。因此得到一种对电极和象素电极设在同一侧的并且液晶分子 801 的扭转角仅在与板面平行的平面内随所加电压的大小而变的液晶板结构。另外液晶分子 801 取向如下：即使没有图 22 中提供的取向膜 405 它们的长轴也根据它们自身的特性位于与板面平行的平面内。

在玻璃基片 402 上设有 TFT117。如图 3 所示由硅部分 701、栅电极、漏电极以及与象素电极 703 相连的源电极 702 构成 TFT117。实际上由栅极线 G 构成栅电极由漏极线 D 构成漏电极。另外象素电极 703 压紧的绝缘膜 407 和辅助电容器电极 704 起辅助电容器 119 的作用。

本实施例的液晶板 115 是透光型的。因而在上述部件中那些不能由液晶分子 801 的扭转角改变透光率的部分必须是不透明的。另外由液晶分子 801 的扭转角（方向）能改变透光率的部分必须是透明的。更具体地说透光率可变的部分是一个象素中象素电极 703 和对电极 120 或 121 之间的一个区域。因此绝缘膜 407、辅助电容器电极 704 以及取向膜 406 是透明的。漏极线 D、栅极线 G、硅部分 701、源电极 702、象素电极 703 和对电极 120 或 121 做成不透明的。偏振板 403 和 404 是半透明的。在相对液晶板的厚度方向观察整个液晶板时所列举的部分是不透明的就足够了。然而对于不透明部分不是所有列举的部分都必须是不透明的。例如对于本发明可应用的反射型液晶板对电极 120 或 121、象素电极 703 等可以是透明的。

下面参照图 4 和图 5（a）、5（b）描述液晶板 115 的操作其中图

4 表示液晶的电压/亮度特性横坐标表示电压值纵坐标表示亮度使用下列符号。

Vcen: 参考电压值（等同于对电极电压 Vcom）；

VdB1: 负黑色显示的电平（电位）；

VdW1: 负白色显示的电平（电位）；

VdW2: 正白色显示的电平（电位）；

VdB2: 正黑色显示的电平（电位）。

图 5（a）和 5（b）表示在一帧期间的驱动电压波形其中对电极电压（Vcom）=辅助电容器电极电压（Vstg）=参考电压（Vcen）。图 5（a）和 5（b）所示的波形逐行进行黑色/白色显示和在所选择的第 m 行进行黑色显示。在图 5（a）和 5（b）中使用下列符号进行描述。

Vg（m）：加在栅极线 Gm 上的电压波形；

Vd（n）：加在漏极线 Dn 上的电压波形；

Vd（n+1）：加在漏极线 Dn+1 上的电压波形；

Vs（m）（n）：加在第 m 行第 n 列的象素的液晶 118 上的象素电压（以后称为“源电压”）的波形；

Vs（m）+（n+1）：加在第 m 行第 n+1 列象素的液晶 118 上的象素电压（以后称为“源电压”）的波形；

VcomOD: 奇数列对电极的电压波形；

VcomED: 偶数列对电极的电压波形；

VcomH: 高电平对电极电压；以及

VcomL: 低电平对电极电压。

液晶控制器 102 将通过信号总线 101 发出的显示数据和同步信号变换为驱动 TFT 液晶极 115 的液晶数据和液晶驱动信号。液晶控制器分别通过信号总线 103 和信号总线 104 向信号驱动电路 106 和扫描驱动电路 108 提供相应的信号。另外液晶控制器还将预定信号通过信号总线 105 供给电源电路 110。

信号驱动电路 106 依次接收通过信号总线 103 发送的液晶显示数据。当信号驱动电路 106 已结束接收一水平线的液晶显示数据时信号驱动电路 106 与类似地发出的同步信号同步地将与所接收的液晶显示数据对应的漏电压（Vd）同时输出给漏极总线 107。信号驱动电路 106 在一水平周期内连续输出漏电压。自然是为与显示数据相应的每一漏极线确

定每一漏电压 Vd。在输出漏电压（Vd）的同时信号驱动电路依次接收下一条线的液晶显示数据。信号驱动电路 106 通过在一帧期间重复这种操作形成对应一帧液晶显示数据的漏电压。

在液晶板 115 中液晶分子 801 的扭转角出现在每一象素部分中即通过控制每一象素 116 的电场改变象素的透射率。正如前面所述的通过将对电极 120 或 121 和象素电极 703 两者都设在玻璃板 402 的一侧上存在着驱动液晶分子 801 的电场梯度方向与液晶板平行的部分。通过控制加在象素电极 703 上的漏电压和加在对电极 120 或 121 上的电压之间的电压差来控制电场。如图 4 所示在所加的电压差变大的情况下透射率下降并且象素变暗。然而在所加的电压差变小的情况下透射率增加并且象素变亮。

将漏电压加在象素电极 703 上是这样实现的：在信号驱动电路 106 向漏总线 107 输出漏电压 Vd 的同时扫描驱动电路 108 依次将选择的电压（Vgon）加在栅极总线 109 的栅极线 G 上。

在将导通电压（Vgon）加在栅极线 Gm 上时通过 TFT117 将加在漏极线 Dn 和 Dn+1 上的漏电压 Vd（n）和 Vd（n+1）加到第 m 行象素电极 703 上。而且当时所加的漏电压（Vd（n）Vd（n+1））与对电极电压（Vcom）之间的差就变为当时的源电压（Vs（m）（n）Vs（m）（n+1）。与源电压（Vs（m）（n）Vs（m）（n+1））对应的电荷量存贮在液晶（电容器）118 和辅助电容器 119 中。

在本实施例中通过逐帧在高电平（VcomH）和低电平（VcomL）之间转换对电极电压 Vcom 的电平形成交流。相应独立地控制奇数列（图 5（a））对电极 120 的电平和偶数列（图 5（b））对电极 121 的电平。即在奇数列对电极电压 VcomOD 的电平为低电平（VcomL）时使偶数列对电极电压（VcomED 的电平为高电平（VcomH）。相反在奇数列对电极电压 VcomOD 的电平为高电平（VcomH）时使偶数列对电极电压 VcomED 的电平为低电平（VcomL）。由电源电路 110 实现这样的对电压控制。

此外信号驱动电路 106 以与控制上述对电极电压（Vcom）一致的方式改变漏电压 Vd 的极性（正/负）。即在加有高电平对电极电压（VcomH）时将负漏电压 Vd 加在漏极线 D 上。另一方面在加有低电平对电极电压（VcomL）时将正漏电压 Vd 加在漏极线 D 上。“正漏

电压”对应于电位高于低电位对电极电压 VcomL 的漏电压即图 4 和图 5（a）、5（b）中的 VdW2 和 VdB2。“负漏电压”对应于电位低于高电位对电极电压（VcomH）的漏电压即图 4 和图 5（a）、5（b）中的 VdW1 和 VdB1。对奇数列的漏极总线 Dn 和偶数列的漏极总线 D（n+1）独立进行漏压控制。因此例如在正向奇数列的漏极总线 Dn 输出正漏电压（VdB2）同时向偶数列漏极总线 D（n+1）输出负漏电压（VdB1）。

对于一个象素 116 通过按如上所述方式控制对电极电压 Vcom 和漏电压 Vd 可逐帧地交替施加正电压和负电压。从而可防止液晶 118 的损坏。进一步在观察整个板时加在象素 116 上的电压极性即使在一帧期间的每一行都是相反的。因而就板的整体而言所加电压的极性是均匀的并且可得到没有闪烁的高电压显示。

如图 6 所示信号驱动电路 106 包括用于给各种信号驱动器供给各种信号的多个信号驱动器总线 100 和信号线 1006、1007、1008、1009 以及 1010。将信号驱动器 1001 中的第 J 个信号驱动器表示为“信号驱动器 1001-j”。由移位电阻器 1002、门闩电路 1003 和数/模转换电路 1004、1005 构成信号驱动器 1001。数/模转换电路 1004 对应于漏极总线 107 中奇数序的漏极线而数/模转换电路 1005 对应于偶数序的漏极线。

数据总线 1006 用于将从液晶控制器 102 中发出的显示数据供给移位电阻器 1002。信号线 1007 用于将从液晶控制器 102 发出的数据移位时钟供给移位电阻器 1002。信号线 1008 用于将从液晶控制器 102 发出的数据门闩时钟供给门闩电路 1003。信号线 1009 用于向数/模转换电路 1004、1005 提供自液晶控制器 102 发出的液晶分流形成信号。在图 1 中的信号总线 103 包括每一总线 1006 和信号线 100710081009。

信号线 1010 用于发送控制各信号驱动器 1006 的操作作定时的启动信号。每一信号驱动器 1006 的启动信号都输出给与其邻接并在图右边的信号驱动器 1006。信号驱动器按下列方式工作：当启动信号 1010 有效时移位寄存器 1002 与数据移位时钟 1007 同步地依次接收液晶显示数据 1006。在所有信号驱动器（1001-1 至 1001-j）的移位电阻器 1002 都已接收一水平线的液晶显示数据时数据门闩时钟 1008 生效。从而信号驱动器 1001-1 至 1001-j 的门闩电路 1003 锁存一水平线的液晶显示数据。

数/模转换电路 1004 和 1005 将液晶显示数据转换为液晶驱动电压

（漏电压）并且在一水平周期期间通过漏极总线 107 连续输出液晶驱动电路。与此同时移位寄存器 1002 依次接收下一条线的液晶显示数据。而且通过在一帧周期期间重复操作能形成与一帧液晶显示数据对应的液晶驱动电压。

由加在对电极上的对电极电压（Vcom）和加在象素电极上的漏电压（Vd）之间的差值确定液晶板的显示亮度（或光透射率）。差值的符号（+/-）与光透射率毫无关系。因此正如前面所述的在本实施例中将负漏电压（Vd）加在施加高电平对电极电压（VcomH）的一列漏极线上。将正漏电压（Vd）加在施加低电平对电极电压（VcomL）的一列漏极线上。因此即使显示数据是表示同样显示颜色的数据数/模转换电路 1004 和数/模转换电路 1005 总是输出具有相互不同极性的漏电压。

由于本实施例具有这样的结构:将象素电极 703 和对电极 120 与 121 设置在构成液晶板的两片玻璃基片 401 和 402 的任何一个上因此没有必要精确地规定玻璃基片 401 和玻璃基片 402 之间的距离。这一特征能改善在制做过程中的效率。而且在玻璃基片 401 上不需要取向膜从而能减少液晶板的制造成本。

在所述的实施例中使液晶分子 801 的扭转角（方向）在与液晶板的板面平行的平面内发生变化。因而视角非常宽并且从斜角观看液晶板也能光分辨图象。

不仅漏电压 Vd 而且对电极电压 Vcom 也使用高电平/低电平值由此可以减小将交流电压加在液晶分子 118 上所需的漏电压（Vd）的幅度。因而信号驱动器 101 所需的电压电阻能力足以满足约 5V 的电压值而且能用一般所用的 LSI 过程制作信号驱动器从而能降低成本。

在一般的显示中列方向上的象素数量比行方向上的少。从而将对电极 120 或 121 设在列方向上能减少流经单个对电极 120 或 121 的电流。因而能减少电压失真并提高图象质量。

在上述实施例中对于每一帧周期可实行伴随交流驱动的对电极电压（Vcom）变化并且频率低。因此与常规液晶板相比能减少更多的闪烁。例如在 N=480 的情况下交流驱动频率为 70Hz。在常规液晶板中对电极设置在行方向上必须对于每一帧周期实行伴随交流区动的对电极电压变化并且频率高。例如在 N=480 的情况下频率约为 33KHz(=1/(70 × 80))。

下面参照图 7 至图 11 描述本发明液晶显示器的另一实施例其中图

7 表示由液晶控制器 102、信号驱动电路 1101、扫描驱动电路 108、电源电路 1103 以及 TFT 液晶板 1107 构成液晶显示器。此外器显示包括信号总线 101、信号总线 103 和 104 漏极总线 1102、栅极总线 109 以及电源总线 111、1104、1105 和 1106。

由以矩阵形式彼此交叉的有 N 条漏极线 D 的漏极总线 1102 和有 m 条栅极线 G 的栅极总线 109 构成 TFT 液晶板 1107。而且在各交叉点形成象素 1108。因而本例的 TFT 液晶板 1107 具有 N × M 象素 1108。用“Gm”表示第 m 行的栅极线由“Gm+1”表示第 m+1 行的栅极线由“Dn”表示第 n 列的漏极线由“Dn+1”表示第 n+1 列的漏极线。给象素 1108 提供液晶 118 和辅助电容器 119。在图 7 中用电容器 118 等效地表示液晶。

