

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/1362 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200710004439.1

[45] 授权公告日 2009 年 4 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 100480796C

[22] 申请日 2007.1.22

[21] 申请号 200710004439.1

[73] 专利权人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹市

[72] 发明人 黄雪瑛 赖明升 江明峰

[56] 参考文献

US2005001808A1 2005.1.6

US2002/0105489A1 2002.8.8

CN1577013A 2005.2.9

审查员 陈嘉佳

[74] 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司

代理人 陈 晨

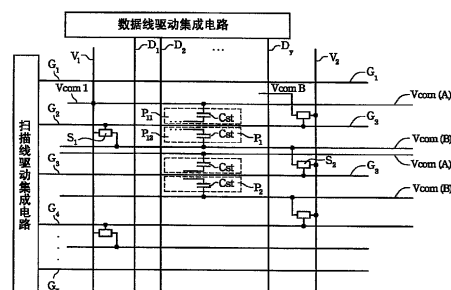
权利要求书 3 页 说明书 24 页 附图 20 页

[54] 发明名称

液晶显示器结构

[57] 摘要

本发明提供一种液晶显示器结构，包含：多个由数据线与扫描线定义出的像素单元，每一像素单元包含由该扫描线与相邻第一和第二共用电极定义出的第一次像素以及第二次像素，其中第一共用电极与多个电压源中的至少一电压源耦接，而第二共用电极通过第一和第二切换元件与多个电压源中的其中两个电压源电性耦接，并且第一和第二切换元件分别由相邻的扫描线控制。本发明的液晶显示器结构通过将一像素单元区隔成多个次像素，使得一像素单元具有多种不同的像素电压，而多种不同的像素电压可形成不同的光学特性，并互相补偿平均，因此可改善一像素单元内的色偏现象。



1. 一种液晶显示器结构，包含：

多条数据线；

多条扫描线，横跨且交叉所述数据线；

多个第一和第二共用电极，与所述多条扫描线交错排列，其中相邻的数据线与扫描线定义出一像素单元，在每一像素单元中包括第一和第二共用电极，且该每一像素单元包含由所述扫描线与所述第一和第二共用电极定义出的第一次像素和第二次像素，位于该每一像素单元中的所述第一和第二共用电极分别连接至组成同一像素单元的第一次像素的储存电容和第二次像素的储存电容；

第一切换元件和第二切换元件，两者由不同的扫描线分别控制；

多个电压源，其中所述第一共用电极与所述电压源中的一电压源电性耦接，所述第二共用电极通过该第一切换元件和该第二切换元件而与所述电压源中的其中两个电压源电性耦接，使该第二共用电极依序与所述两个电压源电性连接。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示器结构，其中该第一切换元件和该第二切换元件为晶体管。

3. 如权利要求 1 所述的液晶显示器结构，还包含一数据线驱动集成电路，用以传送像素电压给所述数据线。

4. 如权利要求 1 所述的液晶显示器结构，还包含一扫描线驱动集成电路，用以传送扫描信号至所述扫描线。

5. 如权利要求 1 所述的液晶显示器结构，其中所述电压源包含一第一电压源和一第二电压源，该第一共用电极与该第一电压源电性耦接，该第二共用电极通过该第一切换元件与该第一电压源电性耦接，以及通过该第二切换元件与该第二电压源电性耦接。

6. 如权利要求 5 所述的液晶显示器结构，其中该第一电压源提供一第一电压，而该第二电压源提供一第二电压。

7. 如权利要求 6 所述的液晶显示器结构，其中该第一电压为一固定电压，该第二电压在相邻帧能够进行电压转换。

8. 如权利要求 1 所述的液晶显示器结构, 其中所述多个电压源分别为第一电压源、第二电压源和第三电压源, 而每一所述第一共用电极与该第三电压源耦接, 而每一所述第二共用电极则通过该第一切换元件与该第一电压源耦接, 以及通过该第二切换元件与该第二电压源耦接。

9. 如权利要求 8 所述的液晶显示器结构, 其中该第一电压源提供一第一电压, 该第二电压源提供一第二电压, 该第三电压源提供一第三电压。

10. 如权利要求 9 所述的液晶显示器结构, 其中该第一电压为一固定电压, 该第二电压在相邻帧进行电压转换, 该第三电压为一上下震荡的电压。

11. 如权利要求 1 所述的液晶显示器结构, 还包括一第三切换元件以及一第四切换元件, 其中每一所述第一共用电极通过该第三切换元件和该第四切换元件与所述电压源中的其中两个电压源电性耦接, 其中该第三切换元件与该第四切换元件分别由不同的扫描线控制, 使该第一共用电极依序与所述两个电压源电性连接。

12. 如权利要求 11 所述的液晶显示器结构, 其中该第三切换元件与该第一切换元件由相同扫描线控制, 该第四切换元件与该第二切换元件由相同扫描线控制。

13. 如权利要求 11 所述的液晶显示器结构, 其中该第三切换元件与该第一切换元件由相同扫描线控制, 该第四切换元件与该第二切换元件由不同扫描线控制。

14. 如权利要求 11 所述的液晶显示器结构, 其中所述多个电压源分别为第一电压源、第二电压源和第三电压源, 而每一所述第一共用电极通过该第三切换元件与该第三电压源耦接, 以及通过该第四切换元件与该第一电压源耦接, 而每一所述第二共用电极通过该第一切换元件与该第三电压源耦接, 以及通过该第二切换元件与该第二电压源耦接。

15. 如权利要求 11 所述的液晶显示器结构, 其中所述多个电压源分别为第一电压源、第二电压源、第三电压源和第四电压源, 而每一所述第一共用电极通过该第三切换元件与该第三电压源耦接, 以及通过该第四切换元件与该第一电压源耦接, 而每一所述第二共用电极通过该第一切换元件与该第三电压源耦接, 以及通过该第二切换元件与该第四电压源耦接。

16. 如权利要求 15 所述的液晶显示器结构, 其中该第一电压源提供一第

一电压，该第二电压源提供一第二电压，第三电压源提供一第三电压，第四电压源提供一第四电压。

17. 如权利要求 16 所述的液晶显示器结构，其中该第一电压与该第二电压在相邻帧进行电压转换，该第三电压为一固定电压。

18. 如权利要求 1 所述的液晶显示器结构，其中任一相邻的第一共用电极与第二共用电极以 Z 字形彼此交错横跨排列，使得上下交错排列的像素单元受同一共用电极所驱动。

19. 如权利要求 1 所述的液晶显示器结构，其中所述第一共用电极扫描线。

液晶显示器结构

技术领域

本发明关于液晶显示器，特别是关于液晶显示器的像素结构。

背景技术

液晶显示器已广泛使用在各种电子产品中，例如电子手表或计算器中。为了提供广视角，富士通（Fujitsu）公司于 1997 年提出一种像素分割垂直配向（Multi-Domain Vertical Alignment, MVA）技术。MVA 技术可以获得 160 度的视角，而且也可提供高对比及快速响应的优秀表现。然而，MVA 技术有一个极大的缺点，即是当斜视时对人的皮肤颜色，尤其是亚洲人皮肤颜色，会产生色偏(color Shift)现象。

图 1 示出一使用 MVA 技术的液晶分子的灰阶电压与穿透率的关系图，其中横轴表示液晶分子的灰阶电压，单位为伏特(V)，纵轴表示穿透率。当人眼正视采用 MVA 技术的液晶显示器时，其透射率与电压的关系曲线是以实线 101 表示，当所施加的灰阶电压增加时，其透射率随之改变。而当人眼以一倾斜角度斜视此液晶显示器，其透射率与电压的关系曲线是以虚线 102 表示，虽然施加电压增加其透射率也随之改变，但在区域 100 中，其透射率的变化并未随着施加电压的增加而增加，反而下降，此为造成色偏的主要原因。

传统上解决上述问题的方法，是通过在一像素中形成两组可产生不同透射率与灰阶电压关系曲线的次像素(sub-pixel)来补偿斜视时透射率与灰阶电压的关系曲线。参阅图 2 所示，其中虚线为原本的透射率与灰阶电压的关系曲线，而细的实线则为同一像素中的另一次像素所产生的透射率与灰阶电压的关系曲线。通过虚线 201 与细实线 202 两者间光学特性的混合，可获得较平滑的透射率与灰阶电压的关系曲线，如图 2 中的粗实线 203 所示。

因此，如何在一像素中产生两个次像素，且在同一驱动波形下可形成不同电压，即成为追求的目标。

发明内容

因此，本发明的目的是提供一种液晶显示器结构，其可通过切换元件来进行共用电极驱动电压的调变。

本发明的另一目的是提供一种液晶显示器结构，其可通过调变共用电极驱动电压来调制所需的像素电压。

本发明的又一目的是提供一种具有两个次像素的像素，这两个次像素可分别形成不同的像素电压，由此调变像素的光学特性。

鉴于上述目的，本发明提出一种液晶显示器结构，该结构至少包含：多条平行排列的数据线；多条扫描线，平行排列且交叉横跨所述数据线；多个第一和第二共用电极，与所述多条扫描线交错排列，其中相邻的数据线与扫描线定义出一像素单元，在每一像素单元中包括第一和第二共用电极，且该每一像素单元包含由所述扫描线与所述第一和第二共用电极定义出的第一次像素和第二次像素，位于该每一像素单元中的所述第一和第二共用电极分别连接至组成同一像素单元的第一次像素的储存电容和第二次像素的储存电容；第一和第二切换元件，两者分别由不同的扫描线控制；以及多个电压源，其中每一第一共用电极与电压源中的至少一电压源耦接，而每一第二共用电极通过第一和第二切换元件与电压源中的其中两个电压源电性耦接。

根据所述的液晶显示器结构，其中该第一切换元件和该第二切换元件为晶体管。

根据所述的液晶显示器结构，还包含一数据线驱动集成电路，用以传送像素电压给所述数据线。

根据所述的液晶显示器结构，还包含一扫描线驱动集成电路，用以传送扫描信号至所述扫描线。

根据所述的液晶显示器结构，其中所述电压源包含一第一电压源和一第二电压源，该第一共用电极与该第一电压源电性耦接，该第二共用电极通过该第一切换元件与该第一电压源电性耦接，以及通过该第二切换元件与该第二电压源电性耦接。

根据所述的液晶显示器结构，其中该第一电压源提供一第一电压，而该第二电压源提供一第二电压。

根据所述的液晶显示器结构，其中该第一电压为一固定电压，该第二电压在相邻帧能够进行电压转换。

根据所述的液晶显示器结构，其中所述多个电压源分别为第一电压源、第二电压源和第三电压源，而每一所述第一共用电极与该第三电压源耦接，而每一所述第二共用电极则通过该第一切换元件与该第一电压源耦接，以及通过该第二切换元件与该第二电压源耦接。

根据所述的液晶显示器结构，其中该第一电压源提供一第一电压，该第二电压源提供一第二电压，该第三电压源提供一第三电压。

根据所述的液晶显示器结构，其中该第一电压为一固定电压，该第二电压在相邻帧进行电压转换，该第三电压为一上下震荡的电压。

根据所述的液晶显示器结构，还包括一第三切换元件以及一第四切换元件，其中每一所述第一共用电极通过该第三切换元件和该第四切换元件与所述电压源中的其中两个电压源电性耦接，其中该第三切换元件与该第四切换元件分别由不同的扫描线控制，使该第一共用电极依序与所述两个电压源电性连接。

根据所述的液晶显示器结构，其中该第三切换元件与该第一切换元件由相同扫描线控制，该第四切换元件与该第二切换元件由相同扫描线控制。

根据所述的液晶显示器结构，其中该第三切换元件与该第一切换元件由相同扫描线控制，该第四切换元件与该第二切换元件由不同扫描线控制。

根据所述的液晶显示器结构，其中所述多个电压源分别为第一电压源、第二电压源和第三电压源，而每一所述第一共用电极通过该第三切换元件与该第三电压源耦接，以及通过该第四切换元件与该第一电压源耦接，而每一所述第二共用电极通过该第一切换元件与该第三电压源耦接，以及通过该第二切换元件与该第二电压源耦接。

根据所述的液晶显示器结构，其中所述多个电压源分别为第一电压源、第二电压源、第三电压源和第四电压源，而每一所述第一共用电极通过该第三切换元件与该第三电压源耦接，以及通过该第四切换元件与该第一电压源耦接，而每一所述第二共用电极通过该第一切换元件与该第三电压源耦接，以及通过该第二切换元件与该第四电压源耦接。

根据所述的液晶显示器结构，其中该第一电压源提供一第一电压，该第

二电压源提供一第二电压，第三电压源提供一第三电压，第四电压源提供一第四电压。

根据所述的液晶显示器结构，其中该第一电压与该第二电压在相邻帧进行电压转换，该第三电压为一固定电压。

根据所述的液晶显示器结构，其中任一相邻的第一共用电极与第二共用电极以Z字形彼此交错横跨排列，使得上下交错排列的像素单元受同一共用电极所驱动。

根据所述的液晶显示器结构，其中所述第一共用电极扫描线。

根据一实施例，本发明的液晶显示器结构还包括一第三切换元件以及一第四切换元件，其中第一共用电极通过第三切换元件和第四切换元件与电压源中的其中两个电压源电性耦接，且第三切换元件和第四切换元件分别由不同的扫描线控制，使该第一共用电极依序与所述两个电压源电性连接。

根据一实施例，其中多个电压源分别为第一电压源、第二电压源和第三电压源，而第一共用电极通过第三切换元件与第三电压源耦接，以及通过第四切换元件与第一电压源电性耦接，而第二共用电极通过第一切换元件与第三电压源耦接，以及通过第二切换元件与第二电压源电性耦接。

根据一实施例，其中多个电压源分别为第一电压源和第二电压源，而第一共用电极与第一电压源电性耦接，而第二共用电极则通过第一切换元件与第一电压源电性耦接，以及通过第二切换元件与第二电压源电性耦接。

根据另一实施例，其中多个电压源分别为第一电压源、第二电压源和第三电压源，而第一共用电极与第三电压源电性耦接，而第二共用电极则通过第一切换元件与第一电压源电性耦接，以及通过第二切换元件与第二电压源电性耦接。

根据一实施例，本发明提出一种液晶显示器结构，该结构至少包含：多条数据线；多条扫描线，横跨且交叉所述数据线；多个第一和第二共用电极，与所述多条扫描线交错排列，其中相邻的数据线与扫描线会定义出一像素单元；第一切换元件、第二切换元件和第三切换元件，三者分别由不同的扫描线分别控制；多个电压源，其中所述第一共用电极与所述电压源中的至少一电压源电性耦接，而所述第二共用电极则通过该第一切换元件、该第二切换元件和该第三切换元件而与所述电压源中的至少两个电压源电性耦接，使该

第二共用电极与所述至少两个电压源电性连接。

根据一实施例，本发明的液晶显示器结构还包括一第四切换元件、一第五切换元件和一第六切换元件，其中所述第一共用电极通过该第四切换元件、该第五切换元件和该第六切换元件与所述电压源中的至少两个电压源电性耦接。

本发明通过将一像素单元区隔成至少两个次像素，其中至少两个次像素的储存电容分别电性耦接至不同的共用电极，而各共用电极可通过多个由扫描线控制的切换元件来分别电性耦接至不同的电压源，同时通过扫描线的循序驱动，来依序开启各切换元件，并通过储存电容的耦合效应，来改变对应的像素电极电压，使得一像素单元具有两个不同的像素电压。

本发明的液晶显示器结构通过将一像素单元区隔成多个次像素，而在每一次像素中均具有各自的晶体管、液晶电容与储存电容。各次像素的储存电容分别电性耦接至不同的共用电极，而各共用电极可通过多个由扫描线控制的切换元件来分别电性耦接至不同的电压源，同时通过扫描线的循序驱动，来依序开启各切换元件，让对应的共用电极在不同的时间下会由不同电压电平的电压源驱动，并通过储存电容的耦合效应，来改变对应的像素电极的电压，使得一像素单元具有多种不同的像素电压。所述多种不同的像素电压可形成不同的光学特性，并互相补偿平均，因此可改善一像素单元内的色偏现象。

