

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1362 (2006.01)

H01L 27/12 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810179059.6

[43] 公开日 2009 年 6 月 24 日

[11] 公开号 CN 101464601A

[22] 申请日 2008.11.27

[21] 申请号 200810179059.6

[30] 优先权

[32] 2007.12.21 [33] KR [31] 10-2007-0135045

[71] 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

[72] 发明人 李周映

[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司

代理人 徐金国

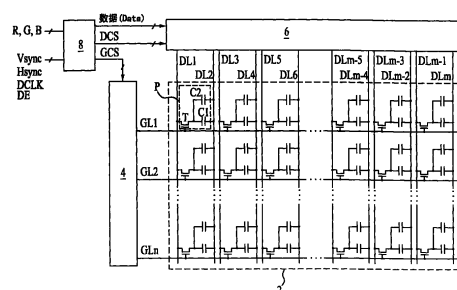
权利要求书 7 页 说明书 21 页 附图 17 页

[54] 发明名称

液晶显示设备及其驱动方法

[57] 摘要

本发明公开一种能够利用提供到两条邻近的数据线的图像信号驱动液晶的液晶显示设备及其驱动方法。液晶显示设备具有分别在由 n 条栅极线和 m 条数据线的交叉所限定的多个像素区中形成的多个液晶单元。多个液晶单元中的每个单元包括：薄膜晶体管，其连接至多条栅极线中的任一条和多条数据线中的分别邻近于多个液晶单元中对应的一个单元的左侧和右侧的两条数据线中的任一条；以及液晶电容器和存储电容器，其分别形成在两条邻近的数据线中的另一条与薄膜晶体管之间。



1. 一种液晶显示设备, 其具有分别在由 n 条栅极线和 m 条数据线的交叉所限定的多个像素区中形成的多个液晶单元, 其中, 所述多个液晶单元中的每个单元包括:

薄膜晶体管, 其连接至多条栅极线中的任一条和多条数据线中的分别邻近于多个液晶单元中对应的一个单元的左侧和右侧的两条数据线中的任一条; 以及

液晶电容器和存储电容器, 其分别形成在所述两条数据线中的另一条与所述薄膜晶体管之间。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示设备, 其中, 所述多个液晶单元中的每个单元的薄膜晶体管连接至所述多条栅极线中对应的一条和所述多条数据线中对应的奇数数据线。

3. 根据权利要求 2 所述的液晶显示设备, 其中, 所述多个液晶单元的薄膜晶体管沿着所述多条数据线交替地排列在所述多条数据线的每两条水平邻近的数据线之间。

4. 根据权利要求 1 所述的液晶显示设备, 其中, 所述多个液晶单元排列在分别对应于所述多条栅极线的多条水平线上,

其中, 所述多条水平线中的每条水平线包括:

第一液晶单元组, 其包括连接至所述多条栅极线中对应的一条栅极线和所述多条数据线中的第 $(4j-3)$ 条数据线的多个薄膜晶体管, 其中, j 是自然数且等于 $m/4$; 以及

第二液晶单元组, 其包括连接至所述对应的一条栅极线和所述多条数据线中的第 $(4j)$ 条数据线的多个薄膜晶体管。

5. 根据权利要求 1 所述的液晶显示设备, 其中, 所述多个液晶单元排列在分别对应于所述多条栅极线的多条水平线上,

其中, 所述多条水平线中的每条水平线包括:

第一液晶单元组, 其包括连接至所述多条栅极线中对应的一条栅极线和所述多条数据线中的第 $(4j-2)$ 条数据线的多个薄膜晶体管, 其中, j 是自然数且等于 $m/4$; 以及

第二液晶单元组,其包括连接至所述对应的一条栅极线和所述多条数据线中的第(4j-1)条数据线的多个薄膜晶体管。

6. 根据权利要求1所述的液晶显示设备,其中,所述多个液晶单元排列在分别对应于所述多条栅极线的多条水平线上,

其中,所述多条水平线包括:

奇数水平线,其包括第一液晶单元组和第二液晶单元组,所述第一液晶单元组包括分别连接至所述多条栅极线中对应的奇数栅极线和所述多条数据线中的第(4j-3)条数据线的多个薄膜晶体管,其中,j是自然数且等于 $m/4$;所述第二液晶单元组包括分别连接至所述多条栅极线中对应的奇数栅极线和所述多条数据线中的第(4j)条数据线的多个薄膜晶体管;以及

偶数水平线,其包括第三液晶单元组和第四液晶单元组,所述第三液晶单元组包括分别连接至所述多条栅极线中对应的偶数栅极线和所述多条数据线中的第(4j-2)条数据线的多个薄膜晶体管;所述第四液晶单元组包括分别连接至所述多条栅极线中对应的偶数栅极线和所述多条数据线中的第(4j-1)条数据线的多个薄膜晶体管。

7. 一种液晶显示设备,包括:

图像显示面板,其包括分别在由n条栅极线和m条数据线的交叉所限定的多个像素区中形成的多个液晶单元;

栅极驱动电路,其用于驱动所述多条栅极线;

数据驱动电路,其用于将相同的数据转换成第一图像信号和第二图像信号,所述第一图像信号和第二图像信号具有关于最低电压和最高电压之间的中间电压对称的电压电平,并且所述数据驱动电路将转换好的第一和第二图像信号分别提供给所述多条数据线中的分别邻近于所述多个液晶单元中的每个单元的左侧和右侧的两条数据线;以及

定时控制器,其用于控制所述栅极驱动电路和所述数据驱动电路,并将对应于所述第一图像信号和第二图像信号的数据提供给所述数据驱动电路,

其中,所述多个液晶单元排列在分别对应于所述多条栅极线的多条水平线上,

其中,所述多条水平线的每条水平线上的所有的液晶单元均通过所述多条栅极线中对应的一条的驱动而同时驱动。

8. 根据权利要求7所述的液晶显示设备, 其中, 所述定时控制器包括数据排列器, 其用于排列输入的数据信号并将排列好的数据信号提供给所述数据驱动电路,

其中, 所述数据排列器包括:

数据存储单元, 其用于存储输入的数据信号;

双重数据发生器, 其用于将存储在所述数据存储单元中的数据信号加倍, 使其成为用于产生第一图像信号和第二图像信号的两笔数据; 以及

数据输出单元, 其用于排列由所述双重数据发生器输出的待提供给多个液晶单元中的每个单元的两笔数据, 并将排列好的数据提供给所述数据驱动电路。

9. 根据权利要求8所述的液晶显示设备, 其中, 所述液晶单元中的每个单元包括:

薄膜晶体管, 其连接至两条邻近的数据线中的任一条和所述多条栅极线中的任一条;

像素电极, 其连接至所述薄膜晶体管;

相对电极, 其连接至所述两条邻近的数据线中的另一条数据线;

液晶电容器, 其由所述像素电极和所述相对电极之间的液晶层形成; 以及
存储电容器, 其由所述像素电极与所述相对电极叠置形成。

10. 根据权利要求9所述的液晶显示设备, 其中, 所述多个液晶单元的每个单元的薄膜晶体管连接至所述多条栅极线中对应的一条和所述多条数据线中对应的奇数数据线。

11. 根据权利要求10所述的液晶显示设备, 其中, 所述多个液晶单元的薄膜晶体管沿着所述多条数据线交替地排列在所述多条数据线的每两条水平邻近的数据线之间。

12. 根据权利要求9所述的液晶显示设备, 其中, 所述图像显示面板包括分别对应于所述多条栅极线的多条水平线,

其中, 所述多条水平线中的每条水平线包括:

第一液晶单元组, 其包括连接至所述多条栅极线中对应的一条栅极线和所述多条数据线中的第 $(4j-3)$ 条数据线的多个薄膜晶体管, 其中, j 是自然数且等于 $m/4$; 以及

第二液晶单元组,其包括连接至所述对应的一条栅极线和所述多条数据线中的第(4j)条数据线的多个薄膜晶体管。

13. 根据权利要求9所述的液晶显示设备,其中,所述图像显示面板包括分别对应于多条栅极线的多条水平线,

其中,所述多条水平线中的每条水平线包括:

第一液晶单元组,其包括连接至所述多条栅极线中对应的一条栅极线和所述多条数据线中的第(4j-2)条数据线的多个薄膜晶体管,其中,j是自然数且等于 $m/4$;以及

第二液晶单元组,其包括连接至所述对应的一条栅极线和所述多条数据线中的第(4j-1)条数据线的多个薄膜晶体管。

14. 根据权利要求9所述的液晶显示设备,其中,所述图像显示面板包括分别对应于所述多条栅极线的多条水平线,

其中,所述多条水平线包括:

奇数水平线,其包括第一液晶单元组和第二液晶单元组,所述第一液晶单元组包括分别连接至所述多条栅极线中对应的奇数栅极线和所述多条数据线中的第(4j-3)条数据线的多个薄膜晶体管,其中,j是自然数且等于 $m/4$;所述第二液晶单元组包括分别连接至所述多条栅极线中对应的奇数栅极线和所述多条数据线中的第(4j)条数据线的多个薄膜晶体管;以及

偶数水平线,其包括第三液晶单元组和第四液晶单元组,所述第三液晶单元组包括分别连接至所述多条栅极线中对应的偶数栅极线和所述多条数据线中的第(4j-2)条数据线的多个薄膜晶体管;所述第四液晶单元组包括分别连接至所述多条栅极线中对应的偶数栅极线和所述多条数据线中的第(4j-1)条数据线的多个薄膜晶体管。

15. 根据权利要求8所述的液晶显示设备,其中,所述数据驱动电路对所述数据排列器所提供的数据进行采样,并响应于极性控制信号,将采样数据转换成具有比所述中间电压高的电压电平的第一图像信号和第二图像信号中的任一信号以及具有比所述中间电压低的电压电平的第一图像信号和第二图像信号中的另一信号。

16. 一种用于驱动液晶显示设备的方法,所述液晶显示设备具有分别在由n条栅极线和m条数据线的交叉所限定的多个像素区中形成的多个液晶单元,

所述方法包括如下步骤：

顺序地驱动所述多条栅极线；

将相同的数据转换成第一图像信号和第二图像信号，所述第一图像信号和第二图像信号关于最低电压和最高电压之间的中间电压对称；

与驱动所述多条栅极线中对应的一条同步地，将所述第一图像信号和第二图像信号通过所述多条数据线中的分别邻近于所述多个液晶单元中的每个液晶单元的左侧和右侧的两条数据线分别提供到每个液晶单元；以及

利用提供到每个液晶单元的第一图像信号和第二图像信号，同时驱动排列在与所述多条栅极线分别对应的多条水平线的每条水平线上的所有的液晶单元。

17. 根据权利要求 16 所述的方法，其中，所述转换步骤包括：

产生具有比所述中间电压高的不同电压电平的多個正伽马电压和具有比所述中间电压低的不同电压电平的多個负伽马电压，所述负伽马电压关于所述中间电压对称于所述正伽马电压；

对数据进行采样；以及

响应于极性控制信号，利用所述正伽马电压和所述负伽马电压，将采样数据转换成第一图像信号和第二图像信号。

18. 根据权利要求 16 所述的方法，其中，所述提供步骤包括：与驱动所述多条栅极线中的每条栅极线同步地，将所述第一图像信号提供给所述多条数据线的每条奇数数据线，同时将所述第二图像信号提供给所述多条数据线的每条偶数数据线。

19. 根据权利要求 18 所述的方法，其中，所述驱动步骤包括：利用提供到多条奇数数据线中对应的一条的第一图像信号与提供到多条偶数数据线中对应的一条的第二图像信号的电势差，驱动所述每个液晶单元，其中将所述第二图像信号作为参考电压。