在 TFT 液晶板 1107 中由存贮在液晶 118 和辅助电容器 119 中的电荷保持液晶分子的取向状态。TFT117 是一个控制液晶 118 和辅助电容 119 充电/放电的开关。由象素电极 703 和对电极 1109 或 1110 的电位差形成加在液晶 118 上的电压。设置辅助电容器 119 以减少来自液晶 118 的漏电流。由辅助电容器电极 704 和象素电极 703 的电位差形成加在辅助电容器 119 上的电压。辅助电容器电极 704 和对电极 1109 或 1110 处于导电状态并且其电位等于对电极 1109 或 1110 的电位。

在本实施例中将对电极 1109 和 1110 设置在行方向。更进一步地对电极 1109 与奇数行象素 1108 相连对电极 1110 仅与偶数行象素 1108 相连。因此正如下面将要描述的在液晶板 1107 中将对电极电压（Vcom）分为奇数行象素 1108 和偶数行象素 1108 能相互独立地进行控制。此外正如图 8 所示在液晶板 1107 中象素电极 703 和对电极 1109、1110 两者都设置在玻璃基片 402 的一侧。

液晶控制器 102 依照信号驱动电路 1101 和扫描驱动电路 108 变换通过信号总线 101 由系统（图中未示出）提供的显示数据和同步信号。液晶控制器 102 通过信号总线 103 将变换后的液晶显示数据和液晶驱动信号输出给信号驱动电路 1101。类似地通过信号总线 104 将预定液晶驱动信号输出给扫描驱动电路 108。信号驱动电路 1101 将与自液晶控制器 102 输入的显示数据对应的漏电压（Vd）通过漏极总线 1102 的漏极线 D 和 TFT 输出给液晶板的象素电极 703。扫描驱动电路 108 通过栅极线 G 将由液晶控制器 102 输入的信号所确定的栅电压（Vg）加到

TFT117 的栅电极上。输出栅电压（Vg）依次选择一水平行上的象素。

电源电路 1103 给上述各种元件提供驱动液晶板显示所需的各种电压。电源电路 1103 通过电源总线 111 给扫描驱动电路 108 提供电源电压通过电源总线 1104 给信号驱动电路 107 提供电源电压。电源电路 1103 还给对电极 1109、1110 提供对电极电压。在本实施例中将对电极电压进行划分并提供给奇数行对电极 1109、和偶数行对电极 1110。也就是说将对电极电压（VcomOG）通过电源总线 1105 供给对电极 1109 将对电极电压（VcomEG）通过电源总线 1106 供给对电极 1110。通过电源总线 1105 和 1106 将辅助电容器电压（Vstg）加到辅助电容器电极 704 上。

如图 8 所示由玻璃基片 401 和 402、偏振膜 403 和 404、取向膜 406、绝缘膜 407 和液晶分子 801 构成液晶板 1107。液晶板还包括 TFT117、栅极线 G、漏极线 D、对电极 1109 和 1110、辅助电容器电极 704 和象素电极 703。玻璃基片 401 和玻璃基片 402 彼此相对而置并且平行地保持预定距离在基片之间填有液晶分子 801。液晶分子 801 与图 1 所示的实施例相同。

在玻璃基片 402 上设有 TFT117。如图 9 所示由硅部分 701、栅电极、漏电极以及与象素电极 703 相连的源电极 702 构成 TFT117。实际上由栅极线 G 构成栅电极由漏极线 D 构成漏电极。另外在象素电极 703 和辅助电容器电极 704 之间的绝缘膜 407 起辅助电容器 119 的作用。此外如图 8 所示将对电极 1109 和 1110 设在玻璃基片 402 的一侧即设在象素电极 703 的一侧。

本实施例的液晶板 1107 是透射型的。因而在上述部件中那些不能由液晶分子 801 的扭转角改变光透射率的部分（即在平行液晶板面的方向上不存在电位梯度的部分）必须是不透明。另外由液晶分子 801 的扭转角（方向）能改变光透射率的那些部分必须是透明的。更具体地说光透射率可变的部分是位于一个象素中象素电极 703 和对电极 1109 或 1110 之间的一个区域。因此在本实施例中将绝缘膜 407、辅助电容器电极 704 以及取向膜 406 做成是透明的。另一方面漏极线 D、栅极线 G、硅部分 701、源电极 702、象素电极 703 和对电极 1109 或 1110 做成不透明的。然而相对于不透明部分所有在此列举的部分可以不是不透明的。在相对液晶板的厚度方向观察整个液晶板时所述的不透明部分足够

了。极化板 403 和 404 是半透明的。对于本发明可应用的反射型液晶板对电极 1109 或 1110、象素电极 703 等可以是透明的。

下面参照图 10（a）和 10（b）描述液晶板 1107 的显示操作图 10（a）和 10（b）表示在对电极电压（Vcom）=辅助电容器电极电压（Vstg）=参考电压（Vcen）的情况下一帧期间的驱动电压波形并使用下列符号：

Vg（m）：加在栅极线 Gm 上的电压波形；

Vd（n）：加在漏极线 Dn 上的电压波形；

Vd（n+1）：加在漏极线 Dn+1 上的电压波形；

Vs（m）（n）：加在第 m 行、第 n 列象素的液晶 118 上的象素电压（以后称为“源电压”）的波形；

Vs（m）（n+1）：加在第 m 行、第 n+1 列象素的液晶 118 上的象素电压（以后称为“源电压”）的波形；

VcomOD：奇数列对电极的电压波形；

VcomEG：偶数列对电极的电压波形；

VcomH：高电平对电极电压；以及

VcomL：低电平对电极电压。

液晶控制器 102 将通过信号总线 101 发出的显示数据和同步信号变换为驱动 TFT 液晶板 1107 的液晶数据和液晶驱动信号。液晶控制器通过信号总线 103 向对应的信号驱动电路 1101 提供液晶驱动信号等液晶控制器还通过信号总线 104 向扫描驱动电路 108 提供适合的信号。此外液晶控制器还将预定信号通过信号总线 105 供给电源电路 110。

信号驱动电路 1101 依次接收通过信号总线 103 发送的液晶显示数据。当信号驱动电路 1101 已结束接收一水平线的液晶显示数据时信号驱动电路 1101 与同样发送的同步信号同步地将与所接收的液晶显示数据对应的漏电压（Vd）同时输出给漏极总线 107。信号驱动电路 1101 在一水平周期内连续输出漏电压。在输出漏电压（Vd）的同时信号驱动电路 1101 依次接收下一线的液晶显示数据。信号驱动电路 1101 通过在一帧期间重复这种操作形成对应一帧液晶显示数据的漏电压。

在液晶板 1107 中液晶分子 801 的扭转角存在于每个象素部分中即通过控制每个象素 1108 的电场来改变象素的透射率。在该实施例中两个对电极 1109 和 1110 与象素电极 703 位于玻璃基片 402 的侧面。在该实施例中如在前面的实施例中一样存在着这样的部分其中驱动液晶分子

801 的电场梯度沿着与液晶板平行的方向（图 8 中箭头标记 S 的中空部分）。通过控制施加在象素电极 703 上的漏极电压与施加在对电极 1109 或 1110 上的电压之间的压差（源极电压）来控制电场。在所施加的压差较大的情况下透射率降低并且象素变暗。然而在施加的压差较小的情况下透射率增强并且象素变亮。

通过由扫描驱动电路 108 在栅极总线 109 的栅极线 G 上依次施加选择的电压（Vgon）来实现在象素电极 703 上施加漏电压 Vd 上述过程同步于信号驱动电路 1101 向漏极总线 107 输出漏电压 Vd。当在栅极线 Gm 上施加 ON 电压（Vgon）时通过 TFT117 向第 m 行象素 1108 的象素电极 703 提供施加在漏极线 Dn 和 Dn+1 上的漏电压 Vd（n）和 Vd（n+1）。而且此时施加漏电压（Vd（n）、Vd（n+1））与对电极电压（Vcom）之间的压差这时成为源电压（Vs（m）（n）、Vs（m）（n+1））。在液晶（电容器）118 和辅助电容 119 中存贮对应于源电压（Vs（m）（n）、Vs（m）（m+1）的一定量的电荷。在该实施例中交换电流是通过逐帧地在高电平（VcomH）和低电平（VcomL）之间转换对电极电压 Vcom 的电压值来形成的。对电极 120 在奇数列的电压值与对电极 121 在偶数列的电压值被彼此独立地进行控制。即当奇数列的对电极电压（VcomOD 的电压值处于低水平（VcomL）时偶数列的对电极电压 VcomED 的电压值被设为高水平（VcomH）。相反当奇数列的对电极电压 VcomOD 的电压值处于高水平（VcomH）时偶数列的对电极电压 VcomED 被设在低水平（VcomL）。对于对电压的这种控制是由电源电路 1103 来实现的。

而且信号驱动电路 1101 逐行地交替施加正向和反向漏电压。当选择了施加高对电极电压值（VcomH）的一行时则输出反向漏电压 Vd。而当选择了施加低对电极电压（VcomL）的一行时则输出正向漏电压 Vd。“正向漏电压”对应于一个电压值高于低对电极电压值 VcomL 的漏电压。而“反向漏电压”则对应于低于高对电极电压值 VcomH 的漏电压。进而考虑到一个象素 1108 可以逐帧地交替施加正向和反向电压。因此可以防止液晶 118 的品质下降。而且从屏幕的整体性角度来看施加在象素 1108 上的电压极性即使在一帧当中每一行都是相反的。因此相对于屏幕的整体性来说所施加电压的极性是一致的并且可以获得无闪烁的高压显示。

如 11 所示信号驱动电路 1101 包含多个信号驱动器 1501 和用来向不同的信号驱动器提供不同的信号的信号线 1006、1007、1008、1009 和 1010。信号驱动器 1501 中的第 J 个信号驱动器被特指为“信号驱动器 1501-j”信号驱动器 1501 是由一个移位电阻器 1002、一个门闩电路 1003 和一个数/模转换电路 1502 组成的。设有用来将由液晶控制器 102 送来的显示数据提供给移位电阻器 1002 的数据总线或信号线 1006。信号线 1007 被设置用来将从液晶控制器 102 传来的数据移位时钟提供给移位电阻器 1002。信号线 1008 被设置用来将由液晶控制器 102 送来的数据门闩时钟提供给门闩电路 1003。信号线 1009 被设置用来将从液晶控制器 102 传来的液晶交变电流形成信号提供给数/模转换电路 1502。每一种总线 1006、信号线 1007、1008 和 1009 都被包含在图 17 中的信号总线 103 中。信号线 1010 被设置用来在各个信号驱动器 1501 中传送用于控制操作计时的启动信号。将每个信号驱动器 1501 的启动信号输出到邻接地位于图中右边的信号驱动器 1501 中。信号驱动器 1501 按以下方式工作。当一个启动信号 1010 有效时移位电阻器 1002 与数据移位时钟 1007 同步地依次接收液晶显示数据 1006。当一水平线的液晶显示数据已经被全部信号驱动器（1501-1 至 1501-j）的移位电阻器所接收时数据门闩时钟 1008 处于有效状态。进而一水平线的液晶显示数据被信号驱动器 1501-1 至 1501-j 的门闩电路所闭锁。

数/模转换电路 1502 将液晶显示数据转换成液晶驱动电压（漏极电压）并在一个水平时间段中通过漏极总线 1102 继续输出液晶驱动电压。同时移位电阻器 1002 依次接收下一条线的液晶显示数据。而且可以通过在一帧期间重复这种操作来构成对应于一帧液晶显示数据的液晶驱动电压。

信号驱动电路 1101 逐行地交替输出反向和正向漏极电压 Vd。

在所选择的是施加高水平对电极电压（VcomH）的那行[即施加 ON 电压（Vgon）的那行]的情况下信号驱动电路 1501 输出反向漏极电压。同时在所选择的是施加低水平对电极电压（VcomL）的那行的情况下信号驱动电路 1501 输出正向漏极电压。因此即使当显示数据是表示相同显示颜色的数据时数/模转换电路 1502 也逐行输出具有不同极性的漏极电压。

上述描述以一种结构为目的其中在两位玻璃基片 401 和 402 中的任

何一个中设有组成液晶板的象素电极 703 和对电极 1109 和 1110。因此不必精确地规定玻璃基片 401 和 402 之间的距离。这实际上相当于对生产步骤的效率的一种提高。而且在玻璃基片 401 中不需要取向膜并且降低了液晶板的生产成本。

