

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
G09G 3/36 (2006.01)  
G09G 3/20 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03104366.6

[45] 授权公告日 2007 年 4 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 1311419C

[22] 申请日 2003.2.8 [21] 申请号 03104366.6

[30] 优先权

[32] 2002. 2. 8 [33] JP [31] 2002 - 031593

[32] 2002. 12. 19 [33] JP [31] 2002 - 367738

[73] 专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 熊田浩二 太田隆滋 香川治人

[56] 参考文献

CN1371086A 2002. 9. 25

CN1138904A 1996. 12. 25

JP11 - 143433A 1999. 5. 28

US5852426A 1998. 12. 22

JP11 - 282422A 1999. 10. 15

JP6 - 337657A 1994. 12. 6

JP10 - 333651A 1998. 12. 18

US6266038B1 2001. 7. 24

JP2000 - 267618A 2000. 9. 29

审查员 史永良

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 沈昭坤

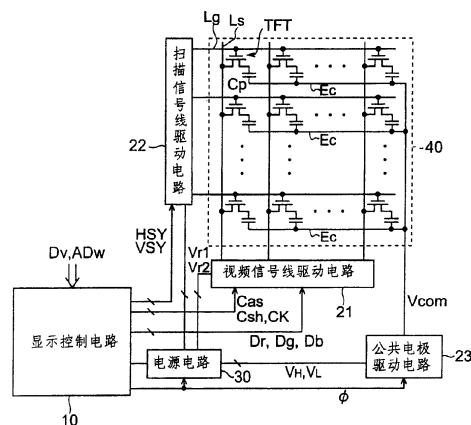
权利要求书 10 页 说明书 27 页 附图 16 页

[54] 发明名称

显示装置及其驱动电路和驱动方法

[57] 摘要

在作为容性负载的电压控制型显示装置的有源矩阵型液晶显示装置的信号线驱动电路中，在由基准电压选择电路(131 ~ 13n)输入根据应显示图像的电压的缓冲电路(151 ~ 15n)与连接视频信号线的输出端(T1 ~ Tn)之间，设置 n 个转换开关(161 ~ 16n)。这些转换开关(161 ~ 16n)根据在液晶面板的交流化驱动用的极性反转之际变成 H 电平的短路控制信号(Csh)，在缓冲电路(151 ~ 15n)的输出信号与公共电极信号(Vcom)之间转换图像信号线驱动电路的输出信号(OUT1 ~ OUTn)。由此各图像信号线仅在极性反转时的规定期间断开缓冲电路(151 ~ 15n)并短路到公共电极。利用这样的结构降低信号线驱动电路的功耗。



1. 一种显示装置，具有驱动电路，所述驱动电路根据水平及垂直扫描，将作为表示应显示图像的视频信号的电压加到含有由互相相对的第1及第2电极形成的电容的容性负载上，并在切换水平扫描线时反转对该容性负载所加电压的极性，使得周期性地反转对该容性负载所加电压的极性，

其特征在于，包括

视频信号线驱动电路，用于对所述第1电极提供以所述第2电极为基准的按照所述图像的电压信号，以及

连接转换电路，它在使对所述容性负载所加电压的极性反转时，将所述第1电极从所述视频信号线驱动电路电气断开，并短路到提供与供给所述第2电极的电压相等的电压电平的电极上，

所述视频信号线驱动电路包含输出所述电压信号的缓冲器，以及休止控制部，所述休止控制部至少在所述连接转换电路使所述第1电极与提供与供给所述第2电极的电压相等的电压电平的电极短路期间，休止所述缓冲器，使所述缓冲器的输出成为高阻抗状态。

2. 一种显示装置，具有驱动电路，所述驱动电路根据水平及垂直扫描，将作为表示应显示图像的视频信号的电压加到含有由互相相对的第1及第2电极形成的电容的容性负载上，并在切换水平扫描线时反转对该容性负载所加电压的极性，使得周期性地反转对该容性负载所加电压的极性，

其特征在于，包括

视频信号线驱动电路，用于对所述第1电极提供以所述第2电极为基准的按照所述图像的电压信号，

连接转换电路，它在使对所述容性负载所加电压的极性反转时，将所述第1电极从所述视频信号线驱动电路电气断开，并短路到提供与供给所述第2电极的电压相等的电压电平的电极上，以及

根据对所述容性负载的所加电压的极性反转，将第1规定电压和第2规定电压交替供给到所述第2电极的第2电极驱动电路，

所述第2电极驱动电路在所述连接转换电路使所述第1电极与提供与供给所述第2电极的电压相等的电压电平的电极短路期间内，将供给到所述第2电极的电

压在所述第1规定电压和所述第2规定电压之间转换。

3. 一种显示装置，具有驱动电路，所述驱动电路根据水平及垂直扫描，将作为表示应显示图像的视频信号的电压加到含有由互相相对的第1及第2电极形成的电容的容性负载上，并在切换水平扫描线时反转对该容性负载所加电压的极性，使得周期性地反转对该容性负载所加电压的极性，

其特征在于，包括

作为所述第1电极的多条视频信号线，

与所述多条视频信号线交叉的多条扫描信号线，

与所述多条视频信号线与所述多条扫描信号线的交叉点分别对应地配置成矩阵状的多个像素形成部，

选择性地驱动所述多条扫描信号线的扫描信号线驱动电路，

视频信号线驱动电路，用于对所述多个视频信号线提供以所述第2电极为基准的按照所述图像的电压信号，以及

连接转换电路，它在使对所述容性负载所加电压的极性反转时，将所述多个视频信号线从所述视频信号线驱动电路电气断开，并短路到提供与供给所述第2电极的电压相等的电压电平的电极上，

所述各像素形成部包含

由通过对应交叉点的扫描信号线进行导通及关断的开关元件，

通过所述开关元件接到通过对应交叉点的视频信号线上的像素电极，以及作为所述第2电极的公共电极，共同地设置于所述多个像素形成部，并配置成使与所述像素电极之间形成所述容性负载所含的规定电容，

所述扫描信号线驱动电路对经选中的扫描信号线施加使所述开关元件导通的电压，

所述视频信号线驱动电路包含

规定数的电压总线，所述规定数的电压总线由分别供给多个基准电压的多个基准电压总线、和供给与对所述公共电极的供给电压即公共电极信号相等的电压电平的一个电压总线形成，以及

电压选择电路，所述电压选择电路对应所述各视频信号线设置，选择所述规定数的电压总线中的任一个电压总线连接到对应的视频信号线，

所述各电压选择电路，在各水平扫描期间内从所述规定数的电压总线中选择提供按照所述视频信号的基准电压的电压总线连接到对应的视频信号线，并在对所

述容性负载的所加电压的极性反转时,选择提供与所述公共电极信号相等的电压电平的所述一个电压总线连接到对应的视频信号线。

4. 一种显示装置,具有驱动电路,所述驱动电路根据水平及垂直扫描,将作为表示应显示图像的视频信号的电压加到含有由互相相对的第1及第2电极形成的电容的容性负载上,并在切换水平扫描线时反转对该容性负载所加电压的极性,使得周期性地反转对该容性负载所加电压的极性,

其特征在于,包括

作为所述第1电极的多条视频信号线,

与所述多条视频信号线交叉的多条扫描信号线,

与所述多条视频信号线与所述多条扫描信号线的交叉点分别对应地配置成矩阵状的多个像素形成部, 以及

选择性地驱动所述多条扫描信号线的扫描信号线驱动电路,

视频信号线驱动电路,用于对所述多个视频信号线提供以所述第2电极为基准的按照所述图像的电压信号,

所述各像素形成部包含

由通过对应交叉点的扫描信号线进行导通及关断的开关元件,

通过所述开关元件接到通过对应交叉点的视频信号线上的像素电极,以及

作为所述第2电极的公共电极,共同地设置于所述多个像素形成部,并配置成使与所述像素电极之间形成所述容性负载所含的规定电容,

所述扫描信号线驱动电路对经选中的扫描信号线施加使所述开关元件导通的电压,

所述视频信号线驱动电路还包含

分别给出所述多个基准电压的多个基准电压总线,

电压转换电路,用来在对所述容性负载的所加电压的极性反转时,将与对所述公共电极的供给电压即所述公共电极信号相等的电压电平提供给所述多个基准电压总线中任一基准电压总线,以代替应提供给该一基准电压总线的基准电压,以及

与所述各视频信号线对应设置的基准电压选择电路,在各水平扫描期间内从所述多个基准总线中选择提供按照所述视频信号的基准电压的基准电压总线连接到对应的视频信号线,并在对所述容性负载的所加电压的极性反转时,选择所述一个基准电压总线连接到对应的视频信号线。

5. 如权利要求 3 或 4 所述的显示装置, 其特征在于,

所述与公共电极信号相等的电压电平是所述公共电极信号。

6. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的显示装置, 其特征在于,

提供与供给所述第 2 电极的电压相等的电压电平的电极是所述第 2 电极。

7. 如权利要求 3 或 4 所述的显示装置, 其特征在于,

还包含根据对所述容性负载的所加电压的极性反转而转换所述公共电极的电位的公共电极驱动电路,

所述视频信号线驱动电路与所述公共电极驱动电路形成在同一基板上或同一芯片内。

8. 一种驱动电路, 是交流化驱动方式的显示装置的驱动电路, 所述驱动电路根据水平及垂直扫描, 将作为表示应显示图像的视频信号的电压加到含有由互相相对的第 1 及第 2 电极形成的电容的容性负载上, 并在切换水平扫描线时反转对该容性负载所加电压的极性, 使得周期性地反转对该容性负载所加电压的极性,

其特征在于, 包括

视频信号线驱动电路, 用于对所述第 1 电极提供以所述第 2 电极为基准的按照所述图像的电压信号, 以及

连接转换电路, 它在使对所述容性负载所加电压的极性反转时, 将所述第 1 电极从所述视频信号线驱动电路电气断开, 并短路到提供与供给所述第 2 电极的电压相等的电压电平的电极上,

所述视频信号线驱动电路包含输出所述电压信号的缓冲器, 以及休止控制部, 所述休止控制部至少在所述连接转换电路使所述第 1 电极与所述提供与供给所述第 2 电极的电压相等的电压电平的电极短路期间, 休止所述缓冲器, 使所述缓冲器的输出成为高阻抗状态。

9. 一种驱动电路, 是交流化驱动方式的显示装置的驱动电路, 所述驱动电路根据水平及垂直扫描, 将作为表示应显示图像的视频信号的电压加到含有由互相相对的第 1 及第 2 电极形成的电容的容性负载上, 并在切换水平扫描线时反转对该容性负载所加电压的极性, 使得周期性地反转对该容性负载所加电压的极性,

其特征在于, 包括

视频信号线驱动电路, 用于对所述第 1 电极提供以所述第 2 电极为基准的按照所述图像的电压信号,

连接转换电路, 它在使对所述容性负载所加电压的极性反转时, 将所述第 1

电极从所述视频信号线驱动电路电气断开,并短路到提供与供给所述第2电极的电压相等的电压电平的电极上,以及

根据对所述容性负载的所加电压的极性反转,将第1规定电压和第2规定电压交替供给到所述第2电极的第2电极驱动电路,

所述第2电极驱动电路在所述连接转换电路使所述第1电极与提供与供给所述第2电极的电压相等的电压电平的电极短路期间内,将供给到所述第2电极的电压在所述第1规定电压和所述第2规定电压之间转换。

10. 一种驱动电路,是交流化驱动方式的显示装置的驱动电路,所述驱动电路根据水平及垂直扫描,将作为表示应显示图像的视频信号的电压加到含有由互相相对的第1及第2电极形成的电容的容性负载上,并在切换水平扫描线时反转对该容性负载所加电压的极性,使得周期性地反转对该容性负载所加电压的极性,

其特征在于,

包括视频信号线驱动电路,用于对所述第1电极提供以所述第2电极为基准的按照所述图像的电压信号,

所述显示装置包含

作为所述第1电极的多条视频信号线,

与所述多条视频信号线交叉的多条扫描信号线,

与所述多条视频信号线与所述多条扫描信号线的交叉点分别对应地配置成矩阵状的多个像素形成部, 以及

选择性地驱动所述多条扫描信号线的扫描信号线驱动电路,

所述各像素形成部包含

由通过对应交叉点的扫描信号线进行导通及关断的开关元件,

通过所述开关元件接到通过对应交叉点的视频信号线上的像素电极,以及作为所述第2电极的公共电极,共同地设置于所述多个像素形成部,并配置成使与所述像素电极之间形成所述容性负载所含的规定电容,

所述扫描信号线驱动电路对经选中的扫描信号线施加使所述开关元件导通的电压,

所述视频信号线驱动电路包含

规定数的电压总线,所述规定数的电压总线由分别供给多个基准电压的多个基准电压总线、和供给与对所述公共电极的供给电压即公共电极信号电压相等的电压电平的一个电压总线形成, 以及

电压选择电路, 所述电压选择电路对应所述各视频信号线设置, 选择所述规定数的电压总线中的任一个电压总线连接到对应的视频信号线,

所述各电压选择电路, 在各水平扫描期间内从所述规定数的电压总线中选择提供按照所述视频信号的基准电压的电压总线连接到对应的视频信号线, 并在对所述容性负载的所加电压的极性反转时, 选择提供与所述公共电极信号相等电压电平的所述一个电压总线连接到对应的视频信号线。

11. 一种驱动电路, 是交流化驱动方式的显示装置的驱动电路, 所述驱动电路根据水平及垂直扫描, 将作为表示应显示图像的视频信号的电压加到含有由互相对的第1及第2电极形成的电容的容性负载上, 并在切换水平扫描线时反转对该容性负载所加电压的极性, 使得周期性地反转对该容性负载所加电压的极性,

其特征在于,

包括视频信号线驱动电路, 用于对所述第1电极提供以所述第2电极为基准的按照所述图像的电压信号,

所述显示装置包含

作为所述第1电极的多条视频信号线,

与所述多条视频信号线交叉的多条扫描信号线,

与所述多条视频信号线与所述多条扫描信号线的交叉点分别对应地配置成矩阵状的多个像素形成部, 以及

选择性地驱动所述多条扫描信号线的扫描信号线驱动电路,

所述各像素形成部包含

由通过对应交叉点的扫描信号线进行导通及关断的开关元件,

通过所述开关元件接到通过对应交叉点的视频信号线上的像素电极, 以及

作为所述第2电极的公共电极, 共同地设置于所述多个像素形成部, 并配置成使与所述像素电极之间形成所述容性负载所含的规定电容,

所述扫描信号线驱动电路对经选中的扫描信号线施加使所述开关元件导通的电压,

所述视频信号线驱动电路还包含

分别给出所述多个基准电压的多个基准电压总线,

电压转换电路, 用来在对所述容性负载的所加电压的极性反转时, 将与作为对所述公共电极的供给电压即所述公共电极信号相等的电压电平提供给所述多个基准电压总线中任一基准电压总线, 以代替应提供给该一基准电压总线的基准电

压, 以及

与所述各视频信号线对应设置的基准电压选择电路, 在各水平扫描期间内从所述多个基准总线中选择提供按照所述视频信号的基准电压的基准电压总线连接到对应的视频信号线, 并在对所述容性负载的所加电压的极性反转时, 选择所述一个基准电压总线连接到对应的视频信号线。

12. 一种驱动方法, 是交流化驱动方式的显示装置的驱动电路的驱动方法, 所述驱动电路根据水平及垂直扫描, 将作为表示应显示图像的视频信号的电压加到含有由互相相对的第1及第2电极形成的电容的容性负载上, 并在切换水平扫描线时反转对该容性负载所加电压的极性, 使得周期性地反转对该容性负载所加电压的极性,

其特征在于, 包括

视频信号供给步骤, 用于对所述第1电极提供以所述第2电极为基准的按照所述图像的电压信号, 以及

连接转换步骤, 它在使对所述容性负载所加电压的极性反转时, 将所述第1电极从视频信号线驱动电路电气断开, 并短路到提供与供给所述第2电极的电压相等的电压电平的电极上, 其中, 所述视频信号线驱动电路是将驱动电路的所述电压信号供给到第1电极的电路部分,

所述视频信号线驱动电路包含输出所述电压信号的缓冲器,

视频信号供给步骤包含至少在所述第1电极与所述提供与供给所述第2电极的电压相等的电压电平的电极短路期间, 休止所述缓冲器, 使所述缓冲器的输出成为高阻抗状态的步骤。

13. 一种驱动方法, 是交流化驱动方式的显示装置的驱动电路的驱动方法, 所述驱动电路根据水平及垂直扫描, 将作为表示应显示图像的视频信号的电压加到含有由互相相对的第1及第2电极形成的电容的容性负载上, 并在切换水平扫描线时反转对该容性负载所加电压的极性, 使得周期性地反转对该容性负载所加电压的极性,

其特征在于, 包括

视频信号供给步骤, 用于对所述第1电极提供以所述第2电极为基准的按照所述图像的电压信号,

连接转换步骤, 它在使对所述容性负载所加电压的极性反转时, 将所述第1电极从将驱动电路的所述电压信号供给到第1电极的电路部分电气断开, 并短路到

提供与供给所述第2电极的电压相等的电压电平的电极上, 以及

根据对所述容性负载的所加电压的极性反转, 将第1规定电压和第2规定电压交替供给到所述第2电极的第2电极驱动步骤,

所述第2电极驱动步骤在所述第1电极与提供与供给所述第2电极的电压相等的电压电平的电极短路期间内, 将供给到所述第2电极的电压在所述第1规定电压和所述第2规定电压之间转换。

14. 一种驱动方法, 是交流化驱动方式的显示装置的驱动电路的驱动方法, 所述驱动电路根据水平及垂直扫描, 将作为表示应显示图像的视频信号的电压加到含有由互相相对的第1及第2电极形成的电容的容性负载上, 并在切换水平扫描线时反转对该容性负载所加电压的极性, 使得周期性地反转对该容性负载所加电压的极性,