20. 根据权利要求 18 所述的方法，其中，所述驱动步骤包括：

利用提供到所述多条奇数数据线中对应的一条的第一图像信号与提供到所述多条偶数数据线中对应的一条的第二图像信号的电势差，驱动每条奇数水平线上的多个液晶单元中的每个单元，其中提供到所述多条偶数数据线中对应的一条的所述第二图像信号作为参考电压；以及

利用提供到所述多条偶数数据线中对应的一条的第二图像信号与提供到所述多条奇数数据线中对应的一条的第一图像信号的电势差,驱动每条偶数水平线上的多个液晶单元中的每个单元,其中提供到所述多条奇数数据线中对应的一条的所述第一图像信号作为参考电压。

21. 根据权利要求 18 所述的方法,其中,所述驱动步骤包括:

利用提供到所述多条数据线中的第(4j-3)条数据线的第二图像信号与提供到所述多条数据线中的第(4j-2)条数据线的第二图像信号的电势差,驱动每条水平线上的多个液晶单元中的每个奇数单元,其中,j是自然数且等于 $m/4$,提供到所述多条数据线中的第(4j-2)条数据线的所述第二图像信号作为参考电压;以及

利用提供到所述多条数据线中的第(4j)条数据线的第二图像信号与提供到所述多条数据线中的第(4j-1)条数据线的第二图像信号的电势差,驱动每条水平线上的多个液晶单元中的每个偶数单元,其中提供到所述多条数据线中的第(4j-1)条数据线的所述第二图像信号作为参考电压。

22. 根据权利要求 18 所述的方法,其中,所述驱动步骤包括:

利用提供到所述多条数据线中的第(4j-2)条数据线的第二图像信号与提供到所述多条数据线中的第(4j-3)条数据线的第二图像信号的电势差,驱动每条水平线上的多个液晶单元中的每个奇数单元,其中,j是自然数且等于 $m/4$,提供到所述多条数据线中的第(4j-3)条数据线的所述第二图像信号作为参考电压;以及

利用提供到所述多条数据线中的第(4j-1)条数据线的第二图像信号与提供到所述多条数据线中的第(4j)条数据线的第二图像信号的电势差,驱动每条水平线上的多个液晶单元中的每个偶数单元,其中,提供到所述多条数据线中的第(4j)条数据线的所述第二图像信号作为参考电压。

23. 根据权利要求 18 所述的方法,其中,所述驱动步骤包括:

利用提供到所述多条数据线中的第(4j-3)条数据线的第二图像信号与提供到所述多条数据线中的第(4j-2)条数据线的第二图像信号的电势差,驱动每条奇数水平线上的多个液晶单元中的每个奇数单元,其中,j是自然数且等于 $m/4$,提供到所述多条数据线中的第(4j-2)条数据线的所述第二图像信号作为参考电压;

利用提供到所述多条数据线中的第(4j)条数据线的第二图像信号与提供到所述多条数据线中的第(4j-1)条数据线的第一图像信号的电势差,驱动每条奇数水平线上的多个液晶单元中的每个偶数单元,其中提供到所述多条数据线中的第(4j-1)条数据线的所述第一图像信号作为参考电压;

利用提供到第(4j-2)条数据线的第二图像信号与提供到第(4j-3)条数据线的第一图像信号的电势差,驱动每条偶数水平线上的多个液晶单元中的每个奇数单元,其中提供到第(4j-3)条数据线的所述第一图像信号作为参考电压;以及

利用提供到第(4j-1)条数据线的第一图像信号与提供到第(4j)条数据线的第二图像信号的电势差,驱动每条偶数水平线上的多个液晶单元中的每个偶数单元,其中提供到第(4j)条数据线的所述第二图像信号作为参考电压。

液晶显示设备及其驱动方法

本申请要求于 2007 年 12 月 21 日提交的韩国专利申请 No. P2007-135045 的权益，在此通过参考将其并入，就像在本文中完全阐述一样。

技术领域

本发明涉及一种液晶显示设备，并且更具体地，涉及一种能够利用提供到两条邻近的数据线的图像信号来驱动液晶的液晶显示设备及其驱动方法。

背景技术

一般，传统的液晶显示设备适于利用电场来调整液晶的透光率从而显示图像。为了达到这个目的，液晶显示设备包括：具有多个液晶单元的液晶面板，液晶单元以矩阵形式排列在两个玻璃基板之间，每个液晶单元各自具有形成在玻璃基板之间的液晶和用于切换待提供给液晶单元的信号 of 的开关元件；用于驱动液晶面板的驱动电路；以及用于将光照射到液晶面板的背光单元。

液晶面板的多个液晶单元中的每个液晶单元基于提供到对应数据线的图像信号和施加给相对电极的公共电压之间的电势差所形成的电场来调整液晶的透光率。

然而，传统的液晶显示设备具有以下问题：

第一，需要公共电压供给线来向每个液晶单元的相对电极施加公共电压，导致各个液晶单元的开口率降低。

第二，因为由各个液晶单元的寄生电容引起的反冲电压 ΔV_p 而导致出现了闪烁，所以必须调整公共电压以去除闪烁。

第三，因为基于各个液晶单元的位置的公共电压的失真引起了水平串扰，所以图像质量恶化。

第四，因为反冲电压，直流电（DC）偏移分量的电压被施加给液晶，导致液晶退化。

第五，因为各个液晶单元的极性基于反转机制而反转，产生了余像。也就

是说,为了降低 DC 偏移分量,从而减小液晶的退化,就以反转机制驱动传统的液晶显示设备,在反转机制中,极性以帧周期为基础在相邻的液晶单元之间反转。然而,当过长时间地一直提供数据电压的两个极性中的任一个极性时,就会产生在其中模糊地出现原始图像的图案的余像。这样的余像被称为“DC 图像粘附”,在“DC 图像粘附”时,液晶单元被重复地充以相同极性的电压。

第六,因为图像信号的电压电平以公共电压为基础被划分成正极性和负极性,图像信号具有基于极性的大的摆动宽度,从而增加了数据驱动电路中产生的热量及在其中消耗的电流流量。

发明内容

因此,本发明旨在提供一种液晶显示设备及其驱动方法,其基本上消除了因为相关技术的限制和缺点而产生的一个或多个问题。

本发明的一个目的在于提供一种能够利用提供到两条邻近的数据线的图像信号来驱动液晶的液晶显示设备及其驱动方法。

关于本发明的其他优点、目的和特征,部分将在下文描述中阐述,部分对于所属领域的普通技术人员而言在研究下文之后将变得显而易见,或者可以通过对本发明的实践而获知。通过在书面的说明书及其权利要求和所附附图中具体指出的结构,可以了解并获得本发明的目的和其他优点。

为了获得这些目的和其他优点,根据本发明的意图,如在此所具体化和广义描述的,一种液晶显示设备具有分别在由 n 条栅极线和 m 条数据线的交叉所限定的多个像素区中形成的多个液晶单元,其中,多个液晶单元中的每个单元包括:薄膜晶体管,其连接至多条栅极线中的任一条和多条数据线中的分别邻近于多个液晶单元中对应的一个单元的左侧和右侧的两条数据线中的任一条;以及液晶电容器和存储电容器,其分别形成在两条邻近的数据线中的另一条与薄膜晶体管之间。

在本发明的另一方面,一种液晶显示设备包括:图像显示面板,其包括分别在由 n 条栅极线和 m 条数据线的交叉所限定的多个像素区中形成的多个液晶单元;栅极驱动电路,其用于驱动多条栅极线;数据驱动电路,其用于将相同的数据转换成第一图像信号和第二图像信号,所述第一图像信号和第二图像信号具有关于最低电压和最高电压之间的中间电压对称的电压电平,并将转换

好的第一和第二图像信号分别提供给多条数据线中的分别邻近于多个液晶单元中的每个单元的左侧和右侧的两条数据线；以及定时控制器，其用于控制栅极驱动电路和数据驱动电路，并将对应于第一图像信号和第二图像信号的数据提供给数据驱动电路，其中，多个液晶单元排列在分别对应于多条栅极线的多条水平线上，其中，多条水平线的每条水平线上的所有的液晶单元均通过多条栅极线中对应的一条的驱动而同时驱动。

在本发明的又一方面，一种用于驱动液晶显示设备的方法，所述液晶显示设备具有分别在由 n 条栅极线和 m 条数据线的交叉区所限定的多个像素区中形成的多个液晶单元，所述方法包括：顺序地驱动多条栅极线；将相同的数据转换成第一图像信号和第二图像信号，所述第一图像信号和第二图像信号关于最低电压和最高电压之间的中间电压对称；与驱动多条栅极线中对应的一条同步地，将第一图像信号和第二图像信号通过多条数据线中的分别邻近于多个液晶单元中的每个单元的左侧和右侧的两条数据线分别提供到多个液晶单元中的每个单元；以及利用提供到多个液晶单元中的每个单元的第一图像信号和第二图像信号，同时驱动排列在分别对应于多条栅极线的多条水平线的每条水平线上的所有的液晶单元。

应该理解，本发明的前述总体说明和下文详细说明是示例性和说明性的，旨在提供对所要求保护的本发明的进一步解释。

附图说明

附图并入本申请中构成本申请的一部分，以提供对本发明的进一步理解。附图示出了本发明的实施方式，并与说明一起用于解释本发明的原理。在附图中：

图 1 是根据本发明的第一实施方式的液晶显示设备的示意图；

图 2 是示出在图 1 所示的图像显示面板中形成的液晶单元的布局的平面图；

图 3 是图 1 中所示的定时控制器的示意性结构框图；

图 4A 是示出提供到图 3 所示的数据排列器 (data arranger) 的数据信号的视图；

图 4B 是示出由图 3 所示的数据输出单元输出的数据的视图；

图 5A 和 5B 是根据本发明的第一实施方式逐步示出液晶显示设备的驱动方法的视图；

图 6 是根据本发明的第二实施方式的液晶显示设备的示意图；

图 7 是示出在图 6 所示的图像显示面板中形成的液晶单元的布局的平面图；

图 8A 和 8B 是根据本发明的第二实施方式逐步示出液晶显示设备的驱动方法的视图；

图 9 是根据本发明的第三实施方式的液晶显示设备的示意图；

图 10 是在图 9 所示的图像显示面板中形成的液晶单元的布局的平面图；

图 11A 和 11B 是根据本发明的第三实施方式逐步示出液晶显示设备的驱动方法的视图；

图 12 是根据本发明的第四实施方式的液晶显示设备的示意图；

图 13 是示出在图 12 所示的图像显示面板中形成的液晶单元的布局的平面图；

图 14A 和 14B 是根据本发明的第四实施方式逐步示出液晶显示设备的驱动方法的视图；

图 15 是根据本发明的第五实施方式的液晶显示设备的示意图；

图 16 是示出在图 15 所示的图像显示面板中形成的液晶单元的布局的平面图；以及

图 17 是根据本发明的第五实施方式逐步示出液晶显示设备的驱动方法的视图。

具体实施方式

现在将详细地参照本发明的优选实施方式，其实例在附图中示出。尽可能地在整个附图中采用相同的参考标号代表相同或相似的部分。在下文的说明书中，对于并入其中的已知功能和结构将省略其具体描述，以便使本发明的主题内容更为清楚。