在该实施例中在与液晶板表面平行的平面中改变了液晶分子 801 的扭转角因此视角很宽而且当从一个斜的角度观察液晶板时可以对图像进行光学识别。

通过将对电极电压（高电平/低电平）的控制与漏极电压的控制结合起来可以降低在液晶 118 上施加交变电压所必需的漏极电压幅度。因此信号驱器 1501 所需的抗压能力足以达到约 5V 的电压值并且可以采用通常被采用的能够降低成本的 LSI 方法生产信号驱动器。

参照图 12-15 描述了本发明的液晶显示器的另一个实施例。如图 12 所示该实施例的液晶显示器是由液晶控制器 102 信号驱动电路 1601 扫描驱动电路 108、电源电路 1603 和 TFT 液晶板 1607 构成的。而且该显示器包括用来在各部分当中（或向外部及从外部）传送和接收各种信号、电压或类似信息的信号总线 101、信号总线 103、104 和 105、漏极总线 1602、栅极总线 109 以及电源总线 111、1604、及 1605 和 1606。

TFT 液晶板 1607 是由以阵列的形式彼此交叉的包含 N 条漏极线 D 的漏极总线 1602 以及包含 M 条栅极线 G 的栅极总线 109 组成的。而且在各交叉点处形成象素 1608。因此该实施例中的 TFT 液晶板 1607 具有 N × M 个象素 1608。第 m 行的栅极线被称为“Gm”第 m+1 行栅极线被称为“Gm+1”第 n 列漏极线被称为“Dn”以及第 n+1 列漏极线被称为“Dn+1”。

在液晶板 118 及辅助电容器 119 中设有象素 1608。而且在 TFT117、象素电极 703、对电极 1609 或 1610 以及辅助电极 704 中也设有象素。在图 12 中将液晶 118 等效地表示为电容器 118。液晶分子的取向状态由存贮在 TFT 液晶板 1607 中的液晶 118 和辅助电容顺 119 内的电荷来保持。TFT117 是控制液晶 118 和辅助电容器 119 之间电荷的充/放电的转换开关。在液晶 118 上施加电压是通过象素电极 703 和对电极 1609 或 1610 之间的电位差来实现的。设置辅助电容器 119 是为了降低来自液晶 118 的漏电流。在辅助电容器 119 上施加电压是通过辅助电容器电极 704 与象素电极 703 之间的电位并来实现的。辅助电容器电极 704 和

对电极 1609 或 1610 处于导电状态并且其电位等同于相应的对电极 1609 或 1610 的电位。

在该实施例中按照行的方向布置对电极 1609 和 1610。而且对电极 1609 在奇数行和奇数列处以及在偶数行和偶数列处与象素 1608 相连。同时对电极 1610 在奇数行和偶数列以及偶数行和奇数列处与象素 1608 相连。进而在液晶板 1607 中如此后所述对电极电压（Vcom）被划分为彼此之间可被独立控制的两个象素组（组①：在奇数行和奇数列处的象素 1608 和在偶数行和偶数列处的象素 1608 组②：在奇数行和偶数列处的象素 1608 以及在偶数行和奇数列处的象素 1608）。在该实施例的液晶板 1607 中如图 13 所示将象素电极 703 和对电极 1609 和 1610 均设置在玻璃基片 402 的侧面。

液晶控制器 102 根据信号驱动电路 1601 和扫描驱动电路 108 对于通过信号总线 101 由一个系统（未示出）提供的显示数据和同步信号进行转换。在转换之后液晶控制器 102 通过信号总线 103 向信号驱动电路 1601 输出液晶显示数据和液晶驱动信号。而且类似地通过信号总线 104 向扫描驱动电路 108 输出预定的液晶驱动信号。信号驱动电路 1601 通过漏极线 D 和 TFT117 向液晶板的象素电极 703 输出与从液晶控制器 102 输入的显示数据相对应的漏极电压（Vd）。扫描驱动电路 108 通过栅极线 G 在 TFT117 的栅电极上施加根据从液晶控制器 102 输入的信号所确定的栅极电压（Vg）。输出栅极电压（Vg）以便依次选择水平线的象素。

电源电路 1603 为上述各个部分提供驱动液晶板显示器所需的各种不同的电压。电源电路 1603 通过电源线 111 为扫描驱动电路 108 提供电压并通过电源线 1604 向信号驱动电路 107 提供电压。而且电源电路 1603 还为对电极 1609 和 1610 提供电压。在该实施例中将电压进行划分并提供给对电极 1609 和 1610。即电源电路 1603 通过电源线 1605 向对电极 1609 提供一个对电极电压（Vcom1）（即在奇数行和奇数列以及偶数行和偶数列处的象素 1608 的对电极）。该电路还通过电源线 1606 向对电极 1610（即在奇数行和偶数列以及在偶数行和奇数列处的象素 1608 的电极）提供一个对电极电压（Vcom2）。如图 13 和 14 所示还通过电源总线 1605 和 1606 向辅助电容器电极 704 提供辅助电容器电压（Vstg）。

如图 13 所示液晶板 1607 是由玻璃基片 401 和 402、偏振膜 403 和 404 取向膜 406、绝缘膜 407 以及液晶分子 801 所组成的。而且液晶板包括 TFT117、栅极线 G、漏极线 D、对电极 1609 和 1610、辅助电容器电极 704 以及象素电极 703。玻璃基片 401 和 402 保持一预定距离而彼此平行对置其中填有液晶分子 801。液晶分子 801 与图 1 的实施例中的液晶分子是相同的。

在玻璃基片 402 上设有 TFT117。如在图 13 和 14 中所示 TFT117 是由硅部 701、栅电极、漏电极以及与象素电极 703 相连的源电极组成的。实际上栅电极是由一条栅极线 G 组成的而漏电极是由一条漏极线 D 组成的。而且置于象素电极 703 和辅助电容器电极 704 之间的绝缘膜 407 如上述辅助电容器 119 一样工作。而且如图 13 所示对电极 1609 和 1610 被安装在玻璃板 402 一侧即在象素电极 703 一侧。在对电极 1609 或 1610 和与其对应的象素电极 704 之间产生的电场方向由图 13 中的箭头标记 S 所指示。如图 13 所示沿电场方向存在一个与液晶板表面（玻璃基片表面）平行的部分且该平行于液晶板表面的电场部分由箭头标记 S 的空白处所表示。采用上述板结构（即将对电极和象素电极设置在同一侧）和液晶 801 的结果使得液晶分子 801 的扭转角仅根据所施加电压的强度在平行于液晶板表面的一个平面内变化。而且即使没有取向膜的话液晶分子 801 的取向应使其长轴因其自身特性而位于平行于液晶板表面的平面内。

该实施例的液晶板 1607 为透射型。因此在上述无法通过液晶分子 801 的扭转角改变光透射率的元件中的部分（即沿平行于液晶板表面的方向不存在电位梯度的部分）必须是不透光的。另一方面可通过液晶分子 801 的扭转角（方向）来改变透光率的部分必须是透光的。更具体地可以改变透光率的区域是在每个象素中位于象素电极 703 和对电极 1609 或 1610 之间的一个区域。因此在该实施例中绝缘膜 407、辅助电容器电极 704 以及取向膜 406 被制成可透光的。同时漏极线 D、栅极线 G、硅部分 701、源电极 702、象素电极 703 以及对电极 1609 和 1670 被制成不透光的。然而考虑到不透光部分在此所列举的所有部分可以不是不透光的。至于液晶板的厚度方向考虑到液晶板的整体性这些部分为不透光就足够了。极化板 403 和 404 是半透光的。在可应用于本发明的反射型液晶板中对电极 1609 和 1610、象素电极 703 及类似部分可以是透光

的。

参照图 15（a）和 15（b）说明液晶板 1607 的显示操作情况图中表示了在对电极电压（Vcom）=辅助电容器电极电压（Vstg）=参考电压（Vcen）的情况下一帧周期中的驱动电压波形并采用下列表示方法。

Vg（m）：施加在栅极线 Gm 上的电压波形；

V（n）：施加于漏极线 Dn 上的电压波形；

Vs（m）（n）：施加于第 m 行第 n 列的一个象素的液晶 118 上的象素电压波形（此后称作“源极电压”；

Vcom1：处于奇数行和奇数列或偶数行和偶数列的一象素的对电极的电压波形；

Vcom2：处于奇数行和偶数列或偶数行和奇数列的一个象素的对电极的电压波形；

VcomH：高电平对电极电压；以及

VcomL：低电平对电极电压。

液晶控制器 102 将通过信号总线 101 传送的显示数据和同步信号转换成驱动 TFT 液晶板 1607 的液晶驱动信号。而且液晶控制器分别通过信号总线 103 向信号驱动电路 1601 提供液晶驱动信号等以及通过信号总线 104 向扫描驱动电路 108 提供适当的信号。而且控制器通过信号总线 105 向电源电路 1603 提供预定信号。信号驱动电路 1601 类似于图 6 的信号驱动电路 1001 只是在信号驱动电路 1001 中输出的漏极电压的极性行行相反。

在液晶板 1607 中在每个象素部分存在液晶分子 801 扭转角即通过控制每个象素的电场来改变该象素的透射率。在该实施例中对电极 1609 和 1610 以及象素电极 703 均位于玻璃基片 402 那侧。因此驱动液晶分子 801 的电场与液晶板平行。通过控制施加在象素电极 703 上的漏电压与施加在对电极 1609 或 1610 上的电压之间的电压差（源电压）来对电场进行控制。在施加电压差较大的情况下透射率下降并且象素变暗。而在施加的压差较少的情况下透射率增强且象素变亮。

在象素电极 703 上施加漏极电压 Vd 是通过由扫描驱动电路 108 依次在栅极总线 109 的栅极线 G 上施加选择电压（Vgon）来实现的其中上述操作同步于由信号驱动电路 1601 向漏极总线 1602 输出漏极电压 Vd。当在栅极线 Gm 上施加 ON 电压（Vgon）时通过漏极线 Dn 和 Dn+1

提供的漏极电压（Vd（n）和 Vd（n+1）又通过 TFT117 被施加在第 m 行的象素 703 的象素电极 703 上。而且此时施加的漏极电压（Vd（n）、Vd（n+1）与对电极电压（Vcom）之间的差值便成为此时的源电压（Vs（m）（n）Vs（m）（n+1）。在液晶（电容器）118 和辅助电容器 119 中存贮具有对应于源电压（Vs（m）（n）Vs（m）（n+1）数量的电荷。

在该实施例中交变电流是通过将对电极电压 Vcom 的电压值在高电平（VcomH）与低电平（VcomL）之间逐帧转换来实现的。对电极 1609 的电压值（Vcom1）和对电极 1610 的电压值（Vcom2）是彼此独立地被控制的。即当对电极电压 Vcom1 的电压值处于低电平（VcomL）时让对电极电压 Vcom2 的电压值处于高电平（VcomH）。相反当对电极电压 Vcom1 的电压处于高电平（VcomH）时让对电极电压 Vcom2 的电压值处于低电平（VcomL）。

此外漏极电压 Vd 的极性（正/负）地按照对电极电压（Vcom）的这样一种控制来改变。即考虑到那时所选择的行在对应于施加高电平对电极电压（VcomH）的象素的漏极线 D 上提供负的漏极电压 Vd。同时在对应于施加低电平对电极电压（VcomL）的象素的漏极上施加正的漏极电压 Vd。这里的“正的漏极电压”是具有高于低电平对电极电压（VcomL）的电压值的漏极电压。“负的漏极电压”是具有低于高电平对电极电压（VcomH）的电压值的漏极电压。

根据本实施例的对漏极电压的控制是相对于与第①组象素 1608 相连的漏极线 D 以及与第②组象素 1608 相连的那些漏极线彼此独立地进行的。因此例如当向第①组漏极线 Dn 输出正的漏极电压（VdB2）时向第②组漏极线 Dn+1 输出负的漏极电压（VdB1）。因此就某一个象素 1608 而言施加于其上的正电压和负电压是逐帧交替改变的。因此可以防止液晶 118 的品质下降。此外在观察整个屏幕或液晶板时施加于各象素 1608 上的电压极性即使在一帧周期内也是逐列和逐行相反的。因此所施加电压的极性相对于整个屏幕来说是均匀一致的并且可以获得无闪烁的高质量图象显示。由于所施加电压可以逐列改变因此本实施例提供了类似于图 1 所示实施例的但与图 1 所示的实施例相比进一步降低了闪烁及类似现象的发生并增强了显示质量的效果。