其特征在于,

包括视频信号供给步骤, 用于对所述第1电极提供以所述第2电极为基准的按照所述图像的电压信号,

所述显示装置包含

作为所述第1电极的多条视频信号线,

与所述多条视频信号线交叉的多条扫描信号线,

与所述多条视频信号线与所述多条扫描信号线的交叉点分别对应地配置成矩阵状的多个像素形成部, 以及

选择性地驱动所述多条扫描信号线的扫描信号线驱动电路,

所述各像素形成部包含

由通过对应交叉点的扫描信号线进行导通及关断的开关元件,

通过所述开关元件接到通过对应交叉点的视频信号线上的像素电极, 以及

作为所述第2电极的公共电极, 共同地设置于所述多个像素形成部, 并配置成使与所述像素电极之间形成所述容性负载所含的规定电容,

所述扫描信号线驱动电路对经选中的扫描信号线施加使所述开关元件导通的电压,

所述视频信号供给步骤包含从规定数的电压总线中选择任一个电压总线连接到视频信号线的电压选择步骤, 所述规定数的电压总线与所述各视频信号线对应设置、并由分别供给多个基准电压的多个基准电压总线和供给与对所述公共电极的供给电压即公共电极信号相等电压的一个电压总线形成,

所述各电压选择步骤，在各水平扫描期间内，从所述规定数的电压总线中选择提供按照所述视频信号的基准电压的电压总线连接到对应的视频信号线，并在对所述容性负载的所加电压的极性反转时，选择提供与所述公共电极信号相等电压电平的所述一个电压总线连接到对应的视频信号线。

15. 一种驱动方法，是交流化驱动方式的显示装置的驱动电路的驱动方法，所述驱动电路根据水平及垂直扫描，将作为表示应显示图像的视频信号的电压加到含有由互相相对的第1及第2电极形成的电容的容性负载上，并在切换水平扫描线时反转对该容性负载所加电压的极性，使得周期性地反转对该容性负载所加电压的极性，

其特征在于，

包括视频信号供给步骤，用于对所述第1电极提供以所述第2电极为基准的按照所述图像的电压信号，

所述显示装置包含

作为所述第1电极的多条视频信号线，

与所述多条视频信号线交叉的多条扫描信号线，

与所述多条视频信号线与所述多条扫描信号线的交叉点分别对应地配置成矩阵状的多个像素形成部，以及

选择性地驱动所述多条扫描信号线的扫描信号线驱动电路，

所述各像素形成部包含

由通过对应交叉点的扫描信号线进行导通及关断的开关元件，

通过所述开关元件接到通过对应交叉点的视频信号线上的像素电极，以及

作为所述第2电极的公共电极，共同地设置于所述多个像素形成部，并配置成使与所述像素电极之间形成所述容性负载所含的规定电容，

所述扫描信号线驱动电路对经选中的扫描信号线施加使所述开关元件导通的电压，

所述视频信号供给步骤包含

电压转换步骤，用来在对所述容性负载的所加电压的极性反转时，将与作为对所述公共电极的供给电压即所述公共电极信号相等的电压电平提供给分别供给多个基准电压的所述多个基准电压总线中任一基准电压总线，以代替应提供给该一基准电压总线的基准电压，以及

基准电压选择步骤，与所述各视频信号线对应设置，在各水平扫描期间内，

从所述多个基准总线中选择提供按照所述视频信号的基准电压的基准电压总线连接到对应的视频信号线，并在对所述容性负载的所加电压的极性反转时，选择所述一个基准电压总线连接到对应的视频信号线。

## 显示装置及其驱动电路和驱动方法

### 发明领域

本发明涉及例如有源矩阵型液晶显示装置那样的容性负载的电压控制型有源矩阵驱动的显示装置，更具体地说，涉及那种显示装置的驱动电路。

### 背景技术

在携带电话、个人数字助理(PDA)和笔记本型电脑等的携带用信息设备中，从延长所装电池的持续时间的观点看，强烈地要求功耗的降低。另一方面，这些便携信息设备中随着处理能力的提高以及利用的高度化也要求更多的显示色彩的高品位显示能力。为此，这些便携信息设备中使用的显示装置也对应于高品位的显示能力要求，开始使用薄膜晶体管(TFT)的有源矩阵型液晶显示装置(以下称“TFT-LCD装置”)，取代以往的有源矩阵型液晶显示装置。

TFT-LCD装置中的液晶板(以下称“TFT-LCD板”)有互相相对的一对基板(以下称“第1基板和第2基板”)。这对基板仅离开规定的距离(典型的为几 $\mu\text{m}$ )加以固定，基板间充填液晶材料，形成液晶层。这些基板中至少一方是透明的，在透过型显示的场合，必须两块基板都透明。TFT-LCD中，第1基板上设置互相平行的很多扫描信号线和使与扫描信号线正交地交叉的许多视频信号线。扫描互与视频信号线的各交叉部上，设有像素电极、电气连接到像素电极对应的视频信号线用的开关元件即像素TFT。像素TFT的栅极端连接扫描信号线，源极端接视频信号线，漏极端接上述像素电极。

在相对于上述第1基板的第2基板上，整面地设有作为对向电极的公共电极。利用公共电极驱动电路对公共电极提供适当的电压。从而在液晶层上施加与像素电极与公共电极的电位差相当的电压。利用此所加电压能控制液晶层的透光率，因此通过从视频信号线施加适当的电压就能进行所要的像素显示。

对于上述的TFT-LCD板，为了抑制液晶的劣化和维持显示品位，进行交流化驱动。即，对液晶的所加电压的极性使例如每1水平扫描期间进行反转，来驱动TFT-LCD板。此外为了抑制视频信号线的电压的振幅，还采用根据上述交流化驱动使公共电极的电位变化(以下称“公共电极信号的交流化”)那样的手

法。

然而，即使采用此种公共电极信号的交流化抑制了视频信号线的电压振幅，在上述交流化驱动用的极性反转时视频信号线的电位变化也仍然较大。因而，视频信号线驱动电路中，对于 TFT-LCD 板的容性负载，为了引起这样的大电位变化，必须要有必要的驱动能力。因此视频信号线驱动电路耗电大，这成为 TFT-LCD 装置中的低功耗化障碍的主要原因。

### 发明内容

因此，本发明的目的在于提供以规定周期反转极性、同时降低对容性负载施加按显示图像的电压的交流化驱动用的驱动电路的功耗的显示装置。

本发明的一个方面的显示装置，具有驱动电路，所述驱动电路将作为表示应显示图像的视频信号的电压加到含有由互相相对的第 1 及第 2 电极形成的电容的容性负载上，并周期性地反转对该容性负载所加电压的极性，包括

视频信号线驱动电路，用于对所述第 1 电极提供以所述第 2 电极为基准的按照所述图像的电压信号，

连接转换电路，它在使对所述容性负载所加电压的极性反转时，将所述第 1 电极从所述视频信号线驱动电路电气断开，并短路到提供与供给所述第 2 电极的电压相等的电压电平的电极上。

按照这样的结构，则在对容性负载的所加电压的极性反转之际，第 1 电极从视频信号线驱动电路在电气上断开，并短路到提供与供给第 2 电极的电压相等的电压电平的电极上，容性负载上积累的电荷被放电。由此，减小了极性反转后必要的第 1 电极的电位变化量。从而，即使视频信号线驱动电路的驱动能力比以往的小，也能对容性质负载施加与以往相同的电压，因此降低视频信号线驱动电路的功耗，而且能缩小构成视频信号线驱动电路内的缓冲电路的晶体管的体积。其结果能谋求显示装置的小型化和低成本化。

在这种显示装置中，最好提供与供给所述第 2 电极的电压相等的电压电平的电极是所述第 2 电极。

按照这样的结构，则在对容性负载的所加电压的极性反转之际，第 1 电极从视频信号线驱动电路在电气上断开，容性负载上积累的电荷不经过电源而直接放电。由此，与上述相同能降低视频信号线驱动电路的功耗，并缩小视频信号线驱动电路内的缓冲电路，因此能谋求显示装置的小型化和低成本化。

在这种显示装置中，所述驱动电路也可根据水平及垂直扫描将表示应显示图像的电压作为所述视频信号加到所述容性负载上，并在水平扫描线转换时使该所加电压的极性反转。

按照这样的结构，在基于水平和垂直扫描的图像显示中，即一边每次在垂直方向稍微挪动其扫描开始位置一边反复进行规定时间的水平扫描从而组成图像的显示中，在水平扫描线切换时反转对容性负载所加电压的极性，每次反转时第1电极从视频信号线驱动电路在电气上断开，并短路到提供与供给第2电极的电压相等的电压电平的电极上，使容性负载上积累的电荷放电。由此，关于视频信号线驱动电路的功耗的降低就获得大的效果。

这种显示装置也可以包括

作为所述第1电极的多条视频信号线，

与所述多条视频信号线交叉的多条扫描信号线，

与所述每条视频信号线与所述每条扫描信号线的交叉点分别对应地配置成矩阵状的多个像素形成部，以及

选择性地驱动所述多条扫描信号线的扫描信号线驱动电路，

所述各像素形成部包含

由通过对应交叉点的扫描信号线进行导通及关断的开关元件，

通过所述开关元件接到通过对应交叉点的视频信号线上的像素电极，

作为所述第2电极的公共电极，共同地设置于所述多个像素形成部，并配置成使与所述像素电极之间形成所述容性负载所含的规定电容，

所述扫描信号线驱动电路对经选中的扫描信号线施加使所述开关元件导通的电压，

所述连接转换电路，在反转对所述容性负载的所加电压的极性时，将所述各视频信号线从所述视频信号线驱动电路电气断开，并短路到提供与供给所述公共电极的电压相等的电压电平的电极上。

按照这样的结构，在像素形成部的交流化驱动用的极性反转之际，各视频信号线从视频信号线驱动电路电气切断，并短路到提供与供应给所述公共电极的电压相等的电压电平的电极上。由此，即使视频信号线驱动电路的驱动能力比以往的低，对于形成在像素电极与公共电极之间以及视频信号线与公共电极之间的容性负载也能施加与以往相同的电压，因此能降低视频信号线驱动电路的功耗，而且也能缩小构成视频信号线驱动电路内的缓冲电路的晶体管的体

积。其结果能谋求显示装置的小型化和低成本化。

在这样的显示装置中，也可以所述连接转换电路在由对所述容性负载的所加电压的极性反转前选中的扫描信号线导通的开关元件变成关断状态后，从所述视频信号线驱动电路电气断开所述各视频信号线，并短路到提供与供给所述公共电极的电压相等的电压电平的电极上。

按照这样的结构，在由对所述容性质负载的所加电压的极性反转前选中的扫描信号线导通的开关元件变成关断状态后，从所述视频信号线驱动电路电气断开所述多视频信号线，并短路到提供与供给所述公共电极的电压相等的电压电平的电极上，因此，应由视频信号线写入像素形成部的像素值不受该短路动作的影响。

在这样的显示装置中，也可以所述连接转换电路在对所述容性负载的所加电压的极性反转时，使所述各视频信号线与提供与供给所述公共电极的电压相等的电压电平的电极短路，其短路期间为一条视频信号线的配线电阻与配线电容的乘积、即延迟时间常数的3倍以上。

按照这样的结构，在对容性负载的所加电压的极性反转时，使该容性负载(由各视频信号与公共电极形成的电容)上积累电荷放电，各视频信号线与公共电极大致成为同电位。由此，极性反转后视频信号线驱动电路应该改变的电压信号线的电位变化量为以往的一半左右。

在这样的显示装置中，也可以所述视频信号线驱动电路还包含休止控制部，它至少在所述连接转换电路使所述各视频信号线与所述提供与供给所述公共电极的电压相等的电压电平的电极短路期间，使所述视频信号线驱动电路的至少一部分休止。

按照这样的结构，对图像的显示没有影响，视频信号线驱动电路的至少一部分休止，进行降低视频信号线驱动电路的功耗。

在这样的显示装置中，也可以所述驱动电路还包含根据对所述容性负载的所加电压的极性反转转换所述公共电极的电位的公共电极驱动电路，

所述公共电极驱动电路在所述连接转换电路使所述各视频互与提供与供给所述公共电极的电压相等的电压电平的电极短路期间内转换所述公共电极的电位。

按照这样的结构，在短路期间内进行极性反转，因此，对象素值的写入能够使用的时间变长。

在这样的显示装置中，也可以所述视频信号线驱动电路包含对应所述各视频信号线设置、根据所述视频信号从多个基准电压中选择电压、并将该选择电压供给

对应的视频信号线作为所述电压信号的基准电压选择电路，

所述基准电压选择电路包含所述连接转换电路，并在对所述容性负载的所加电压的极性反转时，选择与所述对公共电极的供给电压即公共电极信号相等的电压电平替换所述多个基准电压供给所述各视频信号线，由此，使所述各视频信号线与提供与供给所述公共电极的电压相等的电压电平的电极短路。

按照这样的结构，由于基准电压选择电路包含连接转换电路，故上述显示装置中的视频信号线驱动电路成为简单的结构，能缩小实现视频信号线驱动电路的IC芯片的体积。

在这样的显示装置中，也可以所述视频信号线驱动电路还包含

分别给出所述多个基准电压的多个基准电压总线，

电压转换电路，用来在对所述容性负载的所加电压的极性反转时，将与所述公共电极信号相等的电压电平提供给所述多个基准电压总线中任一基准电压总线，以代替应提供给该一基准电压总线的基准电压，

所述各基准电压选择电路，在各水平扫描期间内选择提供按照所述多个基准总线中所述视频信号的基准电压的基准电压总线连接到对应的视频信号线，并在对所述容性负载的所加电压的极性反转时选择所述一个基准电压总线连接到对应的视频信号线。

按照这样的结构，虽然增加作为一个切换开关手段的电压转换电路，但一个基准总线及与其对应的各基准电压选择电路内的切换开关手段由基准电压的选择及与公共电极信号相同的电压电平的选择所共用。由此，从总体说进一步降低视频信号线驱动电路的电路量，因此能更缩小实现信号线驱动电路的IC芯片的体积。

在这样的显示装置中，也可以所述驱动电路还包括根据对所述容性负载的所加电压的极性反转转换所述公共电极的电位的公共电极驱动电路，

所述视频信号线驱动电路与所述公共电极驱动电路也可以形成在同一在板上或同一芯片内。

按照这样的结构，由于视频信号线驱动电路通过连接转换电路与公共电极驱动电路有了关连性，故通过将视频信号线驱动电路与公共电极驱动电路形成在同一基板上或同一芯片内，简化了显示装置的结构。

本发明的另一个方面的驱动电路，是在将作为表示应显示图像的视频信号的电压加到含有由互相相对的第1及第2电极形成的电容的容性负载上，并周期地反转对该容性负载所加电压的极性的交流化驱动方式的显示装置中，包括

视频信号线驱动电路，用于对所述第 1 电极提供以所述第 2 电极为基准的按照所述图像的电压信号，以及

连接转换电路，它在使对所述容性负载所加电压的极性反转时，将所述第 1 电极从所述视频信号线驱动电路电气断开，并短路到提供与供给所述第 2 电极的电压相等的电压电平的电极。

在这样的驱动电路中，最好是，提供与供给所述第 2 电极的电压相等的电压电平的电极是所述第 2 电极。

本发明的再一个方面的驱动方法，用于交流化驱动方式的显示装置的驱动电路，所述显示装置将作为表示应显示图像的视频信号的电压加到含有由互相相对的第 1 及第 2 电极形成的电容的容性负载上，并周期地反转对该容性负载所加电压的极性，所述驱动方法包含以下步骤：

对所述第 1 电极供给以所述第 2 电极为基准的按照所述图像的电压信号的步骤，

在对所述容性负载的所加电压的极性反转时，从将所述驱动电路中所述电压信号供给所述第 1 电极的电路部分电气断开所述第 1 电极，并短路所述第 1 电极与提供与供给所述第 2 电极的电压相等的电压电平的电极的步骤。

在这样的驱动方法中，最好是，提供与供给所述第 2 电极的电压相等的电压电平的电极是所述第 2 电极。

参照附图，从本发明的下述详细说明中将更加明白本发明的这些及其他的目的、特征、样态以及效果。

#### 附图说明

图 1 表示本发明的第 1 实施形态的液晶显示装置的结构框图，

图 2 表示第 1 实施形态中的显示控制电路的结构框图，

图 3 表示第 1 实施形态中的视频信号线驱动电路的结构的电路图，

图 4A 表示第 1 实施形态中的公共电极驱动电路的第 1 结构例图，

图 4B 表示第 1 实施形态中的公共电极驱动电路的第 2 结构例图，

图 4C 表示第 1 实施形态中的公共电极驱动电路的第 3 结构例图，

图 5A~5D 表示用于说明第 1 实施形态中的视频信号线驱动电路的停止控制的信号波形图，

图 6A、6B 表示用于说明以往的液晶显示装置中的液晶板的驱动方法的电

压及信号波形图，

图 7A~7F 表示用于说明第 1 实施形态中的液晶板的第 1 驱动方法的电压及信号波形图，

图 8A~8C 表示用于说明第 2 实施形态中的液晶板的第 2 驱动方法的电压及信号波形图，

图 9A~9C 表示用于说明第 3 实施形态中的液晶板的第 3 驱动方法的电压及信号波形图，

图 10A~10C 表示用于说明第 1 实施形态中的液晶板的第 4 驱动方法的电压及信号波形图，

图 11 表示本发明的第 2 实施形态中的视频信号线驱动电路的结构的电路图，

图 12 表示本发明的第 3 实施形态中的液晶显示装置的结构框图，

图 13 表示本发明的第 3 实施形态中的视频信号线驱动电路的结构的电路图，

图 14 表示本发明的第 4 实施形态中的视频信号线驱动电路的结构的电路图，

图 15 表示本发明的第 5 实施形态中的视频信号线驱动电路的结构的电路图，

图 16 表示与本发明的第 6 实施形态相关的液晶显示装置的结构电路图。

## 具体实施形态

以下参照附图说明本发明的实施形态。

### 1. 第 1 实施形态

#### 1.1 整体结构及动作

图 1 示出本发明的第 1 实施形态的液晶显示装置的结构框图。显示装置包括显示控制电路 10，视频信号线驱动电路 21，扫描信号线驱动电路 22，公共电极驱动电路 23，电源电路 30，以及有源矩阵型液晶板 40，为抑制液晶的劣化，进行在每 1 水平扫描期间反转施加到液晶层的电压的交流化驱动。