图 1 是根据本发明的第一实施方式的液晶显示设备的示意图，而图 2 是示出在图 1 所示的图像显示面板中形成的液晶单元的布局的平面图。

参照图 1 和 2，根据本发明的第一实施方式的液晶显示设备包括：图像显

示面板 2, 其包括分别形成在由 m 条数据线 DL1-DL m 和 n 条栅极线 GL1-GL n 所限定的多个像素区中的多个液晶单元 P, 并且每个液晶单元 P 都适于基于提供到多条数据线 DL1-DL m 中的分别邻近于其左侧和右侧的两条数据线的图像信号来驱动液晶; 栅极驱动电路 4, 其用于驱动多条栅极线 GL1-GL n ; 数据驱动电路 6, 其用于将图像信号提供给多条数据线 DL1-DL m 中的每条; 以及定时控制器 8, 其用于将数据信号提供给数据驱动电路 6 并控制栅极驱动电路 4 和数据驱动电路 6。

每个液晶单元 P 包括: 连接至 n 条栅极线 GL1-GL n 中的任一条和 m 条数据线 DL1-DL m 中的任一条的薄膜晶体管 T, 以及均形成在薄膜晶体管 T 和多条数据线 DL1-DL m 中的邻近于薄膜晶体管 T 的一条数据线 DL 之间的液晶电容器 C1 和存储电容器 C2。沿着每条栅极线 GL 邻近的三个液晶单元, 即, 红、绿和蓝色液晶单元组成一个单位像素。

具体地, 每个液晶单元 P 包括: 薄膜晶体管 T, 其包括与 n 条栅极线 GL1-GL n 中对应的一条叠置并具有形成为与奇数数据线 DL1、DL3、DL5、……、DL $m-1$ 中对应的一条部分叠置的一侧的半导体层, 以及形成为与半导体层的另一侧叠置的漏极; 像素电极 14, 其经由第一接触孔 13 连接至漏极; 相对电极 16, 其经由第二接触孔 18 连接至偶数数据线 DL2、DL4、DL6、……、DL m 中邻近的一条数据线并形成为与像素电极 14 部分叠置; 以及凸出电极 15, 其自邻近的偶数数据线 DL2、DL4、DL6、……、或 DL m 中凸出以与像素电极 14 部分叠置。

半导体层的一侧所叠置的对应的奇数数据线 DL1、DL3、DL5、……、或 DL $m-1$ 担当起薄膜晶体管 T 的源极。

薄膜晶体管 T 的漏极包括垂直部分 12a, 其形成为与半导体层的另一侧叠置并与对应的奇数数据线 DL1、DL3、DL5、……、或 DL $m-1$ 平行排列, 而且与对应的奇数数据线 DL1、DL3、DL5、……、或 DL $m-1$ 分隔开一段预定距离; 第一水平部分 12b, 其自垂直部分 12a 的底部凸出并与对应的栅极线 GL 平行排列, 而且与对应的栅极线 GL 分隔开一段预定距离; 以及第二水平部分 12c, 其自垂直部分 12a 的顶部凸出并与第一水平部分 12b 平行排列。这里, 第一水平部分 12b 比第二水平部分 12c 凸出地更长, 使得它接近于邻近的偶数数据线 DL2、DL4、DL6、……、或 DL m , 并且第二水平部分 12c 比第一

水平部分 12b 凸出地更短，使得它接近于凸出电极 15。可选地，可以不形成第二水平部分 12c。

像素电极 14 经由第一接触孔 13 电连接至漏极，第一接触孔 13 形成在漏极的垂直部分 12a 和漏极的第二水平部分 12c 之间的弯曲部分中。像素电极 14 包括经由保护膜（未示出）使漏极的第二水平部分 12c 与凸出电极 15 叠置的第一主体以及自第一主体中凸出并与第一主体相距一段预定距离的多个第一翼。这里，多个第一翼以规则间隔平行排列，并且均具有弯曲形状、曲线形状和直线形状中的至少一种形状。多个第一翼中的任一翼都可以与漏极的垂直部分 12a 叠置。

相对电极 16 经由第二接触孔 18 电连接至邻近的偶数数据线 DL2、DL4、DL6、……、或 DLm。相对电极 16 包括经由保护膜与漏极的第一水平部分 12b 叠置的第二主体以及自第二主体向像素电极 14 的第一主体凸出的多个第二翼。这里，多个第二翼中的每个翼都具有与多个第一翼中的每个翼相同的形状，并且设置在多个第一翼中邻近的翼之间。多个第二翼中的任一翼都可以与邻近的偶数数据线 DL2、DL4、DL6、……、或 DLm 叠置。

像素电极 14 和相对电极 16 之间的液晶层形成液晶电容器 C1。

存储电容器 C2 包括由漏极的第一水平部分 12b 与相对电极 16 的第二主体叠置而成的第一存储电容器以及由像素电极 14 的第一主体与凸出电极 15 叠置而成的第二存储电容器。

第一图像信号从奇数数据线 DL1、DL3、DL5、……、DLm-1 中对应的一条提供到像素电极 14，第二图像信号从偶数数据线 DL2、DL4、DL6、……、DLm 中对应的一条提供到相对电极 16，各个液晶单元 P 的液晶电容器 C1 基于第一图像信号和第二图像信号之间的电势差形成水平电场而驱动液晶。此时，由对应的偶数数据线 DL2、DL4、DL6、……、或 DLm 提供到相对电极 16 的第二图像信号是驱动对应液晶单元 P 的参考电压。

在驱动对应的液晶单元 P 时，每个液晶单元 P 的存储电容器 C2 存储第一图像信号和第二图像信号之间的电势差，以在薄膜晶体管 T 断开之后保持液晶单元 P 的液晶电容器 C1 所存储的电压。

如图 3 中所示，定时控制器 8 包括：用于对输入的数据信号 R、G 和 B 进行排列并将排列好的数据信号提供给数据驱动电路 6 的数据排列器 20，以

及使用同步信号产生栅极控制信号 GCS 和数据控制信号 DCS 的控制信号发生器 30。

控制信号发生器 30 使用来自外部的点时钟 DCLK、数据使能信号 DE、垂直同步信号 Vsync 和水平同步信号 Hsync 中的至少一种产生用于向图像显示面板 2 的每条栅极线 GL 提供栅极脉冲的栅极控制信号 GCS。这里，栅极控制信号 GCS 包括栅极启动脉冲 GSP、栅极移位时钟 GSC 和栅极输出使能信号 GOE 以控制栅极驱动电路 4 的驱动时机。

此外，控制信号发生器 30 使用来自外部的点时钟 DCLK、数据使能信号 DE、垂直同步信号 Vsync 和水平同步信号 Hsync 中的至少一种产生用于向图像显示面板 2 的每条数据线 DL 提供图像信号的数据控制信号 DCS。这里，数据控制信号 DCS 包括源极输出使能信号 SOE、源极移位时钟 SSC、源极启动脉冲 SSP 和极性控制信号 POL 以控制数据驱动电路 6 的驱动时机。

数据排列器 20 包括数据存储单元 20、双重数据发生器 24 和数据输出单元 26。

如图 4A 中所示，数据存储单元 22 存储在三条数据总线 DB1、DB2 和 DB3 上输入的一条水平线的数据 R11、G11、B11、……、Rni、Gni 和 Bni。这里，i 是自然数，等于 $m/2$ 。

双重数据发生器 24 将数据存储单元 22 所提供的数据 R11、G11、B11、……、Rni、Gni 和 Bni 中的每笔数据加倍，使其成为具有原始灰度等级的两笔数据，并将这两笔数据提供至数据输出单元 26。例如，为了向第一水平线的第一红色液晶单元提供第一和第二图像信号，双重数据发生器 24 向数据输出单元 26 双重输出一个第一红色数据 R11，或者将其进行复制以产生两笔红色数据 R11 和 R11 并将产生的两笔红色数据 R11 和 R11 提供给数据输出单元 26。为了实现双重输出，双重数据发生器 24 使用两个不同的时钟信号向数据输出单元 26 两次输出第一红色数据 R11。

数据输出单元 26 使用点时钟 DCLK 或者定时控制器 8 内部产生的时钟将双重数据发生器 24 所提供的数据排列成适于图像显示面板 2 中的液晶单元的阵列结构，使得所提供的数据与定时控制器 8 和数据驱动电路 6 之间的数据总线的数量相一致，并将排列好的数据提供至数据驱动电路 6。

具体地，数据输出单元 26 将待提供至各个液晶单元的数据提供给两条数

据总线。此时，输出给两条数据总线中的任一条数据总线的的数据是用于产生第一图像信号的数据，而输出给另一条数据总线的的数据是用于产生第二图像信号的数据。例如，在连接至第一和第二数据线以及第一栅极线的红色第一液晶单元中，数据输出单元 26 将待提供给红色第一液晶单元的红色数据 R11 输出给第一和第二数据总线。因此，数据输出单元 26 将数据 Data 排列成如图 4B 中所示，使得数据 Data 符合液晶单元 P 的排列位置，并将排列好的数据 Data 输出至六条数据总线 DB1-DB6。

在图 1 中，栅极驱动电路 4 响应于定时控制器 8 所提供的栅极控制信号 GCS 产生栅极脉冲，并将产生的栅极脉冲顺序地提供给多条栅极线 GL。结果，图像显示面板 2 的多条栅极线 GL 被栅极驱动电路 4 的栅极脉冲顺序地驱动。另一方面，栅极驱动电路 4 可以在执行薄膜晶体管的制造工艺的同时，形成在其上形成有图像显示面板 2 的基板上，并连接至栅极线 GL。

如图 1 中所示，该栅极驱动电路 4 设置在图像显示面板 2 的一侧并连接到栅极线 GL 的一端。

栅极驱动电路 6 利用定时控制器 8 所提供的的数据控制信号 DCS，对在如图 4B 中所示的数据总线上由定时控制器 8 所提供的一条水平线的数据 Data 进行采样，使用多个伽马电压和极性控制信号，将采样数据转换成正图像信号或者负图像信号，并将转换好的正或负图像信号提供给数据线。

这里，多个伽马电压包括关于最低电压和最高电压之间的中间电压对称的多个正(+)伽马电压和多个负(-)伽马电压。例如，在最低电压为 0V 且最高电压为 8V 的情况下，多个正(+)伽马电压具有大于 4V（为中间电压）但不大于 8V 范围内的不同的电压电平，而多个负(-)伽马电压具有从 0V 至小于 4V 范围内的不同的电压电平。这里，0V 可以是负白色电压，而 8V 可以是正白色电压。结果，采样数据被转换成正第一图像信号或者负第一图像信号，或者转换成正第二图像信号或者负第二图像信号。

因为提供给各个液晶单元 P 的第一和第二图像信号关于如上所述的中间电压对称，所以可以利用高电压来驱动各个液晶单元 P 的液晶。例如，为了在液晶单元上显示正白色图像，常规方式为，将 4V 的公共电压通过公共电压供给线提供到相对电极，并将 8V 的正数据电压通过数据线提供到像素电压，从而利用 4V 的电势差显示正白色图像。与此相对照，在本发明中，将 8V 的正

第一图像信号通过第一数据线提供到像素电极，而 0V 的负第二图像信号通过第二数据线提供到相对电极，从而利用 8V 的电势差显示正白色图像。因此，根据本发明，利用 8V 的电势差显示正白色图像，使得能够利用与传统技术相比较的高电压驱动液晶，进而提高了液晶的响应速度。此外，在本发明的液晶驱动电压等于传统技术的情况下，本发明还可以降低功耗。