附图说明

图 1 与图 2 示出液晶分子的驱动电压与穿透率的关系图。

图 3A 所示为根据本发明第一实施例的液晶显示器架构的俯视图。

图 3B 所示为根据本发明第一实施例的一像素单元的放大图。

图 3C 所示为根据本发明第一实施例的像素单元的驱动波形及像素电极 30 和 31 的对应电压。

图 4 所示为根据本发明第二实施例的像素单元的放大图。

图 5A 所示为根据本发明第三实施例的液晶显示器架构的俯视图。

图 5B 所示为根据本发明第三实施例的一像素单元的放大图。

图 5C 所示为根据本发明第三实施例的像素单元的驱动波形及像素电极

30 和 31 的对应电压。

图 6A 所示为根据本发明第四实施例的液晶显示器架构的俯视图。

图 6B 所示为根据本发明第四实施例的一像素单元的放大图。

图 6C 所示为根据本发明第四实施例的像素单元的驱动波形及像素电极 30 和 31 的对应电压。

图 6D 所示为根据本发明第五实施例的一像素单元的放大图。

图 6E 所示为根据本发明第六实施例的一像素单元的放大图。

图 6F 所示为根据本发明第七实施例的一像素单元的放大图。

图 7A 所示为根据本发明第八实施例的像素单元的放大图。

图 7B 所示为根据本发明第八实施例的像素单元的驱动波形及像素电极 30 和 31 的对应电压。

图 7C 所示为根据本发明第九实施例的像素单元的放大图。

图 7D 所示为根据本发明第十实施例的像素单元的放大图。

图 7E 所示为根据本发明第十一实施例的像素单元的放大图。

图 8 所示为根据本发明另一实施例的液晶显示器像素的概略图示。

其中，附图标记说明如下：

100 区域	101 实线
102、201 虚线	202 细实线
203 粗实线	
3011、3012、3013、3014、3015、3016、3017 电压	
5011、5012、5013、5014、5015、5016、5017 电压	
6011、6012、6013、6014、6015、6016、6017、6018 电压	
7011、7012、7013、7014、7015、7016、7017、7018、7019 电压	
Cst、Cst ₁ 和 Cst ₂	储存电容
Clc ₁ 和 Clc ₂	液晶电容
V ₁ 、V ₂ 、V ₅ 和 V ₄	电压源
S ₁ 和 S ₂	切换元件
Q ₁ 、Q ₂	晶体管
D ₁ 、D ₂ 、D ₅ ...D _y	数据线
G ₁ 、G ₂ 、G ₅ ...G _x	扫描线

Vcom(A)、Vcom(B)	共用电极
P ₁	像素单元
P ₁₁ 、P ₁₂	两个次像素

具体实施方式

本发明为解决色偏现象，通过在一单位像素中形成两个次像素，同时利用各次像素所有的共用电极驱动电压来调变次像素的像素电极电压，使得一单位像素中具有两个不同的像素电压。以下将以多个实施例来说明本发明。

图 3A 为根据本发明第一实施例的一像素单元的俯视概略图。如图所示，本发明的液晶显示器是由多条耦接于数据线驱动集成电路的数据线 D₁、D₂、D₃...D_y、多条耦接于扫描线驱动集成电路的扫描线 G₁、G₂、G₃...G_x 以及多个共用电极 Vcom(A)和 Vcom(B)所组成。数据线 D₁、D₂、D₃...D_y 和扫描线 G₁、G₂、G₃...G_x 彼此实质上垂直交叉，相邻的数据线与扫描线定义出一像素单元 P₁，而在每一像素单元中包含两个平行于扫描线的共用电极 Vcom(A)和 Vcom(B)。根据本发明的第一实施例，每一像素单元 P₁ 至少被分隔成两个次像素 P₁₁ 和 P₁₂。在每一次像素 P₁₁ 或 P₁₂ 中包括一由像素电极和共用电极构成的储存电容 Cst。两个次像素 P₁₁ 和 P₁₂ 的储存电容 Cst 分别电性耦接至不同的共用电极，通过调制共用电极上的电压波形来改变像素电极的电压，使得两个次像素具有不同的像素电压。在本实施例中，每一像素单元中的共用电极 Vcom(B)通过两个切换元件 S₁ 和 S₂ 与两个不同电压源 V₁ 和 V₂ 相接，由此形成二阶式驱动波形。切换元件 S₁ 和 S₂ 的开关分别由扫描线 G₂ 和 G₃ 控制。每一像素单元中的共用电极 Vcom(A)仅与电压源 V₁ 耦接，由此形成一定电压式的驱动波形。

图 3B 为本发明第一实施例的像素单元 P₁ 的放大图。像素单元 P₁ 由数据线 D₂ 以及扫描线 G₂ 共同定义显示单元，而共用电极 Vcom(A)和 Vcom(B)平行于扫描线 G₂。像素单元 P₁ 被分隔成两个次像素 P₁₁ 和 P₁₂。次像素 P₁₁ 包含一薄膜晶体管 Q₁，其栅极耦接于扫描线 G₂、第一源/漏极与对应的数据线 D₂ 连接，而第二源/漏极则连接于像素电极 30，其中像素电极 30 和共用电极 Vcom(A)构成储存电容 Cst₁，像素电极 30 和上基板导电电极构成液晶电容 Clc₁。次像素 P₁₂ 中也包含一薄膜晶体管 Q₂，其栅极耦接于扫描线 G₂、第一

源/漏极与对应的数据线 D_2 连接, 而第二源/漏极连接于像素电极 31, 像素电极 31 和共用电极 $V_{com}(B)$ 构成储存电容 C_{st2} , 像素电极 31 和上基板导电电极构成液晶电容 Clc_2 , 依此类推。两个次像素 P_{11} 和 P_{12} 中的薄膜晶体管 Q_1 和 Q_2 的操作类似开关, 当一扫描电压施加于对应薄膜晶体管的栅极时, 此时数据线上所载的数据电压会经由薄膜晶体管 Q_1 和 Q_2 传送至第二源/漏极, 并施加在与第二源/漏极相接的储存电容和液晶电容上。

此外, 在本实施例中共用电极 $V_{com}(A)$ 与电压源 V_1 耦接。而共用电极 $V_{com}(B)$ 通过切换元件(晶体管 S_1)与电压源 V_1 相接, 同时也通过切换元件(晶体管 S_2)与电压源 V_2 相接。晶体管 S_1 的开关由扫描线 G_2 控制, 而晶体管 S_2 的开关由扫描线 G_3 控制。在一个帧时间单位中, 由于扫描线 G_2 和 G_3 循序被驱动, 因此电压源 V_1 和电压源 V_2 会顺序供应电压给共用电极 $V_{com}(B)$, 使其依序呈现 V_1 电压与 V_2 电压, 由此形成二阶式驱动波形。本发明利用扫描线的循序驱动, 依序开启晶体管 S_1 和晶体管 S_2 , 改变共用电极 $V_{com}(B)$ 所耦接的电压源, 并通过储存电容 C_{st2} 的耦合效应, 改变像素电极 31 的电压, 使得两个次像素 P_{11} 和 P_{12} 具有不同的像素电压。

图 3C 所示为用以驱动本实施例的像素单元的驱动波形及像素电极 30 和 31 的对应电压。请同时参阅图 3B 与图 3C。在帧 k 的周期 T_1 时, 由于扫描线 G_2 未受扫描线信号所驱动, 扫描线 G_2 处于一低电平状态, 因此晶体管 Q_1 、 Q_2 、 S_1 和 S_2 被关闭, 且共用电极 $V_{com}(A)$ 与电压源 V_1 耦接, 因此共用电极 $V_{com}(A)$ 具有电压 V_1 。因此, 液晶电容 Clc_1 和 Clc_2 以及储存电容 C_{st1} 和 C_{st2} 上所储存的电压状态会保持在上一阶段的显示电压状态。若假设此时次像素 P_{11} 的像素电极 30 所处的电压大小为电压 3011, 而次像素 P_{12} 的像素电极 V_{pb} 所处的电压大小为电压 3012。在周期 T_2 时, 扫描线 G_2 受扫描信号扫描, 此时在像素单元 P_1 中, 扫描线 G_2 为高电平状态, 因此晶体管 Q_1 、 Q_2 和 S_1 将被导通, 而共用电极 $V_{com}(A)$ 与电压源 V_1 耦接, 因此共用电极 $V_{com}(A)$ 具有电压 V_1 , 而共用电极 $V_{com}(B)$ 因晶体管 S_1 被导通, 因此也与电压源 V_1 耦接而具有电压 V_1 。此时数据线 D_2 上所传送的电压信号, 会分别经由晶体管 Q_1 和 Q_2 对储存电容 C_{st1} 和储存电容 C_{st2} 、以及液晶电容 Clc_1 和液晶电容 Clc_2 进行充电, 且共用电极 $V_{com}(A)$ 和共用电极 $V_{com}(B)$ 具有等电压。因此, 次像素 P_{11} 以及 P_{12} 中的像素电极 30 和像素电极 31 均呈现数据线 D_1 上所传送

的电压 3013。

在周期 T_3 时, 扫描信号循序扫描至扫描线 G_3 , 此时在像素单元 P_1 中, 扫描线 G_2 为低电平状态, 因此晶体管 Q_1 、 Q_2 和 S_1 被关闭, 而扫描线 G_3 为高电平状态, 因此晶体管 S_2 将被导通, 而共用电极 $V_{com}(A)$ 直接耦接于电压源 V_1 , 因此共用电极 $V_{com}(A)$ 呈现电压 V_1 。共用电极 $V_{com}(B)$ 因晶体管 S_1 被关闭, 而晶体管 S_2 被导通, 因此将切断与电压源 V_1 的耦接, 而与电压源 V_2 耦接, 因而呈现电压 V_2 。由于晶体管 Q_1 和 Q_2 被关闭, 因此像素电极 30 和像素电极 31 应维持在数据线 D_2 上所传送的电压 3013。但因此时用以驱动次像素 P_{12} 的共用电极 $V_{com}(B)$ 的电压电平会由 V_1 调变成为 V_2 , 该共用电极 $V_{com}(B)$ 上的电压变化会通过储存电容 C_{st2} 的耦合效应影响像素电极 31 上的电压, 使得像素电极 31 上的电压由电压 3013 上升至电压 3014。而用以驱动次像素 P_{11} 的共用电极 $V_{com}(A)$ 的电压电平不变, 仍为 V_1 , 因此像素电极 30 上的电压仍保持在电压 3013。因此, 次像素 P_{11} 和次像素 P_{12} 中的像素电极 30 和 31 会分别呈现不同的像素电压。

接着进行相邻帧 $k+1$ 的扫描, 此时扫描信号会重新从第一条扫描线依序扫描。在帧 $k+1$ 的周期 T_4 时, 由于扫描线 G_2 未受扫描线信号所驱动, 扫描线 G_2 处于一低电平状态, 因此晶体管 Q_1 、 Q_2 、 S_1 和 S_2 被关闭, 而共用电极 $V_{com}(A)$ 直接耦接于电压源 V_1 , 因此共用电极 $V_{com}(A)$ 呈现电压 V_1 。共用电极 $V_{com}(B)$ 因晶体管 S_1 和晶体管 S_2 被关闭, 因电容 C_{st1} 的作用而维持在电压 V_2 。此时, 液晶电容 Clc_1 与 Clc_2 以及储存电容 C_{st1} 和 C_{st2} 上所储存的电压状态会保持在上一阶段的显示电压状态, 即帧 k 的周期 T_3 时的显示状态, 因此像素电极 31 上的电压为电压 3014, 像素电极 30 上的电压则为电压 3013。

在周期 T_5 时, 扫描线 G_2 受扫描信号扫描, 此时在像素单元 P_1 中, 扫描线 G_2 为高电平状态, 因此晶体管 Q_1 、 Q_2 和 S_1 将被导通, 而共用电极 $V_{com}(A)$ 与电压源 V_1 耦接, 因此共用电极 $V_{com}(A)$ 具有电压 V_1 。共用电极 $V_{com}(B)$ 因晶体管 S_1 被导通, 因此也与电压源 V_1 耦接而具有电压 V_1 。此时, 数据线 D_2 上所传送的电压信号会分别经由晶体管 Q_1 和 Q_2 对储存电容 C_{st1} 和储存电容 C_{st2} 以及液晶电容 Clc_1 和液晶电容 Clc_2 进行充电, 且共用电极 $V_{com}(A)$ 和共用电极 $V_{com}(B)$ 具有等电压。因此, 次像素 P_{11} 以及 P_{12} 中的像素电极 30 和像素电极 31 均呈现数据线 D_1 上所传送的电压, 但由于相邻两帧数据线

上所传送的电压信号会反相,因此像素电极 30 和像素电极 31 呈现电压 3015。值得注意的是,该反相信号的电压电平可不等同于前帧的电压电平。

在周期 T_6 时,扫描信号循序扫描至扫描线 G_3 ,此时在像素单元 P_1 中,扫描线 G_2 为低电平状态,因此晶体管 Q_1 、 Q_2 和 S_1 被关闭,而扫描线 G_3 为高电平状态,因此晶体管 S_2 将被导通,而共用电极 $V_{com}(A)$ 直接耦接于电压源 V_1 ,因此共用电极 $V_{com}(A)$ 呈现电压 V_1 。共用电极 $V_{com}(B)$ 因晶体管 S_1 被关闭,而晶体管 S_2 被导通,因此将切断与电压源 V_1 的耦接,而与电压源 V_2 耦接。由于相邻两帧数据线上所传送的电压信号会反相,因此传送于电压源 V_2 上的电压也被反相,因而呈现电压 V_3 。值得注意的是,电压 V_1 和电压 V_2 之间的电压差以及电压 V_1 和电压 V_3 之间的电压差由设计像素电极 30 和 31 的电压差异所决定。此外,液晶夹压的交流信号振幅可对称于上基板导电电极的电位。由于晶体管 Q_1 和 Q_2 被关闭,因此像素电极 30 和像素电极 31 应维持在数据线 D_2 上所传送的电压 3015。但因此时用以驱动次像素 P_{12} 的共用电极 $V_{com}(B)$ 的电压电平会由 V_1 调变成为 V_3 ,该共用电极 $V_{com}(B)$ 上的电压变化会通过储存电容 C_{st2} 的耦合效应影响像素电极 31 上的电压,使得像素电极 31 上的电压由电压 3015 下降至电压 3016。而用以驱动次像素 P_{11} 的共用电极 $V_{com}(A)$ 的电压电平不变,仍为 V_1 ,因此像素电极 30 上的电压仍保持在电压 3015。因此,次像素 P_{11} 和次像素 P_{12} 中的像素电极 30 和 31 会分别呈现不同的像素电压。

以帧 k 为例,由于共用电极 $V_{com}(B)$ 的驱动波形变化,均是在增大像素电极 31 上所呈现的像素电压,因此,若数据线上所传送的数据电压,在正负像素间均传送相等大小,在经过共用电极 $V_{com}(B)$ 的调变后,将造成像素电极具有不同的电压,而使得虽在同一电压数据下,却造成液晶偏转角度差异而形成显示差异,因此在正像素与负像素电压输入时会分别输入不同的数据线电压,由此再通过共用电极的调变后,对同一个帧时间,每一像素单元在正负极性驱动下将呈现相同的像素电极电压。根据本实施例,若需显示同一个灰阶亮度效果,在正极性像素下的电压 3013 为灰阶电压 A ,而在负极性像素下,数据线 D_1 的电压 3017 为灰阶电压 B ,该两个灰阶电压的差异,实质上可约略相等于像素电极 30 和 31 的差异设计值。