作为该液晶显示装置中的显示部的液晶板 40 包含：从外部 CPU 等接受图像数据 Dv 的、各自对应于表示图像中的水平扫描线的多条扫描信号线 Lg，与这些多条扫描信号线 Lg 的各条交叉的多条视频信号线 Ls，分别对应这些多条

扫描信号线  $L_g$  与多条视频信号线  $L_s$  的交差点而设置的多个像素形成部。这些多个像素形成部被配置成矩阵状，各像素形成部基本上与以往的有源矩阵型液晶板中的结构相同，由下列各部分构成：作为其源极接到通过对应交叉点的视频信号线  $L_s$  上的开关元件的 TFT，连接到 TFT 的漏极的像素电极，相对于上述多个像素形成部共同设置的对向电极即公共电极  $E_c$ ，对上述多个像素形成部共同设置且夹于像素电极与公共电极  $E_c$  之间的液晶层。因此，由像素电极与公共电极  $E_c$  与夹在它们之间的液晶层形成像素电容  $C_p$ 。以下详细说明这种液晶显示装置，作为这样的液晶显示装置，有公共电极  $E_c$  形成在与形成像素电极的 TFT 基板不同的对向其板上型式的液晶显示装置，以及没有对向基板公共电极  $E_c$  形成在 TFT 基板上型式的液晶显示装置。以下，设液晶板 40 包括  $n$  条视频信号线  $L_s$ ，并设液晶板 40 中的显示灰阶为 64 来进行说明。

本实施形态中，表示应有液晶板 40 上显示的图像（不限于视频，包含文本、图形等）的（狭义的）图像数据和决定显示动作的时刻的数据即显示控制数据（例如表示显示用时钟的频率的数据）从外部 CPU 传送到显示控制电路 10（以下称外部送来的这些数据的“广义图像数据”，用符号“ $D_v$ ”表示）。也就是说，外部 CPU 等将构成广义图像数据  $D_v$  的（狭义）图像数据和显示控制数据、地下信号  $AD_w$  提供给显示控制电路 10，写入显示控制电路内后述的显示存储器和寄存器中。

显示控制电路 10 根据写入到寄存器中的显示控制数据生成显示用时钟信号  $CK$ 、水平同步信号  $HSY$  以及垂直同步信号  $VSY$ ，再根据水平同步信号  $HSY$  生成交流化驱动用的极性反转控制信号  $\phi$ 、短路控制信号  $C_{sh}$  以及放大休止控制信号  $C_{as}$ 。此外，显示控制电路 10 读出由外部 CPU 写入显示存储器的图像数据，输出 3 种数字图像信号  $D_r$ 、 $D_g$ 、 $D_b$ 。这里  $D_r$  是表示应显示的图像的红色成分的图像信号（以下称“红色图像信号”）， $D_g$  是表示应显示的图像的绿色成分的图像信号（以下称“绿色图像信号”）， $D_b$  是表示应显示的图像的蓝色成分的图像信号（以下称“蓝色图像信号”）。这样由显示控制电路 10 生成的信号中，时钟信号  $CK$  供给视频信号线驱动电路 21，水平同步信号  $HSY$  和垂直同步信号  $VSY$  供给扫描信号线驱动电路 22，数字图像信号  $D_r$ 、 $D_g$ 、 $D_b$ 、放大体休止控制信号  $C_{as}$  以及短路控制信号  $C_{sh}$  供给视频互驱动电路 21，极性反转控制信号  $\phi$  供给公共电极驱动电路 23 和电源电路 30。已如上述，本实施形态中的图像显示的灰阶数为 64，故 3 种数字图像信号  $D_r$ 、 $D_g$ 、 $D_b$  各自的比特数为 6 比特，

作为将 Dr、Dg、Db 从显示控制电路 10 供给视频信号线驱动电路 21 所用的信号线，配置  $6 \times 3 = 18$  条信号线。

电源电路 30 对显示控制电路 10、视频信号线驱动电路 21、扫描信号线驱动电路 22、公共电极驱动电路 23 提供使这些电路动作的电源电压，并对视频信号线驱动电路 21、扫描信号线驱动电路 22、公共电极驱动电路 23 提供生成应施加到液晶板 40 的信号用的作为基准的电压即基准电压。这里供给视频信号线驱动电路 21 的基准电压 Vr1、Vr2 的各自的值按照极性反转控制信号  $\phi$  在预先设定的 2 种值之间交替转换，在极性反转控制信号  $\phi$  为 H 电平时为  $Vr1 < Vr2$  的规定值， $\phi$  为 L 电平时为  $Vr1 > Vr2$  的规定值。此外，对公共电极驱动电路 23 提供  $VH > VL$  的 2 种电压 VH、VL 作为基准电压。

对视频信号线驱动电路 21 以像素单位顺序提供表示应显示于液晶板 40 的图像的数据作为数字图像信号 Dr、Dg、Db，同时还提供作为表示定时的信号和控制信号的时钟信号 CK、放大休止控制信号 Cas 和短路控制信号 Csh，以及基准信号 Vr1、Vr2。视频信号线驱动电路 21 根据这些信号以及基准信号对每一视频信号线生成驱动液晶板 40 的图像信号(以下称“图像驱动信号”)，并将它们加到液晶板 40 中对应的视频信号线 Ls。

扫描信号线驱动电路 22 根据水平同步信号 HSY 和垂直同步信号 VSY 生成用于每水平扫描期间交替且顺序地选择液晶板 40 中的扫描信号线 Lg 的应施加到各扫描信号线 Lg 的扫描信号，并以 1 垂直扫描期间为周期反复进行为顺序选择全部扫描信号线 Lg 的各条用的有源扫描信号(TFT 导通电压)对各扫描信号线 Lg 的施加。

公共电极驱动电路 23 生成用于对液晶板 40 的公共电极 Ec 提供规定电位的公共电极信号 Vcom。本实施形态中为了抑制视频信号线 Ls 的电压振幅，按照交流化驱动也要使公共电极 Ec 的电位变化。即，公共电极驱动电路 23 来自显示控制电路 10 的极性反转控制信号  $\phi$  生成在每 1 水平扫描期间在 2 种基准电压 VH 与 VL 之间交替变化的电压信号，即极性反转控制信号  $\phi$  为 H 电平时为 VL、 $\phi$  为 L 电平时为 VH 的电压信号( $VH > VL$ )，并将它们作为公共电极信号 Vcom 供给液晶板 40 中的公共电极 Ec。由此，能在抑制视频信号线 Ls 的电压振幅的同时，在每 1 水平扫描期间反转以公共电极 EC 的电位为基准的视频信号线 Ls 的电压的正负极性。

如上所述，液晶板 40 中，对视频信号线 Ls 供给基于来自视频信号线驱

动电路 21 的数字图像信号 Dr、Dg、Db 的视频驱动信号，对扫描信号线 Lg 供给来自扫描信号线驱动电路 22 的扫描信号，对公共电极 EC 供给来自公共电极驱动电路 23 的公共电极信号 Vcom。这样，液晶层上施加了按照数字图像信号 Dr、Dg、Db 的与像素电极跟公共电极 Ec 之间的电位差相当的电压，该所加电压每 1 水平扫描期间反转极性。液晶板 40 根据该所加电压控制液晶层的光透过率，从而显示了表示从外部 CPU 等接受的图像数据的彩色图像。

## 1.2 显示控制电路

图 2 示出上述液晶显示装置的显示控制电路 10 的结构框图。该显示控制电路 10 包括输入控制电路 11、显示存储器 12、寄存器 13、定时发生电路 14、存储器控制电路 15 以及极性控制电路 16。

这种显示控制电路 10 将表示接受来自外部 CPU 等的广义图像数据 DV 的信号(以下以符号“DV”表示该信号)和地址信号 ADw 输入到输入控制电路 11。输入控制电路 11 根据地址信号 ADw 将广义图像信号 Dv 分成 3 种彩色图像数据 R、G、B 与显示控制数据 Dc。然后，将表示彩色图像数据 R、G、B 的信号(以下用 R、G、B 表示这些信号)与基于地址信号 ADw 的地址信号 AD 一起供给显示存储器 12，由此，3 种图像数据 R、G、B 写入显示存储器 12，同时显示控制数据 dc 写入寄存器 13。这里，3 种图像数据 R、G、B 是分别表示图像数据 dv 的图像的红、绿、蓝色成分。显示控制数据 Dc 包含时钟信号 CK 的频率和指定显示图像数据 Dv 用的水平扫描期间与垂直扫描期间的定时信息。

定时发生电路(以下称“TG”)14 根据寄存器 13 保持的显示控制数据生成时钟信号 CK、水平同步信号 HSY 以及垂直同步信号 VSY。此外，TG14 生成用于使显示存储器 12 和存储器控制电路 15 同步到时钟信号而动作的定时信号。

存储器控制电路 15 生成地址信号 ADr 与用于控制显示存储器 12 的动作的信号，地址信号 ADr 用于从外部输入经由输入控制电路 11 而存入显示存储器 12 的图像数据 R、G、B 中读出表示应显示于液晶板 40 的图像的数据。这些地址信号 ADr 与控制信号提供给显示存储器 12，由此，从显示存储器 12 读出表示应显示于液晶板 40 的图像的红、绿、蓝色成分的数据分别作为红色图像信号 Dr、绿色图像信号 Dg、蓝色图像信号 Db，由显示控制电路 10 输出。这 3 种数字图像信号 Dr、Dg、Db 如上所述地供给视频信号线驱动电路 21。

极性转换控制电路 16 根据 TG14 生成的水平同步信号 HSY 生成放大休止控制信号 Cas 和短路控制信号 Csh。这里，放大休止控制信号 Cas 是在使以公共

电极  $E_c$  电位为基准的视频信号线  $L_s$  的电压极性反转之际(以下称“极性反转时”)使视频信号线驱动电路 21 中的后述的各缓冲电路仅休止规定期间用的控制信号, 短路控制信号  $C_{sh}$  是使极性反转时各视频信号线  $L_s$  与公共电极  $E_c$  仅短路规定期间用的控制信号。这些放大休止控制信号  $C_{as}$  和短路控制信号  $C_{sh}$  如上述地供给视频信号线驱动电路 21。

### 1.3 视频信号线驱动电路

图 3 示出上述液晶显示装置的视频信号线驱动电路 21 的结构框图。视频信号线驱动电路 21 是生成应供给液晶板 40 的多条视频信号线的每条的视频信号的电路, 对液晶板 40 的  $n$  条视频信号线  $L_s$  分别供给  $n$  种视频驱动信号。视频信号线驱动电路 21 包括采样·锁存电路 110、解码电路 120、 $n$  个基准电压选择电路 131~13 $n$ 、 $n$  个缓冲电路 151~15 $n$ 、作为  $n$  个通一断开关的休止控制电路 141~14 $n$ 、由  $n$  个转换开关 161~16 $n$  组成的连接转换电路 160、生成供给各缓冲电路 151~15 $n$  的放大偏压  $V_{ba}$  的偏压生成电路 170、分成电阻  $R$ 、用于将对应于图像显示灰阶数的个数的基准电压即 64 种基准电压提供给各基准电压选择电路 131~13 $n$  的 64 条基准电压总线  $L1$ ~ $L64$ 、以及分别连接到  $n$  条视频互  $L_s$  的  $n$  个输出端子  $T1$ ~ $Tn$ 。

在上述的视频信号线驱动电路 21 中, 采样·锁存电路 110 从显示控制电路 10 接受由 6 比特的图像信号  $R5$ ~ $R0$  组成的红色图像信号  $D_r$ 、由 6 比特的图像信号  $G5$ ~ $G0$  组成的绿色图像信号  $D_g$ 、由 6 比特的图像信号  $B5$ ~ $B0$  组成的蓝色图像信号  $D_b$ , 对图像信号  $R5$ ~ $R0$ 、 $G5$ ~ $G0$ 、 $B5$ ~ $B0$  采样并锁存, 锁存后的图像信号作为内部图像信号输出到解码电路 120 的输入端。

解码电路 120 根据来自采样·锁存电路 110 的内部图像信号生成分别对应于  $n$  条视频信号线  $L_s$  的  $n$  群解码输出,  $n$  群解码输出分别输入到  $n$  个基准电压选择电路 131~13 $n$ 。 $n$  群解码输出的每一个由 64 个信号构成, 这些 64 个信号中的任一个根据上述内部图像信号而成为能动信号, 其余为非能动信号。

分压电阻  $R$  构成分压电路, 其一端加第 1 基准电压  $V_{r1}$ , 另一端加第 2 基准电压  $V_{r2}$ , 分压电路生成除第 1、第 2 基准电压  $V_{r1}$ 、 $V_{r2}$  以外的 62 种电压。生成的 62 种基准电压与第 1、第 2 基准电压  $V_{r1}$ 、 $V_{r2}$  组成 64 种基准电压, 分别提供给 64 条基准电压总线  $L1$ ~ $L64$ , 由  $L1$ ~ $L64$  到各基准电压选择电路 131~13 $n$ 。这里, 使用 64 种基准电压的每一个, 用来将按照图像显示的各灰阶的电压施加到像素电极与公共电极  $E_c$  之间。

$n$  个基准电压选择电路 131~13n 分别对应  $n$  条视频互  $1s$ , 各基准电压选择电路 131~13n 含有与灰阶数相等个数即 64 个开关。构成输入到该基准电压选择电路的解码输出的 64 个信号分别作为控制信号输入到各基准电压选择电路 131~13n 中的 64 个开关上。因此, 如输入到开关上的控制来能动信号, 开关就导通, 如为非能动信号, 开关就关断。利用这样的开关, 各基准电压选择电路 131~13n 根据对其输入的解码输出, 在 64 条基准电压总线 L1~L64 上选择所提供的 64 种基准电压中的任一个, 并输出所选的基准电压(以下称“选择基准电压”)。这样  $n$  个基准电压选择电路分别输出的  $n$  个选择基准电压分别输入到  $n$  个缓冲电路 151~15n。

各缓冲电路 151~15n 在放大偏压  $V_{ba}$  被提供期间, 起电压跟随器即输入阻抗极高、输出阻抗极低、电压增益大致为 1 的放大器的作用, 另一方面, 如放大偏压  $V_{ba}$  的供给一停止就成休止状态, 即其功耗可忽略且其输出呈高阻抗状态。

各缓冲电路 151~15n 附设有休止控制电路 141~14n, 各休止控制电路 141~14n 控制对附设它的缓冲电路 151~15n 的放大偏压  $V_{ba}$  的供给。即从显示控制电路 10 提供图 5D 所示的放大休止控制信号  $C_{as}$  到视频信号线驱动电路 21, 各休止控制电路 141~14n 在放大休止控制信号  $V_{as}$  H 电平时容许对各缓冲电路 151~15n 的放大偏压  $V_{ba}$  的供给, 在放大休止控制信号  $V_{as}$  L 电平时阻断对各缓冲电路 151~15n 的放大偏压  $V_{ba}$  供给。再者, 短路控制信号  $C_{sh}$  成 H 电平期间(这相当于使各视频互  $1s$  与公共电极  $E_c$  短路期间)可以与放大休止控制信号  $C_{as}$  为 L 电平期间(以下称放大体止期间)相同(图 5B), 或者为该放大休止期间包含的规定期间(图 5C)。因而, 各视频信号线  $1s$  与公共电极  $E_c$  短路时, 缓冲电路 151~15n 的输出总是呈高阻抗状态。

$n$  个缓冲电路 151~15n 的输出信号分别输入到构成连接转换电路 160 的  $n$  个转换开关 161~16n。各转换开关 161~16n 有第 1~第 3 端子, 输入到各转换开关 161~16n 的上述输出信号提供到第 1 端子。此外, 来自公共电极驱动电路 23 的公共电极信号  $V_{com}$  也输入到各转换开关 161~16n 的第 2 端子。转换开关 161~16n 的第 3 端子分别连接到视频信号线驱动电路 21 的输出端子 T1~Tn, T1~Tn 分别接到液晶板 40 的  $n$  条视频信号线  $1s$ 。因此, 各转换开关 161~16n 其第 3 端子在短路控制信号  $C_{sh}$  为 L 电平的接到第 1 端子, 在短路控制信号  $C_{sh}$  为 H 电平时接到第 2 端子。由此, 在  $C_{sh}$  为 L 电平时各缓冲电路 151~

15n 的输出信号供给各视频信号线 Ls, Csh 为 H 电平时公共电极信号 Vcom 供给各视频信号线 Ls。从而, 短路控制信号 Csh 为 H 电平时使传送公共电极信号 Vcom 的信号线与各视频线短路。这就意味着公共电极 Ec 与各视频信号线 Ls 的短路。

#### 1.4 公共电极驱动电路

图 4A~4C 示出上述结构的液晶显示装置的公共电极驱动电路 23 的各种结构例电路图。一般说, 公共电极驱动电路由于必须要高驱动力, 故通常不用自身功耗大的模拟缓冲方式而采用开关电路方式。因此, 图 4A~4C 所示的各结构例也不是模拟缓冲方式而采用作为开关元件的 MOS 晶体管的开关电路方式。