图 5A 和 5B 是根据本发明的第一实施方式的液晶显示设备的驱动方法逐步示出提供至图像显示面板的图像信号的极性以及图像显示面板的液晶单元的极性的视图。图 5A 和 5B 仅仅示出了被提供了图像信号的液晶单元。

首先，栅极驱动电路 4 将栅极脉冲提供至第一栅极线 GL1。与此同步，如图 5A 中所示，数据驱动电路 6 将第一图像信号 R11+、G11-、B11+、……、B1i- 分别提供至奇数数据线 DL1、DL3、DL5、……、DLm-1，并将第二图像信号 R11-、G11+、B11-、……、B1i+ 分别提供给偶数数据线 DL2、DL4、DL6、……、DLm。此时，假定分别邻近于各个液晶单元的左侧和右侧的两条数据线组成一个数据线组，图像信号的极性对于每个数据线组反转。也就是说，正(+)第一图像信号 R11+、B11+、……、G1i+ 被分别提供给分别连接至第一水平线的奇数液晶单元 P 的奇数数据线 DL1、DL5、DL9、……、DLm-3，同时，负(-)第二图像信号 R11-、B11-、……、G1i- 被分别提供给分别连接至奇数液晶单元的偶数数据线 DL2、DL6、DL10、……、DLm-2。而且，负(-)第一图像信号 G11-、……、R1i- 和 B1i- 被分别提供给分别连接至第一水平线的偶数液晶单元 P 的奇数数据线 DL3、DL7、DL11、……、DLm-1，同时，正(+)第二图像信号 G11+、……、R1i+ 和 B1i+ 被分别提供给分别连接至偶数液晶单元的偶数数据线 DL4、DL8、DL12、……、DLm。

结果，第一水平线的多个液晶单元 P 中的每个奇数单元通过使用基于提供给像素电极 14 的正第一图像信号与提供给相对电极 16 的负第二图像信号的电势差产生的正电场驱动液晶而显示图像。下文中，将正电场显示的图像称为“正图像”。例如，在将 8V 的正第一图像信号提供给第一数据线 DL1 并同时 0V 的负第二图像信号提供给第二数据线 DL2 的情况下，因为 8V 的数据电压比 0V 的参考电压高，所以第一液晶单元形成显示正图像(+)的正电场。

此外，第一水平线的多个液晶单元 P 中的每个偶数单元通过使用基于提供给像素电极 14 的负第一图像信号与提供给相对电极 16 的正第二图像信号的电

势差产生的负电场驱动液晶而显示图像。下文中,将负电场显示的图像称为“负图像”。例如,在将 0V 的负第一图像信号提供给第三数据线 DL3 并同时 8V 的正第二图像信号提供给第四数据线 DL4 的情况下,因为 0V 的数据电压比 8V 的参考电压低,所以第二液晶单元形成显示负图像(-)的负电场。

因此,在第一水平线的多个液晶单元 P 上显示的图像的极性对于各个液晶单元反转。

之后,栅极驱动电路 4 将栅极脉冲提供给第二栅极线 GL2。与此同步,如图 5B 中所示,数据驱动电路 6 将第一图像信号 R21-、G21+、B21-、……、B2i+分别提供给奇数数据线 DL1、DL3、DL5、……、DLm-1,并将第二图像信号 R21+、G21-、B21+、……、B2i-分别提供至偶数数据线 DL2、DL4、DL6、……、DLm。此时,负(-)第一图像信号 R21-、B21-、……、G2i-被分别提供给分别连接至第二水平线的奇数液晶单元 P 的奇数数据线 DL1、DL5、DL9、……、DLm-3,同时,正(+)第二图像信号 R21+、B21+、……、G2i+被分别提供给分别连接至奇数液晶单元的偶数数据线 DL2、DL6、DL10、……、DLm-2。此外,正(+)第一图像信号 G21+、……、R2i+和 B2i+被分别提供给分别连接至第二水平线的偶数液晶单元 P 的奇数数据线 DL3、DL7、DL11、……、DLm-1,同时,负(-)第二图像信号 G21-、……、R2i-和 B2i-被分别提供给分别连接至偶数液晶单元的偶数数据线 DL4、DL8、DL12、……、DLm。

结果,第二水平线的多个液晶单元 P 中的每个奇数单元通过使用基于提供至像素电极 14 的负第一图像信号与提供至相对电极 16 的正第二图像信号的电势差产生的负电场驱动液晶而显示负图像。

此外,第二水平线的多个液晶单元 P 中的每个偶数单元通过使用基于提供给像素电极 14 的正第一图像信号与提供给相对电极 16 的负第二图像信号的电势差产生的正电场驱动液晶而显示正图像。

因此,在第二水平线的液晶单元 P 上显示的图像的极性对于每个液晶单元发生反转,并且变成与在第一水平线的液晶单元 P 上显示的图像的极性相反的极性。

分别对应于第 3 至第 n 条栅极线 GL3-GLn 的剩余的第 3 至第 n 条水平线的液晶单元以与上述第一和第二水平线相同的方式显示图像。因此,显示在图像显示面板上的是具有 1 点反转机制的极性模式的图像,在 1 点反转机制中,

图像信号的极性以液晶单元为基础反转。

另一方面，虽然在图像显示面板上显示的图像的极性模式被描述成基于 1 点反转机制，但是本发明并不受限于此。例如，可以根据数据控制信号的极性控制信号设置显示图像的极性模式。

如上所述，在根据本发明的第一实施方式的液晶显示设备及其驱动方法中，具有关于中间电压对称的电压电平的第一和第二图像信号通过分别邻近于其左右侧的两条数据线提供至每个液晶单元来驱动液晶。因此，能够仅仅使用数据电压而不使用公共电压显示图像。

图 6 是根据本发明的第二实施方式的液晶显示设备的示意图，而图 7 是示出在图 6 所示的图像显示面板中形成的液晶单元的布局的平面图。

参照图 6 和 7，除了形成在图像显示面板 102 中的各个液晶单元的连接结构之外，根据本发明的第二实施方式的液晶显示设备在结构上与根据本发明的第一实施方式的上述液晶显示设备相同。因此，除了每个液晶单元的连接结构之外，根据本发明的第二实施方式的液晶显示设备的结构的说明将由本发明的第一实施方式的以上说明所取代。

每条水平线的液晶单元 P 的薄膜晶体管 T 连接至相同的栅极线 GL，并且每条垂直线的液晶单元 P 的薄膜晶体管 T 交替地排列在两条水平邻近的数据线之间。

具体地，奇数水平线的液晶单元 P 的多个薄膜晶体管 T 中的每个薄膜晶体管连接至奇数栅极线 GL1、GL3、GL5、……、GLn-1 中对应的一条和奇数数据线 DL1、DL3、DL5、……、DLm-1 中对应的一条。奇数水平线的这些液晶单元 P 的连接结构与本发明的第一实施方式的上述液晶单元相同。

偶数水平线的液晶单元 P 的多个薄膜晶体管 T 中的每个薄膜晶体管连接至偶数栅极线 GL2、GL4、GL6、……、GLn 中对应的一条和偶数数据线 DL2、DL4、DL6、……、DLm 中对应的一条。偶数水平线的多个液晶单元 P 中的每个单元通过基于由偶数数据线 DL2、DL4、DL6、……、DLm 中对应的一条提供至像素电极 14 的第二图像信号与由奇数数据线 DL1、DL3、DL5、……、DLm-1 中对应的一条所提供的第一图像信号的电势差形成电场而驱动液晶。

图 8A 和 8B 是根据本发明的第二实施方式的液晶显示设备的驱动方法逐步示出提供至图像显示面板的图像信号的极性和图像显示面板的液晶单元的

极性的视图。图 8A 和 8B 仅仅示出了被提供有图像信号的液晶单元。

首先，栅极驱动电路 4 将栅极脉冲提供给第一栅极线 GL1。与此同步，如图 8A 中所示，数据驱动电路 6 将第一图像信号 R11+、G11-、B11+、……、B1i- 分别提供给奇数数据线 DL1、DL3、DL5、……、DLm-1 并将第二图像信号 R11-、G11+、B11-、……、B1i+ 分别提供给偶数数据线 DL2、DL4、DL6、……、DLm。结果，通过使用基于提供给像素电极 14 的第一图像信号与提供给相对电极 16 的第二图像信号的电势差产生的电场驱动液晶，第一水平线的多个液晶单元 P 中的每个单元图像，并且图像的极性对于每个液晶单元 P 中反转。

之后，栅极驱动电路 4 将栅极脉冲提供给第二栅极线 GL2。与此同步，如图 8B 中所示，数据驱动电路 6 将第一图像信号 R21+、G21-、B21+、……、B2i- 分别提供给奇数数据线 DL1、DL3、DL5、……、DLm-1 并将第二图像信号 R21-、G21+、B21-、……、B2i+ 分别提供给偶数数据线 DL2、DL4、DL6、……、DLm。此时，提供至每条数据线 DL 的图像信号的极性与提供至第一水平线的各个液晶单元的图像信号的极性相同。结果，通过使用基于提供给像素电极 14 的第二图像信号与提供给相对电极 16 的第一图像信号的电势差产生的电场驱动液晶，第二水平线的多个液晶单元 P 中的每个单元显示图像，并且图像的极性对于每个液晶单元 P 中反转。

分别对应于第 3 至第 n 条栅极线 GL3-GLn 的剩余的第 3 至第 n 条水平线的液晶单元以与上述第一和第二水平线相同的方式显示图像。因此，显示在图像显示面板上的是具有 1 点反转机制的极性模式的图像，在 1 点反转机制中，图像信号的极性以液晶单元为基础反转。

另一方面，虽然在图像显示面板上显示的图像的极性模式被描述成基于 1 点反转机制，但是本发明并不受限于此。例如，可以根据数据控制信号的极性控制信号设置显示图像的极性模式。

如上所述，根据本发明的第二实施方式的液晶显示设备及其驱动方法提供了与之前所述的本发明的第一实施方式相同的效果。同样，在本发明的第二实施方式中，液晶单元 P 的薄膜晶体管 T 交替地排列在数据线方向上。因此，为了在图像显示面板 102 上显示具有基于 1 点反转机制的极性模式的图像，自数据驱动电路 6 输出的图像信号的极性对于每对数据线和对于每至少一帧反转，从而降低了数据驱动电路 6 的功耗。当然，与 1 点反转机制类似，在其他

反转机制中, 根据本发明的第二实施方式的数据驱动电路 6 的功耗也可以减少。

图 9 是根据本发明的第三实施方式的液晶显示设备的示意图; 而图 10 是示出在图 9 所示的图像显示面板中形成的液晶单元的布局的平面图。

参照图 9 和 10, 除了在图像显示面板 202 中形成的各个液晶单元的连接结构之外, 根据本发明的第三实施方式的液晶显示设备的结构与根据本发明的第一实施方式的上述的液晶显示设备相同。因此, 除了各个液晶单元的连接结构之外, 根据本发明的第三实施方式的液晶显示设备的结构的说明将由本发明的第一实施方式的以上说明所取代。

图像显示面板 202 的每条水平线包括奇数液晶单元 P1 (下文中称为“第一液晶单元组”), 其均用以基于来自栅极线 GL1-GLn 中对应一条的栅极脉冲、来自数据线 DL1-DLm 中的第 (4j-3) 条 (其中 j 是自然数, 等于 m/4) DL1、DL5、……、或 DLm-3 的第一图像信号和来自于数据线 DL1-DLm 中的第 (4j-2) 条 DL2、DL6、……、或 DLm-2 的第二图像信号驱动液晶; 以及偶数液晶单元 (下文中称为“第二液晶单元组”), 其均用以基于来自栅极线 GL1-GLn 中对应一条的栅极脉冲、来自数据线 DL1-DLm 中的第 (4j-1) 条 DL3、DL7、……、或 DLm-1 的第一图像信号和来自数据线 DL1-DLm 中的第 (4j) 条 DL4、DL8、……、或 DLm 中的第二图像信号驱动液晶。