图 4 为根据本发明第二实施例一像素单元 P_1 的放大图。本实施例中次像

素 P_{11} 中的储存电容 Cst_1 一端与像素电极 30 相接, 而另一端则与扫描线 G_1 耦接。换言之, 在本实施例中, 并不使用另一共用电极 $Vcom(A)$ 来提供一定电压驱动。本实施例用以调制次像素的像素电极电压的操作方法与第一实施例相同, 在此不再赘述。

图 5A 所示为根据本发明第三实施例的液晶显示器架构的俯视图, 其中该液晶显示器是由多条耦接于数据线驱动集成电路的数据线 D_1 、 D_2 、 D_3 ... D_y 、多条耦接于扫描线驱动集成电路的扫描线 G_1 、 G_2 、 G_3 ... G_x 以及多个共用电极 $Vcom(A)$ 和 $Vcom(B)$ 所组成, 其中数据线 D_1 、 D_2 、 D_3 ... D_y 和扫描线 G_1 、 G_2 、 G_3 ... G_x 彼此实质上垂直交叉, 相邻的数据线与扫描线定义出一像素单元 P_1 , 而在每一像素单元中包含两个平行于扫描线的共用电极 $Vcom(A)$ 和 $Vcom(B)$ 。根据本发明, 每一像素单元 P_1 至少被分隔成两个次像素 P_{11} 和 P_{12} 。在每一次像素 P_{11} 或 P_{12} 中至少包括一由像素电极和共用电极构成的储存电容 Cst 。两个次像素 P_{11} 和 P_{12} 的储存电容 Cst 分别耦接至不同的共用电极, 通过共用电极上的电压调制波形来改变像素电极电压, 使得两个次像素具有不同的像素电压。在本实施例中, 每一像素单元中的共用电极 $Vcom(B)$ 通过两个切换元件 S_1 和 S_2 与两个不同的电压源 V_1 和 V_2 相接, 由此形成二阶式驱动波形, 其中切换元件 S_1 和 S_2 的开关分别由扫描线 G_2 和 G_3 控制。每一像素单元中的共用电极 $Vcom(A)$ 则与一电压源 V_1 耦接, 其中电压源 V_1 可提供各种不同形式的驱动波形, 以调制次像素 P_{11} 的像素电极电压。

参阅图 5B 为根据本发明第三实施例的像素单元 P_1 的放大图。像素单元 P_1 由数据线 D_2 、扫描线 G_2 以及共用电极 $Vcom(A)$ 和 $Vcom(B)$ 共同定义, 而共用电极 $Vcom(A)$ 和 $Vcom(B)$ 平行于扫描线 G_2 。像素单元 P_1 被分隔成两个次像素 P_{11} 和 P_{12} , 其中次像素 P_{11} 位于扫描线 G_2 和共用电极 $Vcom(A)$ 之间, 而次像素 P_{12} 则位于扫描线 G_2 和共用电极 $Vcom(B)$ 之间。次像素 P_{11} 包含一薄膜晶体管 Q_1 , 其栅极耦接于扫描线 G_2 、第一源/漏极则与对应的数据线 D_2 连接, 而第二源/漏极则连接于像素电极 30, 其中像素电极 30 和共用电极 $Vcom(A)$ 构成储存电容 Cst_1 , 像素电极 V_{pa} 和上基板导电电极构成液晶电容 Clc_1 。次像素 P_{12} 中也包含一薄膜晶体管 Q_2 , 其栅极耦接于扫描线 G_2 、第一源/漏极与对应的数据线 D_2 连接, 而第二源/漏极连接于像素电极 31, 像素电极 31 和共用电极 $Vcom(B)$ 构成储存电容 Cst_2 , 像素电极 31 和上基板导电电

极构成液晶电容 Clc_2 ，依此类推。当一扫描电压施加于扫描线 G_2 而导通晶体管 Q_1 和 Q_2 时，此时数据线上所载的数据电压会经由晶体管 Q_1 和 Q_2 施加在对应的储存电容和液晶电容上。

此外，在本实施例中共用电极 $Vcom(A)$ 与电压源 V_3 耦接。而共用电极 $Vcom(B)$ 通过切换元件(晶体管 S_1)与电压源 V_1 相接，同时也通过切换元件(晶体管 S_2)与电压源 V_2 相接。晶体管 S_1 的开关由扫描线 G_2 控制，而晶体管 S_2 的开关由扫描线 G_3 控制。换言之，在本实施例中，共用电极 $Vcom(A)$ 与共用电极 $Vcom(B)$ 并未耦接于相同的电压源，因此，可彼此独立输入驱动电压来分别调制像素电极 30 和像素电极 31 上的显示电压。此外，由于扫描线 G_2 和 G_3 循序被驱动，因此电压源 V_1 和电压源 V_2 会顺序供应电压给共用电极 $Vcom(B)$ ，使其依序呈现 V_1 电压与 V_2 电压，由此形成二阶式驱动波形。本实施例是利用扫描线的循序驱动，来依序开启晶体管 S_1 和晶体管 S_2 ，改变共用电极 $Vcom(B)$ 所耦接的电压源，并通过储存电容 Cst_2 的耦合效应，改变像素电极 31 的电压，而使得两个次像素 P_{11} 和 P_{12} 具有不同的像素电压。

图 5C 所示为用以驱动本实施例的像素单元的驱动波形及像素电极 30 和 31 的对应电压。本实施例的电压源 V_3 提供一具有震荡波形的驱动电压，图中所示的震荡波形仅为一概略图示，并非用以限定此波形的振幅与频率。此震荡波形的驱动电压会具有一平均电压值。

请同时参阅图 5B 与图 5C。在帧 k 的周期 T_1 时，由于扫描线 G_2 未受扫描线信号所驱动，扫描线 G_2 处于一低电平状态，因此晶体管 Q_1 、 Q_2 、 S_1 和 S_2 被关闭。共用电极 $Vcom(A)$ 与电压源 V_3 耦接，因此共用电极 $Vcom(A)$ 也呈现震荡波形。晶体管 S_1 和 S_2 关闭，因此共用电极 $Vcom(B)$ 保持在上一阶段的电压状态。由于晶体管 Q_1 和 Q_2 关闭，因此液晶电容 Clc_1 和 Clc_2 以及储存电容 Cst_1 和 Cst_2 上所储存的电压状态会保持在上一阶段的显示电压状态。其中，假设次像素 P_{12} 的像素电极 31 所处的电压大小为电压 5012，而次像素 P_{11} 所处的电压大小为电压 5011，因为共用电极 $Vcom(A)$ 呈现震荡波形，因此通过储存电容 Cst_1 的耦合效应，像素电极 30 上的电压也呈现震荡波形。

在周期 T_2 时，扫描线 G_2 受扫描信号扫描，此时在像素单元 P_1 中，扫描线 G_2 为高电平状态，因此晶体管 Q_1 、 Q_2 和 S_1 将被导通。而共用电极 $Vcom(A)$ 与电压源 V_3 耦接，因此共用电极 $Vcom(A)$ 呈现震荡波形。共用电极 $Vcom(B)$

因晶体管 S_1 被导通, 因此也与电压源 V_1 耦接而具有电压 V_1 。此时数据线 D_2 上所传送的电压信号, 会分别经由晶体管 Q_1 和 Q_2 对储存电容 C_{st1} 和储存电容 C_{st2} 、以及液晶电容 Clc_1 和液晶电容 Clc_2 进行充电, 次像素 P_{11} 以及 P_{12} 中的像素电极 30 和像素电极 31 均呈现数据线 D_1 上所传送的电压 5013。

在周期 T_3 时, 扫描信号循序扫描至扫描线 G_3 , 此时在像素单元 P_1 中, 扫描线 G_2 为低电平状态, 因此晶体管 Q_1 、 Q_2 和 S_1 被关闭, 而扫描线 G_3 为高电平状态, 因此晶体管 S_2 将被导通。共用电极 $V_{com}(A)$ 与电压源 V_3 耦接, 因此共用电极 $V_{com}(A)$ 呈现震荡波形。共用电极 $V_{com}(B)$ 因晶体管 S_1 被关闭, 而晶体管 S_2 被导通, 因此将切断与电压源 V_1 的耦接, 而与电压源 V_2 耦接, 因而呈现电压 V_2 。由于晶体管 Q_1 和 Q_2 被关闭, 因此像素电极 30 和像素电极 31 应维持在数据线 D_2 上所传送的电压 5013。但因此时用以驱动次像素 P_{12} 的共用电极 $V_{com}(B)$ 的电压电平会由 V_1 调变成为 V_2 , 该共用电极 $V_{com}(B)$ 上的电压变化会通过储存电容 C_{st2} 的耦合效应影响像素电极 31 上的电压, 使得像素电极 31 上的电压由电压 5013 上升至电压 5014。用以驱动次像素 P_{11} 的共用电极 $V_{com}(A)$ 的电压电平呈现震荡波形, 因此通过储存电容 C_{st1} 的耦合效应, 使得像素电极 30 上的电压也为一震荡电压 5015。因此, 次像素 P_{11} 和次像素 P_{12} 中的像素电极 30 和 31 会分别呈现不同的像素电压。

接着进行相邻帧 $k+1$ 的扫描, 此时扫描信号会重新从第一条扫描线依序扫描, 在帧 $k+1$ 的周期 T_4 时, 由于扫描线 G_2 未受扫描线信号所驱动, 扫描线 G_2 处于一低电平状态, 因此晶体管 Q_1 、 Q_2 、 S_1 和 S_2 被关闭。共用电极 $V_{com}(A)$ 与电压源 V_3 耦接, 因此共用电极 $V_{com}(A)$ 呈现震荡波形。共用电极 $V_{com}(B)$ 因晶体管 S_1 和晶体管 S_2 被关闭, 因电容 C_{st1} 的作用, 而维持在电压 V_2 。此时液晶电容 Clc_1 与 Clc_2 以及储存电容 C_{st1} 和 C_{st2} 上所储存的电压状态会保持在上一阶段的显示电压状态, 即帧 k 的周期 T_3 时的显示状态, 因此像素电极 31 上的电压为电压 5014。而像素电极 30 上的电压为电压 5015。

在周期 T_5 时, 扫描线 G_2 受扫描信号扫描, 此时在像素单元 P_1 中, 扫描线 G_2 为高电平状态, 因此晶体管 Q_1 、 Q_2 和 S_1 将被导通。共用电极 $V_{com}(A)$ 与电压源 V_3 耦接, 因此共用电极 $V_{com}(A)$ 呈现震荡波形。共用电极 $V_{com}(B)$ 因晶体管 S_1 被导通, 因此也与电压源 V_1 耦接而具有电压 V_1 。此时数据线 D_2 上所传送的电压信号, 会分别经由晶体管 Q_1 和 Q_2 对储存电容 C_{st1} 和储存

电容 Cst_2 以及液晶电容 Clc_1 和液晶电容 Clc_2 进行充电。因此，次像素 P_{11} 以及 P_{12} 中的像素电极 30 和像素电极 31 均呈现数据线 D_2 上所传送的电压，但由于相邻两帧数据线上所传送的电压信号会反相，因此像素电极 30 和像素电极 31 呈现电压 5016。此同一灰阶亮度信号，在正负帧时间，负极性的电压电平可不等同于正极性的电压电平，但个别与上基板导电电极之间的电压差大致上相等。

在周期 T_6 时，扫描信号循序扫描至扫描线 G_3 ，此时在像素单元 P_1 中，扫描线 G_2 为低电平状态，因此晶体管 Q_1 、 Q_2 和 S_1 被关闭，而扫描线 G_3 为高电平状态，因此晶体管 S_2 将被导通。共用电极 $Vcom(A)$ 与电压源 V_3 耦接，因此共用电极 $Vcom(A)$ 呈现震荡波形。共用电极 $Vcom(B)$ 因晶体管 S_1 被关闭，而晶体管 S_2 被导通，因此将切断与电压源 V_1 的耦接，而与电压源 V_2 耦接。由于相邻两帧数据线上所传送的电压信号会反相，因此传送在电压源 V_2 上的电压也被反相，因而呈现电压 V_4 。电压 V_1 和电压 V_2 之间的电压差以及电压 V_1 和电压 V_4 之间的电压差由设计像素电极 30 和 31 的电压差异所决定。此外，液晶夹压的交流信号振幅可对称于上基板导电电极电位。由于晶体管 Q_1 和 Q_2 被关闭，因此像素电极 30 和像素电极 31 应维持在数据线 D_2 上所传送的电压 5016。但因此时用以驱动次像素 P_{12} 的共用电极 $Vcom(B)$ 的电压电平会由 V_1 调变成为 V_4 ，该共用电极 $Vcom(B)$ 上的电压变化会通过储存电容 Cst_2 的耦合效应影响像素电极 31 上的电压，使得像素电极 31 上的电压由电压 5016 下降至电压 5017。用以驱动次像素 P_{11} 的共用电极 $Vcom(A)$ 的电压电平呈现震荡波形，因此通过储存电容 Cst_1 的耦合效应，使得 30 上的电压也为一震荡电压 5018。因此，次像素 P_{11} 和次像素 P_{12} 中的像素电极 30 和 31 会分别呈现不同的像素电压。如图 5B 所示，由于 $Vcom(A)$ 并非为一个稳压，储存电容会因 $Vcom(A)$ 信号变更而做调变，因此在正像素与负像素电压输入时，像素电极与上基板导电电极压差大致相等。

图 6A 所示为根据本发明第四实施例的液晶显示器架构的俯视图，其中该液晶显示器是由多条耦接于数据线驱动集成电路的数据线 D_1 、 D_2 、 D_3 ... D_y 、多条耦接于扫描线驱动集成电路的扫描线 G_1 、 G_2 、 G_3 ... G_x 以及多个共用电极 $Vcom(A)$ 和 $Vcom(B)$ 所组成，其中数据线 D_1 、 D_2 、 D_3 ... D_y 和扫描线 G_1 、 G_2 、 G_3 ... G_x 彼此垂直交叉，相邻的数据线与扫描线定义出一像素单元 P_1 。每

一像素单元包含两个平行于扫描线的共用电极 $V_{com}(A)$ 和 $V_{com}(B)$ 。根据本发明，每一像素单元 P_1 被分隔成两个次像素 P_{11} 和 P_{12} 。在每一次像素 P_{11} 或 P_{12} 中至少包括一由像素电极和共用电极构成的储存电容 C_{st} 。两个次像素 P_{11} 和 P_{12} 的储存电容 C_{st} 分别耦接至不同的共用电极，通过共用电极上的电压调制波形来改变像素电极电压，使得两个次像素具有不同的像素电压。

其中在本实施例中，每一像素单元中的共用电极 $V_{com}(A)$ 通过两个切换元件 S_3 和 S_4 与两个不同电压源 V_3 和 V_1 相接，由此形成三阶式驱动波形，其中切换元件 S_3 和 S_4 的开关分别由扫描线 G_2 和 G_3 控制。每一像素单元中的共用电极 $V_{com}(B)$ 也通过两个切换元件 S_1 和 S_2 与两个不同电压源 V_3 和 V_2 相接，由此形成三阶式驱动波形，其中切换元件 S_1 和 S_2 的开关分别由扫描线 G_2 和 G_3 控制。根据本实施例，本发明的电压源 V_1 提供 4V 电压，且在相邻两帧该电压会进行同电平或不同电平的电压转换。电压源 V_2 提供 6V 电压，且在相邻两帧该电压也会进行同电平或不同电平的电压转换。电压源 V_3 提供 5V 的定电压。电压的设定并不仅限于上述的 4V、6V 和 5V；只要是可以让像素电极的电压具有一定的差值，也可采用其它电压设定。例如，电压源 V_1 提供 7V 电压，电压源 V_2 提供 6V 电压以及电压源 V_3 提供 5V 电压。

图 6B 为根据本发明第四实施例的像素单元 P_1 的放大图。像素单元 P_1 由数据线 D_2 、共用电极 $V_{com}(A)$ 和 $V_{com}(B)$ 以及扫描线 G_2 共同定义，而共用电极 $V_{com}(A)$ 和 $V_{com}(B)$ 平行于扫描线 G_2 。像素单元 P_1 被分隔成两个次像素 P_{11} 和 P_{12} ，其中次像素 P_{11} 位于扫描线 G_2 和共用电极 $V_{com}(A)$ 之间，而次像素 P_{12} 则位于扫描线 G_2 和共用电极 $V_{com}(B)$ 之间。