本发明的另一个实施例将对电极和象素电极安排在玻璃基片的同一侧并将所有象素的对电极共用的。下面将参照图 16-20 说明这种液晶显

示器的实施例。

如图 16 所示该实施例的液晶显示器是由液晶控制器 102、信号驱动电路 2001、扫描控制电路 108、电源电路 2003 以及 TFT 液晶板 2006 组成的。而且液晶显示器包括用来在各部分中（或向外界和由外部）传送和接收各种信号电压及类似信息的信号总线 101、信号总线 103、104 和 105 漏极总线 2002、栅极总线 109 以及电源总线 111、204 以及 2005。

TFT 液晶板 2006 是由以阵列形式彼此交叉的含 N 个漏极线 D 的漏极总线 2002 和含 M 个栅极线 G 的栅极总线 109 组成的。而且象素 2007 是在各交叉点处形成的。因此该实例中的液晶板 2006 具有 N × M 个象素 2007。第 m 行栅极线用 “Gm” 表示第 m+1 行栅极线用 “Gm+1” 代表第 n 列漏极线用 “Dn” 表示以及第 n+1 列漏极线用 “Dn+1” 表示。

象素 2007 配有液晶 118 和辅助电容器 119。而且还配备有如图 17 和 18 中所示的 TFT117、象素电极 703、对电极 2008 和辅助电极 704。在图 17 中液晶等效地同电容器 118 来表示。通过将电荷存贮于 TFT 液晶板 2006 中的液晶板 118 和辅助电容器 119 内来保持液晶分子的取向状态。TFT117 是一个控制液晶 118 和辅助电容器 119 的电荷充/放电的转换开关。

在液晶 118 上施加电压是通过象素电极 703 和对电极 2008 之间的电势差来实现的。设置辅助电容器 119 是为了减小来自液晶的漏电流。在辅助电容器 119 上施加电压是通过辅助电容器电极 704 与象素电极 703 之间的电位差来实现的。辅助电容器电极 704 和对电极 2008 处于导通状态。因此其电位与相应的对电极 2008 的电位相等。

在该实施例中沿着行的方向设置对电极 2008。通过电源总线 2005 向所有的对电极提供对电极电压。即针对所有象素 2007 总体上对于对电极电压进行控制。而且在液晶板 2006 中如图 17 所示将象素电极 703 和对电极 2008 设置在玻璃基片 402 一侧。液晶控制器 102 依照信号驱动电路 2001 和扫描电路 108 对通过信号总线 101 从一个系统 9 未示出）提供的显示数据和同步信号进行转换。转换之后液晶控制器 102 通过信号总线 103 向信号驱动电路 2001 输出液晶显示数据和液晶驱动信号。而且同样通过信号总线 104 向扫描驱动电路 108 输出预定的液晶驱动信号。信号驱动电路 2001 通过漏极线 D 和 TFT117 向液晶板上的象素电极 703 输出漏极电压（Vd）该电压与从液晶控制器 102 输入的显示数

据相一致。扫描驱动电路 108 将根据从液晶控制器 102 输入的信号确定的栅极电压（Vg）通过栅极线 G 施加在 TFT117 的栅电极上。输出栅电压（Vg）以便依次选择一条水平线上的象素。

电源电路 2003 向上述各部分提供驱动液晶板显示器所需的各种电压。电源电路 2003 还通过电源总线 111 向扫描驱动电路 108 提供电源电压和通过电源总线 2004 向信号驱动电路 2001 提供电源电压。此外电源电路 2003 通过电源线 2005 向对电极 2008 提供对电极电压（VcomOD）。如图 17 所示向辅助电容器电极 704 提供辅助电容器电压（Vstg）也是通过电源总线 2005 来实现的。

如图 17 所示液晶板 2006 是由玻璃基片 401 和 402、偏振膜 403 和 404、取向膜 406、绝缘膜 407 以及液晶分子 801 所组成的。而且液晶板包括 TFT117、栅极线 G、漏极线 D、对电极 2008、辅助电容器电极 704 和象素电极 703。玻璃基片 401 和 402 彼此并列对置并保持预定间距且两者之间填充有液晶分子 801。液晶分子 801 与图 1 实施例中的相同。

在玻璃基片 402 上设有 TFT117。如图 18 所示 TFT117 是由硅部 701、栅电极、漏电极以及与象素电极 703 相连的漏电极 702 组成的。实际上栅电极是由栅极线 G 组成的而漏电极是由漏极线 D 组成的。而且置于象素 703 与辅助电容器电极 704 之间的绝缘膜 407 的作用与上述辅助电容器 119 相同。而且在本实施例中对电极 2008 设置在玻璃基片 402 的侧面即在如图 17 所示的象素电极 703 的侧面上。

在对电极 2008 和象素电极 703 之间产生的相应的电场方向由图 17 中的箭头标记 S 表示。如图 17 所示存在一个电场方向平行于液晶板表面（玻璃基片表面）的部分并用箭头标记 S 的空白部分表示该电场平行于液晶板表面的部分。通过提供上述液晶板结构（即将对电极和象素电极安排在同一侧上的一种结构）和液晶 801 在该实施例的液晶板中液晶分子 801 的扭转角只在平行于液晶板表面的一个平面内按照所施加电压的强度而变化。

该实施例中的液晶板 2006 为透射型。因此在上述部件中无法通过液晶分子 801 的扭转角改变光的透射率的部分（即沿平行于液晶板表面的方向上不存在电位梯度的部分）必须是不透光的。另一方面可以通过液晶分子 801 的扭转角改变光的透射率的部分必须是透光的。更具体地

可以改变光的透射率的区域是在每个象素表中象素电极 703 与对电极 2008 之间的一个区域。因此在该实施例中将绝缘膜 407、辅助电容器电极 704 以及取向膜 406 做成透光的。将漏极线 D、栅极线 G、硅部分 701 漏电极 702、象素电极 703 以及对电极 2008 做成不透光的。然而就不透光部分而言在此所列举的所有部分均可以是不透光的。就液晶板的厚度方向而言考虑到液晶板的整体性这些部分不透光就足够了偏振板 403 和 404 为半透光的。在可用于本发明的反射型液晶板中对电极 2008、象素电极 703 以及类似元件可以是透光的。

参照图 19（a）和 19（b）对液晶板 2006 的显示操作进行描述图中表示了在对电极电压（Vcom）=辅助电容器电极电压（Vcom）=参考电压（Vcen）的情况下一帧周期内的驱动电压波形并表明所采用的下列注释:

Vg（m）: 施加在栅极线 Gm 上的电压波形;

Vd（n）: 施加在漏极线 Dn 上的电压波形;

Vd（n+1）: 施加在漏极线 Dn+1 上的电压波形;

Vs（m）（n）: 施加在第 m 行、第 n 列的象素的液晶 118 上的象素电压（此后称“源电压”）的波形;

Vcom: 对电极的电压波形;

VcomH: 高电平对电极电压; 以及

VcomL: 低电平对电极电压。

液晶控制器 102 对于从信号总线 101 传送来的显示数据和同步信号转换为驱动 TFT 液晶板 2006 的液晶数据和液晶驱动信号。此外液晶控制器分别通过信号总线 103 向信号驱动电路 2001 提供液晶驱动信号等并通过信号总线 104 向扫描驱动电路 108 提供合适的信号。而且控制器通过信号总线 105 向电源电路 2003 提供预定信号。信号驱动电路 2001 依次接收通过信号总线 105 传送来的液晶显示数据。当信号驱动电路 2001 已完成接收一条水平线的液晶显示数据时信号驱动电路 2001 与以类似方式传送的同步信号同步地向漏极总线 2002 同步输出对应于接收到的液晶显示数据的漏极电压（Vd）。在一个水平周期期间信号驱动电路 2001 继续输出漏极电压。在输出漏极电压（Vd）的同时信号驱动电路 2001 依次接收下一条线的液晶显示数据。通过在一帧周期中重复这一操作信号驱动电路 2001 形成与一帧液晶显示数据对应漏极电压。

在液晶板 2006 中在每个象素部分中存在液晶分子 801 的扭转角即通过控制每个象素的电场来改变象素的透射率。在该实施例中对电极 2008 和象素电极 703 均被设置在玻璃基片 402 一侧。因此驱动液晶分子 801 的电场平行于完全不同于一般液晶板的液晶板。通过控制施加在象素电极 703 上的漏极电压与施加在对电极 2008 上的电压之间的电压差（源极电压电位差）来控制电场。在所加电压差（源极电压）较大的情况下透射率降低且象素变暗。然而在所加电压差（源极电压）较小时透射率增强且象素变亮。

在象素电极 703 上施加漏极电压 Vd 是通过与由信号驱动电路 2001 向漏极总线 2002 输出漏极电压 Vd 同步地由扫描驱动电路 108 在栅极总线 109 的栅极线 G 上施加选择的电压（Vgon）来实现的。当在栅极线 Gm 上施加 ON 电压（Vgon）时通过 TFT117 将施加在漏极线 Dn 和 Dn+1 上的漏极电压 Vd（n）和 Vd（n+1）施加在第 m 行象素电极 703 上。此外此时所施加的漏极电压（Vd（n）Vd（n+1））与对电极电压（Vcom）之间的差值便成为此时的源极电压（Vs（m）（n）Vs（m）（n+1））。在液晶（电容器）118 和辅助电容器 119 中存贮具有对应于源极电压（Vs（m）（n）Vs（m）（n+1）的数量的电荷。在该实施例中对电极电压 Vcom 的电压值保持恒定。

漏极电压 Vd 的极性（正/负）是逐行和逐帧变化的。即在一帧内让漏极电压 Vd（n）为正的而让漏极电压 Vd（n+1）是负的。在下一帧中让漏极电压 Vd（n）为负的而让漏极电压 Vd（n+1）为正的“正的漏极电压”是具有高于对电极电压（Vcom）的电压值的漏极电压。“负的漏极电压”是具有低于高电平对电极电压（Vcom）的电压值的漏极电压。通过以此方式控制有关单个象素 2007 的漏极电压值逐帧交替地施加正、负电压。因此可以避免液晶 118 的品质下降。此外考虑屏幕的整体性施加在象素 2007 上的电压即使在一帧内也是逐行相反的。因此就屏幕的总体而言使所施加电压的极性为均匀一致的避免产生闪烁并可获得高质量的图像显示。

参照图 19 和 20 对信号驱动电路 2001 进行描述。如图 20 所示信号驱动电路 2001 包括多个信号驱动器 2401 以及为各种信号驱动器提供各种信号的信号线 1006、1007、1008、1009 以及 1010。在信号驱动器 2401 中第 J 个信号驱动器被特指为“信号驱动器 2401-j”。信号驱动器 2401

是由移位电阻器 1002、门闩电路 1003、电平转换电路 2402 以及数/模转换电路 2403 和 2404 组成的。设置电平转换电路 2402 以便根据每条漏极线 D 且逐帧地改变显示数据的电压值。为改变漏极电压 Vd 的极性而改变电压值。

数/模转换电路 2403 和 2404 将从电平转换电路输出的电压值转换成液晶驱动电压（漏极电压）并将其输出到漏极总线 2002。数/模转换电路 2403 按照奇数顺序与漏极总线 2002 中的漏极线 Dn 相连而以偶数顺序与漏极线 Dn+1 相连。设置数据总线 1006 以便将由液晶控制器 102 传送来的显示数据提供给移位电阻器 1002。设置信号线 1007 以便将由液晶控制器 102 传送来的数据移位时钟提供给移位电阻器 1002。设置信号线 1008 以便将由液晶控制器 102 传送来的数据门闩时钟提供给门闩电路 1003。设置信号线 1009 以便将由液晶控制器 102 传送来的液晶交变电流形成信号提供给数/模转换电路 2403 和 2404。在信号总线 103 中包含每一条总线 1006、信号线 1007、1008 和 1009。设置信号线 1101 以便传送用于控制各信号驱动器 2401 中的操作定时的启动信号。每个信号驱动器 2401 的启动信号均被输出到图中右侧相邻位置的信号驱动器 2401 中。