第一液晶单元组中的多个液晶单元 P1 中的每个单元包括: 连接至栅极线 GL1-GLn 中对应一条栅极线 and 第 (4j-3) 条数据线 DL1、DL5、……、或 DLm-3 的薄膜晶体管 T, 以及分别连接在薄膜晶体管 T 和第 (4j-2) 条数据线 DL2、DL6、……、或 DLm-2 之间的液晶电容器 C1 和存储电容器 C2。这里, 薄膜晶体管 T、液晶电容器 C1 和存储电容器 C2 被配置成如图 10 中所示, 并且结构与之前所述的本发明的第一实施方式的结构相同, 其说明将由本发明的第一实施方式的以上说明所取代。以这种方式配置而成的第一液晶单元组的多个液晶单元 P1 中的每个单元基于由第 (4j-3) 条数据线 DL1、DL5、……、或 DLm-3 所提供的第一图像信号与由第 (4j-2) 条数据线 DL2、DL6、……、或 DLm-2 所提供的第二图像信号 (作为参考电压) 的电势差形成水平电场而驱动液晶。

第二液晶单元组的多个液晶单元 P2 中的每个单元包括连接至栅极线 GL1-GLn 中对应的一条和第 (4j) 条数据线 DL4、DL8、……、或 DLm 的薄

膜晶体管 T，以及分别连接在薄膜晶体管 T 和第 (4j-1) 条数据线 DL3、DL7、……、或 DLm-1 之间的液晶电容器 C1 和存储电容器 C2。这里，薄膜晶体管 T、液晶电容器 C1 和存储电容器 C2 被配置成如图 10 中所示，并且结构与之前所述的本发明的第一实施方式的结构相同，其说明将由本发明的第一实施方式的以上说明所取代。以这种方式配置而成的第二液晶单元组的多个液晶单元 P2 中的每个单元基于由第 (4j) 条数据线 DL4、DL8……或 DLm 所提供的第二图像信号与由第 (4j-1) 条数据线 DL3、DL7……或 DLm-1 所提供的第一图像信号（作为参考电压）的电势差形成水平电场而驱动液晶。

图 11A 和 11B 是根据本发明的第三实施方式的液晶显示设备的驱动方法逐步示出提供至图像显示面板 202 的图像信号的极性和图像显示面板 202 的液晶单元的极性的视图。图 11A 和 11B 仅仅示出了被提供有图像信号的液晶单元。

首先，栅极驱动电路 4 将栅极脉冲提供给第一栅极线 GL1。与此同步，如图 11A 中所示，数据驱动电路 6 将正(+)第一图像信号分别提供给奇数数据线 DL1、DL3、DL5、……、DLm-1 并将负(-)第二图像信号分别提供给偶数数据线 DL2、DL4、DL6、……、DLm。结果，第一水平线的第一液晶单元组的多个液晶单元 P1 中的每个单元通过利用基于提供至像素电极 14 的正第一图像信号与提供至相对电极 16 的负第二图像信号的电势差产生的电场驱动液晶而显示正(+)图像。此外，第一水平线的第二液晶单元组的多个液晶单元 P2 中的每个单元通过利用基于提供至像素电极 14 的负第二图像信号与提供至相对电极 16 的正第一图像信号的电势差产生的电场驱动液晶而显示负(-)图像。

之后，栅极驱动电路 4 将栅极脉冲提供给第二栅极线 GL2。与此同步，如图 11B 中所示，数据驱动电路 6 将负第一图像信号分别提供给奇数数据线 DL1、DL3、DL5、……、DLm-1 并将正第二图像信号分别提供给偶数数据线 DL2、DL4、DL6、……、DLm。此时，提供到每条数据线 DL 的图像信号的极性与提供到第一水平线的各个液晶单元的图像信号相反。结果，第二水平线的第一液晶单元组的多个液晶单元 P1 中的每个单元通过利用基于提供到像素电极 14 的负(-)第一图像信号与提供到相对电极 16 的正(+)第二图像信号的电势差产生的电场驱动液晶而显示负(-)图像。此外，第二水平线的第二液晶单元组的多个液晶单元 P2 中的每个单元通过利用基于提供到像素电极 14 的正(+)

第二图像信号与提供到相对电极 16 的负(-)第一图像信号的电势差产生的电场驱动液晶而显示正(+)图像。

分别对应于第 3 至第 n 条栅极线 GL3-GLn 的剩余的第 3 至第 n 条水平线的液晶单元以与上述的第一和第二条水平线相同的方式显示图像。因此,显示在图像显示面板上的是具有 1 点反转机制的极性模式的图像,在 1 点反转机制中,图像信号的极性以液晶单元为基础反转。

另一方面,虽然在图像显示面板上显示的图像的极性模式被描述成基于 1 点反转机制,但是本发明并不受限于此。例如,可以根据数据控制信号的极性控制信号设置显示图像的极性模式。

如上所述,根据本发明的第三实施方式的液晶显示设备及其驱动方法提供了与之前所述的本发明的第一实施方式相同的效果。

图 12 是根据本发明的第四实施方式的液晶显示设备的示意图,而图 13 是示出在图 12 中所示的图像显示面板中形成的液晶单元的布局的平面图。

参照图 12 和 13,除了在图像显示面板 302 中形成的各个液晶单元的连接结构之外,根据本发明的第四实施方式的液晶显示设备的结构与根据本发明的第三实施方式的上述液晶显示设备相同。因此,除了各个液晶单元的连接结构之外,根据本发明的第四实施方式的液晶显示设备的结构的说明将由根据本发明的第一和第三实施方式的以上说明所取代。

第一液晶单元组的多个液晶单元 P1 中的每个单元包括连接至栅极线 GL1-GLn 中的对应一条和第 (4j-2) 条数据线 DL2、DL6、……、或 DLm-2 的薄膜晶体管 T,以及分别连接在薄膜晶体管 T 和第 (4j-3) 条数据线 DL1、DL5、……、或 DLm-3 之间的液晶电容器 C1 和存储电容器 C2。这里,薄膜晶体管 T、液晶电容器 C1 和存储电容器 C2 被配置成如图 13 中所示,并且具有与之前所述的本发明的第一实施方式相同的结构,因此其说明将由本发明的第一实施方式的以上说明所取代。以这种方式配置而成的第一液晶单元组的多个液晶单元 P1 中的每个单元通过基于由第 (4j-2) 条数据线 DL2、DL6、……、或 DLm-2 所提供的第二图像信号与由第 (4j-3) 条数据线 DL1、DL5、……、或 DLm-3 所提供的第一图像信号(作为参考电压)的电势差形成水平电场而驱动液晶。

第二液晶单元组的多个液晶单元 P2 中的每个单元包括连接至栅极线

GL1-GLn 中的对应一条和第 (4j-1) 条数据线 DL3、DL7、……、或 DLm-1 的薄膜晶体管 T，以及分别连接在薄膜晶体管 T 和第 (4j) 条数据线 DL4、DL8、……或 DLm 之间的液晶电容器 C1 和存储电容器 C2。这里，薄膜晶体管 T、液晶电容器 C1 和存储电容器 C2 被配置成如图 13 中所示，并且具有与之前所述的本发明的第一实施方式相同的结构，因此其说明将由本发明的第一实施方式的以上说明所取代。以这种方式配置而成的第二液晶单元组的多个液晶单元 P2 中的每个单元通过基于由第 (4j-1) 条数据线 DL3、DL7、……、或 DLm-1 所提供的第一图像信号与由第 (4j) 条数据线 DL4、DL8、……、或 DLm 所提供的第二图像信号（作为参考电压）的电势差形成水平电场而驱动液晶。

图 14A 和 14B 是根据本发明第四实施方式的液晶显示设备的驱动方法逐步示出提供至图像显示面板的图像信号的极性和图像显示面板的液晶单元的极性的视图。图 14A 和 14B 仅仅示出了被提供有图像信号的液晶单元。

首先，栅极驱动电路 4 将栅极脉冲提供给第一栅极线 GL1。与此同步，如图 14A 中所示，数据驱动电路 6 将负(-)第一图像信号分别提供给奇数数据线 DL1、DL3、DL5、……、DLm-1，并将正(+)第二图像信号分别提供给偶数数据线 DL2、DL4、DL6、……、DLm。结果，第一水平线的第一液晶单元组的多个液晶单元 P1 中的每个单元通过使用基于提供到像素电极 14 的正第二图像信号与提供到相对电极 16 的负第一图像信号的电势差产生的电场驱动液晶而显示正(+)图像。此外，第一水平线的第二液晶单元组的多个液晶单元 P2 中的每个单元通过使用基于提供到像素电极 14 的负第一图像信号与提供到相对电极 16 的正第二图像信号的电势差产生的电场驱动液晶而显示负(-)图像。

之后，栅极驱动电路 4 将栅极脉冲提供给第二栅极线 GL2。与此同步，如图 14B 中所示，数据驱动电路 6 将正(+)第一图像信号分别提供给奇数数据线 DL1、DL3、DL5、……、DLm-1，并将负(-)第二图像信号分别提供给偶数数据线 DL2、DL4、DL6、……、DLm。此时，提供到每条数据线 DL 的图像信号的极性与提供到第一水平线的各个液晶单元的图像信号的极性相反。结果，第二水平线的第一液晶单元组的多个液晶单元 P1 中的每个单元通过使用基于提供到像素电极 14 的负(-)第二图像信号与提供到相对电极 16 的正(+)第一图像信号的电势差产生的电场驱动液晶而显示负(-)图像。此外，第二水平线

的第二液晶单元组的多个液晶单元 P2 中的每个单元通过使用基于提供到像素电极 14 的正(+)第一图像信号与提供到相对电极 16 的负(-)第二图像信号的电势差产生的电场驱动液晶而显示正(+)图像。

分别对应于第 3 至第 n 条栅极线 GL3-GLn 的剩余的第 3 至第 n 条水平线的液晶单元以与上述第一和第二条水平线相同的方式显示图像。因此,显示在图像显示面板上的是具有 1 点反转机制的极性模式的图像,在 1 点反转机制中,图像信号的极性以液晶单元为基础反转。

另一方面,虽然在图像显示面板上显示的图像的极性模式被描述成基于 1 点反转机制,但是本发明并不受限于此。例如,可以根据数据控制信号的极性控制信号设置显示图像的极性模式。

如上所述,根据本发明的第四实施方式的液晶显示设备及其驱动方法提供了与之前所述的本发明的第一实施方式相同的效果。

图 15 是根据本发明的第五实施方式的液晶显示设备的示意图,而图 16 是示出在图 15 所示的图像显示面板中形成的液晶单元的布局的平面图。

参照图 15 和 16,除了在图像显示面板 402 中形成的各个液晶单元的连接结构之外,根据本发明的第五实施方式的液晶显示设备的结构与根据本发明的第一实施方式的上述液晶显示设备相同。因此,除了各个液晶单元的连接结构之外,根据本发明的第五实施方式的液晶显示设备的结构的说明将由根据本发明的第一实施方式的以上说明所取代。