次像素 P_{11} 包含一薄膜晶体管 Q_1 ，其栅极耦接于扫描线 G_2 、第一源/漏极则与对应的数据线 D_2 连接，而第二源/漏极则连接于像素电极 30，其中像素电极 30 和共用电极 $V_{com}(A)$ 构成储存电容 C_{st1} ，像素电极 V_{pa} 和上基板导电电极构成液晶电容 Clc_1 。次像素 P_{12} 中也包含一薄膜晶体管 Q_2 ，其栅极耦接于扫描线 G_2 、第一源/漏极与对应的数据线 D_2 连接，而第二源/漏极连接于像素电极 31，像素电极 31 和共用电极 $V_{com}(B)$ 构成储存电容 C_{st2} ，像素电极 31 和上基板导电电极构成液晶电容 Clc_2 。当一扫描电压施加于扫描线 G_2 时，晶体管 Q_1 和 Q_2 会被导通，使得数据线上所载的数据电压可经由晶体管 Q_1 和 Q_2 ，而施加在对应的储存电容和液晶电容上。

此外,在本实施例中共用电极 $V_{com}(A)$ 通过切换元件(晶体管 S_3)与电压源 V_3 相接,同时通过切换元件(晶体管 S_4)与电压源 V_1 相接。共用电极 $V_{com}(B)$ 通过切换元件(晶体管 S_1)与电压源 V_3 相接,同时通过切换元件(晶体管 S_2)与电压源 V_2 相接。晶体管 S_1 和晶体管 S_3 的开关由扫描线 G_2 控制,而晶体管 S_2 和晶体管 S_4 的开关由扫描线 G_3 控制。由于扫描线 G_2 和 G_3 循序被驱动,因此电压源 V_3 和电压源 V_1 会顺序供应电压给共用电极 $V_{com}(A)$,使其依序呈现 V_3 电压与 V_1 电压。电压源 V_3 和电压源 V_2 也会顺序供应电压给共用电极 $V_{com}(B)$,使其依序呈现 V_3 电压与 V_2 电压,由此形成三阶式驱动波形。本发明是利用扫描线的循序驱动,来依序开启晶体管 S_1 和 S_3 以及晶体管 S_2 和 S_4 ,而改变共用电极 $V_{com}(A)$ 和 $V_{com}(B)$ 所耦接的电压源,并通过储存电容 C_{st1} 和 C_{st2} 的耦合效应,改变像素电极 30 和 31 的电压,而使得两个次像素 P_{11} 和 P_{12} 具有不同的像素电压。

参阅图 6C 所示为用以驱动本实施例的像素单元的驱动波形及像素电极 30 和 31 的对应电压,其中假设电压 $V_1 > V_3 > V_2$ 。请同时参阅图 6B 与图 6C。在帧 k 的周期 T_1 时,由于扫描线 G_2 未受扫描线信号所驱动,扫描线 G_2 处于一低电平状态,因此晶体管 Q_1 、 Q_2 、 S_1 、 S_2 、 S_3 和 S_4 被关闭。由于晶体管 S_1 、 S_2 、 S_3 和 S_4 关闭,因此共用电极 $V_{com}(A)$ 和 $V_{com}(B)$ 保持在上一阶段的电压状态。由于晶体管 Q_1 和 Q_2 关闭,因此液晶电容 Clc_1 和 Clc_2 以及储存电容 C_{st1} 和 C_{st2} 上所储存的电压状态会保持在上一阶段的显示电压状态。假设次像素 P_{11} 的像素电极 30 呈现像素电压 6011,而次像素 P_{12} 的像素电极 31 呈现像素电压 6012。在周期 T_2 时,扫描线 G_2 受扫描信号扫描,此时在像素单元 P_1 中,扫描线 G_2 为高电平状态,因此晶体管 Q_1 、 Q_2 、 S_1 和 S_3 将被导通。因晶体管 S_1 和 S_3 被导通,因此共用电极 $V_{com}(A)$ 和 $V_{com}(B)$ 均会与电压源 V_3 耦接而具有电压 V_3 。此时数据线 D_2 上所传送的电压信号,会分别经由晶体管 Q_1 和 Q_2 对储存电容 C_{st1} 和储存电容 C_{st2} 、以及液晶电容 Clc_1 和液晶电容 Clc_2 进行充电,且共用电极 $V_{com}(A)$ 和共用电极 $V_{com}(B)$ 具有等电压。因此,次像素 P_{11} 以及 P_{12} 中的像素电极 30 和像素电极 31 均呈现数据线 D_1 上所传送的电压 6013。

在周期 T_3 时,扫描信号循序扫描至扫描线 G_3 ,此时在像素单元 P_1 中,扫描线 G_2 为低电平状态,因此晶体管 Q_1 、 Q_2 、 S_1 和 S_3 被关闭,而扫描线

G_3 为高电平状态, 因此晶体管 S_2 和 S_4 将被导通。因晶体管 S_3 被关闭, 因此将切断 $V_{com}(A)$ 与电压源 V_3 的耦接, 而晶体管 S_4 被导通, 使得 $V_{com}(A)$ 与电压源 V_1 耦接, 因而呈现电压 V_1 。因晶体管 S_1 被关闭, 因此将切断 $V_{com}(B)$ 与电压源 V_3 的耦接, 而晶体管 S_2 被导通, 使得 $V_{com}(B)$ 与电压源 V_2 耦接, 因而呈现电压 V_2 。由于晶体管 Q_1 和 Q_2 被关闭, 因此像素电极 30 和像素电极 31 应维持在数据线 D_2 上所传送的电压 6013。但因此时用以驱动共用电极 $V_{com}(A)$ 的电压电平会由 V_3 调变成为 V_1 , 此共用电极 $V_{com}(A)$ 上的电压变化, 会通过储存电容 Cst_1 的耦合效应影响像素电极 30 上的电压, 使得像素电极 30 上的电压由电压 6013 上升至电压 6014。共用电极 $V_{com}(B)$ 的电压电平会由 V_3 调变成为 V_2 , 此共用电极 $V_{com}(B)$ 上的电压变化, 会通过储存电容 Cst_2 的耦合效应影响像素电极 31 上的电压, 使得像素电极 31 上的电压由电压 6013 下降至电压 6015。因此, 次像素 P_{11} 和次像素 P_{12} 中的像素电极 30 和 31 会分别呈现不同的像素电压。

接着进行相邻帧 $k+1$ 的扫描, 此时扫描信号会重新从第一条扫描线依序扫描, 而电压源 V_1 和 V_2 会进行电压转换。在帧 $k+1$ 的周期 T_4 时, 由于扫描线 G_2 未受扫描线信号所驱动, 扫描线 G_2 处于一低电平状态, 因此晶体管 Q_1 、 Q_2 、 S_1 、 S_2 、 S_3 和 S_4 被关闭。由于晶体管 S_1 、 S_2 、 S_3 和 S_4 关闭, 因此共用电极 $V_{com}(A)$ 和 $V_{com}(B)$ 保持在上一阶段的电压状态。此时液晶电容 Clc_1 与 Clc_2 以及储存电容 Cst_1 和 Cst_2 上所储存的电压状态会保持在上一阶段的显示电压状态, 即帧 k 的周期 T_3 时的显示状态, 因此像素电极 31 上的电压为电压 6015。像素电极 30 上的电压为电压 6014。

在周期 T_5 时, 扫描线 G_2 受扫描信号扫描, 此时在像素单元 P_1 中, 扫描线 G_2 为高电平状态, 因此晶体管 Q_1 、 Q_2 、 S_1 和 S_3 将被导通。因晶体管 S_1 和 S_3 被导通, 共用电极 $V_{com}(A)$ 和 $V_{com}(B)$ 均会和电压源 V_3 耦接而具有电压 V_3 。此时数据线 D_2 上所传送的电压信号会分别经由晶体管 Q_1 和 Q_2 对储存电容 Cst_1 和储存电容 Cst_2 、以及液晶电容 Clc_1 和液晶电容 Clc_2 进行充电。因此, 次像素 P_{11} 以及 P_{12} 中的像素电极 30 和像素电极 31 均呈现数据线 D_1 上所传送的电压, 但由于相邻两帧数据线上所传送的电压信号会反相, 因此像素电极 30 和像素电极 31 呈现电压 6016。

在周期 T_6 时, 扫描信号循序扫描至扫描线 G_3 , 此时在像素单元 P_1 中,

扫描线 G_2 为低电平状态, 因此晶体管 Q_1 、 Q_2 、 S_1 和 S_3 被关闭, 而扫描线 G_3 为高电平状态, 因此晶体管 S_2 和 S_4 将被导通。因晶体管 S_3 被关闭, 因此将切断 $V_{com}(A)$ 与电压源 V_3 的耦接, 而晶体管 S_4 被导通, 使得 $V_{com}(A)$ 与电压源 V_1 耦接, 因而呈现转换后的电压 V_1' 。因晶体管 S_1 被关闭, 因此将切断 $V_{com}(B)$ 与电压源 V_3 的耦接, 而晶体管 S_2 被导通, 使得 $V_{com}(B)$ 与电压源 V_2 耦接, 因而呈现转换后的电压 V_2' 。值得注意的是, 电压 V_3 和电压 V_2 之间的电压差以及电压 V_3 和电压 V_2' 之间的电压差, 决定于设计像素电极 30 和 31 的电压差异, 以及液晶夹压的交流信号振幅必须对称于上基板导电电极电位。电压 V_3 和电压 V_1 之间的电压差, 以及电压 V_3 和电压 V_1' 之间的电压差, 也是决定于设计像素电极 30 和 31 的电压差异, 以及液晶夹压的交流信号振幅必须对称于上基板导电电极电位。由于晶体管 Q_1 和 Q_2 被关闭, 因此像素电极 30 和像素电极 31 应维持在数据线 D_2 上所传送的电压 6016。但因此时共用电极 $V_{com}(B)$ 的电压电平会由 V_3 调变成为 V_2' , 此共用电极 $V_{com}(B)$ 上的电压变化, 会通过储存电容 C_{st2} 的耦合效应影响像素电极 31 上的电压, 使得像素电极 31 上的电压由电压 6016 上升至电压 6017。用以驱动共用电极 $V_{com}(A)$ 的电压电平会由 V_3 调变成为 V_1' , 此共用电极 $V_{com}(A)$ 上的电压变化, 会通过储存电容 C_{st1} 的耦合效应影响像素电极 30 上的电压, 使得像素电极 30 上的电压由电压 6016 下降至电压 6018。因此, 次像素 P_{11} 和次像素 P_{12} 中的像素电极 30 和 31 会分别呈现不同的像素电压。

在第五实施例中, 参阅图 6D 所示, 共用电极 $V_{com}(A)$ 通过切换元件(晶体管 S_3)与电压源 V_3 相接, 同时通过切换元件(晶体管 S_4)与电压源 V_1 相接。共用电极 $V_{com}(B)$ 通过切换元件(晶体管 S_1)与电压源 V_3 相接, 同时通过切换元件(晶体管 S_2)与电压源 V_2 相接。晶体管 S_1 和晶体管 S_3 的开关由扫描线 G_2 控制, 而晶体管 S_2 的开关由扫描线 G_4 控制, 晶体管 S_4 的开关由扫描线 G_3 控制。由于扫描线 G_2 、 G_3 和 G_4 循序被驱动, 因此电压源 V_3 和电压源 V_1 会顺序供应电压给共用电极 $V_{com}(A)$, 使其依序呈现 V_3 电压与 V_1 电压。电压源 V_3 和电压源 V_2 也会顺序供应电压给共用电极 $V_{com}(B)$, 使其依序呈现 V_3 电压与 V_2 电压, 由此形成三阶式驱动波形。利用扫描线的循序驱动, 来依序开启晶体管 S_1 和 S_3 以及晶体管 S_4 和晶体管 S_2 , 而改变共用电极 $V_{com}(A)$ 和 $V_{com}(B)$ 所耦接的电压源, 并通过储存电容 C_{st1} 和 C_{st2} 的耦合效应, 改变

像素电极 30 和 31 的电压,而使得两个次像素 P_{11} 和 P_{12} 具有不同的像素电压。

在第六实施例中,参阅图 6E 所示,也可使用四个电压源来调变共用电极 $V_{com}(A)$ 和共用电极 $V_{com}(B)$ 的电压。根据该实施例,共用电极 $V_{com}(A)$ 通过切换元件(晶体管 S_3)与电压源 V_3 相接,同时通过切换元件(晶体管 S_4)与电压源 V_1 相接。共用电极 $V_{com}(B)$ 通过切换元件(晶体管 S_1)与电压源 V_4 相接,同时通过切换元件(晶体管 S_2)与电压源 V_2 相接。晶体管 S_1 和晶体管 S_3 的开关由扫描线 G_2 控制,而晶体管 S_2 的开关由扫描线 G_4 控制,晶体管 S_4 的开关由扫描线 G_3 控制。由于扫描线 G_2 、 G_3 和 G_4 循序被驱动,因此电压源 V_3 和电压源 V_1 会顺序供应电压给共用电极 $V_{com}(A)$,使其依序呈现 V_3 电压与 V_1 电压。电压源 V_4 和电压源 V_2 也会顺序供应电压给共用电极 $V_{com}(B)$,使其依序呈现 V_4 电压与 V_2 电压。利用扫描线的循序驱动,依序开启晶体管 S_1 和 S_3 以及晶体管 S_4 和晶体管 S_2 ,而改变共用电极 $V_{com}(A)$ 和 $V_{com}(B)$ 所耦接的电压源,并通过储存电容 C_{st1} 和 C_{st2} 的耦合效应,改变像素电极 30 和 31 的电压,而使得两个次像素 P_{11} 和 P_{12} 具有不同的像素电压。

在第七实施例中,参阅图 6F 所示,也可使用四个电压源来调变共用电极 $V_{com}(A)$ 和共用电极 $V_{com}(B)$ 的电压。根据该实施例,共用电极 $V_{com}(A)$ 通过切换元件(晶体管 S_3)与电压源 V_3 相接,同时通过切换元件(晶体管 S_4)与电压源 V_1 相接。共用电极 $V_{com}(B)$ 通过切换元件(晶体管 S_1)与电压源 V_4 相接,同时通过切换元件(晶体管 S_2)与电压源 V_2 相接。晶体管 S_1 和晶体管 S_3 的开关由扫描线 G_2 控制,而晶体管 S_2 和晶体管 S_4 的开关由扫描线 G_3 控制。由于扫描线 G_2 和 G_3 循序被驱动,因此电压源 V_3 和电压源 V_1 会顺序供应电压给共用电极 $V_{com}(A)$,使其依序呈现 V_3 电压与 V_1 电压。电压源 V_4 和电压源 V_2 也会顺序供应电压给共用电极 $V_{com}(B)$,使其依序呈现 V_4 电压与 V_2 电压。本发明利用扫描线的循序驱动,依序开启晶体管 S_1 和晶体管 S_3 以及晶体管 S_4 和晶体管 S_2 ,而改变共用电极 $V_{com}(A)$ 和 $V_{com}(B)$ 所耦接的电压源,并通过储存电容 C_{st1} 和 C_{st2} 的耦合效应,改变像素电极 30 和 31 的电压,而使得两个次像素 P_{11} 和 P_{12} 具有不同的像素电压。

图 7A 为根据本发明第八实施例的液晶显示器架构的俯视图。本实施例中相邻像素单元的共用电极彼此共享。以像素单元 P_1 和 P_2 为例,共享一共用电极 $V_{com}(A)$,而像素单元 P_2 和 P_3 则共享共用电极 $V_{com}(B)$ 。