在信号驱动器 2401 的操作过程中当启动信号 1101 变为有效时移位电阻器 1002 与数据移位时钟 1007 同步地接收液晶显示数据 1006。当所有信号驱动器（2401-1 到 2401-j）的移位电阻器 1002 已接收到一条水平线的液晶显示数据时数据门闩时钟 1008 变为有效。进而信号驱动器 2401-1 至 2401-j 的门闩电路 1003 将一条水平线的液晶显示数据闭锁住。电平转换电路 2402 转换显示数据的电压值并将其输出。数/模转换电路 2403 和 2404 将由电平转换电路 2402 输出的数据转换成液晶驱动电压（漏极电压）并且在一个水平周期中继续通过漏极总线 2002 输出液晶驱动电压（漏极电压）。同时移位电阻器 1002 依次接收下一条线的液晶显示数据。而且对应于一帧液晶显示数据的液晶驱动电压可以通过在一帧周期内重复这种操作来形成。

液晶显示板的显示亮度（或光透射率）是由施加在对电极上的对电极电压（Vcom）与施加在象素电极上的漏极电压（Vd）之间的差值所决定的。该差值的正负号（+/-）与光透射率无关。因此在该实施例中漏极电压（Vd）的极性逐行相反。因此即使显示数据为表示相同显示

颜色的数据时数/模转换电路 2403 与 2404 也总是输出具有不同极性的漏极电压。

在该实施例中在组成液晶板的两片玻璃基片 401 和 402 的任一侧上设置象素电极 703 和对电极 2008。因此不必准确规定玻璃基片 401 和 402 之间的距离并在生产步骤方面得到了改善。此外玻璃基片 401 不必有取向膜使得液晶板的制造成本得以降低。所有象素的对电极电压在总体上被加以控制并使电压值恒定不变且因此可以简化液晶板及电路。例如有可能简化电源电路并减少向对电极提供电压的总线。

根据图 1 实施例中的 TFT 液晶显示器可以逐列地在象素上施加正、负液晶驱动电压。因此从屏幕总体角度看使得所加电压极性均匀一致避免了闪烁的发生并得到高质量图像显示。此外组成信号驱动电路的信号驱动器可以通过一种通常采用的逻辑方式构成并且因此可获得低成本。另外在对电极上逐帧施加交变电流因此该实施例具有低能耗效应。

根据图 7 实施例中的 TFT 液晶显示器可以逐行地在象素上施加正、负液晶驱动电压。因此从屏幕总体角度看所加电压极性是均匀一致的并避免了闪烁的发生以及可以获得高质量图像显示。而且如图 1 的实施例组成信号驱动电路的信号驱动器可以按照一种通常采用的逻辑方式构成且因此可以得到低成本且由于逐帧地在对电极上施加交变电流因此该实施例具有低能耗效果。

根据图 12 实施例的 TFT 液晶显示器可以逐行和逐列地在象素上施加正、负液晶驱动电压。因此从屏幕总体角度看所加电压极性是均匀一致的避免了闪烁的发生并可以获得高质量图像显示。此外如图 1 实施例组成信号驱动电路的信号驱动器可以按照一种通常采用的逻辑方式构成且因此可以得到低成本且由于逐帧地在对电极上施加交变电流因此该实例具有低能耗的效果。

图 16 实施例的液晶显示器达到了高质量图像显示和低生产成本。

如上所述根据本发明提供了一种制造成本低低能耗操作且高图像质量的液晶显示器。

虽然我们已根据本发明表示出并描述了几个实施例但应理解这并不是对其进行限制对于本领域技术人员来说允许有多种改变和改进且因此我们不希望并限制在在此所示和所描述的具体实例上而是希望覆盖住所有的如所附权利要书范畴所包括的变化和改进。

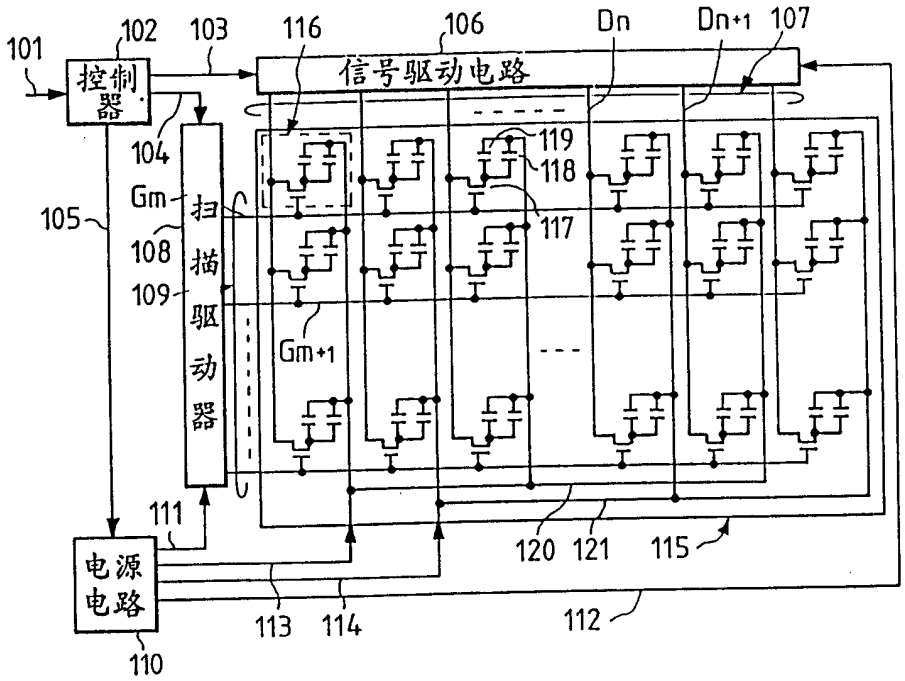

101
102
103
116
106
Dn
Dn+1
107
控制器
信号驱动电路
104
119
118
117
Gm
105
108
109
扫描驱动器
Gm+1
111
120
121
115
电源电路
113
114
112
110

图 1

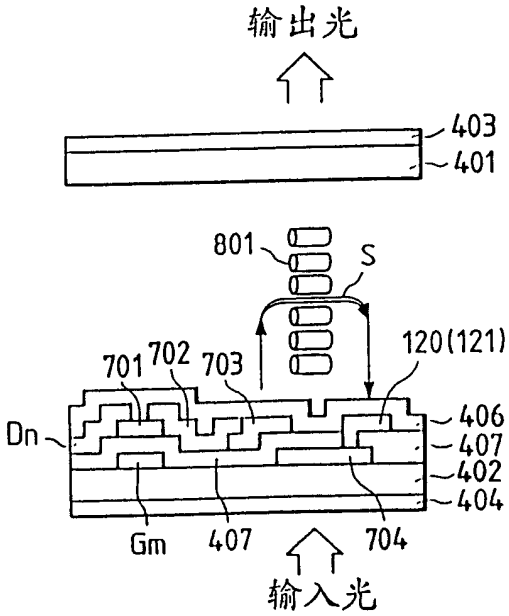

输出光
403
401
801
S
120(121)
701
702
703
406
Dn
407
402
404
Gm
407
704
输入光

图 2

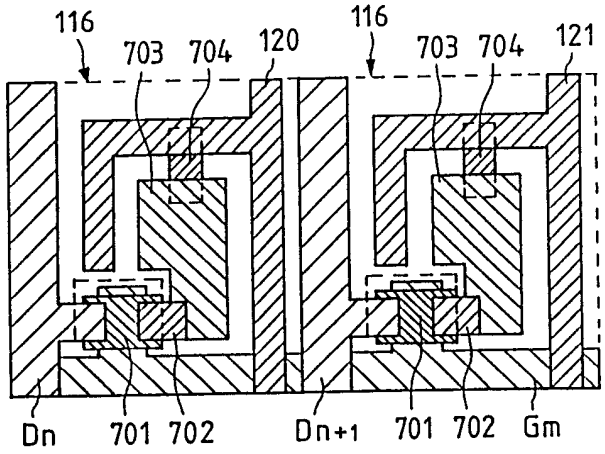

116
703
704
120
116
703
704
121
Dn
701
702
Dn+1
701
702
Gm

图 3

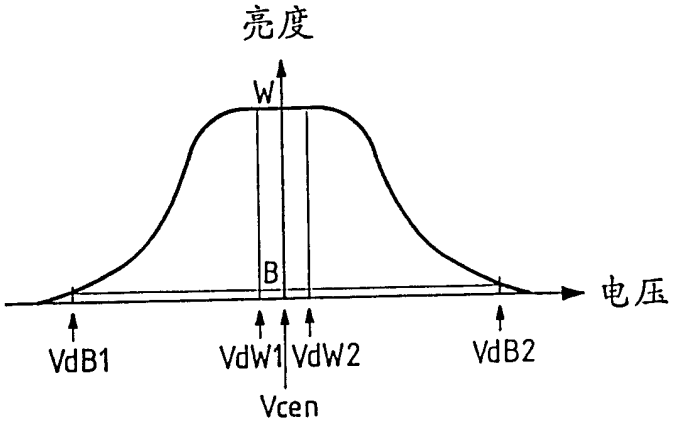

亮度
W
B
电压
VdB1
VdW1
VdW2
VdB2
Vcen

图 4

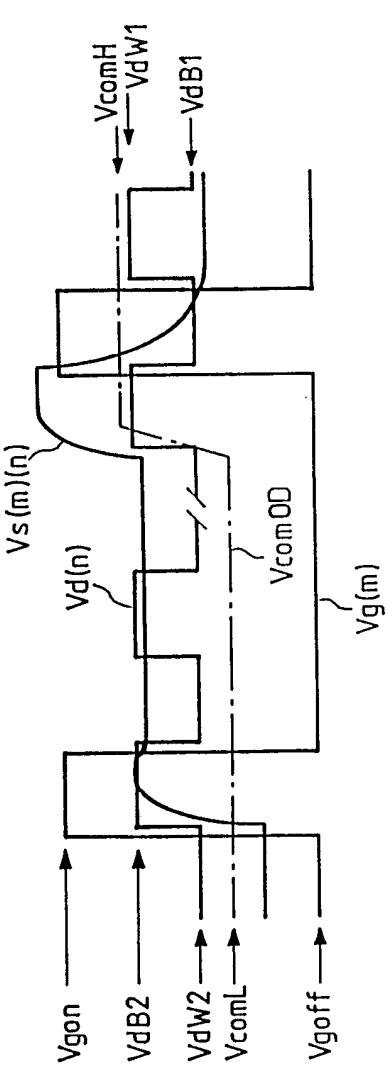

VcomH
VdW1
VdB1
Vs(m)(n)
Vd(n)
VcomOD
Vg(m)
Vgon
VdB2
VdW2
VcomL
Vgoff

图 5a

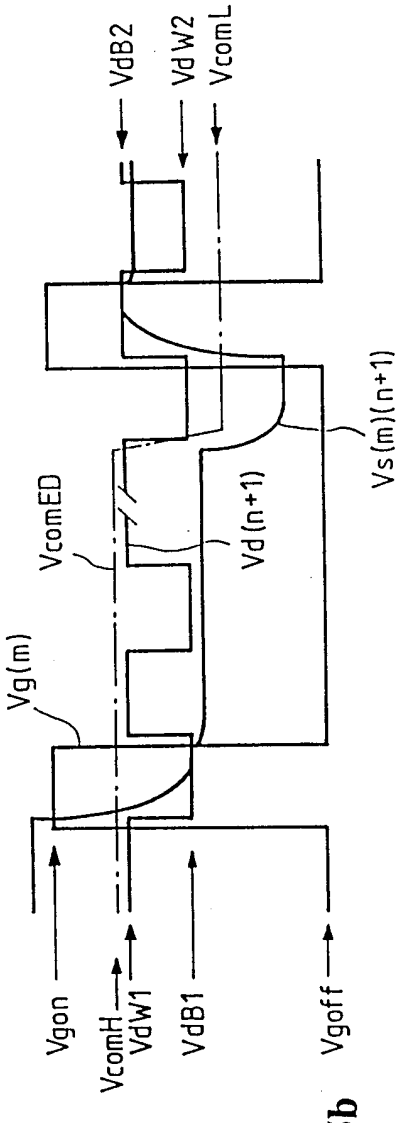

VdB2
VdW2
VcomL
Vs(m)(n+1)
VcomED
Vd(n+1)
Vg(m)
Vgon
VcomH
VdW1
VdB1
Vgoff

图 5b

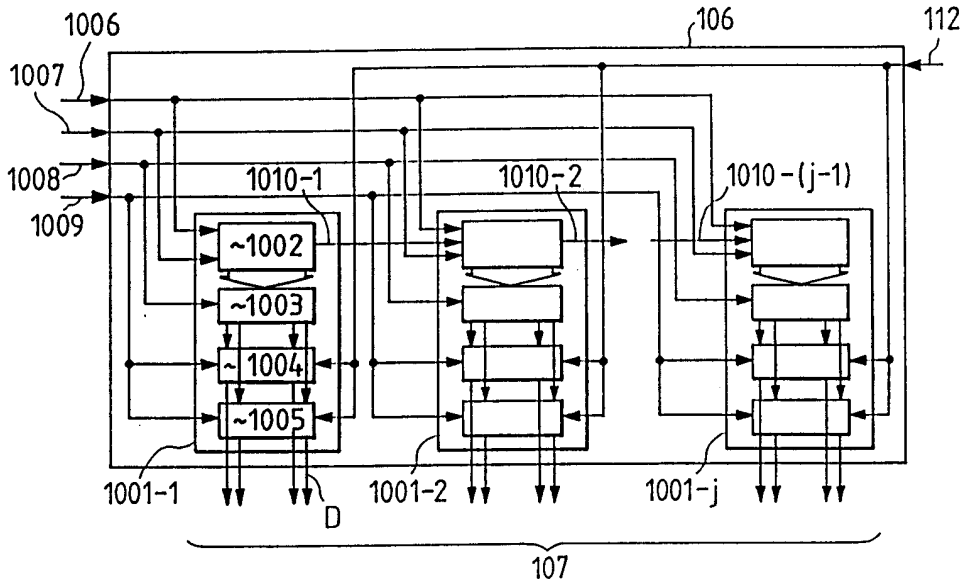

1006
106
112
1007
1008
1009
1010-1
1010-2
1010-(j-1)
~1002
~1003
~1004
~1005
1001-1
D
1001-2
1001-j
107