图像显示面板 402 包括奇数水平线和偶数水平线。所述奇数水平线包括奇数液晶单元 P1 (下文中称为“第一液晶单元组”),其均用以基于来自奇数栅极线 GL1、GL3、……、GLn-1 中对应的一条的栅极脉冲、来自数据线 DL1-DLm 中的第 (4j-3) 条 (其中 j 是自然数,等于 m/4) DL1、DL5、……、或 DLm-3 的第一图像信号和来自数据线 DL1-DLm 中的第 (4j-2) 条 DL2、DL6、……、或 DLm-2 的第二图像信号驱动液晶;以及偶数液晶单元 P2 (下文中称为“第二液晶单元组”),其均用以基于来自奇数栅极线 GL1、GL3、……、GLn-1 中对应一条的栅极脉冲、来自数据线 DL1-DLm 中的第 (4j-1) 条 DL3、DL7、……、或 DLm-1 的第一图像信号和来自数据线 DL1-DLm 中的第 (4j) 条 DL4、DL8、……、或 DLm 的第二图像信号驱动液晶。所述偶数水平线包括奇数液晶单元 P3 (下文中称为“第三液晶单元组”),其均用于基于来自

偶数栅极线 GL2、GL4、……、GLn 中对应一条的栅极脉冲、来自第 (4j-3) 条数据线 DL1、DL5、……、或 DLm-3 的第一图像信号和来自第 (4j-2) 条数据线 DL2、DL6、……、或 DLm-2 的第二图像信号驱动液晶；以及偶数液晶单元 P4（下文中称为“第四液晶单元组”），其均用于基于来自偶数栅极线 GL2、GL4、……、GLn 中对应一条的栅极脉冲、来自第 (4j-1) 条数据线 DL3、DL7、……或 DLm-1 的第一图像信号和来自第 (4j) 条数据线 DL4、DL8、……或 DLm 的第二图像信号驱动液晶。

第一液晶单元组的多个液晶单元 P1 中的每个单元包括连接至奇数栅极线 GL1、GL3、……、GLn-1 中的对应一条并连接至第 (4j-3) 条数据线 DL1、DL5、……或 DLm-3 的薄膜晶体管 T，以及分别连接在薄膜晶体管 T 和第 (4j-2) 条数据线 DL2、DL6、……、或 DLm-2 之间的液晶电容器 C1 和存储电容器 C2。这里，薄膜晶体管 T、液晶电容器 C1 和存储电容器 C2 被配置成如图 16 中所示，并且具有与之前所述的本发明的第一实施方式相同的结构，因此其说明将由本发明的第一实施方式的以上说明所取代。以这种方式配置而成的第一液晶单元组的多个液晶单元 P1 中的每个单元通过基于由第 (4j-3) 条数据线 DL1、DL5、……、或 DLm-3 所提供的第一图像信号与由第 (4j-2) 条数据线 DL2、DL6、……、或 DLm-2 所提供的第二图像信号（作为参考电压）的电势差形成水平电场而驱动液晶。

第二液晶单元组的多个液晶单元 P2 中的每个单元包括连接至奇数栅极线 GL1、GL3、……、GLn-1 中的对应一条并连接至第 (4j) 条数据线 DL4、DL8、……或 DLm 的薄膜晶体管 T，以及分别连接在薄膜晶体管 T 和第 (4j-1) 条数据线 DL3、DL7、……、或 DLm-1 之间的液晶电容器 C1 和存储电容器 C2。这里，薄膜晶体管 T、液晶电容器 C1 和存储电容器 C2 被配置成如图 16 中所示，并且具有与之前所述的本发明的第一实施方式相同的结构，因此其说明将由本发明的第一实施方式的以上说明所取代。以这种方式配置而成的第二液晶单元组的多个液晶单元 P2 中的每个单元通过基于由第 (4j) 条数据线 DL4、DL8、……、或 DLm 所提供的第二图像信号与由第 (4j-1) 条数据线 DL3、DL7、……、或 DLm-1 所提供的第一图像信号（作为参考电压）的电势差形成水平电场而驱动液晶。

第三液晶单元组的多个液晶单元 P3 中的每个单元包括连接至偶数栅极线

GL2、GL4、……、GLn 中的对应一条并连接至第(4j-2)条数据线 DL2、DL6、……或 DLm-2 的薄膜晶体管 T，以及分别连接在薄膜晶体管 T 和第(4j-3)条数据线 DL1、DL5、……、或 DLm-3 之间的液晶电容器 C1 和存储电容器 C2。这里，薄膜晶体管 T、液晶电容器 C1 和存储电容器 C2 被配置成如图 16 中所示，并且具有与之前所述的本发明的第一实施方式相同的结构，因此其说明将由本发明的第一实施方式的以上说明取代。以这种方式配置而成的第三液晶单元组的多个液晶单元 P3 中的每个单元通过基于由第(4j-2)条数据线 DL2、DL6、……、或 DLm-2 所提供的第二图像信号与由第(4j-3)条数据线 DL1、DL5、……、或 DLm-3 所提供的第一图像信号（作为参考电压）的电势差形成水平电场而驱动液晶。

第四液晶单元组的多个液晶单元 P4 中的每个单元包括连接至偶数栅极线 GL2、GL4、……、GLn 中的对应一条并连接至第(4j-1)条数据线 DL3、DL7、……或 DLm-1 的薄膜晶体管 T，以及分别连接在薄膜晶体管 T 和第(4j)条数据线 DL4、DL8、……、或 DLm 之间的液晶电容器 C1 和存储电容器 C2。这里，薄膜晶体管 T、液晶电容器 C1 和存储电容器 C2 被配置成如图 16 中所示，并且具有与之前所述的本发明的第一实施方式相同的结构，因此其说明将由本发明的第一实施方式的以上说明取代。以这种方式配置而成的第四液晶单元组的多个液晶单元 P4 中的每个单元通过基于由第(4j-1)条数据线 DL3、DL7、……、或 DLm-1 所提供的第一图像信号与由第(4j)条数据线 DL4、DL8、……、或 DLm 所提供的第二图像信号（作为参考电压）的电势差形成水平电场而驱动液晶。

图 17 是根据本发明的第五实施方式的液晶显示器的驱动方法示出提供给图像显示面板的图像信号的极性和图像显示面板的液晶单元的极性的视图。

首先，栅极驱动电路 4 将栅极脉冲顺序地提供至栅极线 GL1-GLn。

与栅极脉冲提供到栅极线 GL1-GLn 中的每条栅极线同步地，数据驱动电路 6 将正(+)第一图像信号分别提供给奇数数据线 DL1、DL3、DL5、……、DLm-1 并将负(-)第二图像信号分别提供给偶数数据线 DL2、DL4、DL6、……、DLm。

结果，形成在奇数水平线上的第一液晶单元组的多个液晶单元 P1 中的每个单元通过使用基于提供到像素电极 14 的正(+)第一图像信号与提供到相对电

极 16 的负(-)第二图像信号的电势差产生的电场驱动液晶而显示正(+)图像。此外,第二液晶单元组的多个液晶单元 P2 中的每个单元通过利用基于提供到像素电极 14 的负(-)第二图像信号与提供到相对电极 16 的正(+)第一图像信号的电势差产生的电场驱动液晶而显示负(-)图像。因此,对于每个液晶单元极性反转的图像被显示在奇数水平线上。

此外,形成在偶数水平线上的第三液晶单元组的多个液晶单元 P3 中的每个单元通过利用基于提供到像素电极 14 的负(-)第二图像信号与提供到相对电极 16 的正(+)第一图像信号的电势差产生的电场驱动液晶而显示负(-)图像。而且,第四液晶单元组的多个液晶单元 P4 中的每个单元通过利用基于提供到像素电极 14 的正(+)第一图像信号与提供到相对电极 16 的负(-)第二图像信号的电势差产生的电场驱动液晶而显示正(+)图像。结果,对于每个液晶单元极性反转的图像被显示在偶数水平线上。

因此,显示在图像显示面板 402 上的图像具有 1 点反转机制的极性模式。

另一方面,虽然在图像显示面板 402 上显示的图像的极性模式被描述成基于 1 点反转机制,但是本发明并不受限于此。例如,可以根据数据控制信号的极性控制信号设置显示图像的极性模式。

如上所述,根据本发明的第五实施方式的液晶显示设备及其驱动方法提供了与之前所述的本发明的第一实施方式相同的效果。此外,在本发明的第五实施方式中,液晶单元 P 的薄膜晶体管 T 交替地排列在数据线方向上,并且以这样的一种方式排列:使得由多个液晶单元 P 中的每两个邻近的液晶单元限定对称结构。因此,为了在图像显示面板 402 上显示具有基于 1 点反转机制的极性模式的图像,由数据驱动电路 6 输出的图像信号的极性对于每条数据线以及对于每至少一帧反转,从而降低了数据驱动电路 6 的功耗。当然,与 1 点反转机制相似,在其他反转机制中,根据本发明的第五实施方式的数据驱动电路 6 的功耗也可以类似地降低。

正如以上说明所显而易见地,根据本发明的液晶显示设备及其驱动方法具有如下效果:

首先,不需要将公共电压施加给各个液晶单元的相对电极的公共电压供给线,因而增加了各个液晶单元的开口率。

第二,因为彼此对称的第一和第二图像信号通过两条邻近的数据线提供到

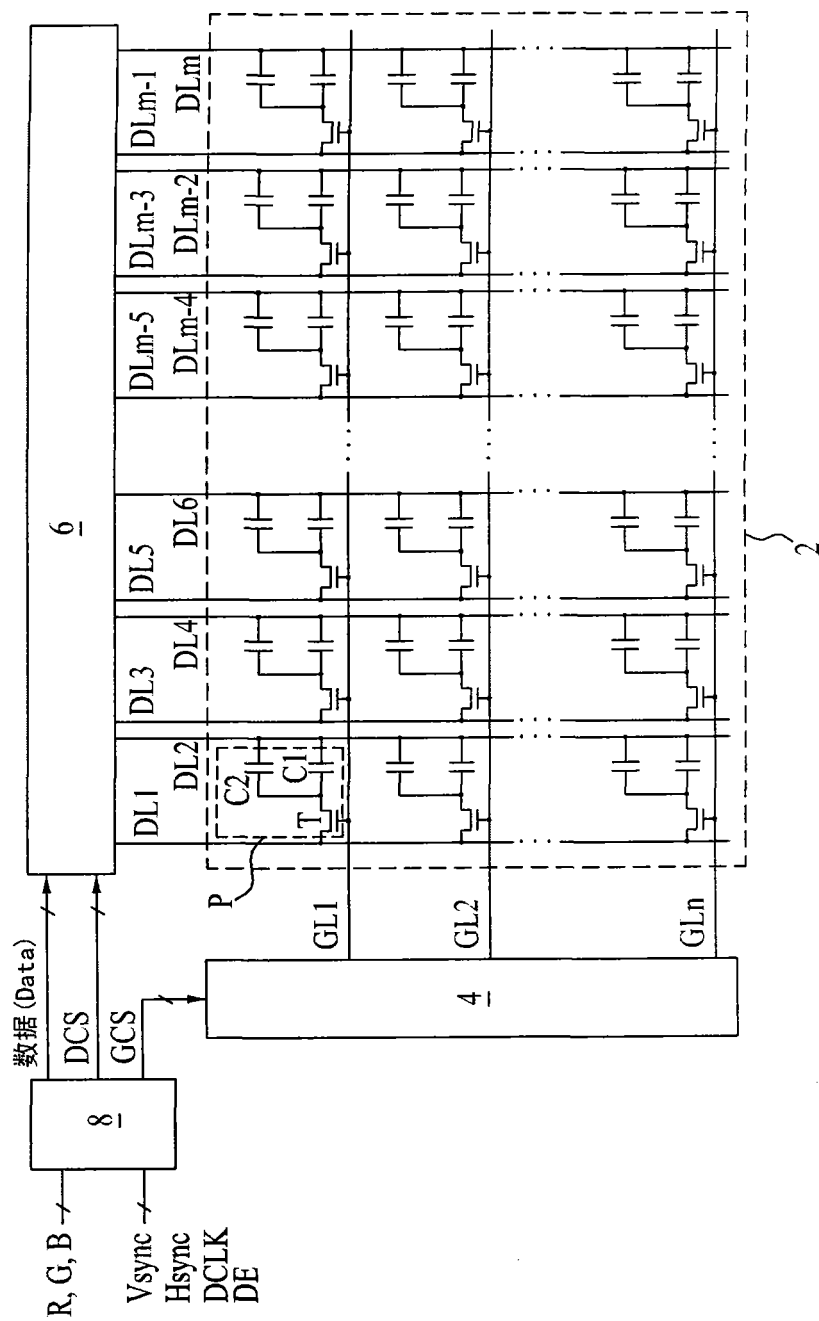
各个液晶单元，所以可以避免出现水平串扰。此外，还可以避免由 DC 分量引起闪烁出现并防止液晶恶化。