如前所述,相邻的数据线与扫描线定义出一像素单元,而在每一像素单元中包含两个平行于扫描线的共用电极 $V_{com}(A)$ 和 $V_{com}(B)$ 。根据本实施例,每一像素单元 P_1 被分隔成两个次像素 P_{11} 和 P_{12} 。在每一次像素 P_{11} 或 P_{12} 中至少包括一由像素电极和共用电极构成的储存电容 C_{st} 。两个次像素 P_{11} 和 P_{12} 的储存电容 C_{st} 分别耦接至不同的共用电极,通过共用电极上的电压调制波形来改变像素电极电压,使得两个次像素具有不同的像素电压。其中在本实施例中,每一像素单元中的共用电极 $V_{com}(A)$ 通过两个切换元件 S_1 和 S_5 与电压源 V_c 相接,同时通过切换元件 S_2 与电压源 V_a 相接。切换元件 S_5 、 S_1 和 S_2 的开关分别由扫描线 G_{n-1} 、 G_n 和 G_{n+1} 控制。每一像素单元中的共用电极 $V_{com}(B)$ 也通过两切换元件 S_3 和 S_6 与电压源 V_c 相接,同时通过切换元件 S_4 与电压源 V_b 相接。切换元件 S_3 、 S_6 和 S_4 的开关分别由扫描线 G_n 、 G_{n+1} 和 G_{n+2} 控制。本发明是利用扫描线的循序驱动,依序开启晶体管 S_5 、晶体管 S_1 和 S_3 、晶体管 S_2 和 S_6 以及晶体管 S_4 ,而改变共用电极 $V_{com}(A)$ 和 $V_{com}(B)$ 所耦接的电压源,并通过储存电容 C_{st1} 和 C_{st2} 的耦合效应,改变像素电极 30 和 31 的电压,而使得两个次像素 P_{11} 和 P_{12} 具有不同的像素电压。

此外,次像素 P_{11} 包含一晶体管 Q_1 ,其栅极耦接于扫描线 G_n 、第一源/漏极则与对应的数据线 D_n 连接,而第二源/漏极则连接于像素电极 30,其中像素电极 30 和共用电极 $V_{com}(A)$ 构成储存电容 C_{st1} ,像素电极 V_{pa} 和上基板导电电极构成液晶电容 Clc_1 。次像素 P_{12} 中也包含一晶体管 Q_2 ,其栅极耦接于扫描线 G_n 、第一源/漏极与对应的数据线 D_n 连接,而第二源/漏极连接于像素电极 31,像素电极 31 和共用电极 $V_{com}(B)$ 构成储存电容 C_{st2} ,像素电极 31 和上基板导电电极构成液晶电容 Clc_2 。当一扫描电压施加于扫描线 G_n 时,晶体管 Q_1 和 Q_2 会被导通,使得数据线上所载的数据电压可经由晶体管 Q_1 和 Q_2 ,而施加在对应的储存电容和液晶电容上。

参阅图 7B 所示为用以驱动本实施例的像素单元的驱动波形及像素电极 30 和 31 的对应电压。本实施例的电压源 V_a 和 V_b 在相邻两帧间,其电压会进行同电平或不同电平的电压转换。请同时参阅图 7A 与图 7B。在帧 k 的周期 T_1 时,由于仅有扫描线 G_{n-1} 受扫描线信号所驱动,因此晶体管 S_5 被导通,共用电极 $V_{com}(A)$ 与电压源 V_c 耦接而具有电压 V_c 。而晶体管 S_3 和 S_6 被关闭,因此共用电极 $V_{com}(B)$ 保持在上一阶段的电压状态。由于晶体管 Q_1 和 Q_2 关

闭,因此液晶电容 Clc_1 和 Clc_2 以及储存电容 Cst_1 和 Cst_2 上所储存的电压状态会保持在上一阶段的显示电压状态。假设次像素 P_{11} 的像素电极 30 上的电压大小为电压 7011,而次像素 P_{12} 的像素电极 31 上的电压大小为电压 7012。

在周期 T_2 时,扫描信号扫描至扫描线 G_n ,因此晶体管 S_1 和 S_3 被导通,共用电极 $Vcom(A)$ 和共用电极 $Vcom(B)$ 分别通过晶体管 S_1 和 S_3 与电压源 V_c 耦接而具有电压 V_c 。晶体管 Q_1 和 Q_2 也被导通,此时数据线 D_n 上所传送的电压信号,会分别经由晶体管 Q_1 和 Q_2 对储存电容 Cst_1 和储存电容 Cst_2 以及液晶电容 Clc_1 和液晶电容 Clc_2 进行充电,因此次像素 P_{11} 以及 P_{12} 中的像素电极 30 和像素电极 31 均呈现数据线 D_n 上所传送的电压 7013。

在周期 T_3 时,扫描信号扫描至扫描线 G_{n+1} ,因此晶体管 S_6 和 S_2 被导通,共用电极 $Vcom(B)$ 通过晶体管 S_6 与电压源 V_c 耦接而具有电压 V_c 。共用电极 $Vcom(A)$ 通过晶体管 S_2 与电压源 V_a 耦接而具有电压 V_a 。由于晶体管 Q_1 和 Q_2 被关闭,因此像素电极 30 和像素电极 31 应维持在数据线 D_n 上所传送的电压 7013。但因此时用以驱动共用电极 $Vcom(A)$ 的电压电平会由 V_c 调变成为 V_a ,此共用电极 $Vcom(A)$ 上的电压变化,会通过储存电容 Cst_1 的耦合效应影响像素电极 30 上的电压,使得像素电极 30 上的电压由电压 7013 上升至电压 7014。共用电极 $Vcom(B)$ 的电压电平不变,因此像素电极 31 上的电压仍维持在电压 7013。

在周期 T_4 时,扫描信号扫描至扫描线 G_{n+2} ,因此晶体管 S_4 被导通,共用电极 $Vcom(B)$ 通过晶体管 S_4 与电压源 V_b 耦接而具有电压 V_b 。共用电极 $Vcom(A)$,因晶体管 S_1 、 S_5 和 S_2 关闭,因此维持在电压 V_a 。由于晶体管 Q_1 和 Q_2 被关闭,因此像素电极 30 上的电压应维持在电压 7014,而像素电极 31 应维持在电压 7013。但因此时用以驱动共用电极 $Vcom(B)$ 的电压电平会由 V_c 调变成为 V_b ,此共用电极 $Vcom(B)$ 上的电压变化,会通过储存电容 Cst_2 的耦合效应影响像素电极 31 上的电压,使得像素电极 31 上的电压由电压 7013 下降至电压 7015。

接着进行相邻帧 $k+1$ 的扫描,此时扫描信号会重新从第一条扫描线依序扫描,而电压源 V_a 和 V_b 会进行电压转换。在帧 $k+1$ 的周期 T_5 时,由于仅有扫描线 G_{n-1} 受扫描线信号所驱动,因此晶体管 S_5 被导通,共用电极 $Vcom(A)$ 与电压源 V_c 耦接而具有电压 V_c 。晶体管 S_3 和 S_6 被关闭,因此共用电极

Vcom(B)保持在上一阶段的电压 V_b 。由于晶体管 Q_1 和 Q_2 关闭, 因此像素电极 30 上的电压应维持在电压 7014, 而像素电极 31 应维持在电压 7015, 但因此时用以驱动共用电极 Vcom(A)的电压电平会由 V_a 调变成为 V_c , 此共用电极 Vcom(A)上的电压变化, 会通过储存电容 Cst_1 的耦合效应影响像素电极 30 上的电压, 使得像素电极 30 上的电压由电压 7014 下降至电压 7016。

在周期 T_6 时, 扫描线 G_2 受扫描信号扫描, 此时在像素单元 P_1 中, 扫描线 G_2 为高电平状态, 因此晶体管 Q_1 、 Q_2 、 S_1 和 S_3 将被导通。因晶体管 S_1 和 S_3 被导通, 共用电极 Vcom(A)和 Vcom(B)均会与电压源 V_3 耦接而具有电压 V_3 。此时数据线 D_2 上所传送的电压信号, 会分别经由晶体管 Q_1 和 Q_2 对储存电容 Cst_1 和储存电容 Cst_2 、以及液晶电容 Clc_1 和液晶电容 Clc_2 进行充电。因此, 次像素 P_{11} 以及 P_{12} 中的像素电极 30 和像素电极 31 均呈现数据线 D_1 上所传送的电压, 但由于相邻两帧数据线上所传送的电压信号会反相, 因此像素电极 30 和像素电极 31 呈现电压 6016。

在周期 T_6 时, 扫描信号扫描至扫描线 G_n , 因此晶体管 S_1 和 S_3 被导通, 共用电极 Vcom(A)和共用电极 Vcom(B)分别通过晶体管 S_1 和 S_3 与电压源 V_c 耦接而具有电压 V_c 。晶体管 Q_1 和 Q_2 也被导通, 此时数据线 D_n 上所传送的电压信号, 会分别经由晶体管 Q_1 和 Q_2 对储存电容 Cst_1 和储存电容 Cst_2 、以及液晶电容 Clc_1 和液晶电容 Clc_2 进行充电, 但由于相邻两帧数据线上所传送的电压信号会反相, 因此像素电极 30 和像素电极 31 呈现电压 7017。

在周期 T_7 时, 扫描信号扫描至扫描线 G_{n+1} , 因此晶体管 S_6 和 S_2 被导通, 共用电极 Vcom(B)通过晶体管 S_6 与电压源 V_c 耦接而具有电压 V_c 。共用电极 Vcom(A)通过晶体管 S_2 与电压源 V_a 耦接, 因而呈现反转后的电压 V_a' 。由于晶体管 Q_1 和 Q_2 被关闭, 因此像素电极 30 和像素电极 31 应维持在数据线 D_n 上所传送的电压 7017。但因此时用以驱动共用电极 Vcom(A)的电压电平会由 V_c 调变成为 V_a' , 此共用电极 Vcom(A)上的电压变化, 会通过储存电容 Cst_1 的耦合效应影响像素电极 30 上的电压, 使得像素电极 30 上的电压由电压 7017 下降至电压 7018。共用电极 Vcom(B)的电压电平不变, 因此像素电极 31 上的电压仍维持在电压 7017。

在周期 T_8 时, 扫描信号扫描至扫描线 G_{n+2} , 因此晶体管 S_4 被导通, 共用电极 Vcom(B)通过晶体管 S_4 与电压源 V_b 耦接, 因而呈现反转后的电压 V_b' 。

而共用电极 $V_{com}(A)$ ，因晶体管 S_1 、 S_5 和 S_2 关闭，因此维持在电压 V_a' 。由于晶体管 Q_1 和 Q_2 被关闭，因此像素电极 30 上的电压应维持在电压 7018，而像素电极 31 应维持在电压 7017。但因此时用以驱动共用电极 $V_{com}(B)$ 的电压电平会由 V_c 调变成为 V_b' ，此共用电极 $V_{com}(B)$ 上的电压变化，会通过储存电容 Cst_2 的耦合效应影响像素电极 31 上的电压，使得像素电极 31 上的电压由电压 7017 上升至电压 7019，因此次像素 P_{11} 和次像素 P_{12} 中的像素电极 30 和 31 会分别呈现不同的像素电压。

参阅图 7C 所示为根据本发明第九实施例的像素单元放大图。在本实施例中，各共用电极由三个电压源所驱动。其中共用电极 $V_{com}(A)$ 通过切换元件(晶体管 S_5 和晶体管 S_1)与电压源 V_d 和电压源 V_c 相接，同时通过切换元件(晶体管 S_2)与电压源 V_a 相接。切换元件 S_5 、 S_1 与 S_2 的开关分别由扫描线 G_{n-1} 、 G_n 和 G_{n+1} 控制。共用电极 $V_{com}(B)$ 通过切换元件(晶体管 S_3 和晶体管 S_6)与电压源 V_d 和电压源 V_c 相接，同时通过切换元件(晶体管 S_4)与电压源 V_b 相接。切换元件 S_3 、 S_6 和 S_4 的开关分别由扫描线 G_n 、 G_{n+1} 和 G_{n+2} 控制。本发明是利用扫描线的循序驱动来依序开启晶体管 S_5 、晶体管 S_1 和 S_3 、晶体管 S_2 和 S_6 以及晶体管 S_4 ，而改变共用电极 $V_{com}(A)$ 和 $V_{com}(B)$ 所耦接的电压源，并通过储存电容 Cst_1 和 Cst_2 的耦合效应，改变像素电极 30 和 31 的电压，使得两个次像素 P_{11} 和 P_{12} 具有不同的像素电压。

图 7D 为根据本发明第十实施例的液晶显示器架构的俯视图。在本实施例中，共用电极 $V_{com}(B)$ 直接与一电压源 V_b 相接。共用电极 $V_{com}(A)$ 通过切换元件(晶体管 S_1 和晶体管 S_3)与电压源 V_c 相接，同时通过切换元件(晶体管 S_2)与电压源 V_a 相接。切换元件 S_3 、 S_1 和 S_2 的开关分别由扫描线 G_{n-1} 、 G_n 和 G_{n+1} 控制。利用扫描线的循序驱动，依序开启晶体管 S_3 、 S_1 和 S_2 ，改变共用电极 $V_{com}(A)$ 所耦接的电压源，并通过储存电容 Cst_1 和 Cst_2 的耦合效应，改变像素电极 30 和 31 电压，使得两个次像素 P_{11} 和 P_{12} 具有不同的像素电压。

图 7E 为根据本发明第十一实施例的像素单元的放大图。在本实施例中，共用电极 $V_{com}(A)$ 由三个电压源所驱动。共用电极 $V_{com}(B)$ 直接与一电压源 V_b 相接。共用电极 $V_{com}(A)$ 通过切换元件(晶体管 S_3)与电压源 V_d 和电压源 V_c 相接，并通过晶体管 S_1 与电压源 V_c 相接。同时通过切换元件(晶体管 S_2)与电压源 V_a 相接。切换元件 S_5 、 S_1 与 S_2 的开关分别由扫描线 G_{n-1} 、 G_n 和 G_{n+1}

控制。共用电极 $V_{com}(B)$ 通过切换元件(晶体管 S_3 与晶体管 S_6)与电压源 V_d 和电压源 V_c 相接, 同时通过切换元件(晶体管 S_4)与电压源 V_b 相接。切换元件 S_3 、 S_1 与 S_2 的开关分别由扫描线 G_{n-1} 、 G_n 和 G_{n+1} 控制。利用扫描线的循序驱动, 依序开启晶体管 S_3 、 S_1 和 S_2 , 改变共用电极 $V_{com}(A)$ 所耦接的电压源, 并通过储存电容 Cst_1 和 Cst_2 的耦合效应, 改变像素电极 V_{pa} 和 V_{pb} 的电压, 而使得两个次像素 P_{11} 和 P_{12} 具有不同的像素电压。另一方面, 上述各实施例所述的共用电极的设计均是平行于扫描线, 因此, 受同一共用电极所驱动的像素单元均为彼此相邻排列。然而, 在其它实施例中, 共用电极的设计也可如图 8 所示, 共用电极 $V_{com}(A)$ 与共用电极 $V_{com}(B)$ 以 Z 字形彼此交错横跨的方式排列在基板上; 根据该设计, 上下交错排列的多个像素单元会受同一共用电极所驱动, 因而可达到均匀的显示状况。

综上所述, 本发明通过将一像素单元区隔成多个次像素, 而在每一次像素中均具有各自的晶体管、液晶电容与储存电容。各次像素的储存电容分别电性耦接至不同的共用电极, 而各共用电极可通过多个由扫描线控制的切换元件来分别电性耦接至不同的电压源, 同时通过扫描线的循序驱动, 来依序开启各切换元件, 让对应的共用电极在不同的时间下会由不同电压电平的电压源驱动, 并通过储存电容的耦合效应, 来改变对应的像素电极的电压, 使得一像素单元具有多种不同的像素电压。所述多种不同的像素电压可形成不同的光学特性, 并互相补偿平均, 因此可改善一像素单元内的色偏现象。