图 6

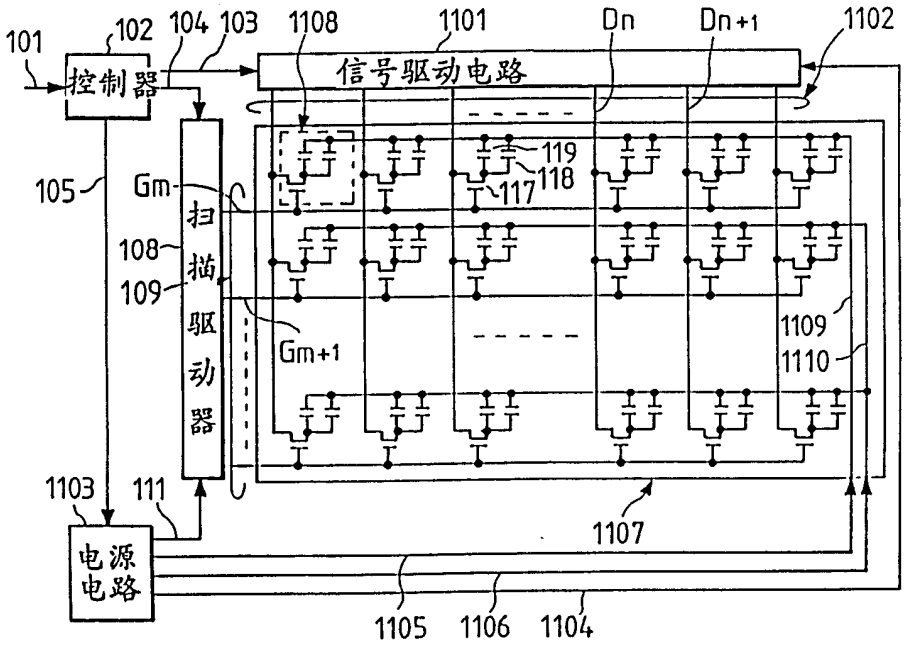

101
102
104
103
1108
1101
Dn
Dn+1
1102
控制器
信号驱动电路
105
Gm
扫描驱动器
108
109
Gm+1
119
118
117
1109
1110
1103
111
电源电路
1107
1105
1106
1104

图 7

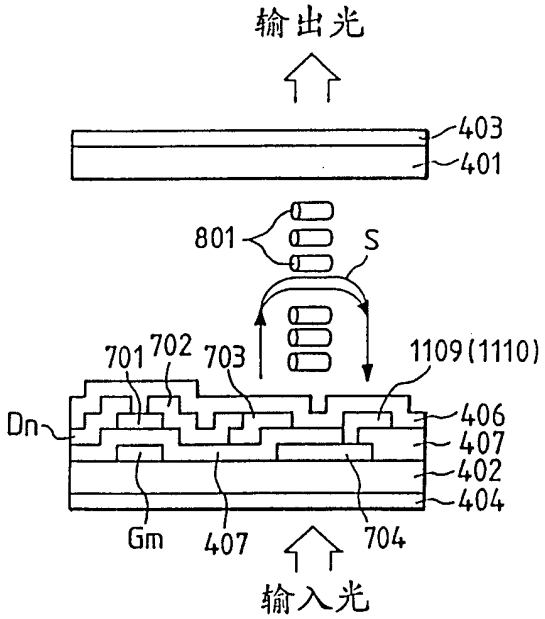

输出光
403
401
801
S
701
702
703
1109(1110)
Dn
406
407
402
404
Gm
407
704
输入光

图 8

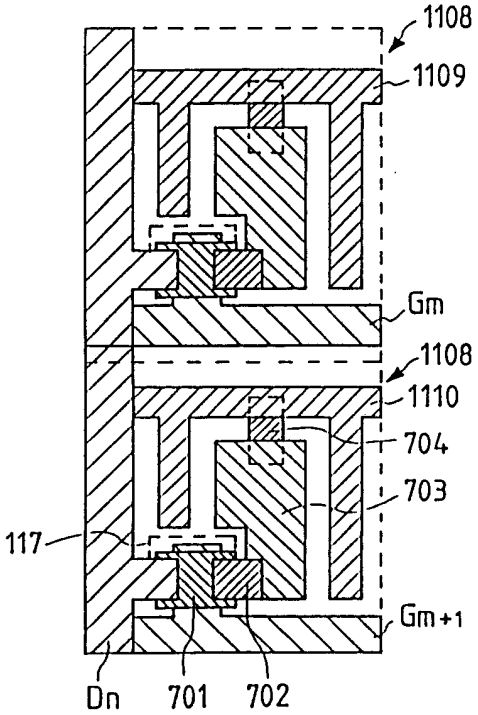

1108
1109
Gm
1108
1110
704
703
117
Gm+1
Dn
701
702

图 9

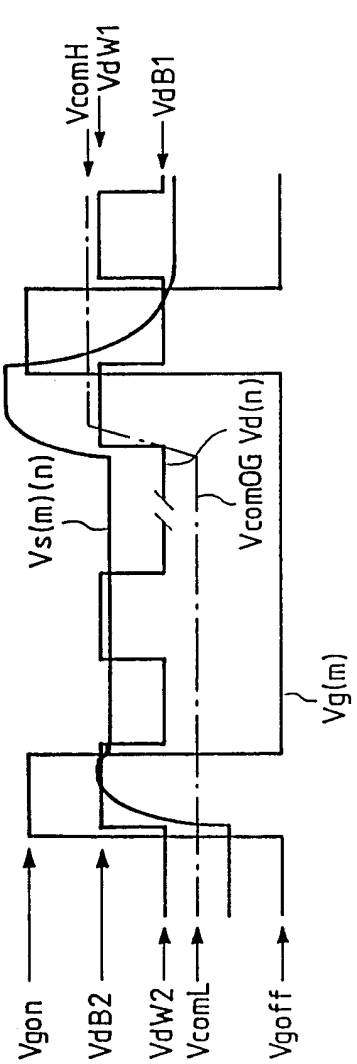

VcomH
VdW1
VdB1
Vs(m)(n)
VcomOG Vd(n)
Vg(m)
Vgon
VdB2
VdW2
VcomL
Vgoff

图 10a

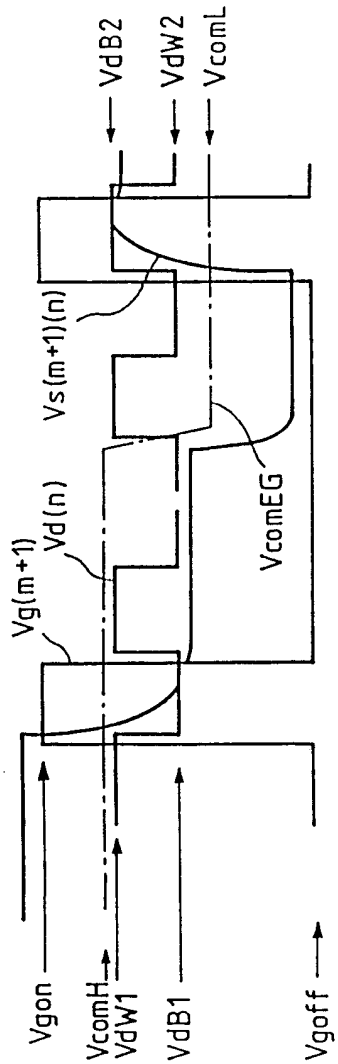

VdB2
VdW2
VcomL
Vs(m+1)(n)
Vg(m+1)
Vd(n)
VcomEG
Vgon
VcomH
VdW1
VdB1
Vgoff

图 10b

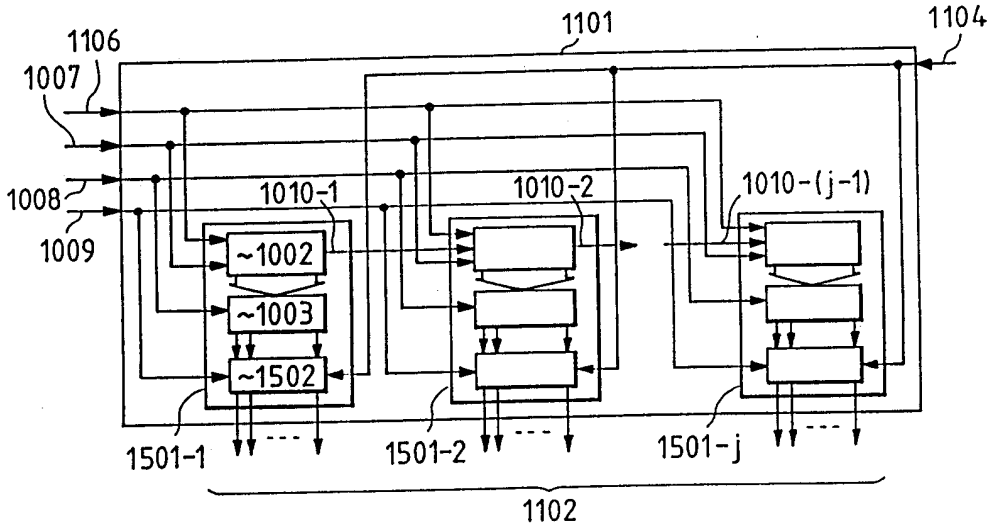

1106
1007
1008
1009
1101
1104
1010-1
1010-2
1010-(j-1)
~1002
~1003
~1502
1501-1
1501-2
1501-j
1102

图 11

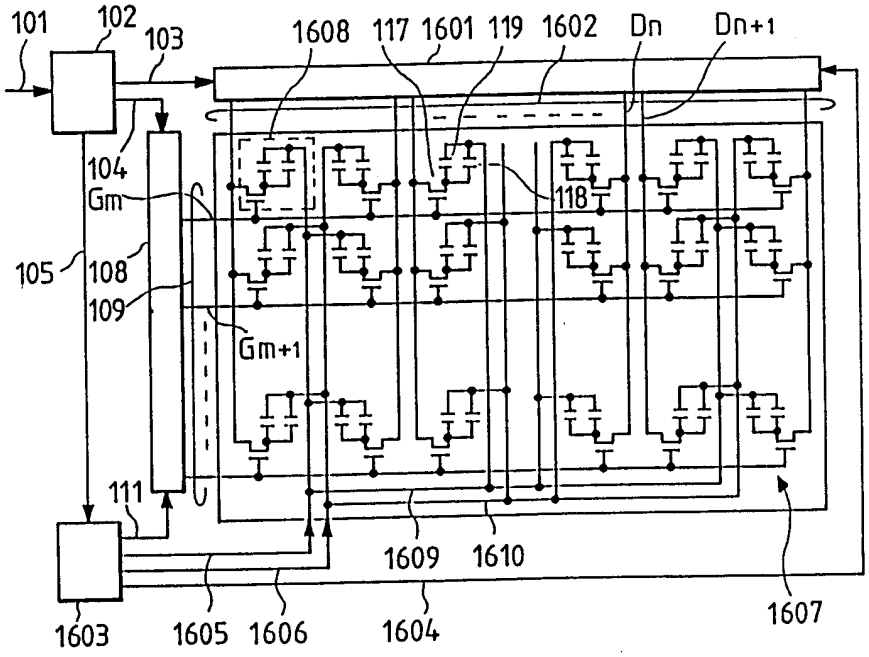

101
102
103
1608
117
1601
119
1602
Dn
Dn+1
104
Gm
105
108
109
Gm+1
118
111
1609
1610
1603
1605
1606
1604
1607