第三，施加至各个液晶单元的相对电极的图像信号的极性基于反转机制而反转，从而能够消除由图像信号的极性反转而产生的余像，进而防止了图像质量的恶化。

第四，基于彼此对称的第一和第二图像信号提供图像。因而，可以减小各个图像信号的摆动宽度，从而减少了数据驱动电路中产生的热量和其中所消耗的电流。此外，可以使用高电压来驱动液晶，从而提高了液晶的响应速度。

第五，液晶单元沿着数据线交替地排列在每两条水平邻近的数据线之间，从而降低了图像信号的极性反转所产生的功耗。

显而易见，对于所属领域的技术人员而言，在不背离本发明的精神或范围的情况下，可以对本发明进行各种修改和变化。因此，本发明旨在覆盖所附权利要求的范围及其等效范围内的本发明的改型和变化。



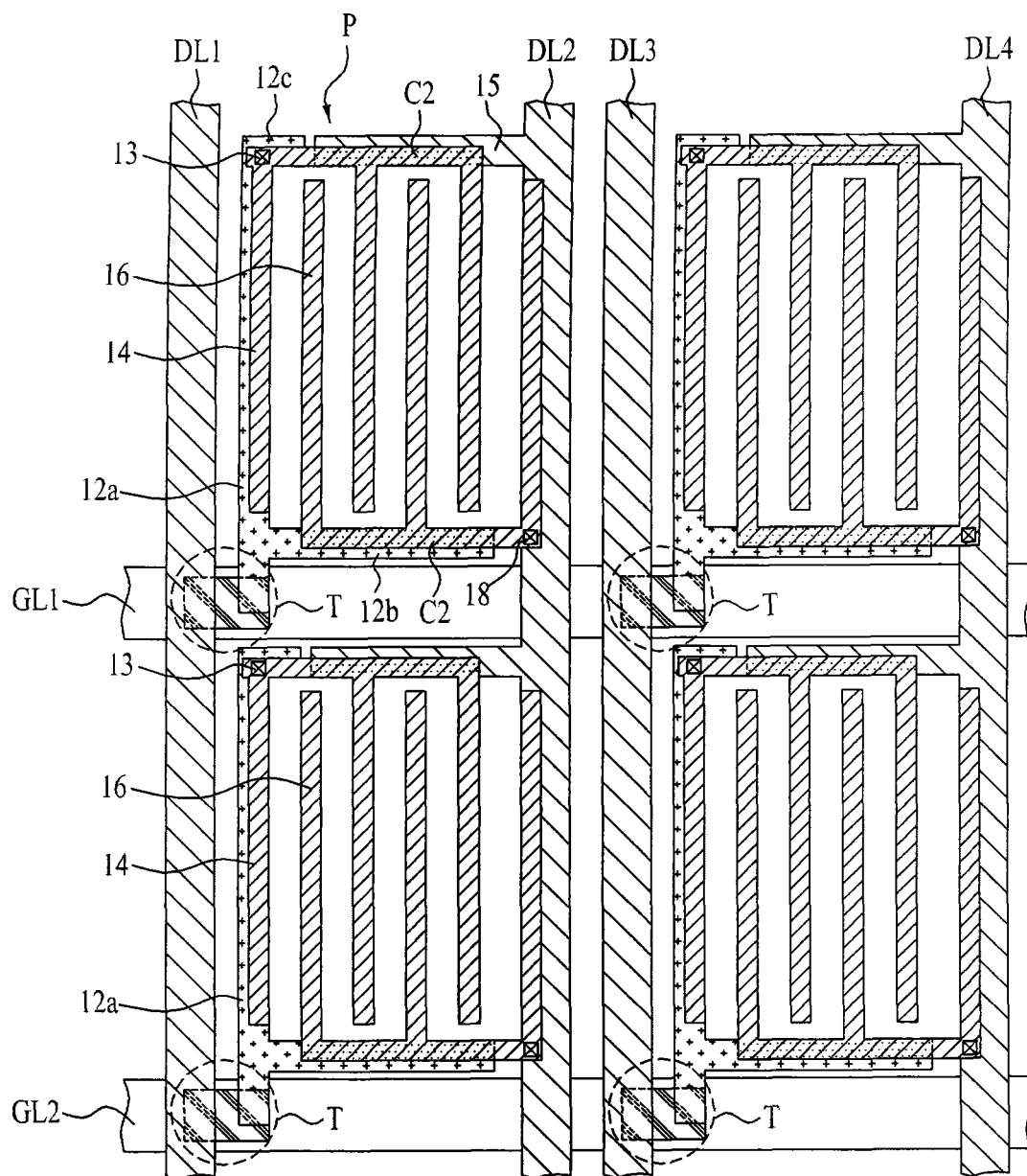


图 2

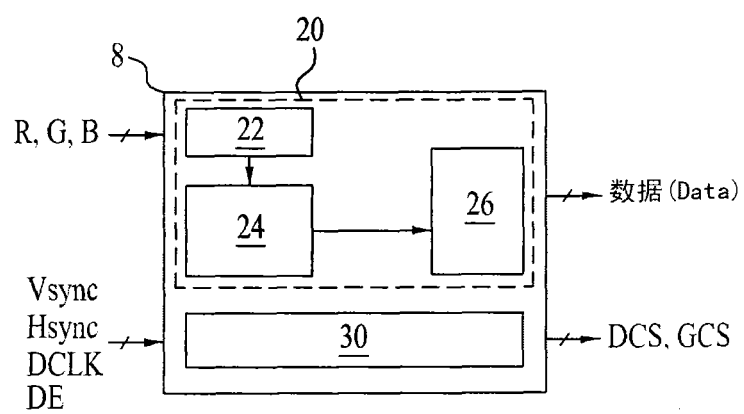


图 3

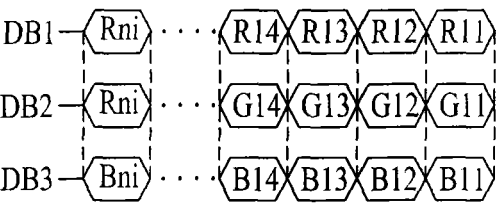


图 4A

数据(Data)