虽然本发明已以优选实施例揭示如上, 然而其并非用以限定本发明, 任何所属领域的技术人员, 在不脱离本发明的精神和范围内, 可作各种更动与润饰, 因此本发明的保护范围当视后附权利要求所定义的范围为准。

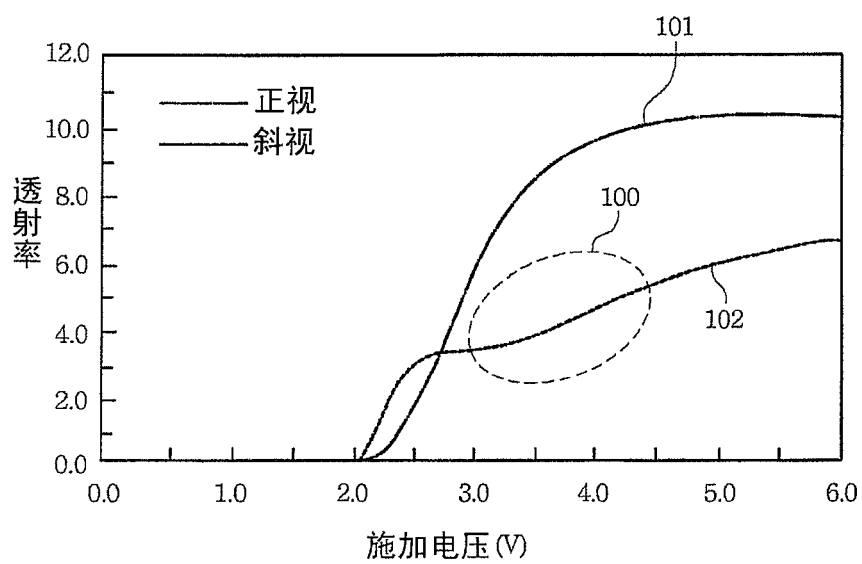


图1

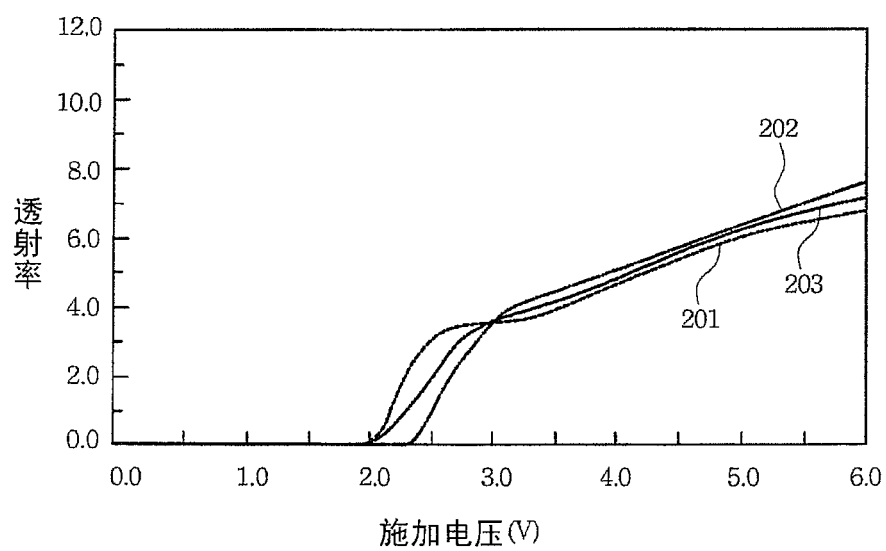


图2

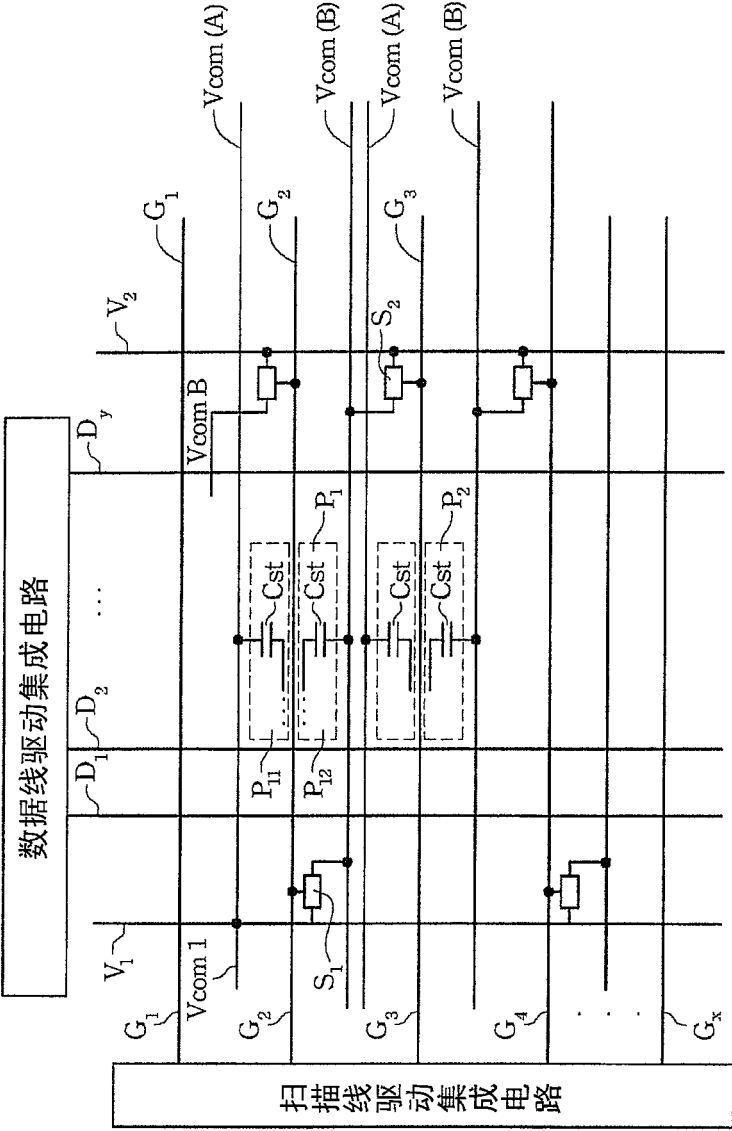


图3A

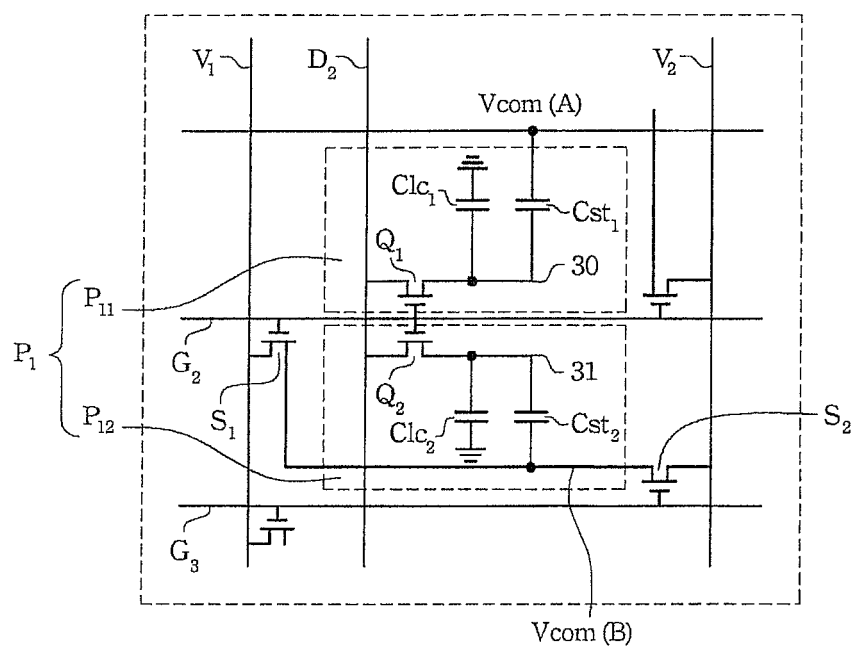


图3B

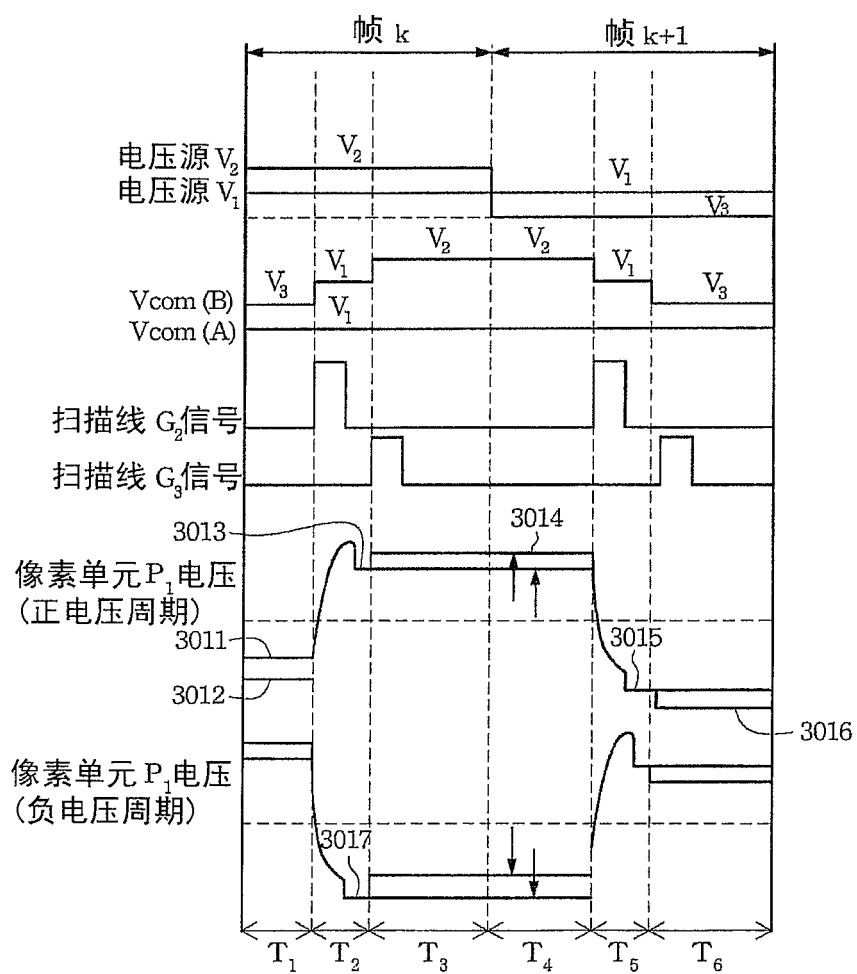


图3C

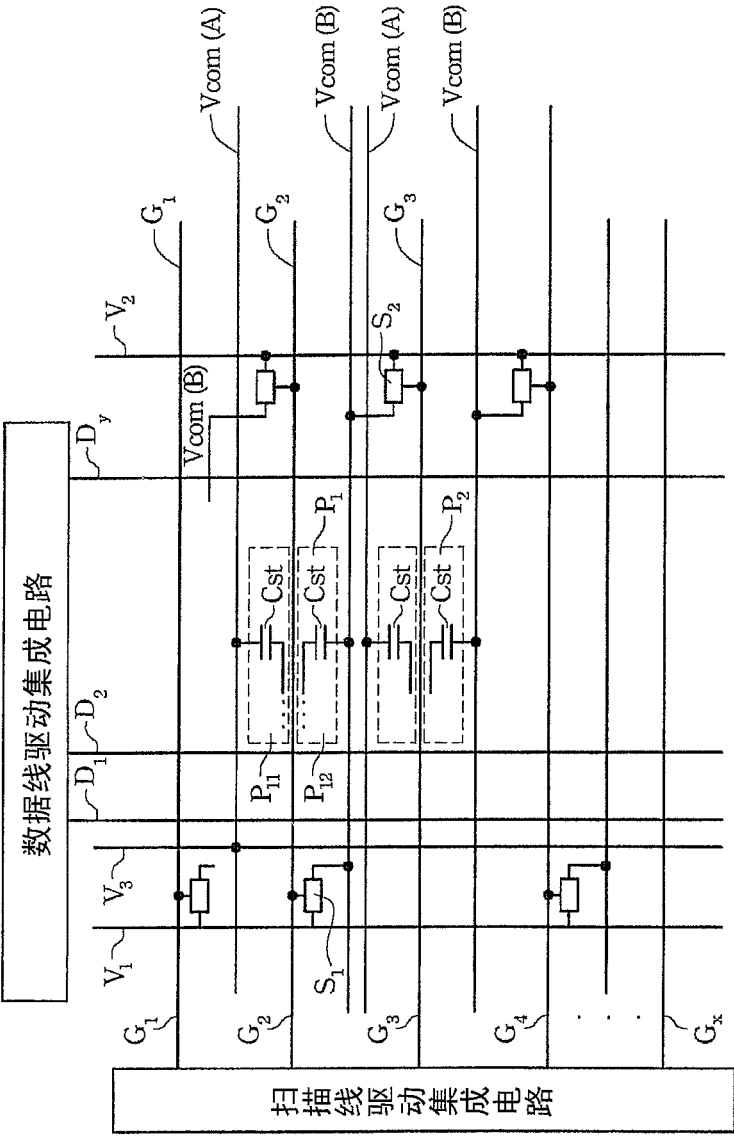


图5A

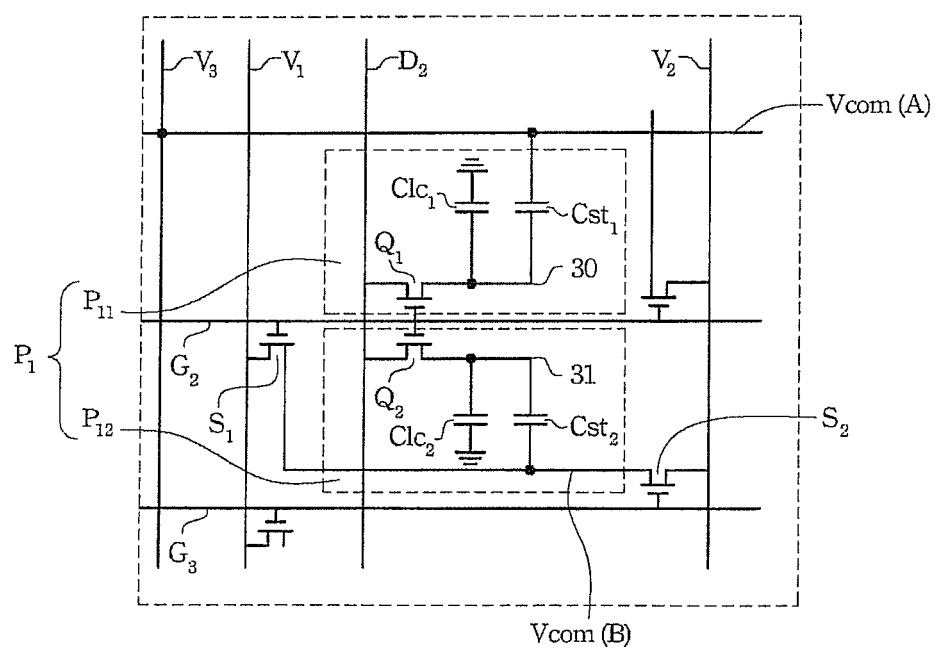


图5B

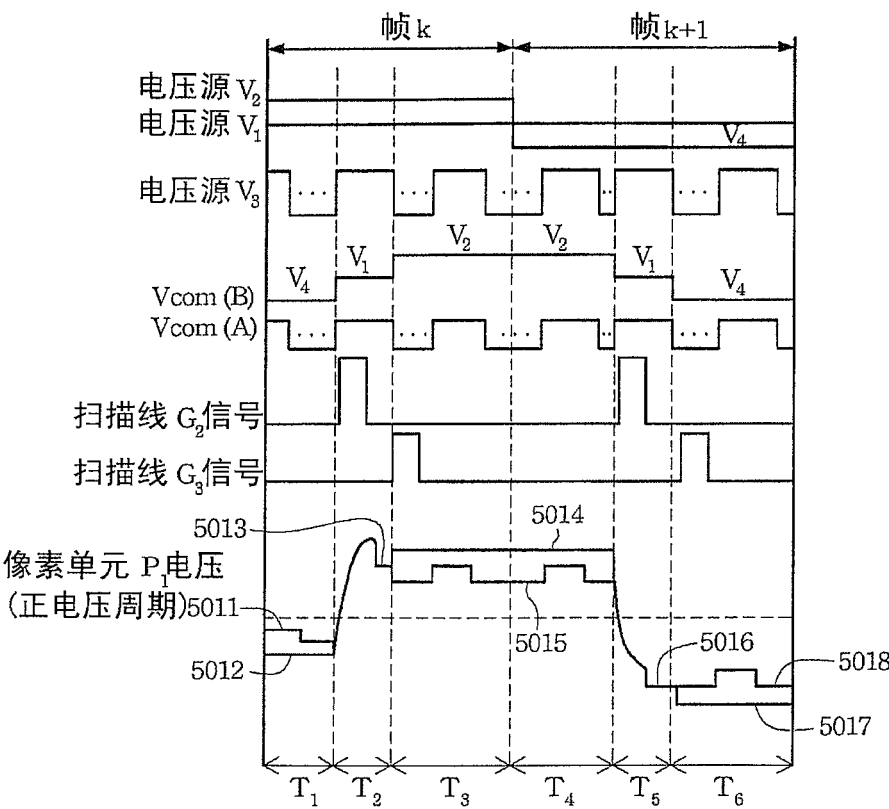


图50

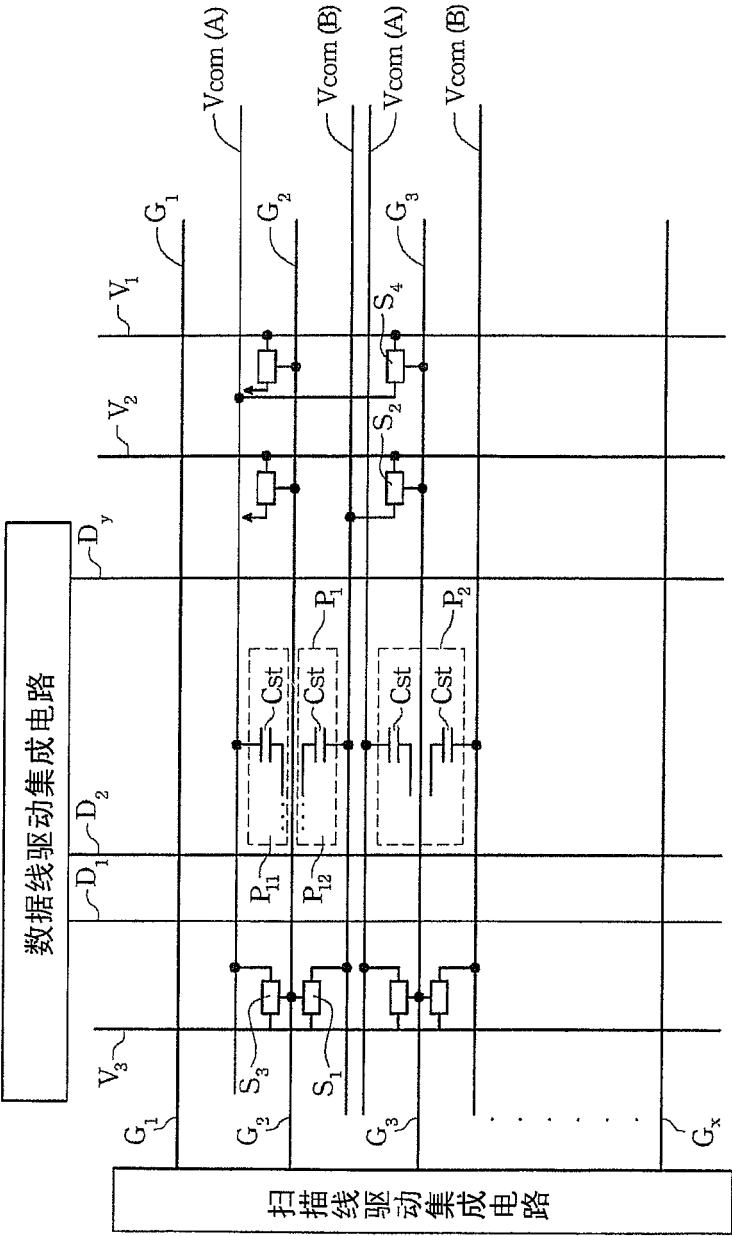


图 6A