图 12

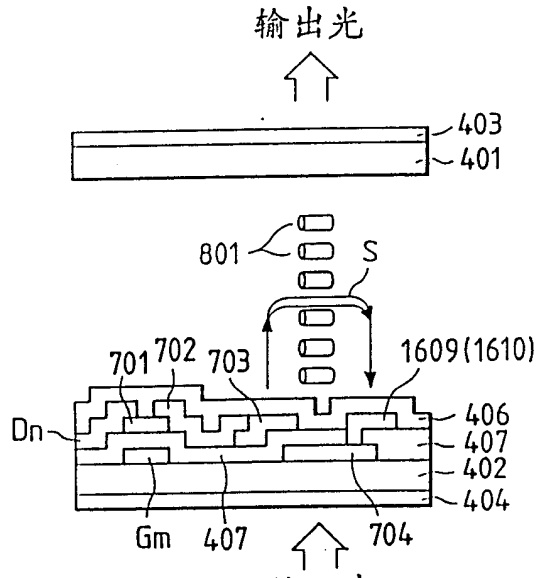

输出光
403
401
801
S
701
702
703
1609(1610)
406
Dn
407
402
404
Gm
407
704
输入光

图 13

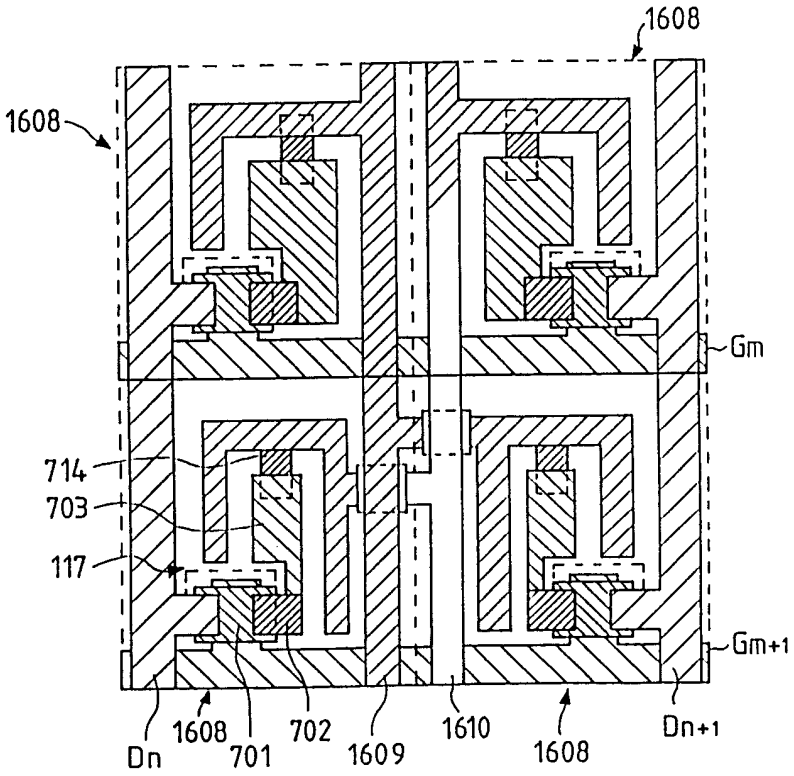

1608
1608
Gm
714
703
117
Gm+1
Dn
1608
701
702
1609
1610
1608
Dn+1

图 14

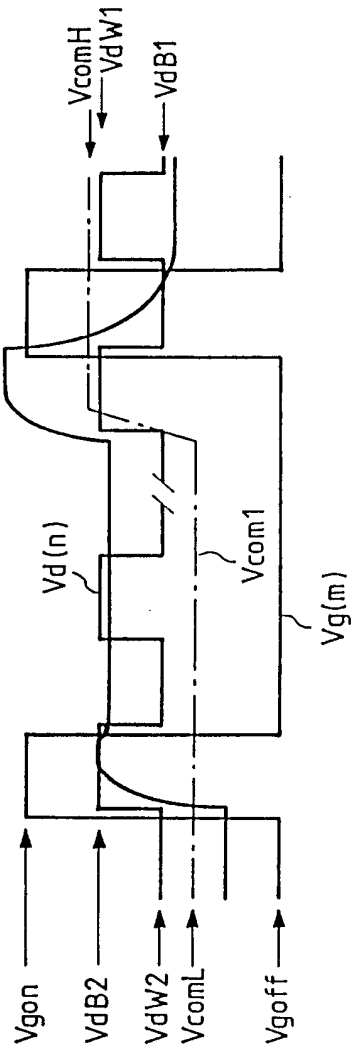

VcomH
VdW1
VdB1
Vd(n)
Vcom1
Vg(m)
Vgon
VdB2
VdW2
VcomL
Vgoff

图 15a

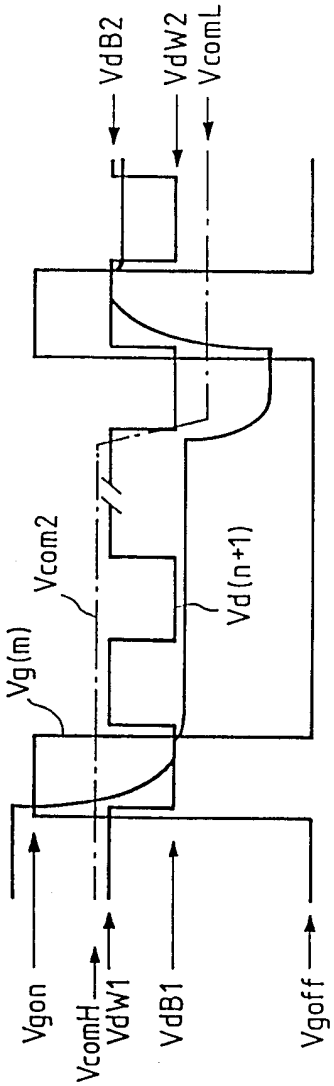

VdB2
VdW2
VcomL
Vcom2
Vd(n+1)
Vg(m)
Vgon
VcomH
VdW1
VdB1
Vgoff

图 15b

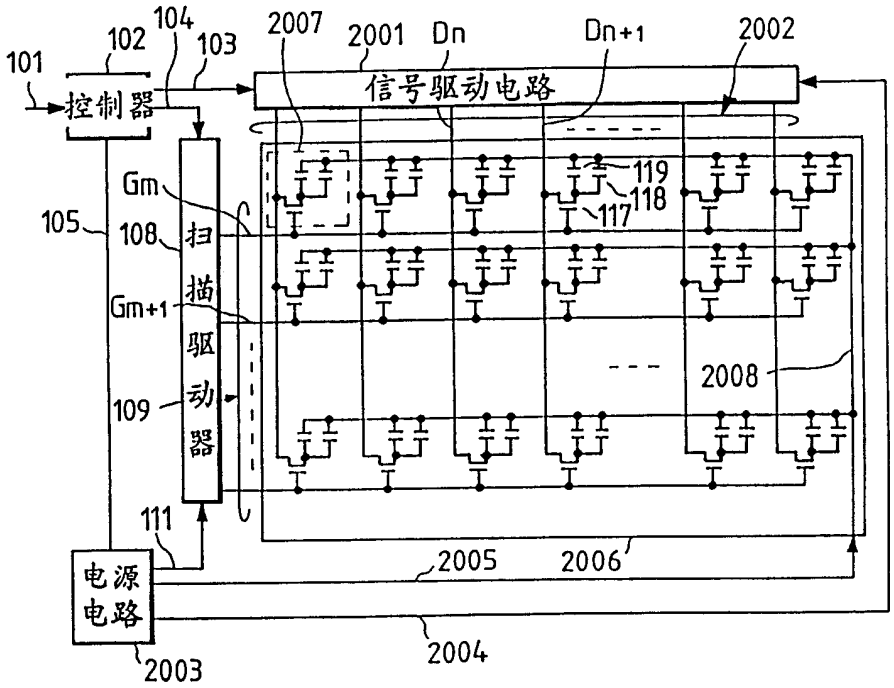

101
102
104
103
2007
2001
Dn
Dn+1
2002
控制器
信号驱动电路
Gm
105
108
扫描驱动器
Gm+1
109
111
119
118
117
2008
2005
2006
电源电路
2003
2004

图 16

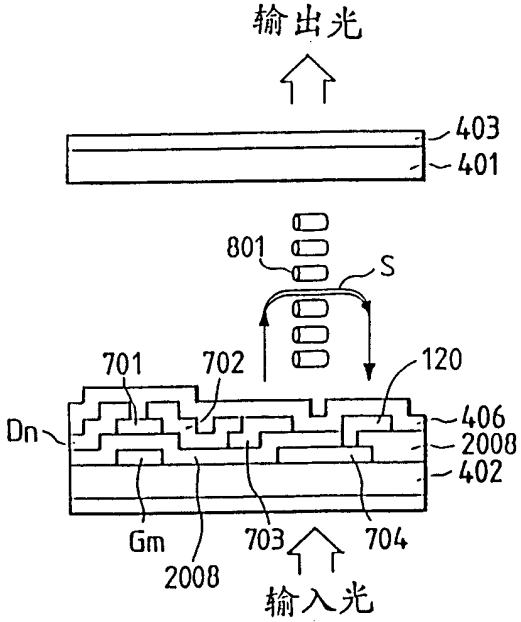

输出光
403
401
801
S
701
702
120
406
Dn
2008
402
Gm
2008
703
704
输入光

图 17

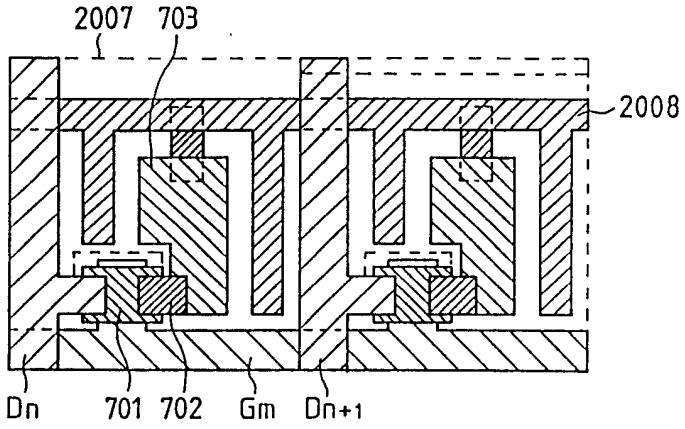

2007
703
2008
Dn
701
702
Gm
Dn+1

图 18

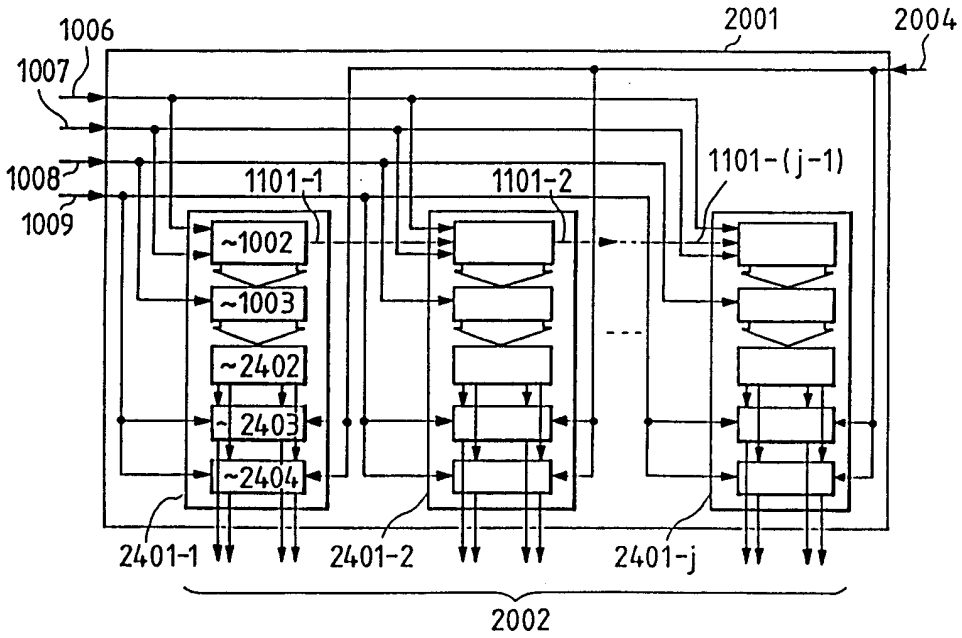

1006
1007
1008
1009
2001
2004
1101-1
1101-2
1101-(j-1)
~1002
~1003
~2402
~2403
~2404
2401-1
2401-2
2401-j
2002