第 1 结构例如图 4A 所示, 公共电极驱动电路由 p 沟道 MOS 晶体管(以下称“pMOS”)与 n 沟道 MOS 晶体管(以下称“nMOS”)组成, 两个 MOS 晶体管的漏极互相连接, pMOS 的源极端接提供基准电压 VH 的电源线 VDD, nMOS 的源极端接供基准电压 VL 的接地线。然后两 MOS 晶体管的栅极端上输入极性反转控制信号, 互相连接的两 MOS 晶体管的漏极端的电压作为公共电极信号 Vcom 输出。因而, 公共电极信号 Vcom 在极性反转控制信号  $\phi_H$  电平时为 VL(接地电平), 在  $\phi_L$  电平时为 VH(规定的正的电源电压)。

第 2 结构例如图 4B 所示, 公共电极驱动电路用 2 个由互相并联的 pMOS 与 nMOS 组成的模拟开关构成, 第 1 模拟开关的一端供给基准电压 VH, 第 2 模拟开关的一端供给基准电压 VL, 同时两模拟开关的另一端互相连接。此外, 构成第 1 模拟开关的 pMOS 与构成第 2 模拟开关的 nMOS 的栅极端输入极性反转控制信号  $\phi$ , 构成第 1 模拟开关的 nMOS 与构成第 2 模拟开关的 pMOS 的栅极端输入极性反转控制信号的反转信号  $\phi_b$ 。然后两模拟开关互相连接的连接点的电压作为公共电极信号 Vcom 输出。因此该构成例中公共电极信号 Vcom 也是当极性反转控制信号  $\phi_H$  电平时为 VL, 当极性反转控制信号  $\phi_L$  电平时为 VH。

第 3 结构例如图 4C 所示, 公共电极驱动电路除由 pMOS 与 nMOS 组成的第 1 例相同的电路外还包含 DC 偏压电路与直流隔断用电容器, pMOS 与 nMOS 的漏极端通过该直流隔断用电容与 DC 偏压电路的输出端连接, 该接点的电压作为公共电极信号 Vcom 输出。由此, 公共电极信号 Vcom 就维持与第 1 结构例相同的振幅(VH-VL), 由 DC 偏压电路调整该值。

#### 1.5 液晶板的驱动方法

下面说明上述结构的液晶显示装置的液晶板的驱动方法。

在以往的液晶显示装置中在采用每 1 水平扫描期间反转对液晶板的液晶层的所加电压的极性的交流化驱动并为了抑制视频信号残的电压振幅也使公共电极信号也交流化的那种驱动方法的场合，液晶板的视频信号线的电位  $V_v$  如图 6A 所示那样地变化，公共电极信号  $V_{com}$  即公共电极  $E_c$  的电位如图 6B 所示那样地变化。但是，视频信号线的电位  $V_v$  是示出离开视频信号线驱动电路与视频信号线的接点相当远的位置上的电位（以下也同）。图 6A 示出的以往的液晶显示装置中，视频信号线驱动电路在正常为白色模式的情况为最大，必须使视频驱动信号变化为黑色显示应加到液晶层的电压的 2 倍。

与之相对在本实施形态中，根据水平同步信号 HSY 生成如图 7C 所示的短路控制信号  $C_{sh}$ ，并在使之公共电极  $E_c$  的电位为基准的视频信号列  $L_s$  的电压极性反转之际，液晶板 40 的各视频信号线  $L_s$  根据该短路信号  $C_{sh}$  从视频信号线驱动电路 21 电气断开的同时短路到公共电极  $E_c$ 。即在每 1 水平期间的极性反转时，刚才被选的扫描信号线  $l_g$  上所加的扫描信号  $G(g)$  成为非能动（L 电平）的，在该扫描信号线  $L_g$  连接的全部 TFT 关断之后例如在时刻  $t_1$ （图 7A）短路控制信号  $C_{sh}$  成为 H 电平，液晶板 40 的各视频信号线  $L_s$  利用连接的转换电路 160 从视频信号线驱动电路 21 电气断开，接到传送公共电极信号  $V_{com}$  的信号线上。因此，各视频信号线  $L_s$  与公共电极  $E_c$  短路期间（以下称“短路期间”，这可看作与短路控制信号  $C_{sh}$  成为 H 电平的期间相同）内，各视频信号线  $L_s$  与公共电极  $E_c$  之间形成的电容上积累的电荷被放电，例如在时刻  $t_2$  各视频信号线  $L_s$  与公共电极  $E_c$  大致成为同电位。而且如图 7B 与 7C 所示那样，短路期间内以公共电极  $E_c$  的电位为基准的视频信号线  $L_s$  的电压的正负极性根据极性反转控制信号  $\phi$  反射（以下称此正负极性的反转为“极性反转”，进行极性反转的期间称为“极性反转期间”）。因而，短路期间内公共电极信号  $V_{com}$  的值也在两种基准电压  $V_L$  与  $V_H$  之间转换。由于此公共电极信号  $V_{com}$  的值的转换，视频信号线  $L_s$  的电位  $V_v$  也变化公共电极信号  $V_{com}$  的变化份额。此后当短路控制信号  $C_{sh}$  从 H 变为 L 时，视频信号线驱动电路 21 内的缓冲电路 151~15n 接到视频信号线  $L_s$ 。然后在极性反转期间经过后的例如时刻  $t$ ，开始极性反转后的视频驱动信号对各视频信号线  $L_s$  的供给，接着当连接到所选的扫描信号或  $L_g$  的 TFT 导通时（参照图 7E），就将视频驱动信号供给连接在这些 TFT 上的像素电极。

采用上述的驱动方法，则液晶板 40 中的视频信号线  $L_s$  的电位  $V_v$  的波形（电压波形）就如图 7A 所示。该电压波形中短路控制信号  $C_{sh}$  为 L 电平的区间的波

形是基于视频信号线驱动电路 21 内的输出缓冲电路 151~15n 的输出信号的波形。如将图 7A 与图 6A 比较就可知, 本实施形态中实质上并未改变施加在液晶层的电压, 与以往相比能格外地缩小视频信号线驱动电路 21 内的输出缓冲电路 151~15n 应改变的视频信号线  $L_s$  的电压振幅。即是说, 通过连接转换电路 160 使各视频信号线  $L_s$  与公共电极  $E_c$  短路的那种动作(以下简称“短路动作”), 各视频信号线  $L_s$  与公共电极  $E_c$  大致成为同电位, 因此, 电视频信号线驱动电路 21 内的缓冲电路 151~15n 引起的视频信号线  $L_s$  的电位  $V_v$  的变化量  $\Delta 1$  大致为由以往的视频信号线驱动电路内的缓冲电路引起的视频信号线  $L_s$  的电位  $V_v$  的变化量  $\Delta 0$  (图 6A) 的一半左右。

这里, 以短路期间内各视频信号线  $L_s$  与公共电极  $E_c$  大致成为同电位作为前提, 然而为使这一前提成立, 就有必要根据液晶板 40 中视频信号线  $L_s$  与公共电极  $E_c$  之间形成的电容的值与视频信号线  $L_s$  的电阻值, 设定短路控制信号  $C_{sh}$  成为 H 电平的短路期间(短路控制信号  $C_{sh}$  的脉宽)。由电阻与电容组成的集总常数电路(积分电路)中使电容器积累的电荷放电时, 当经过电阻值与电容值的乘积即时间常数的 3 倍的期间时, 电容器初期积累的电荷的约 95% 被放电。因此本实施形态中设定短路期间使至少为一视频信号线  $L_s$  的配线电阻与配线电容之乘积即延迟时常数 3 倍的期间。实际上因为有必要也考虑连接转换电路 160 中的开关的导通电阻和公共电极驱动电路 23 中的阻抗等来决定短路期间, 因此较好的是将短路期间的长度取为上述延迟时常数的 3 倍以上。

为了向液晶板 40 中的像素形成部写入像素值所能使用的时间是从各水平扫描期间减除短路期间和极性反转期间后的时间。因此, 采用上述的驱动方法由于在短路期间内进行极性反转, 故在 1 水平扫描期间为固定值的情况下, 存在像素值的写入能使用的时间变长的优点。

又, 如图 5B~5D 所示, 放大体止控制信号  $C_{as}$  至少在短路期间中是 L 电平, 所有的缓冲电路 151~15n 以及偏压生成电路 170 为休止状态。

上述驱动方法中, 上述极性转换期间后紧接所选的扫描信号线  $L_g$  的扫描信号  $G(j+1)$  之所以成为 H 电平(能动), 是因为如图 7C~7F 所示短路控制信号  $C_{sh}$  成为 L 电平之故。因此当液晶板 40 中所有 TFT 关断时, 各视频信号或  $L_s$  与公共电极短路。然而, 在短路控制信号  $C_{sh}$  为 H 电平期间(短路期间), 扫描信号  $G(j+1)$  成为能动, 传送扫描信号  $G(j+1)$  的扫描信号线  $l_g$  所连接的各 TFT 导通, 即使这些 TFT 所连接的像素电极被短路到公告电极  $E_c$ , 也因为像素电容

的充电时常数是视频信号线  $L_s$  的充电时常数的几十至几百倍，故在短时间的短路动作中这些像素电极的电位几乎不变。而且即使这些像素电极的电位有变化，该电位变化也向与下次要写入的像素值相当的电位靠近的方向变化。因此，如图 7F 所示紧接上述极性反转后所选择的扫描信号线  $lg$  的扫描信号  $G(j+1)$  也可以在短路控制信号  $C_{sh}$  成为 L 电平之前就变为 H 电平。

此外，上述驱动方法中在短路期间内进行极性反转，但也可在短路期间外进行极性反转。例如在短路期间前进行极性反转的情况下，视频信号线  $L_s$  的电位  $V_v$ 、公共电极信号  $V_{com}$  以及短路控制信号  $C_{sh}$  的波形便如图 8A~8C 所示。这时，由于短路动作，视频信号线驱动电路 21 内的缓冲电路 151~15n 引起的视频信号线  $L_s$  的电位  $V_v$  的变化量  $\Delta 2$  大致地为以往的视频信号线  $L_s$  的电位变化量  $\Delta 0$  (见 6A) 的一半左右，相当小。

又，在短路期间后进行极性反转的情况下，视频信号线  $L_s$  的电位  $V_v$ 、公共电极信号  $V_{com}$  以及短路控制信号  $C_{sh}$  的波形便如图 9A~9C 所示。这时，由于短路动作，视频信号线驱动电路 21 内的缓冲电路 151~15n 引起的视频信号线  $L_s$  的电位  $V_v$  的变化量  $\Delta 0$  (图 6A) 的一半左右，相当小。

又，在短路期间后进行极性反转的情况下，视频信号线  $L_s$  的电位  $V_v$ 、公共电极信号  $V_{com}$  以及短路控制信号  $C_{sh}$  的波形便如图 9A~9C 所示。这时，由于短路动作，视频信号线驱动电路 21 内的缓冲电路 151~15n 引起的视频信号线  $L_s$  的电位  $V_v$  的变化量  $\Delta 3$  大致也为以往的视频信号线  $L_s$  的电位变化量  $\Delta 0$  (图 6A) 的一半左右，相当小。

再者，即使是在短路期间内进行极性反转，但由于短路期间短，在短路动作引起的放电结束前再次开始缓冲电路 151~15n 引起的各视频信号线  $L_s$  的驱动的情况下，视频信号线的电位  $V_v$ 、公共电极信号  $V_{com}$  以及短路控制信号  $C_{sh}$  的波形便如图 10A~10C 所示。这时，视频信号线驱动电路 21 内的缓冲电路 151~15n 引起的视频信号线  $L_s$  的电位  $V_v$  的变化量  $\Delta 4$  虽比以往的视频信号线  $L_s$  的电位变化量  $\Delta 0$  (图 6A) 的一半来得大，但如与以往的变化量  $\Delta 0$  相比仍相当小。

如上所述，使视频信号线  $L_s$  与公共电极  $E_c$  短路的定时(短路期间)即使与以公共电极  $ec$  作为基准对视频信号线  $L_s$  施加的电压的极性反转时(极性反转期间)即对容性负载的所加电压的极性反转时不完全一致，只要从 1 水平扫描期间看来认为是同时的程度就可以，而且如果是在该程度的同时性的范围内，

则这些短路与极性反转之间的时间前后关系不成为特别的问题。再,在上述实施例中虽然说明在极性反转时使视频信号线  $L_s$  与公共电极  $E_c$  短路即将公共电极信号  $V_{com}$  供给视频信号线  $L_s$ ,但本发明不限于公共电极信号  $V_{com}$ ,只要将与公共电极信号  $V_{com}$  相等的电压电平供给视频信号线  $L_s$  就行。例如也可以再设置一个与公共电极驱动电路 23 同样的电路,由该电路将与公共电极信号  $V_{com}$  相等的电压电平供给视频信号线  $L_s$ 。当然,如果如上述实施形态那样采用公共电极信号  $V_{com}$  作为与公共电极信号  $V_{com}$  相等的电压电平,则用不着在公共电极驱动电路 23 之外设置产生与公共电极信号  $V_{com}$  相等的电压电平的电路。这一点对以下的实施形态也一样,即是说,虽然以公共电极信号  $V_{com}$  供给视频信号线等作为前提描述实施形态,但不限于公共电极信号  $V_{com}$ ,只要将与公共电极信号  $V_{com}$  相等的电压电平供给视频信号线  $L_s$  就可。这就是说,极性反转时使与视频信号线  $L_s$  等短路的电极不限于公共电极  $E_c$ ,只要是提供与公共电极信号  $V_{com}$  相等的电压电平的电极就行。

#### 1.6 效果

上述实施形态中,为了液晶板 40 的交流化驱动,在在每 1 水平扫描期间进行极性反转,在该极性反转之际各视频信号或  $L_s$  从视频信号线驱动电路 21 内各缓冲电路 151~15n 电气断开并短路到公共电极  $E_c$ 。由此,各视频信号线  $L_s$  与公共电极  $E_c$  之间形成的电容上所积累电荷被放电,之后,各视频信号线  $L_s$  再连接到视频信号线驱动电路 21 内的各缓冲电路 151~15n。因而,各缓冲电路 151~15n 引起的视频信号线  $L_s$  的电位  $V_v$  的变化量  $\Delta 1$ 、 $\Delta 2$ 、 $\Delta 3$  或  $\Delta 4$  (短路控制信号  $C_{sh}$   $L$  电平时的变化量)与以往的视频焦点信号线  $L_s$  的电位变化量  $\Delta 0$  相比格外地小,在短路期间内各视频信号线  $L_s$  与公共电极  $E_c$  成为同电位的情况下,大致为以往变化量  $\Delta 0$  的一半左右。即是说,在下一次水平扫描期间视频驱动信号应该变化的变化量(电压变化)在通常白色模式场合,以往最大是黑色显示必要的电压量的 2 倍,但本实施形态中最大是黑色显示必要的电压量就行。结果在本实施形态中,作为视频信号线驱动电路 21 中的缓冲电路 151~15n 即使使用低于以往的驱动能力的缓冲电路也可对液晶板 40 的液晶层施加与以往同样的电压。为此,通过使用比以往驱动能力低的缓冲电路能降低视频信号线驱动电路 21 的功耗,而且也可缩小构成缓冲电路 151~15n 的晶体管的体积,所以能缩小实现视频信号线驱动电路 21 的 IC 芯片的体积。由此能谋求液晶显示装置的小型化和低成本化。从而本实施形态的液晶显示装置适合于携带常用

途的设备。

又，液晶板 40 的各视频信号线  $L_s$  的配线电容由于充分地大于接到各视频信号线  $L_s$  上的 1 个象素部分的电容  $C_p$ ，故通过短路动作可能使驱动能力低的缓冲电路的上述方法还论短路动作时扫描信号线  $L_g$  是否能动都是有效的。而且，上述的极性反转后的下一水平扫描期间中视频信号线  $L_s$  的电位变化量小这一事实，更一般地说，意味着从电源应供给视频信号线  $L_s$  的电流(功耗)变小。即是说，利用极性反转时的短路动作，由于视频信号线  $L_s$  与公共电极  $E_c$  之间形成的电容上引起的充电电荷不通过电源而直接放电，故可从电源向视频信号线(视频信号线与公共电极之间的电容)供给电流中削减与该直接的放电相当的量。等于降低了视频信号线驱动电路 21 的功耗。已如上述，也可取代极性反转时视频信号线  $L_s$  与公共电极  $E_c$  短路，使与提供与公共电极信号  $V_{com}$  相等的电压电平的其他电极短路，但这时也由电源通过规定的电路供给使视频信号线  $L_s$  与公共电极  $E_c$  之间的电容上充电电荷放电的电流。然而，与公共电极信号  $V_{com}$  相等的电压电平可以不是用作为模拟缓冲动作的缓冲电路 151~15n 而是用作为公共电极驱动电路 23 相同的开关元件的 MOS 晶体管等构成的电路来供给各视频信号线  $L_s$ 。从而在这样情况下也能比以往的结构大幅度地降低功耗。

又，上述实施形态中在短路期间或包含短路期间的规定期间，利用放大休止控制信号  $Cas$  使各缓冲电路 151~15n 以及偏压生成电路 170 休止，因此这也有助于视频信号线驱动电路 21 的功耗的降低。

日本特开平 6-337657 号公报中揭示的液晶显示装置，其特征在于垂直消隐期间使视频信号线的输出电位与液晶象素的公共电极的电位为同电位，该液晶显示装置在通过使视频信号线的电位与公共电极的电位只在规定期间为同电位来降低功耗这一点上与上述实施形态是相同的。然而该液晶显示装置中通过在与显示无关的垂直消隐期间消除视频信号线与公共电极之间的电位差来减低对液晶象素的充放电，与借此来抑低无用的功耗的方法相对，上述实施形态中通过在液晶板 40 的交流化驱动用的极性反转时使反转时使视频信号线  $L_s$  与公共电极  $E_c$  短路(使同电位)来较小地抑制缓冲电路 151~15n 必要的驱动能力，借此来减低视频信号线驱动电路 21 的功耗，两者对为解决减低功耗问题的基本考虑方法不同。而且，在上述的每次水平扫描期间使对液晶板 40(液晶层)的所加电压的极性反转的交流化驱动的情况下，两者不仅在结构上不同，