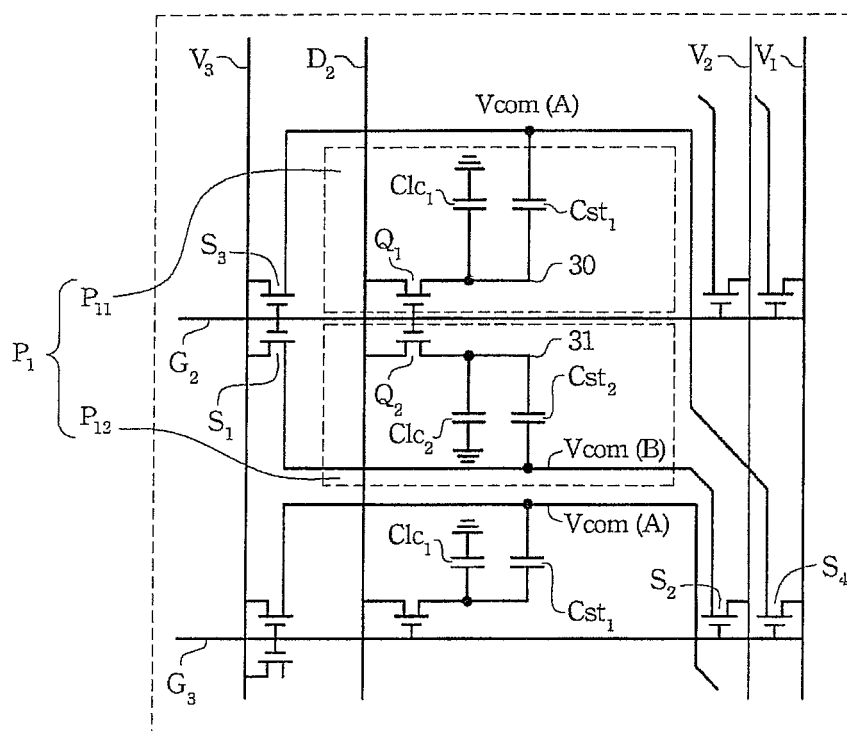


图6B

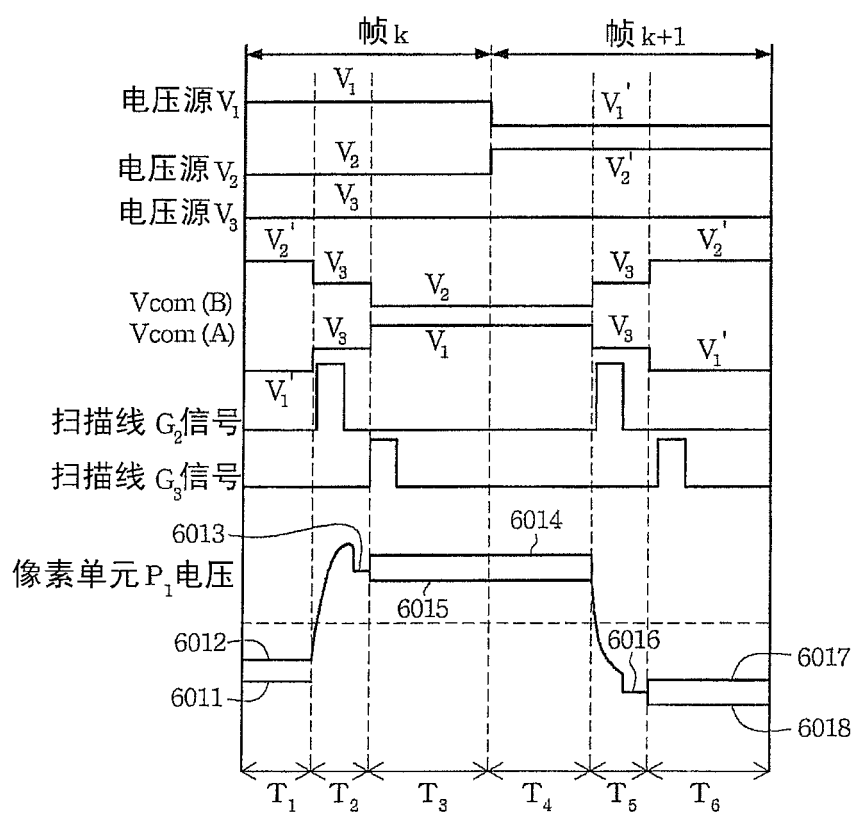


图6C

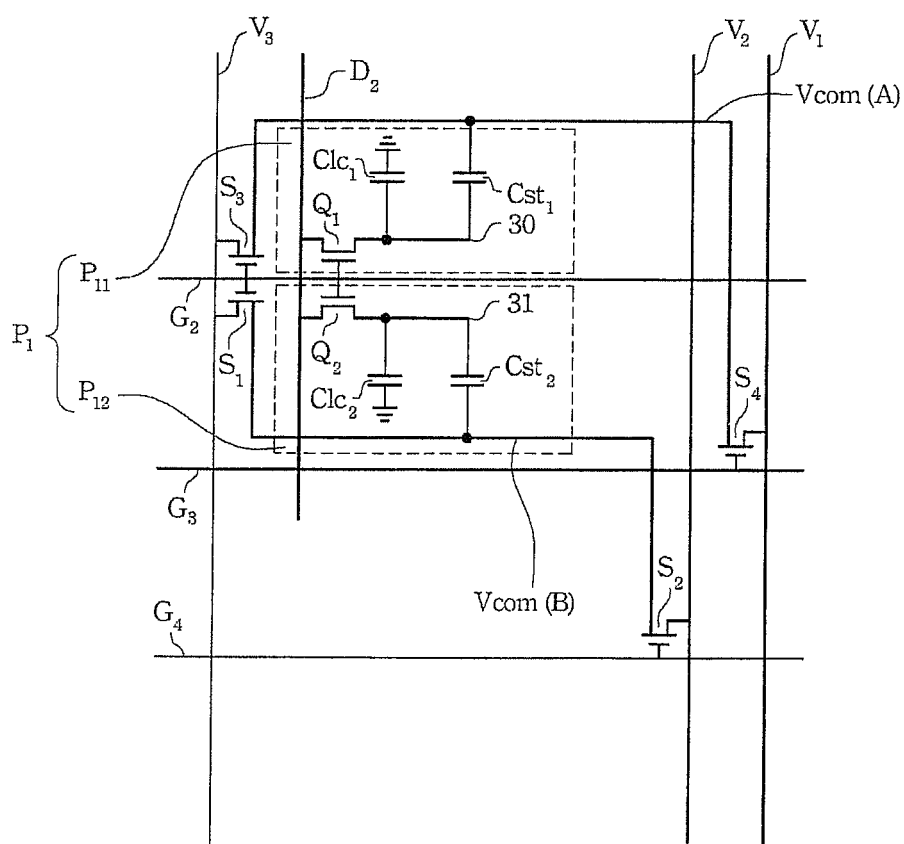


图6D

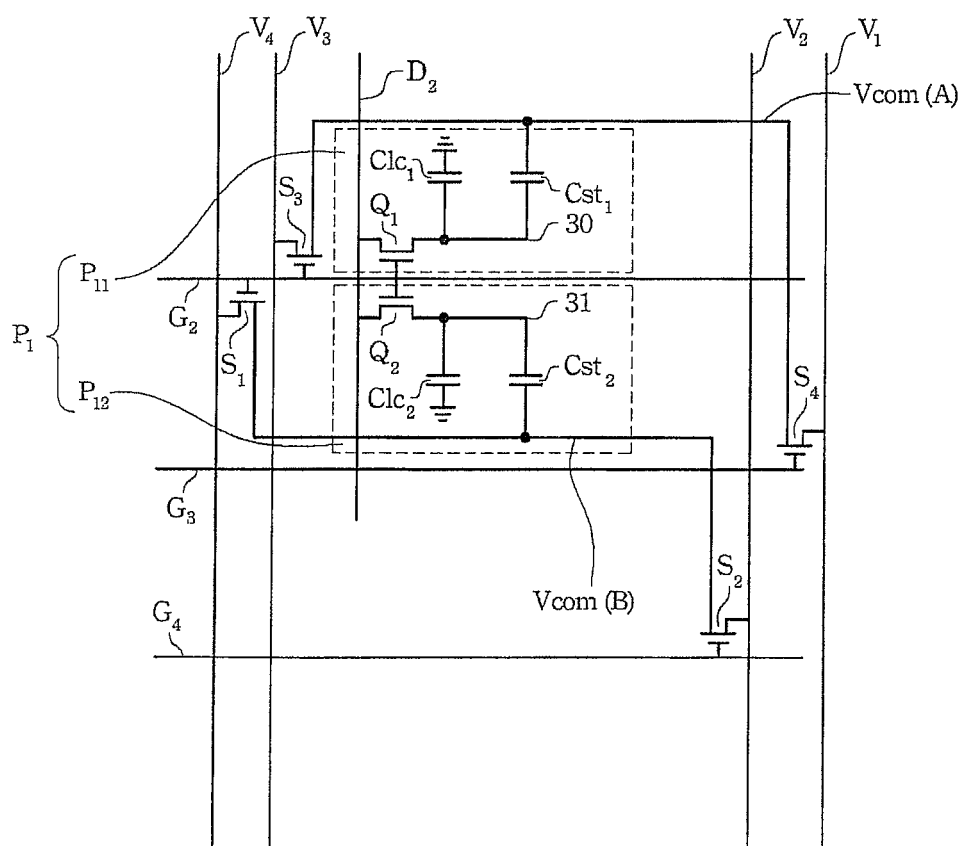


图6E

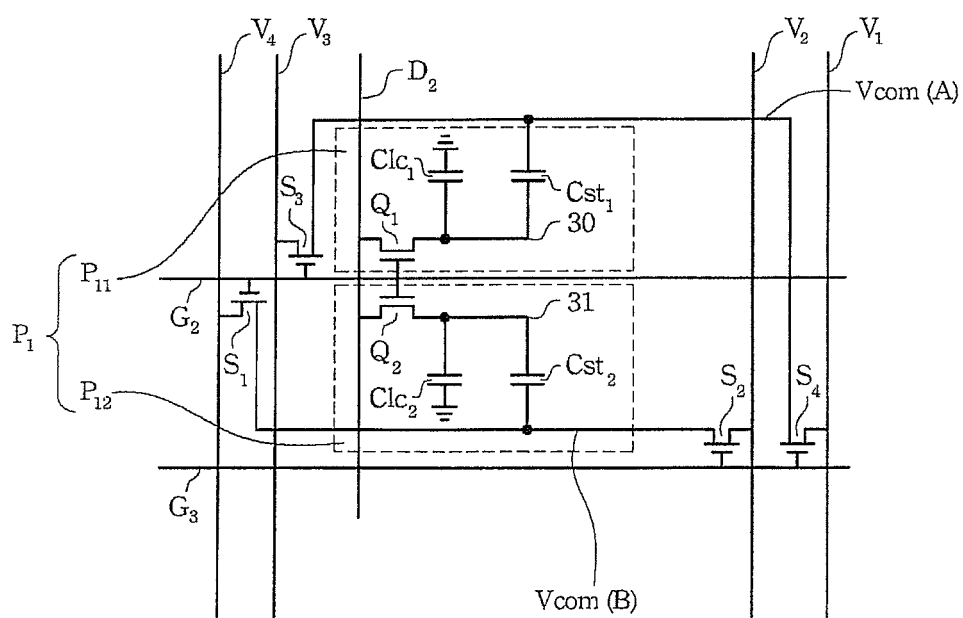


图6F

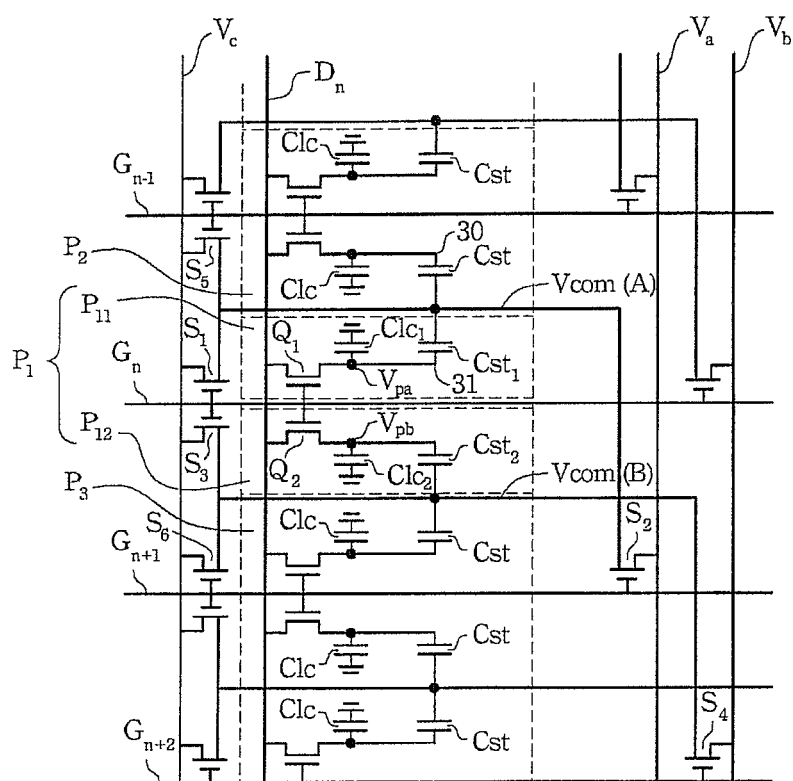


图7A

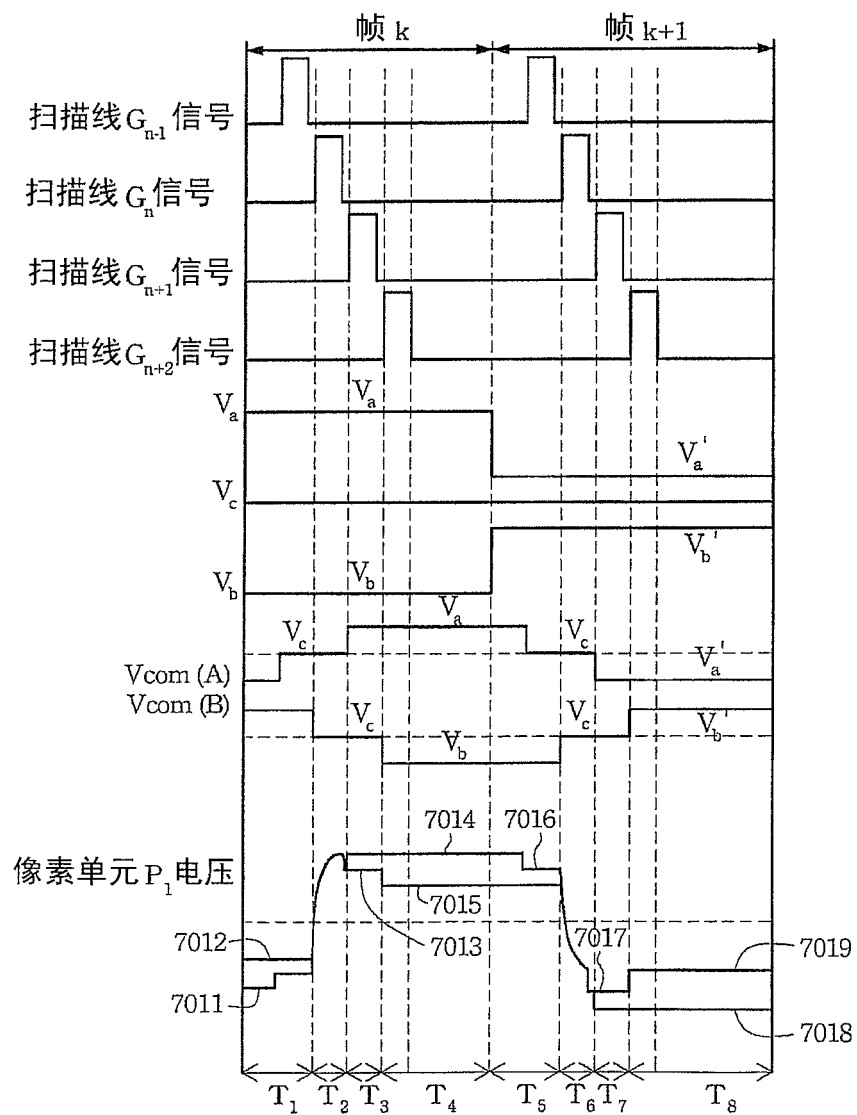


图7B

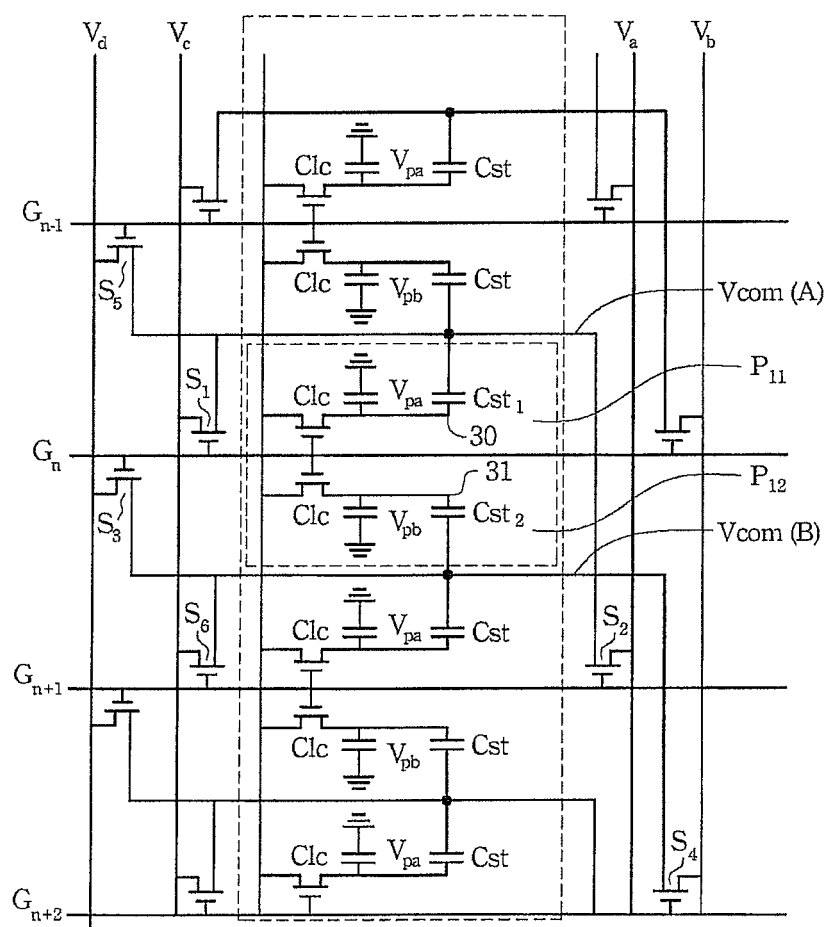


图7C

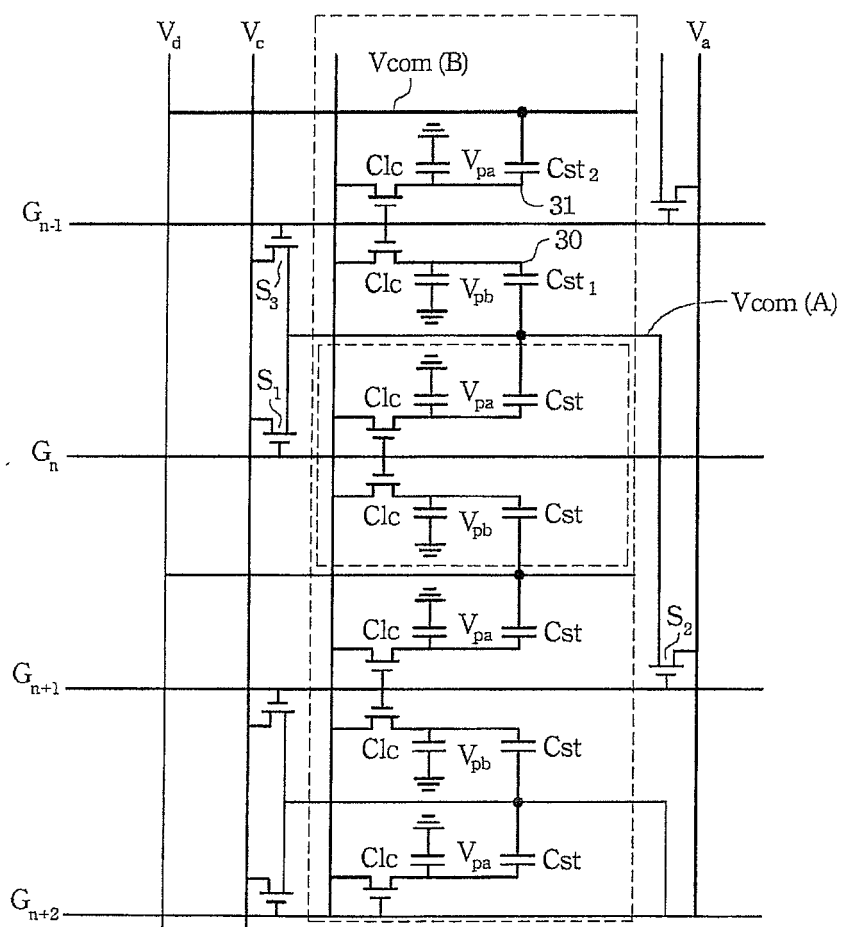


图7D

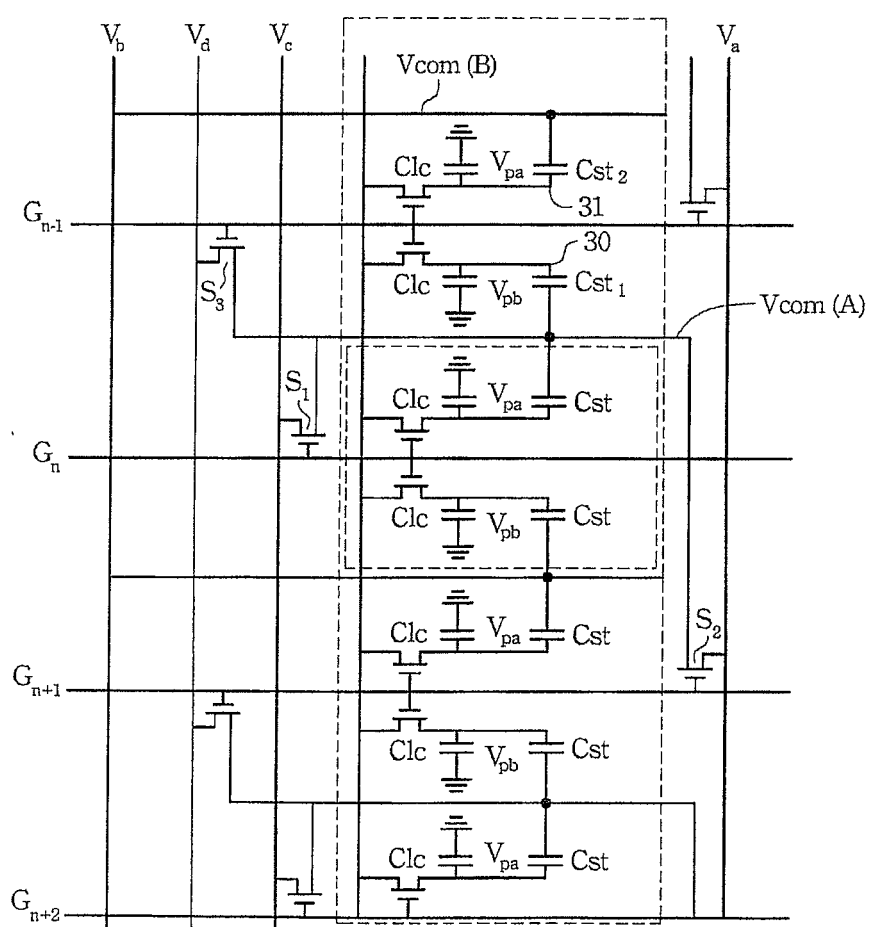


图7E

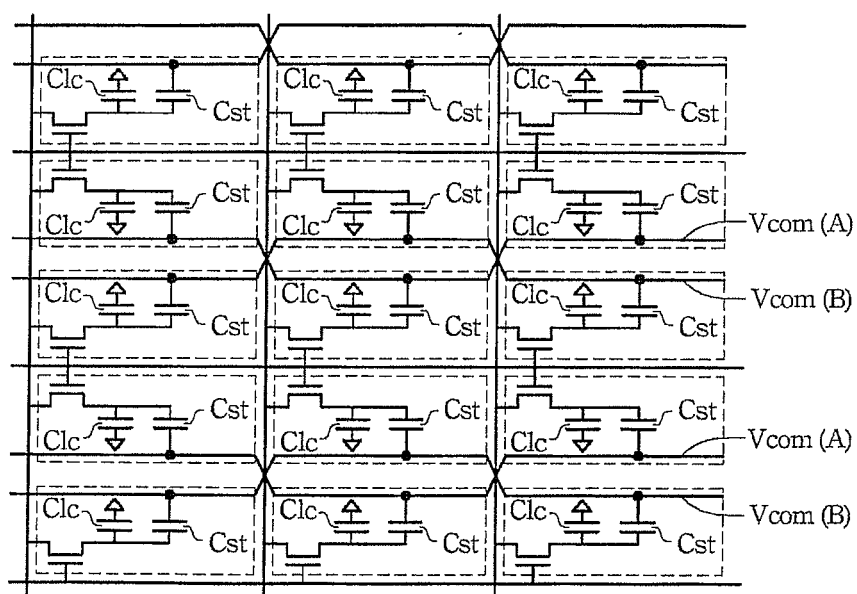


图 8

专利名称(译)	液晶显示器结构		
公开(公告)号	CN100480796C	公开(公告)日	2009-04-22
申请号	CN200710004439.1	申请日	2007-01-22
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	黄雪瑛 赖明升 江明峰		
发明人	黄雪瑛 赖明升 江明峰		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1362 G09G3/36		
代理人(译)	陈晨		
其他公开文献	CN101004502A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示器结构，包含：多个由数据线与时扫描线定义出的像素单元，每一像素单元包含由该扫描线与相邻第一和第二共用电极定义出的第一次像素以及第二次像素，其中第一共用电极与多个电压源中的至少一电压源耦接，而第二共用电极通过第一和第二切换元件与多个电压源中的其中两个电压源电性耦接，并且第一和第二切换元件分别由相邻的扫描线控制。本发明的液晶显示器结构通过将一像素单元区隔成多个次像素，使得一像素单元具有多种不同的像素电压，而多种不同的像素电压可形成不同的光学特性，并互相补偿平均，因此可改善一像素单元内的色偏现象。