图 20

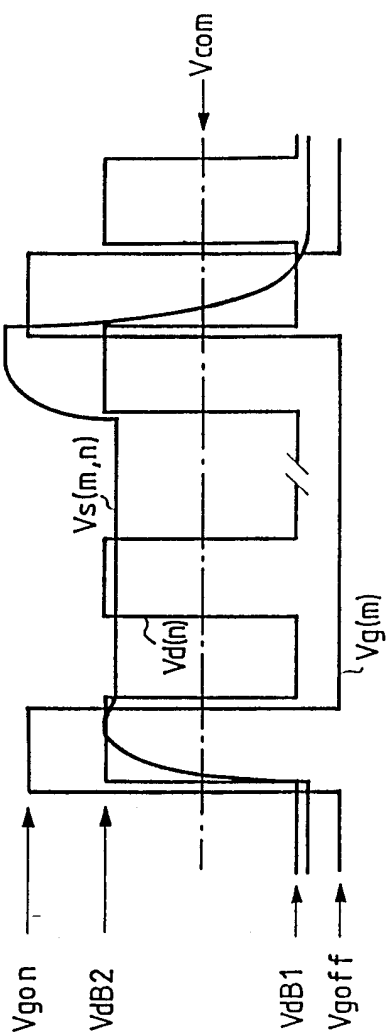

Vcom
Vs(m,n)
Vd(n)
Vg(m)
Vgon
VdB2
VdB1
Vgoff

图 19a

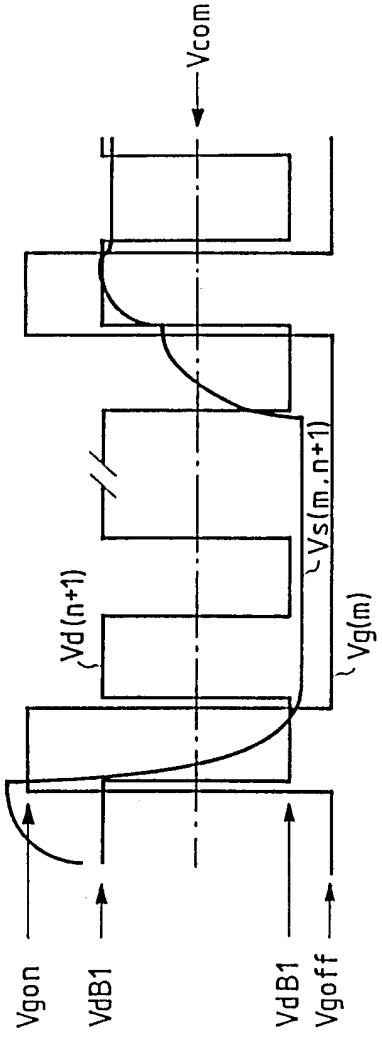

Vcom
Vd(n+1)
Vs(m,n+1)
Vg(m)
Vgon
VdB1
VdB1
Vgoff

图 19b

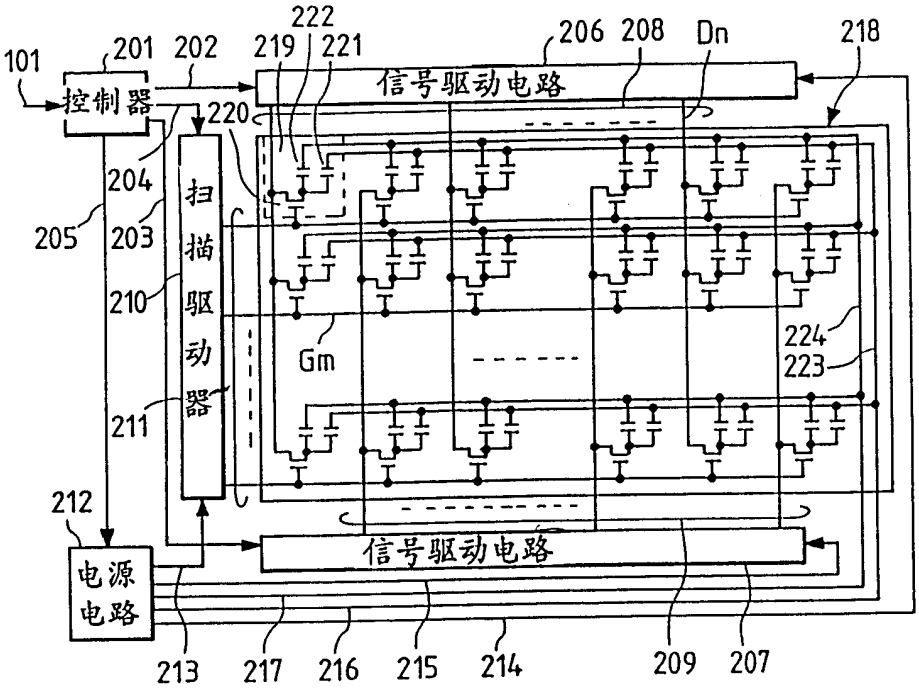

101
201
202
222
219
221
206
208
Dn
218
控制器
信号驱动电路
220
204
205
203
210
211
扫描驱动器
Gm
224
223
212
电源电路
信号驱动电路
213
217
216
215
214
209
207

图 21

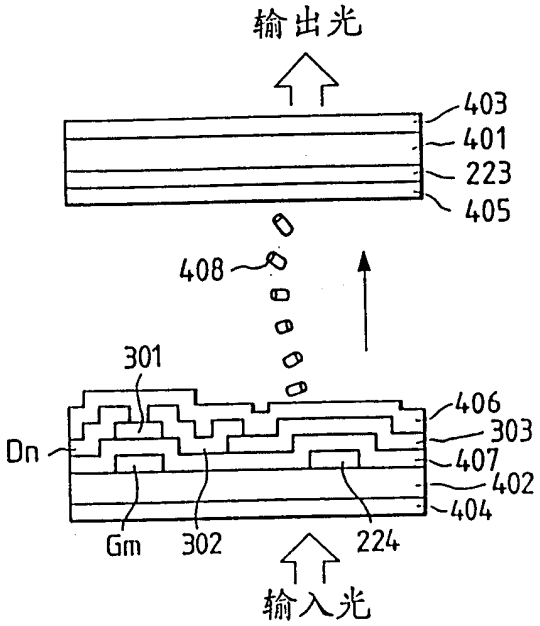

输出光
403
401
223
405
408
301
406
303
Dn
407
402
404
Gm
302
224
输入光

图 22

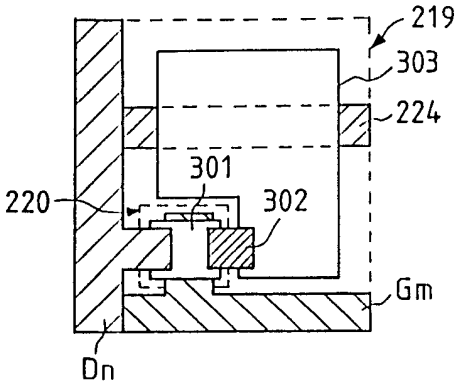


图 23

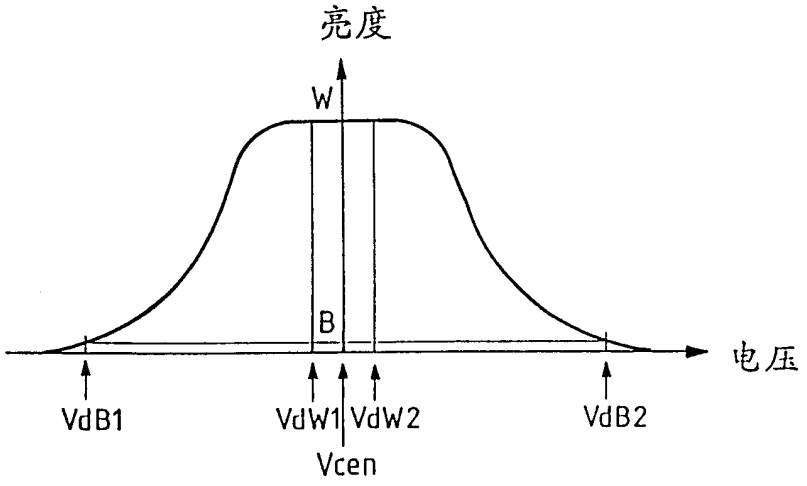


图 24

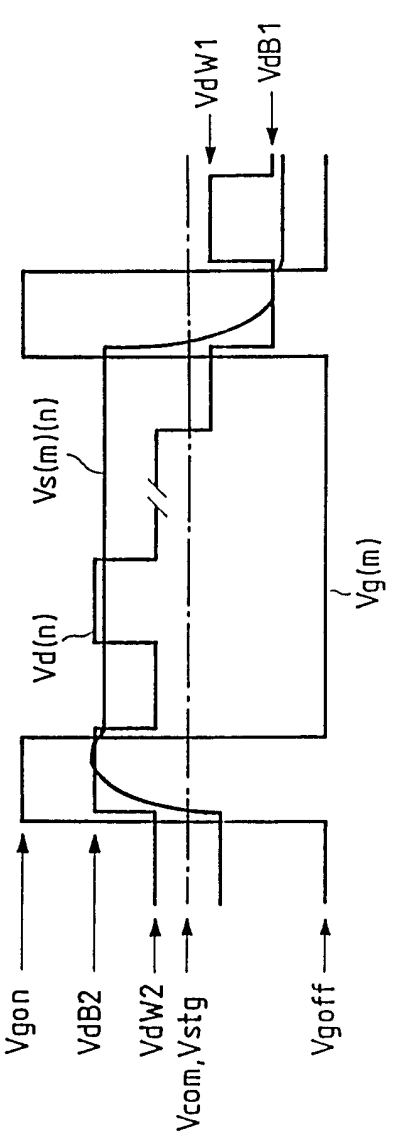

VdW1
VdB1
Vs(m)(n)
Vd(n)
Vg(m)
Vgon
VdB2
VdW2
Vcom,Vstg
Vgoff

图 25a

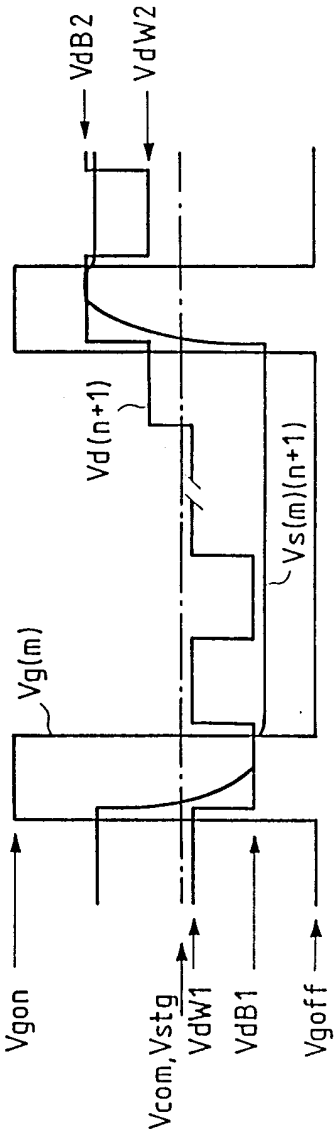

VdB2
VdW2
Vd(n+1)
Vs(m)(n+1)
Vg(m)
Vgon
Vcom,Vstg
VdW1
VdB1
Vgoff

图 25b