而且在功耗的减低效果的程度上大不相同，上述特开平 6-337657 号公报记载的液晶显示装置中不能获得大的功耗减低的效果。

又，上述实施形态的公共电极驱动电路 23 采用作为开关元件的 MOS 晶体管来构成，故不仅功耗小而且有大的驱动能力，上述实施形态在每 1 水平扫描期间使各视频信号线  $L_s$  与公共电极  $E_c$  短路，不对公共电极驱动电路 23 加重负担。此外，在上述实施形态的有源矩阵型液晶显示装置方面，紧接着使扫描信号非能动(使 kTFT 关断的电压电平)之后供给视频信号线  $L_s$  的电压电平对液晶板 40 产生的显示不造成影响，因此上述的短路动作不成为显示上的问题。

## 2. 第 2 实施形态

图 11 是一起示出本发明的第 2 实施形态的液晶显示装置的视频信号线驱动电路的结构和对液晶板 45 的视频信号线  $L_s$  的信号供给部分的结构的电路图。本实施形态的液晶显示装置中与上棕第 1 实施形态不同，使各视频信号线  $L_s$  短路到公共电极  $E_c$  的连接转换电路 180 内置于液晶板 45 内，视频信号线驱动电路不含连接转换电路 160。即，从视频信号线驱动电路输出缓冲电路 151~15n 的输出信号作为 OUT1~OUTn，输入到液晶板 45 内的连接转换电路 180。而且短路控制信号 Csh 和公共电极信号 Vcom 也输入到该连接转换电路 180。该连接转换电路 180 与第 1 实施形态中的 160 相同，由 n 个转换开关 181~18n 构成，来自视频信号线驱动电路的 n 个输出信号 OUT1~OUTn 分别输入到这些转换开关 181~18n。开关 181~18n 有第 1~第 3 端，输入到各开关 181~18n 的输出信号加到有 1 端。来自公共电极驱动电路 23 的公共电极信号 Vcom 到加开关 181~18n 的第 2 端。液晶板 45 的视频信号线  $L_s$  连接到开关 181~18n 的第 3 端。因此各转换开关 181~18n 的第 3 端在短路控制信号 Csh 为 L 电平时连接到第 1 端，在 Csh 为 H 电平时连接到第 2 端。由此，在短路控制信号 Csh 为 L 电平时，视频信号线驱动电路的各缓冲电路 151~15n 的输出信号供给各视频信号线  $L_s$ ，在 Csh 为 H 电平时，公共电极信号 Vcom 供给视频信号线  $L_s$ 。从而在 Csh 为 H 电平时，公共电极  $E_c$  与视频信号线  $L_s$  便短路。除上述外，本实施形态与第 1 实施形态相同，因此在同一部分上附注同一标号并省略其说明。此外关于液晶板的驱动方法因也与第 1 实施形态相同而省略其说明。

上述的本实施形态也与第 1 实施形态一样，在为了液晶板 45 的交流化驱动的极性反转之际，液晶板 45 的各视频信号线  $L_s$  从视频信号线驱动电路内各缓冲电路 151~15n 电气断开并短路到公共电极  $E_c$ 。由此，也能使用比以往驱

动能力低的缓冲电路作为视频信号线驱动电路的缓冲电路 151~15n, 对液晶板 45 的液晶层施加与以往相同的电压。因而采用本实施形态就可使用比以往驱动能力低的缓冲电路降低视频信号线驱动电路的功耗, 而且也能缩小构成缓冲电路 151~15n 的晶体管的体积。其结果能谋求液晶显示装置的小型化和低成本化。

### 3. 第 3 实施形态

图 12 示出本发明第 3 实施形态的液晶显示装置的结构框图。该液晶显示装置中, 与图 1 示出的第 1 实施形态的液晶显示装置的公共电极驱动电路 23 同样的电路内置于视频信号线驱动电路 24 中。因而在本实施形态中, 生成公共电极信号  $V_{com}$  用的基准电压  $V_H$ 、 $V_L$  以及极性反转控制信号  $\phi$  都供给视频信号线驱动电路 24, 公共电极信号  $V_{com}$  从视频信号线驱动电路 24 提供给液晶板 40 的公共电极  $E_c$ 。图 13 示出该视频信号线驱动电路 24 的结构电路图。视频信号线驱动电路 24 内置与图 4A 所示的电路相同结构的公共电极驱动电路 200, 因其他结构与第 1 实施形态相同, 故在同一部分标注同一符号并省略说明。此外关于液晶板 40 的驱动方法因也与第 1 实施例相, 故省略其说明。又, 由于视频信号线驱动电路 24 内置公共电极驱动电路 200, 故公共电极驱动电路 200 的输出信号作为公共电极信号  $V_{com}$  提供给连接转换电路 160 的各转换开关 161~16n 的第 2 端。

上述的本实施形态也与第 1 实施形态一样, 在为了液晶板 40 的交流化驱动的极性反转之际, 液晶板 40 的各视频信号线  $L_s$  从视频信号线驱动电路 24 内各缓冲电路 151~15n 电气断开并短路到公共电极  $E_c$ 。由此, 也能使用比以往驱动能力低的缓冲电路作为视频信号线驱动电路 24 的缓冲电路 151~15n, 对液晶板 40 的液晶层施加与以往相同的电压。因而采用本实施形态就可使用比以往驱动能力低的缓冲电路降低视频信号线驱动电路 24 的功耗, 而且也能缩小构成缓冲电路 151~15n 的晶体管的体积。其结果能谋求液晶显示装置的小型化和低成本化。

此外, 如第 1 和第 2 实施形态或本实施形态那样, 在为液晶板的交流化驱动的极性反转之际取代缓冲电路的输出信号而将公共电极信号  $V_{com}$  供给视频信号线  $L_s$  的情况下, 通过如上所述将公共电极驱动电路内置于视频信号线驱动电路并做成 1 个芯片, 简化了液晶显示装置的结构。又, 不仅在将视频信号线驱动电路与公共电极驱动电路做成 IC 芯片实行单芯片化的情况, 而且对在

构成液晶板的同一基板上形成视频信号线驱动电路与公共电极驱动电路的情况都能获得同样的优点。

#### 4. 第4实施形态

图14示出本发明第4实施形态的液晶显示装置的视频信号线驱动电路的结构电路图。本实施形态的液晶显示装置中与第1实施形态不同，取代在视频信号线驱动电路的基准电压选择电路131~13n与连接转换电路160之间设置缓冲电路151~15n，而是在用电阻R构成的分压电路与为传送由该分压电路生成的62种基准电压用的62条基准电压总线L2~L63之间，分别设置62个缓冲电路222~2263。而且在各缓冲电路222~2263附设通一断/开关作为休止控制电路212~2163，各休止控制电路212~2163根据图5所示的放大休止控制信号Cas控制对各缓冲电路222~2263的放大偏压Vba的供给。此外，本实施形态中短路控制信号Csh输入到解码电路125，解码电路125根据短路控制信号Csh和来自采样·锁存电路110的内部图像信号，生成分别对应n条视频互Ls的n群的解码输出。关于本实施形态的上述以外的结构由于与第1实施形态相同，故同一部分标准同一符号并省略其说明。此外关于液晶板40的驱动方法也与第1实施形态相同而省略其说明。

上述结构的各缓冲电路222~2263在放大偏压Vba被供给期间起电压跟随器作用即输入阻抗极高，输出阻抗极低，电压增益大致为1的放大器，另一方面，当停止放大偏压Vba的供给时，便成休止状态，其功耗可以忽略，且其输出成高阻抗状态。又，第1和第2基准电压Vr1、Vr2由电源电路供给，故Vr1、Vr2不通过缓冲电路而分别提供给基准电压总线L1、L64。此外，上述结构的视频信号线驱动电路中由于在基准电压选择电路131~13n与连接转换电路160之间不存在缓冲电路，故从基准电压选择电路131~13n输出的选择基准电压提供到连接转换电路160的转换开关161~16n的第1端。

上述结构中，来自解码电路125的n群的解码输出的每一个由65个(灰阶数+1个)信号构成，其中的64个信号输入到基准电压选择电路131~13n，在短路控制信号Csh为L电平时与第1实施形态相同仅64个信号中的任一个根据上述内部图像信号成为能动。在n群的解码输出的每一个的剩余一个信号输入到连接转换电路160的转换开关161~16n。这里，输入到转换开关161~16n的解码输出的信号在短路控制信号Csh为L电平时成为非能动，在Csh为H电平时成为能动。此外，Csh为H电平时，n群的解码输出中输入到基准电压选

择电路 131~13n 的信号全都成为非能动。因而，在短路控制信号 Csh 为 L 电平时，根据来自采样·锁存电路 110 的内部图像信号从基准电压选择电路 131~13n 输出的选择基准电压作为输出信号 OUT1~OUTn 从视频信号线驱动电路输出，供给液晶板 40 的视频信号线 Ls，另一方面，在 Csh 为 H 电平时，将公共电极信号 Vcom 供给液晶板 40 的各视频信号线 Ls。这意味着在 Csh 为高电平时使公共电极 Ec 与各视频信号线 Ls 短路。又，这样的视频信号线驱动电路中，基准电压选择电路包含连接转换电路 106，对这一基准电压选择电路也可看作为，每条视频信号线从对应于灰阶数的 64 种基准电压与公共电极信号 Vcom 的电压组成的 65 种电压中选择 1 个电压，并将所选电压作为输出信号 OUT1~OUTn 输出。

上述的本实施形态也与第 1 实施形态相同，在为了液晶板 40 的交流化驱动的极性反转之际，液晶板 40 的各视频信号线 Ls 从视频信号线驱动电路内的各基准电压电路 131~13n 和各缓冲电路 222~2263 电气断开并短路到公共电极 Ec。由此，电能使用驱动能力低的缓冲电路作为视频信号线驱动电路的缓冲电路 222~2263，对液晶板 40 的液晶层施加与以往相同的电压。因而采用本实施形态就可使用比以往驱动能力低的缓冲电路降低视频信号线驱动电路的功耗，而且也能缩小构成缓冲电路 222~2263 的晶体管的体积。其结果能谋求液晶显示装置的小型化和低成本化。此外，与第 1 实施形态相同，在短路期间中包含短路期间的规定期间，各缓冲电路 222~2263 和偏压生成电路 170 利用放大休止控制信号 Cas 而成为休止状态(参照图 5A~5D)，故这一点也有助于视频信号线驱动电路的功耗的降低。

除上述以外，本实施形态中由于能做成将公共电极信号 Vcom 看作基准电压的一个并从 65 种基准电压中选择 1 个电压的电路结构，即基准电压选择电路包含连接转换电路 160 的结构，因此比之于顺序配置图 3 所示那样作为基准电压选择电路 131~13n 的开关群、缓冲电路 151~15n、作为连接转换电路 160 的开关群的结构，能使视频信号线驱动电路的电路结构更紧凑。因此若采用本实施形态，则能与第 1 实施形态同样奏效的视频信号线驱动电路作为体积更小的 IC 芯片来实现，其结果能谋求液晶显示装置更小型化和低成本化。

## 5. 第 5 实施形态

图 15 示出本发明第 5 实施形态的液晶显示装置的视频信号线驱动电路的结构电路图。本实施形态的液晶显示装置包括有 1 个转换开关构成的电压转换

电路 300, 来取代上述第 4 实施形态的视频信号线驱动电路中设有输出部的连接转换电路 160, 外部电源电路供给的基准电压  $V_{r2}$  通过该电压转换电路 300 加到基准电压总线。因此输入短路控制信号  $C_{sh}$  作为控制该转换动作的信号。由于本实施形态的其他结构与上述第 4 实施形态基本相同, 故对同一部分标注同一符号并省略其说明。此外, 液晶板 40 的驱动方法也与第 1 实施形态等相同, 故省略其说明。

对于本实施形态的视频信号线驱动电路, 虽然解码电路 126 与第 4 实施形态的解码电路 125 大致相同, 但短路控制信号  $C_{sh}$  为 H 电平时的动作却不同。即短路控制信号  $C_{sh}$  为 H 电平时, 第 4 实施形态中, 输入到基准电压选择电路 131~13n 的所有的解码输入信号成为非能动, 但本实施形态中, 只有输入到基准电压选择电路 131~13n 的开关中连接基准总线 64 的开关的解码输出信号成为能动。

对于本实施形态的视频信号线驱动电路, 电压转换电路 300 有第 1~第 3 端, 第 1 端连接基准电压总线 64, 第 2 端加基准电压  $V_{r2}$ , 第 3 端加公共电极信号  $V_{com}$ 。因此电压转换电路 300 在短路控制信号  $C_{sh}$  为 L 电平时第 1 端接到第 2 端, 在  $C_{sh}$  为 H 电平时第 1 端接第 3 端。由此, 对基准电压总线 64 来说, 在  $C_{sh}$  为 L 电平时加上基准电压  $V_{r2}$ , 在  $C_{sh}$  为 H 电平时加上公共电极信号  $V_{com}$ 。

因而, 在短路控制信号  $C_{sh}$  为 L 电平时, 根据来自采样·锁存电路 110 的内部图像信号从基准电压选择电路 131~13n 输出选择基准电压, 作为输出信号  $OUT1 \sim OUTn$  从视频信号线驱动电路输出, 供给液晶板 40 的视频信号线  $L_s$ 。另一方面, 在  $C_{sh}$  为 H 电平时, 公共电极信号  $V_{com}$  通过基准电压选择电路 131~13n 供给液晶板 40 的各视频信号线  $l_s$ 。这意味着在短路控制信号  $C_{sh}$  为 H 电平时公共电极  $E_c$  与各视频信号线  $L_s$  被短路。

上述的本实施形态也得到与第 4 实施形态相同的效果。即, 也能使用驱动能力低的缓冲电路作为视频信号线驱动电路的缓冲电路 222~2263, 对液晶板 40 的液晶层施加也以往相同的电压, 因此能降低视频信号线驱动电路的功耗, 而且也能缩小构成缓冲电路 222~2263 的晶体管的体积。其结果能谋求液晶显示装置的小型化和低成本化。此外, 在短路期间或包含短路期间的规定期间, 各缓冲电路 222~2263 和偏压生成电路 170 利用放大休止控制信号  $C_{as}$  而成为休止状态(参照图 5A~5D), 故这一点也有助于视频信号线驱动电路的功耗的降低。还有, 与第 1 实施形态等相比, 具有必要的缓冲电路的数目少的优点。

本实施形态中, 64 条基准电压总线中的 1 条 L64 由基准电压  $V_{r2}$  的传送与公共电极信号  $V_{com}$  的传送所共用, 而且使用各基准电压选择电路 131~13n 的 1 个开关代替上述其他实施形态的连接转换电路 160。这种结构与用 n 个转换开关 161~16n 构成的连接转换电路 160 来实行短路动作的情况相比, 只要导通电阻小的 1 个开关作为电压转换电路 300, 而不要连接转换电路 160, 没有必要配置许多控制用信号线。为此, 若采用本实施形态, 则除上述效果外还获得能更缩小实现视频信号线驱动电路的 IC 芯片的体积的效果。

## 6. 第 6 实施形态

图 16 通过电路图与框图的组合来示出本发明第 6 实施形态的液晶显示装置的结构。以下对与上述其他实施形态相同的结构要素和信号附注相同的符号并省略详细说明。

本实施形态的液晶显示装置是模拟驱动方式的显示装置, 包括与第 1 实施形态的结构相同的显示控制电路 10、公共电极驱动电路 23、以及电源电路 30, 然而视频信号线驱动电路 25 和液晶板 46 的结构与第 1 实施形态不同。

视频信号线驱动电路 25 生成由表示应显示的图像的红色成分的模拟信号即红色图像信号  $S_r$ 、表示应显示的图像的绿色成分的模拟信号即绿色图像信号  $S_g$ 、表示应显示的图像的蓝色成分的模拟信号即蓝色图像信号  $S_b$  构成的模拟视频信号。模拟信号  $S_r$ 、 $S_g$ 、 $S_b$  是为了交流化驱动液晶板 46 在每 1 水平期间反转极性的信号。

液晶板 46 是以采用多晶硅的 TFT 为开关元件的有源矩阵型的显示板, 具有一对互相相对的基板(以下称第 1 和第 2 基板)。这对基板仅离开规定的距离(典型的为几  $\mu\text{m}$ )加以固定, 基板间充填液晶材料形成液晶层。基板中至少有一方是透明的。液晶板 46 的第 1 基板上通过配置成格子状的多条视频信号线  $L_s$ (以下假设视频信号线  $L_s$  的线数为 n)与多条扫描信号线  $L_g$ , 同时与这些视频信号线  $L_s$  与扫描信号线  $L_g$  的交叉部分对应地矩阵状地配置多个像素形成部, 从而形成显示部。各像素形成部由下列部分构成: 其源极接视频信号线  $L_s$ 、栅极接扫描信号线  $L_g$  的 TFT, 接于 TFT 的漏极端的像素电极, 共同地设置在全部的像素形成部上并使与像素电极之间形成电容  $C_p$  那样地形成在第 2 基板的整面上的对向电极即公共电极, 以及共同地设置在全部的像素形成部上并夹持在像素电极与公共电极之间的上述液晶层。此外在液晶板 64 的第 1 基板上还形成: 将扫描信号供给上述多条扫描信号线  $L_g$  的扫描信号线驱动电路 42, 用

于分别传输来自视频信号线驱动电路 25 的模拟视频信号 Sr、Sg、Sb 的视频信号总线 Lr、Lg、Lb，对通过这些视频信号总线传输的模拟视频信号 Sr、Sg、Sb 进行采样并供给上述多条视频信号线 Ls 用的由 n 个模拟开关 411~41n 组成的采样电路，检测采样电路的移位寄存器电路 41，以及在极性反转之际将视频信号总线 Lr、Lg、Lb 短路到公共电极用的连接转换电路。这样，在视晶板 46 上一体地形成配置成矩阵状的多个像素形成部、形成格子状的视频信号线 Ls 和扫描信号线 lg、驱动电路的一部分。

在上述构成的液晶板，移位寄存器电路 41 在 1 水平扫描期间依次从输入端向输出端转送 1 个脉冲，同时生成在上述脉冲每次到达输出端仅在规定期间成为 H 电平的信号即在极性反转之际仅在规定期间成为 H 电平的信号即短路控制信号 Csh 与使其逻辑电平反转的信号即短路控制反转信号 Cshb。

构成采样电路的 n 个模拟开关 411~41n 依次由移位寄存器电路 41 传送的脉冲所导通，利用该导通动作，视频信号总线 Lr、Lg、Lb 上的模拟视频信号 Sr、sg、Sb 加到视频信号线 ls，由扫描信号线驱动电路 42 经由已导通的 TFT 提供给像素电极。

连接转换电路分别对应视频信号总线 Lr、Lg、lb 设置，由在视频信号总线 Lr、Lg、Lb 与传送公共电极信号 Vcom 的信号线之间分别插入的 3 个模拟开关 43r、43g、43b 所构成。上述短路控制信号 Csh 和短路控制反转信号 Cshb 作为控制信号被输入到模拟开关 43r、43g、43b。由此仅在短路控制信号 Csh 为 H 电平期间公共电极信号 Vcom 才供给视频信号总线 lr、Lg、Lb。这意味着在短路控制信号 Csh 为 H 电平时(仅在极性反转时的规定期间)视频信号总线短路到公共电极。

如上所述，视频信号线驱动电路 25 对液晶板 46 的视频信号总线 Lr、Lg、Lb 在每 1 水平期间供给极性反转的模拟视频信号 Sr、Sg、Sb。但结构上至少在短路期间通过使例如视频信号线驱动电路 25 内的缓冲电路的输出为高阻抗状态，使视频信号线驱动电路 25 从视频信号总线 lr、Lg、Lb 电气断开。由于视频信号总线 Lr、Lg、Lb 形成在第 1 基板，公共电极形成在第 2 基板的整个面上，所以(虽未图示)视频信号总线 Lr、Lg、Lb 与公共电极之间形成电容。因而，视频信号线驱动电路 25 以一定周期将极性反转的信号供容性负载并驱动该容性负载这一点上是与上述其他实施形态的信号线驱动电路相同的。

如上所述，本实施形态中利用 3 个模拟开关 43r、43g、43b 构成的连接转

换电路，将应提供给视频信号总线 Lr、Lg、Lb 的模拟视频信号 Sr、Sg、Sb 的极性仅每次反转规定期间(短路控制信号 Csh H 电平期间)，使视频信号线驱动电路 25 从各视频信号总线 Lr、Lg、Lb 电气断开。因而，与上述实施形态相同，能够也使用比以往驱动能力低的缓冲电路作为视频信号线驱动电路 25 的缓冲电路，对液晶板 46 的视频信号总线 Lr、Lg、Lb 供给与以往相同的信号。因此若采用本实施形态，则通过使用比以往驱动能力低的缓冲电路能降低视频信号线驱动电路 25 的功耗，而且还可以缩小构成这些缓冲电路的晶体管的体积。其结果能谋求液晶显示装置的小型化和低成本化。

#### 7. 变形例

本发明不限于上述各实施形态，只要不脱离本发明的范围可以施加各种的变形。例如上述各实施形态中，每 1 水平期间反转提供给以公共电极的电位为基准的视频信号 Ls 或视频信号总线 Lr、Lg、Lb 的信号(电压)的极性，但该极性反转的周期不限于 1 水平扫描期间，例如每 2 个水平扫描期间反转极性也可以。这时，通过在极性反转之际进行上述那样的短路动作来对缓冲电路减低必要的驱动能力，也能降低视频信号线驱动电路功耗和电路数量。

又，上述第 1~第 5 实施形态中利用放大休止控制信号 Cas 在短路期间或包含短路期间的规定期间，使降低功耗用的各缓冲电路和偏压生成电路休止，但不使它们休止也可以，或者使偏压生成电路经常动作并使缓冲电路休止也可以。但是在不使缓冲电路休止的场合最好也进行输出控制使短路期间各缓冲电路的输出成为高阻抗状态。

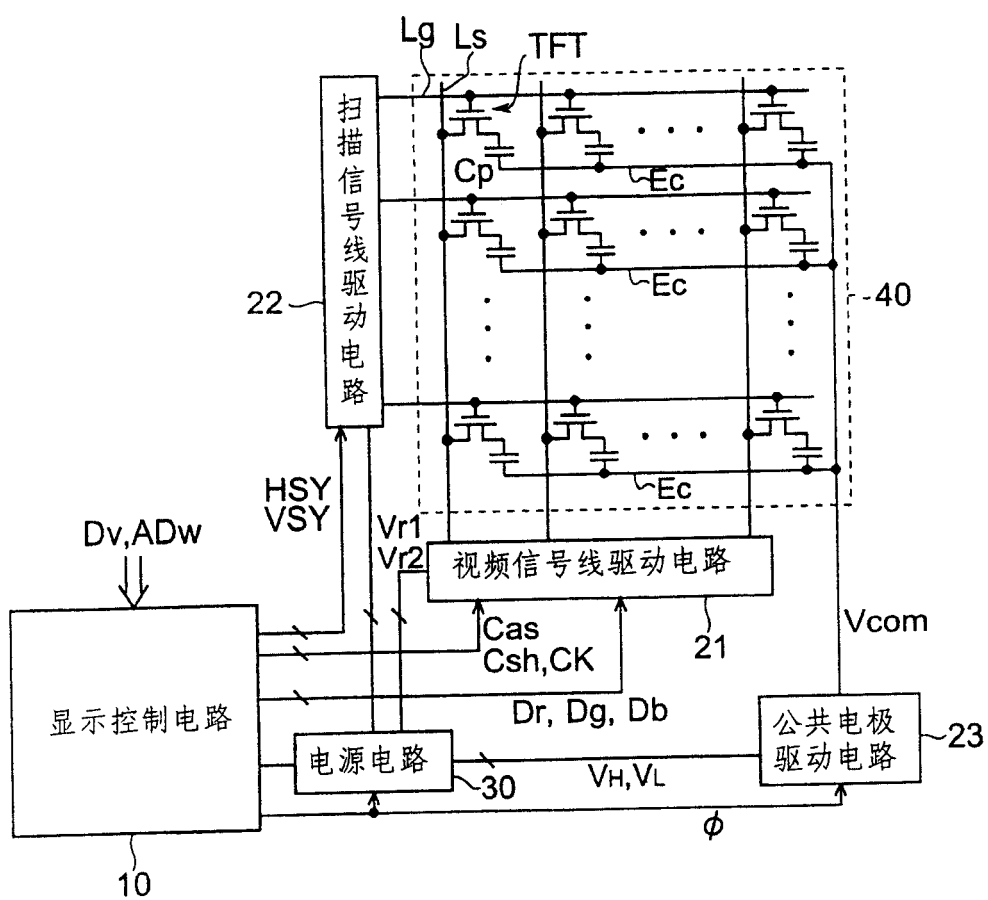
又，以上以液晶显示装置为例作了说明，但如果是对容性负载提供以规定的周期进行极性反转的电压信号并且驱动该容量负载的显示装置，则对其他方式的显示装置本发明也能适用。又，上述各实施形态中为抑制视频信号线 Ls 的电压的振幅，使公共电极的电位(公共电极信号 Vcom)交流化，但本发明也适用于使公共电极的电位固定的场合，例如在采用每 1 扫描信号线且每 1 视频信号线反转对液晶层的施加电压的极性同时使每 1 帧也反转的驱动方式即点反转驱动方式的场合。

以上对本发明详细地作了说明，但以上的说明都是例示性的而不是限制性的。应当理解不脱离本发明的范围可以提出许多其他的变更和变形。

又，本申请主张基于 2002 年 2 月 8 日提交的名为“图像显示装置及其驱动电路和驱动方法”的日本申请 2002-031593 号的优先权，该日本申请的内容

---

通过引用包含于此。



1

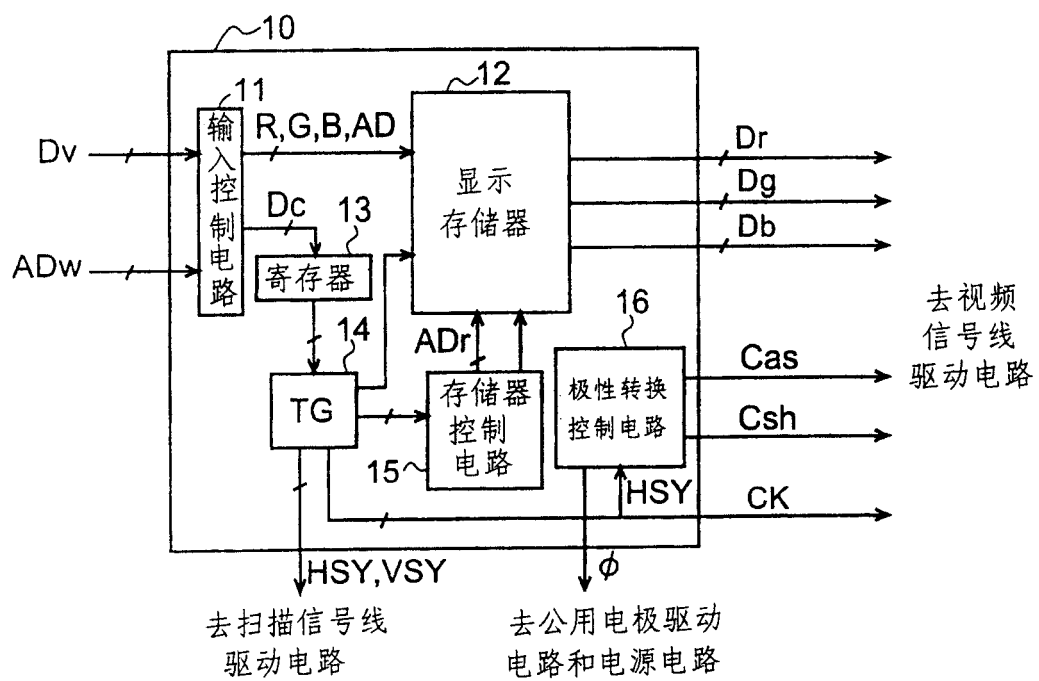


图 2

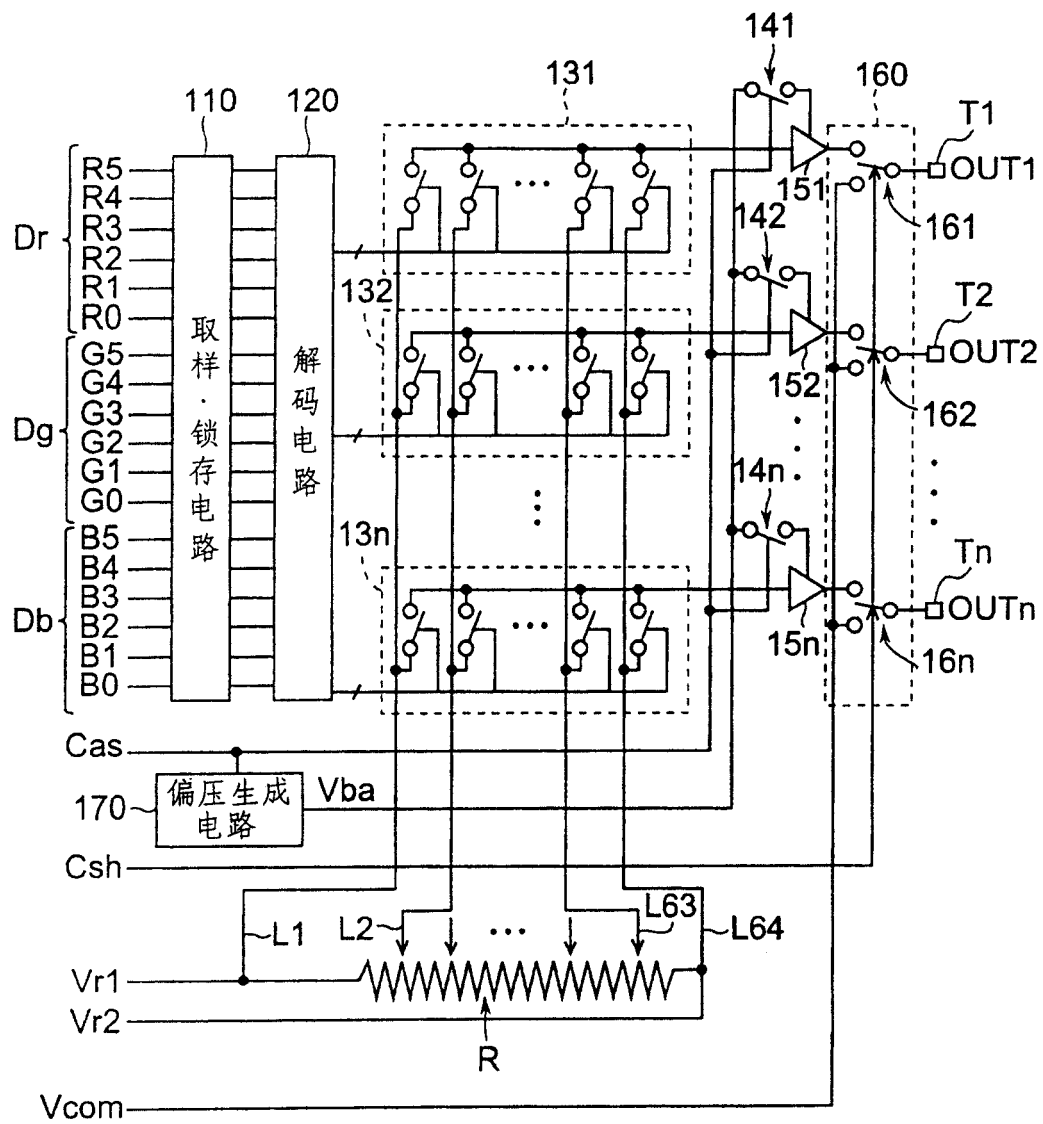


图 3

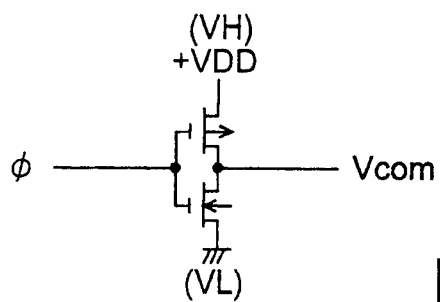


图 4A

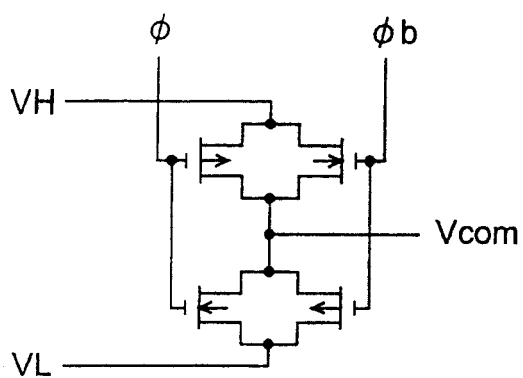


图 4B

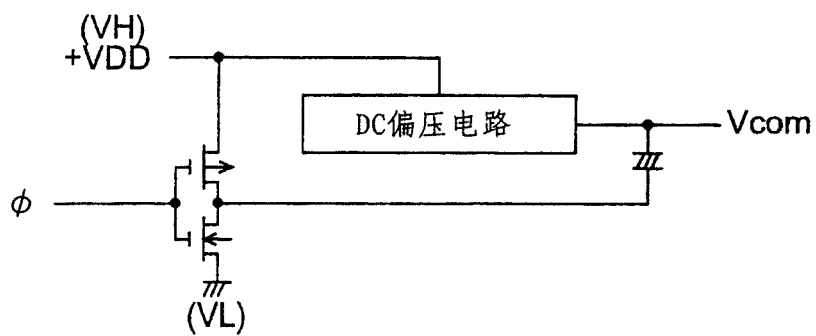
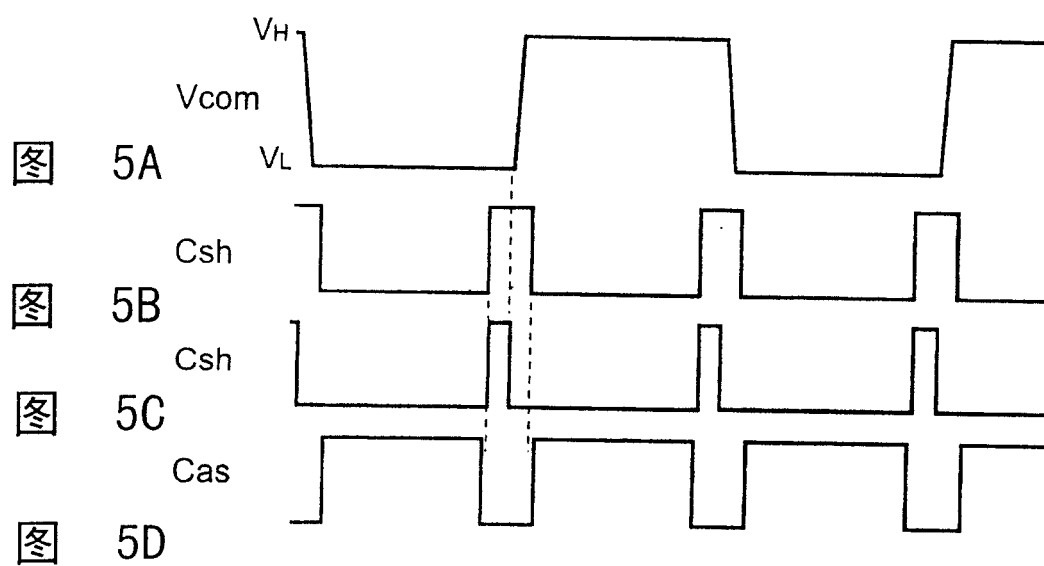
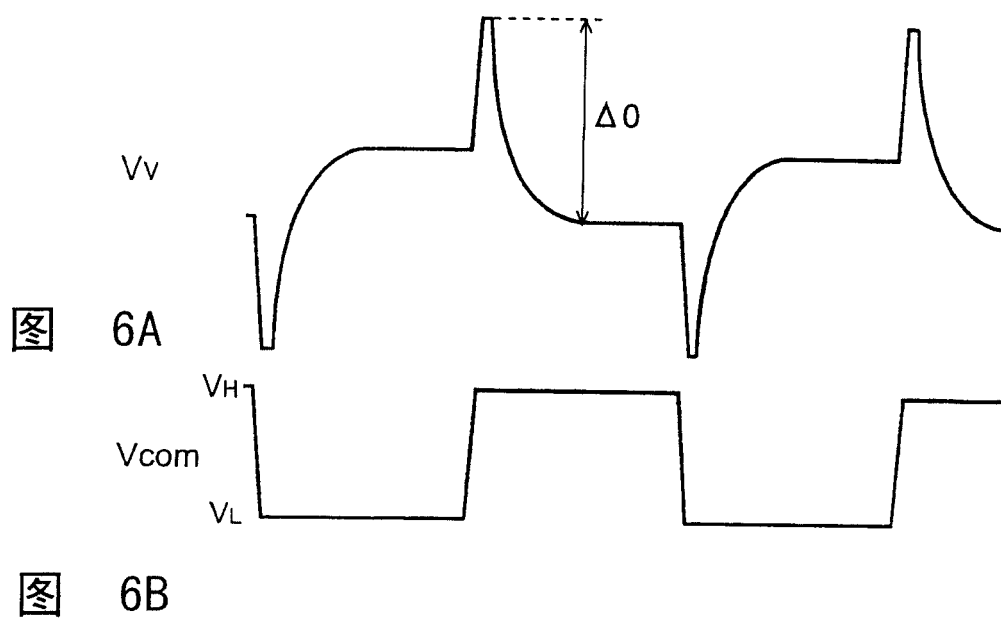
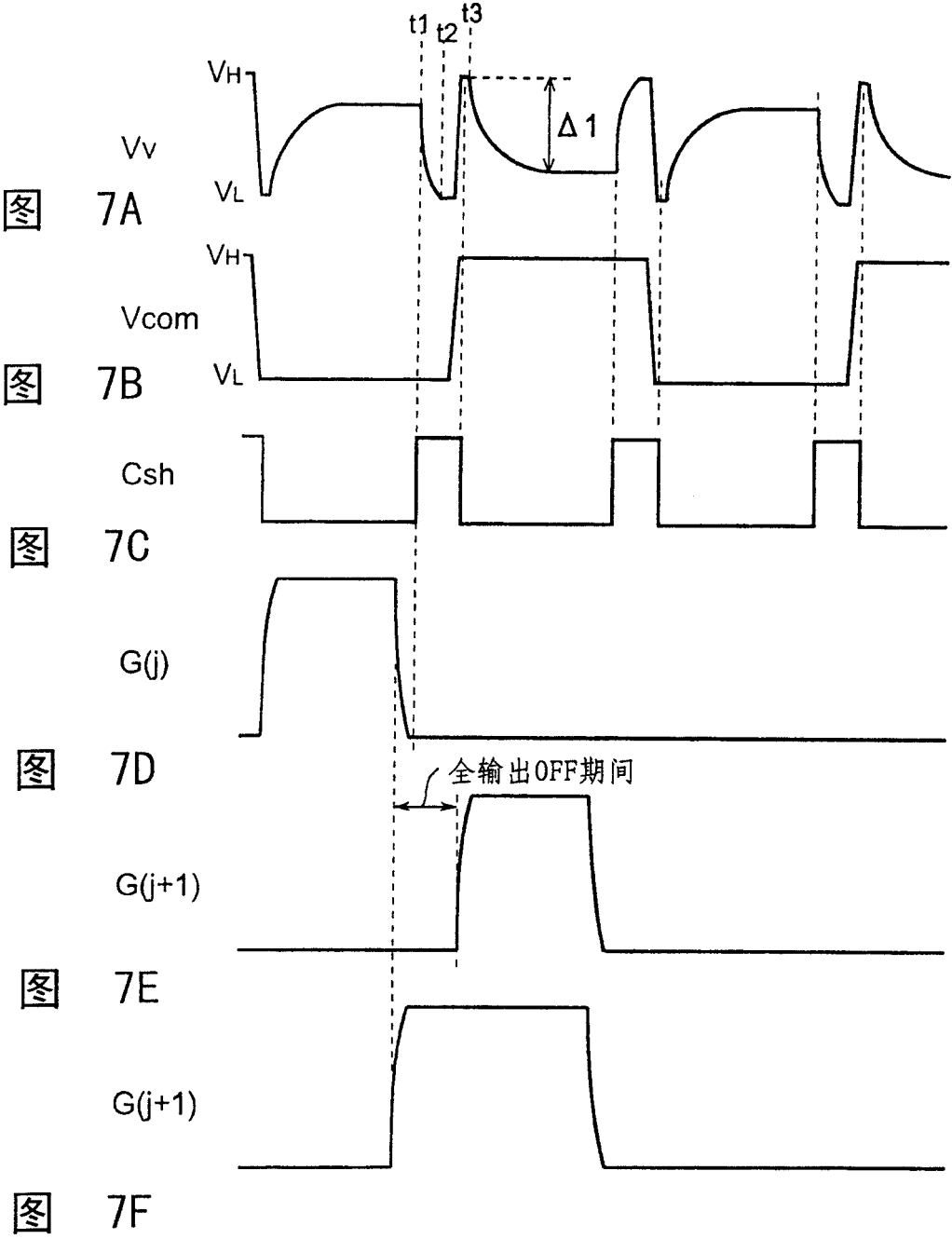
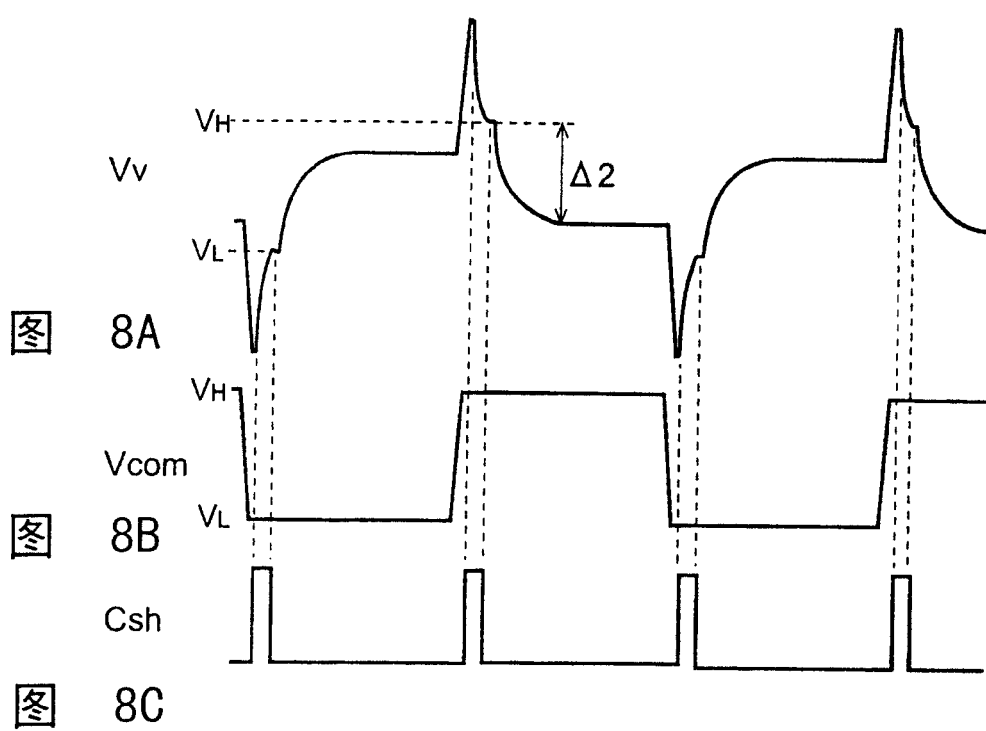


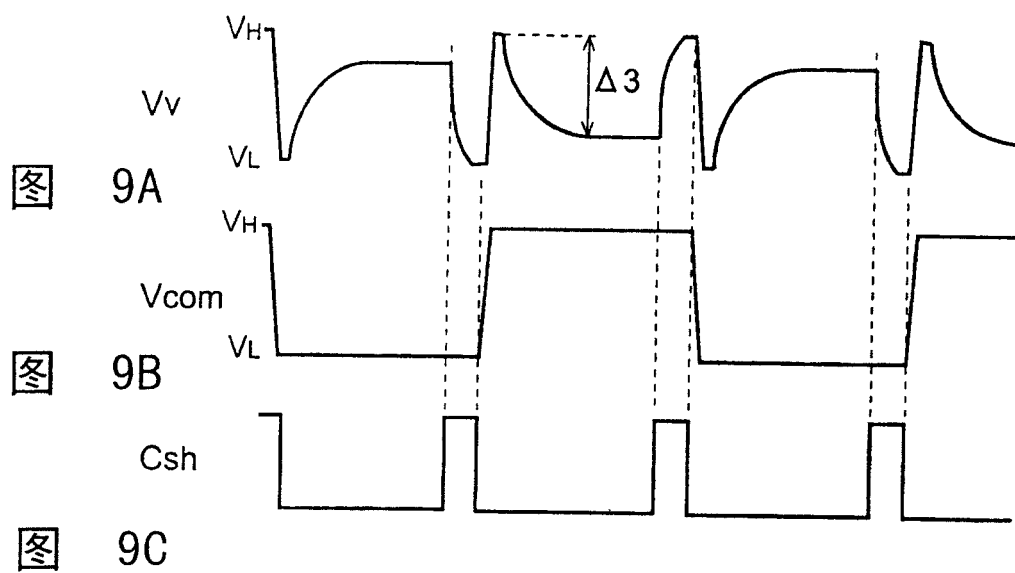
图 4C

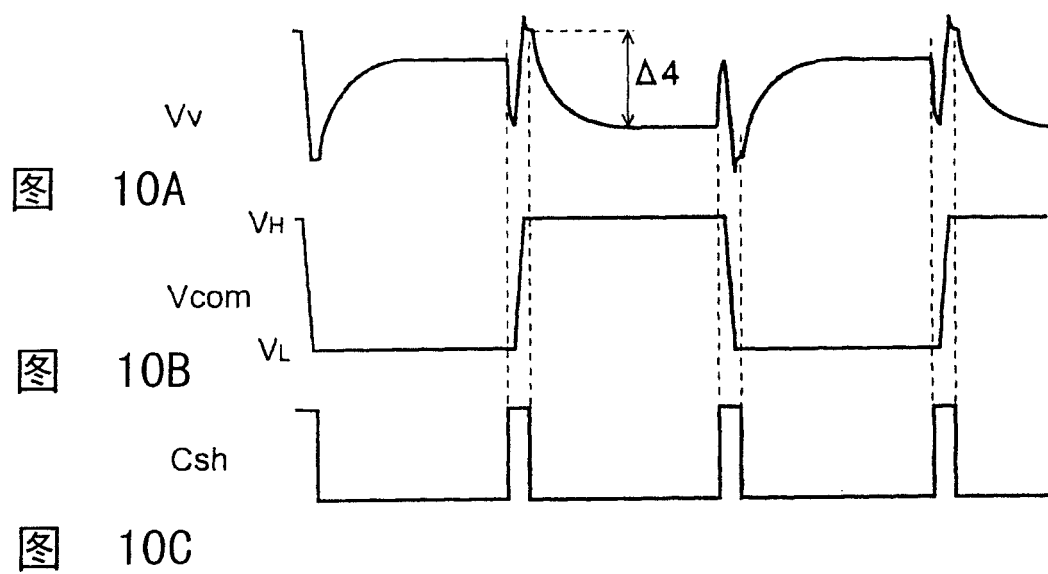












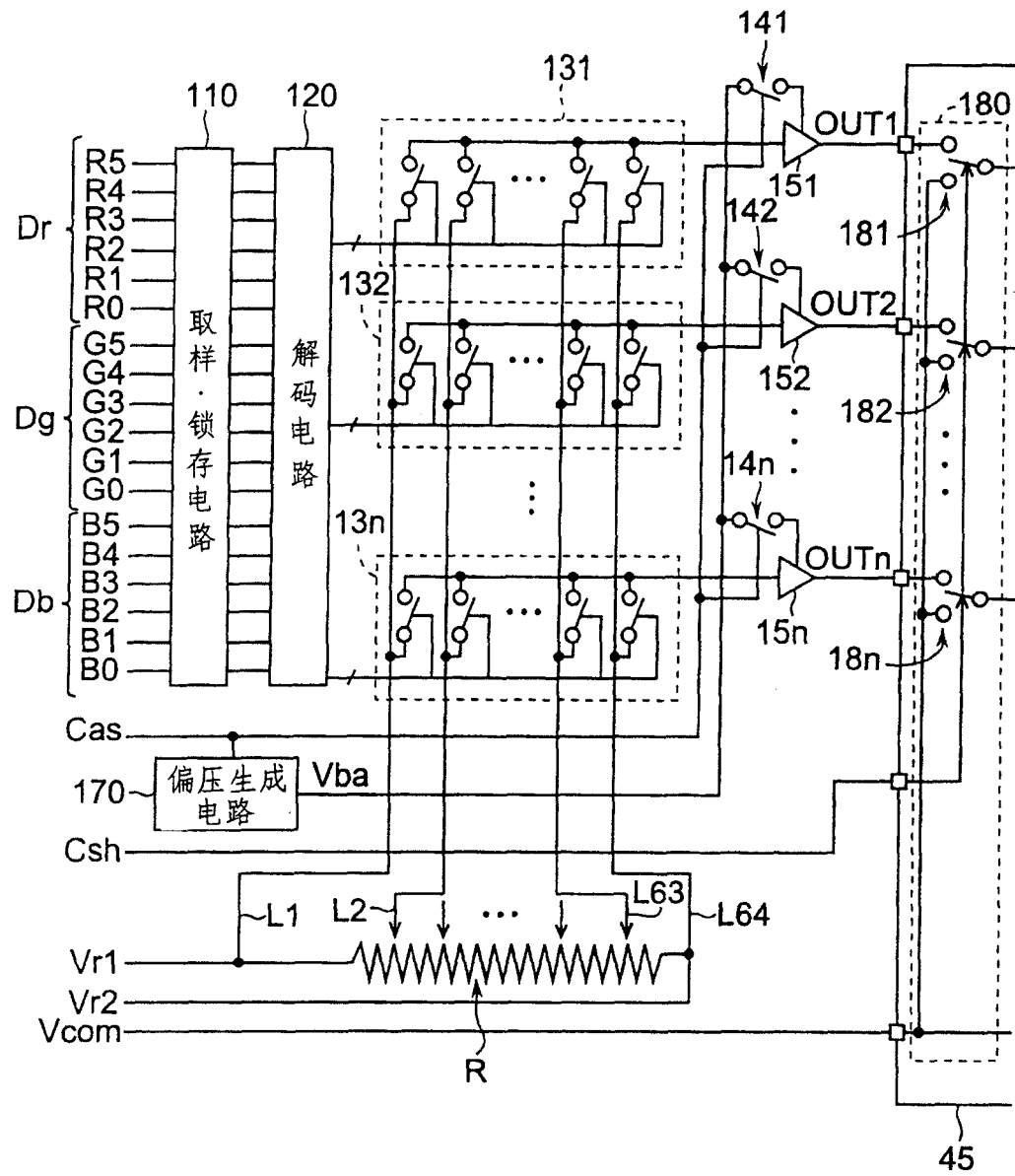


图 11

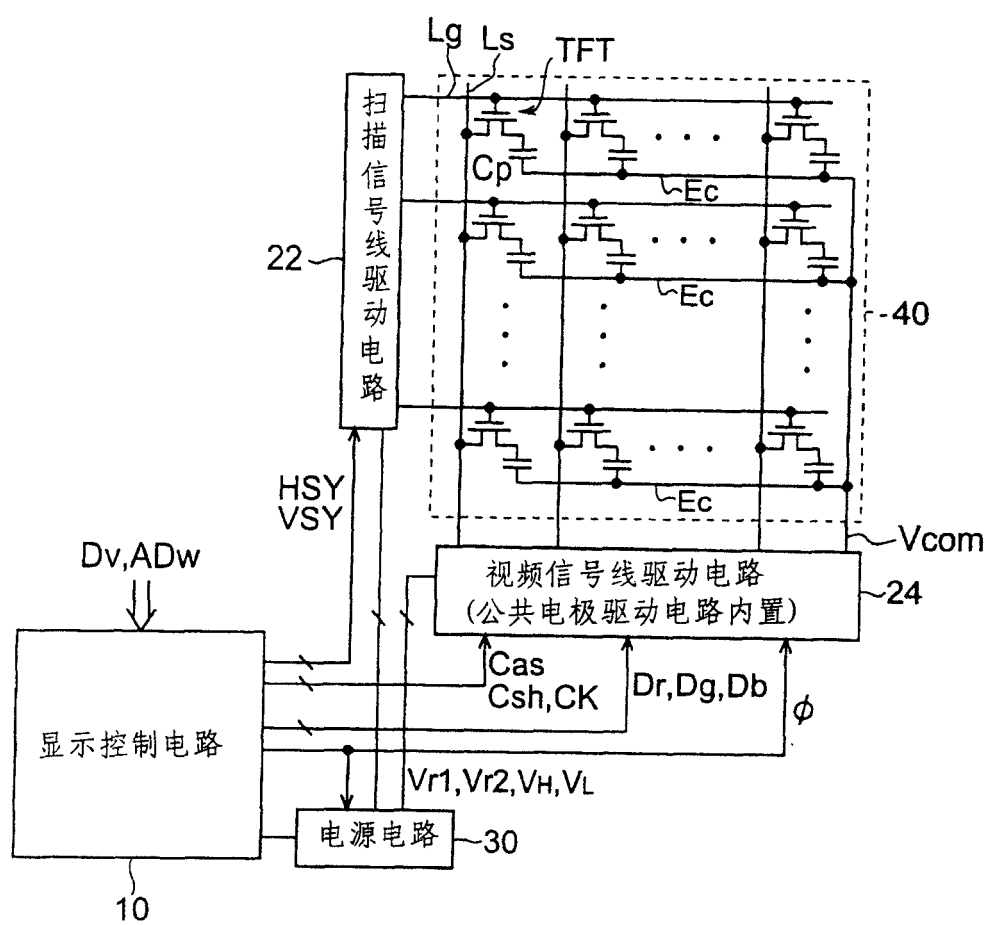


图 12

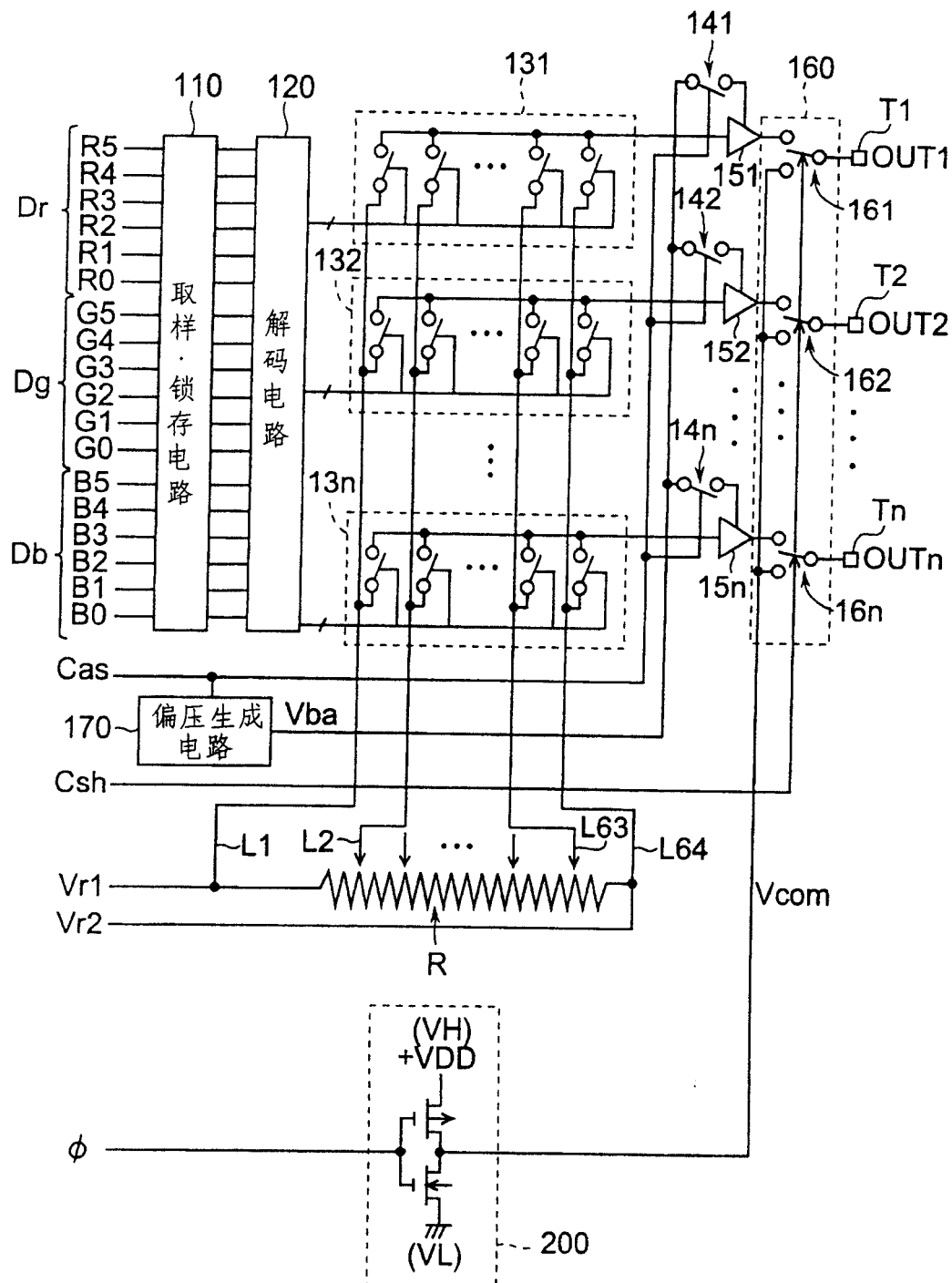


图 13

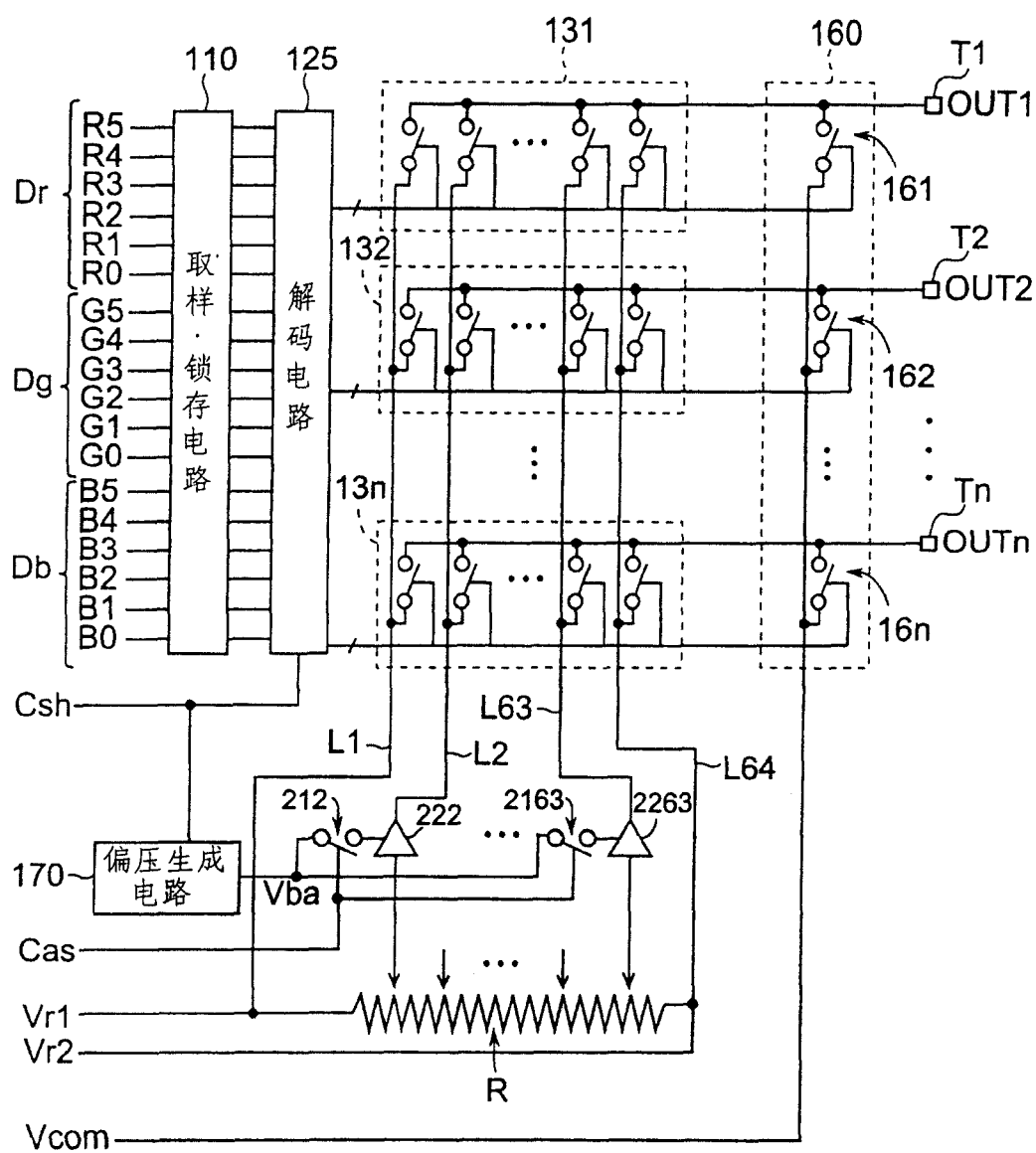


图 14

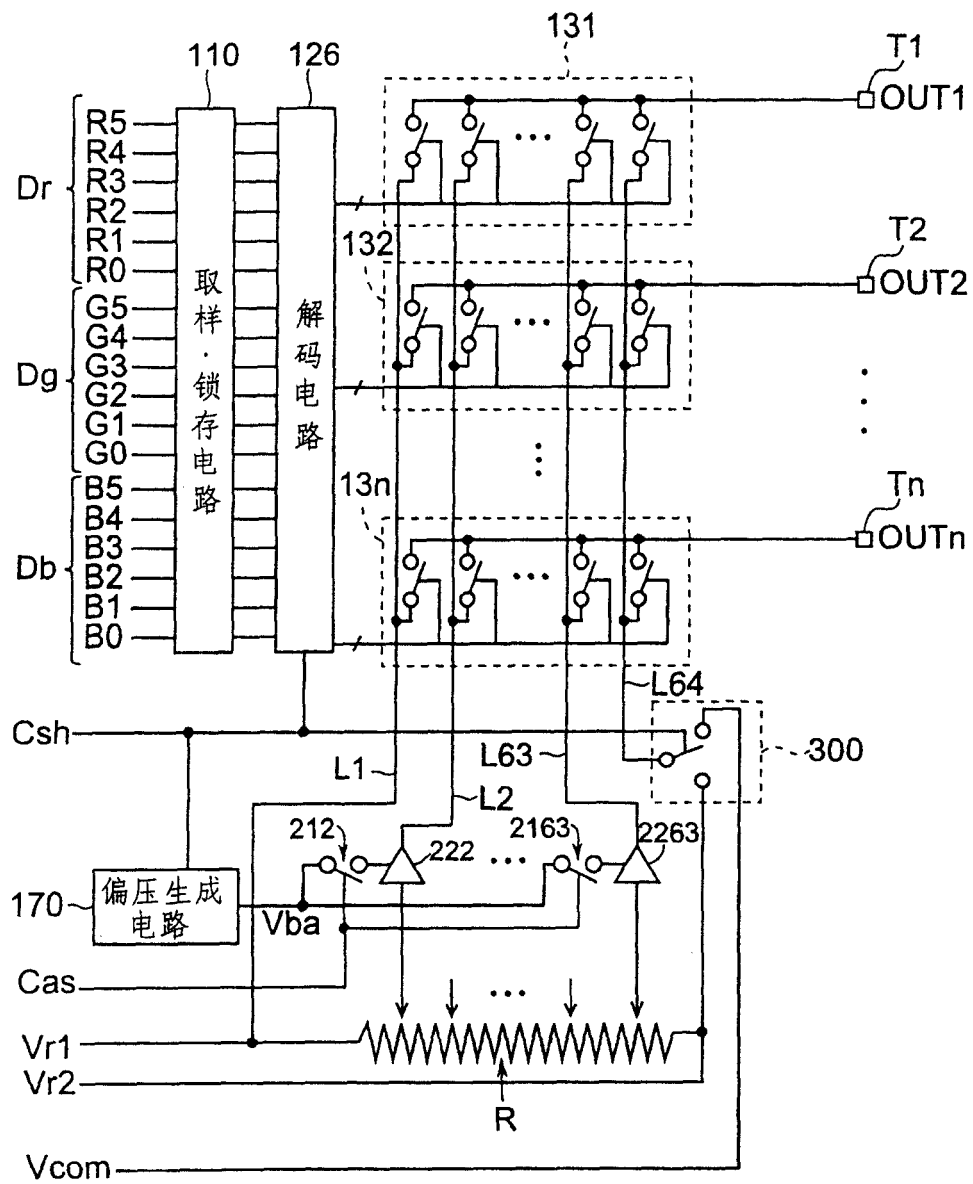


图 15

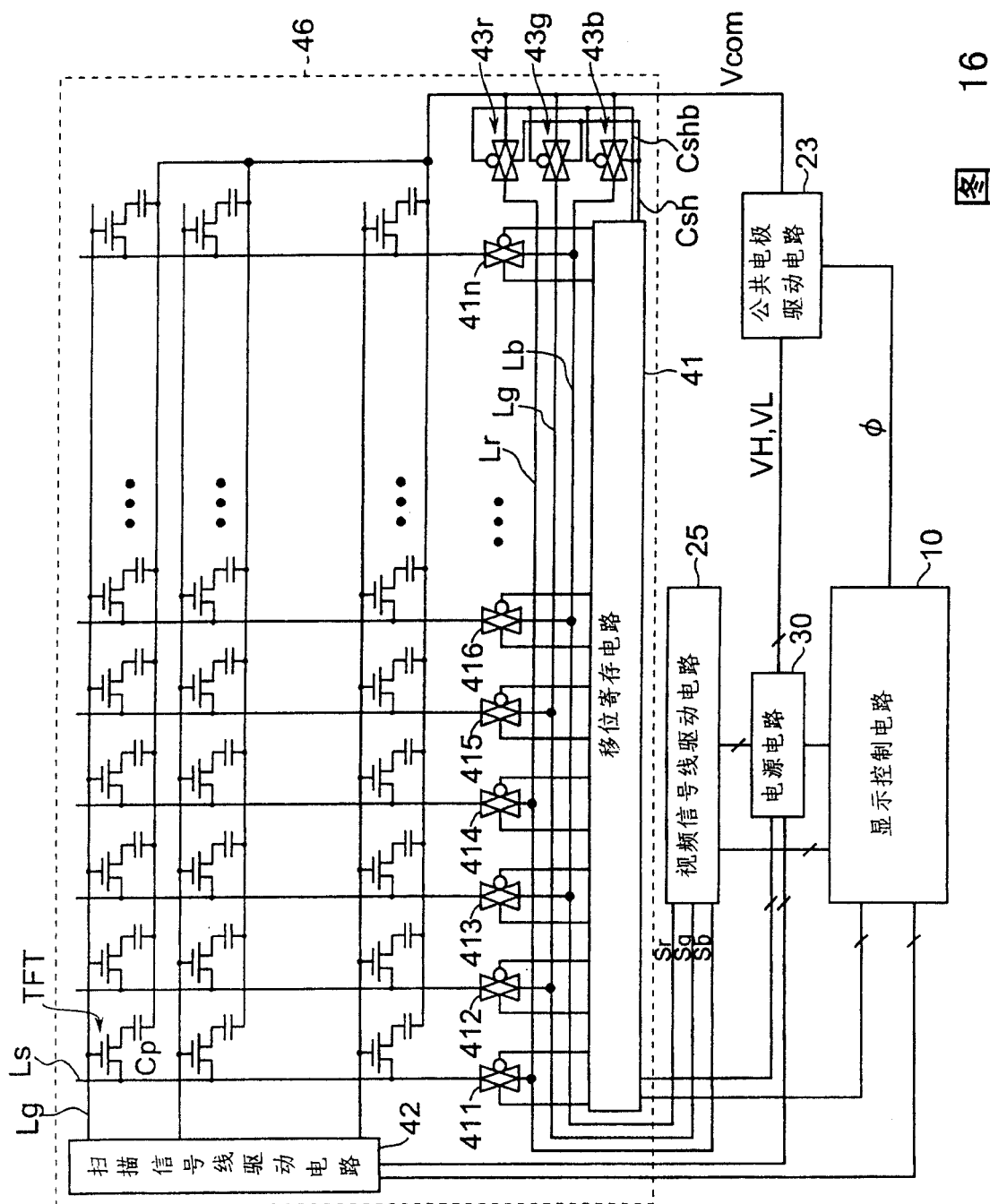


图 16

|                |                                                               |         |            |
|----------------|---------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 显示装置及其驱动电路和驱动方法                                               |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN1311419C</a>                                    | 公开(公告)日 | 2007-04-18 |
| 申请号            | CN03104366.6                                                  | 申请日     | 2003-02-08 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 夏普株式会社                                                        |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 夏普株式会社                                                        |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 夏普株式会社                                                        |         |            |
| [标]发明人         | 熊田浩二<br>太田隆滋<br>香川治人                                          |         |            |
| 发明人            | 熊田浩二<br>太田隆滋<br>香川治人                                          |         |            |
| IPC分类号         | G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133                                   |         |            |
| CPC分类号         | G09G3/3614 G09G2310/0248 G09G3/3688 G09G2310/027 G09G2330/021 |         |            |
| 优先权            | 2002031593 2002-02-08 JP<br>2002367738 2002-12-19 JP          |         |            |
| 其他公开文献         | CN1437175A                                                    |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                |         |            |

摘要(译)

在作为容性负载的电压控制型显示装置的有源矩阵型液晶显示装置的信号线驱动电路中，在由基准电压选择电路(131～13n)输入根据应显示图像的电压的缓冲电路(151～15n)与连接视频信号线的输出端(T1～Tn)之间，设置n个转换开关(161～16n)。这些转换开关(161～16n)根据在液晶面板的交流化驱动用的极性反转之际变成H电平的短路控制信号(Csh)，在缓冲电路(151～15n)的输出信号与公共电极信号(Vcom)之间转换图像信号线驱动电路的输出信号(OUT1～OUTn)。由此各图像信号线仅在极性反转时的规定期间断开缓冲电路(151～15n)并短路到公共电极。利用这样的结构降低信号线驱动电路的功耗。