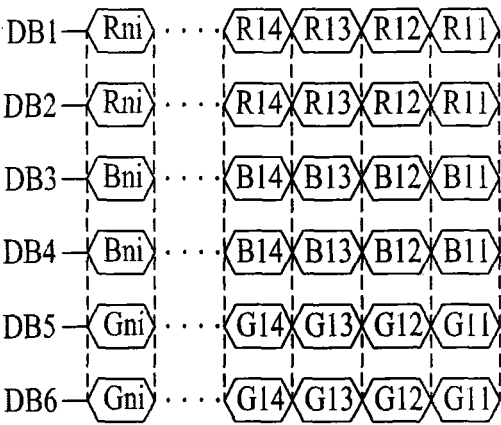


图 4B

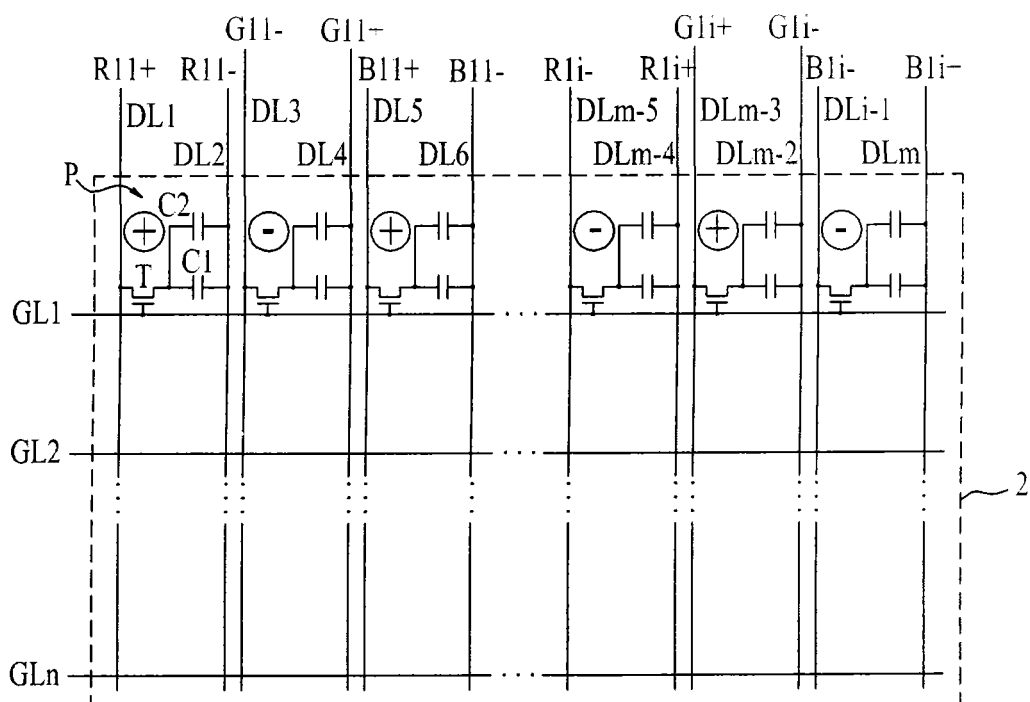


图 5A

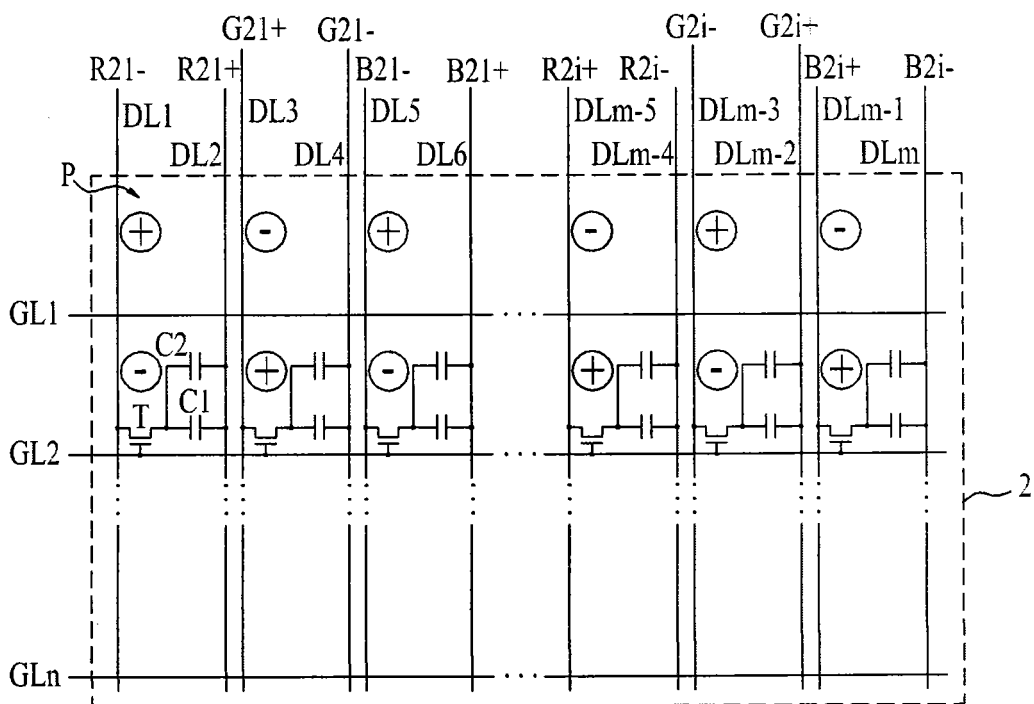


图 5B

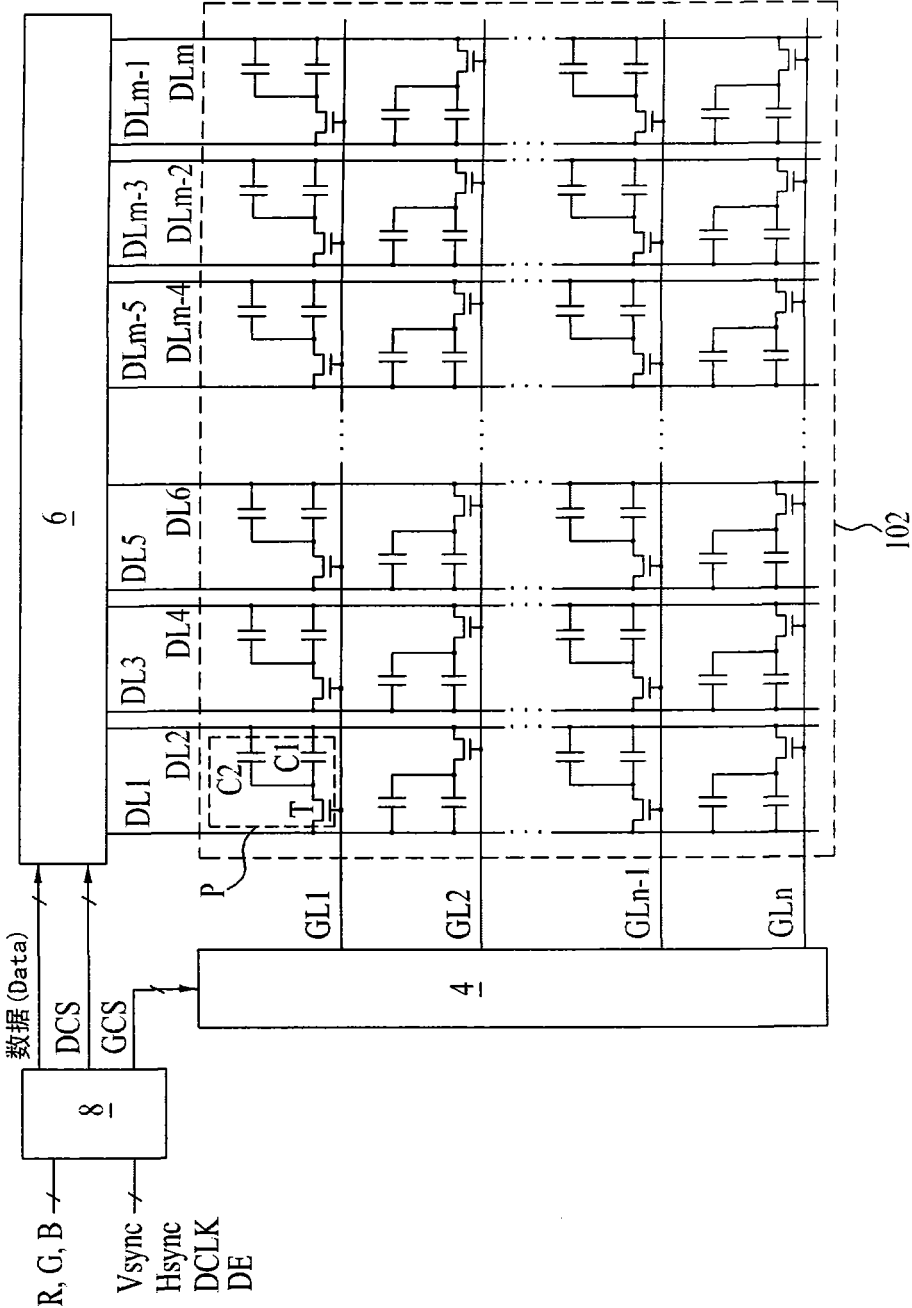


图6

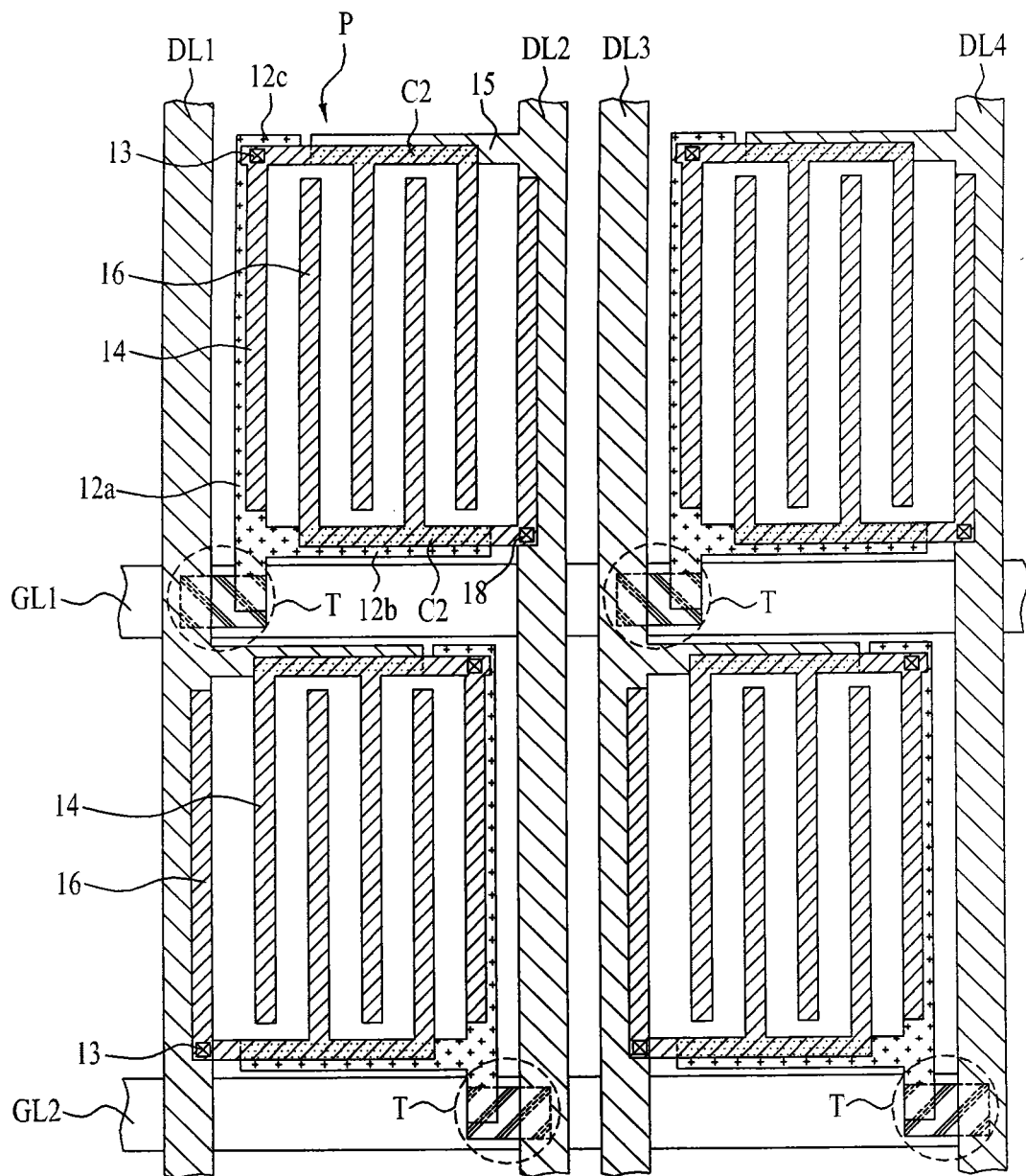


图 7

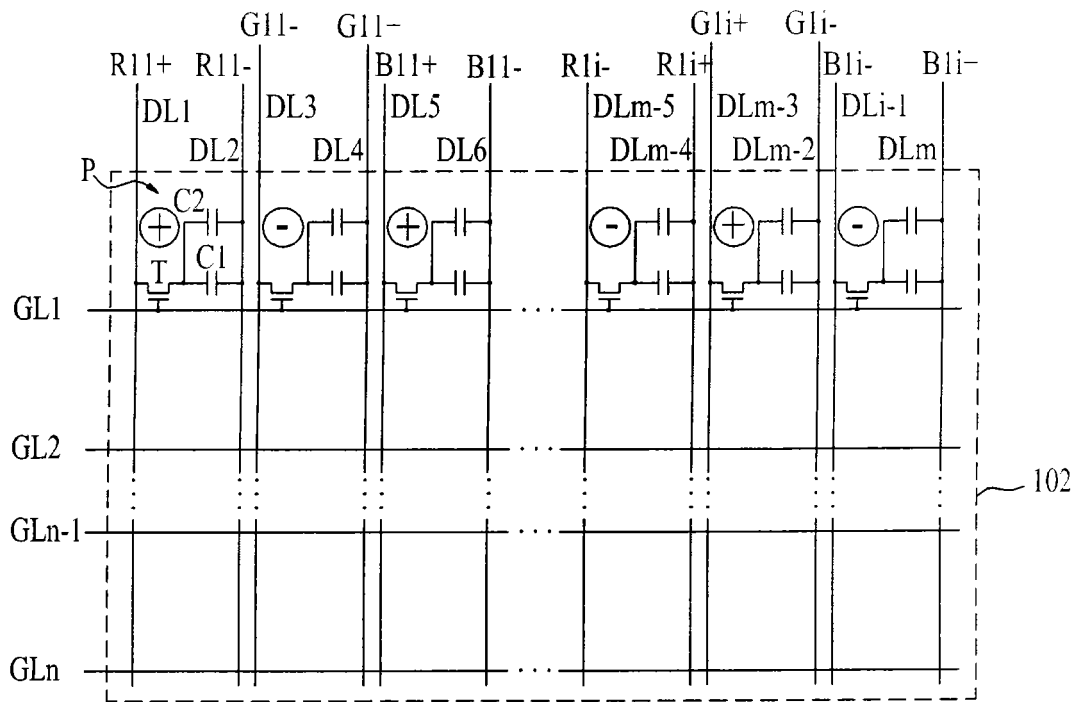


图 8A

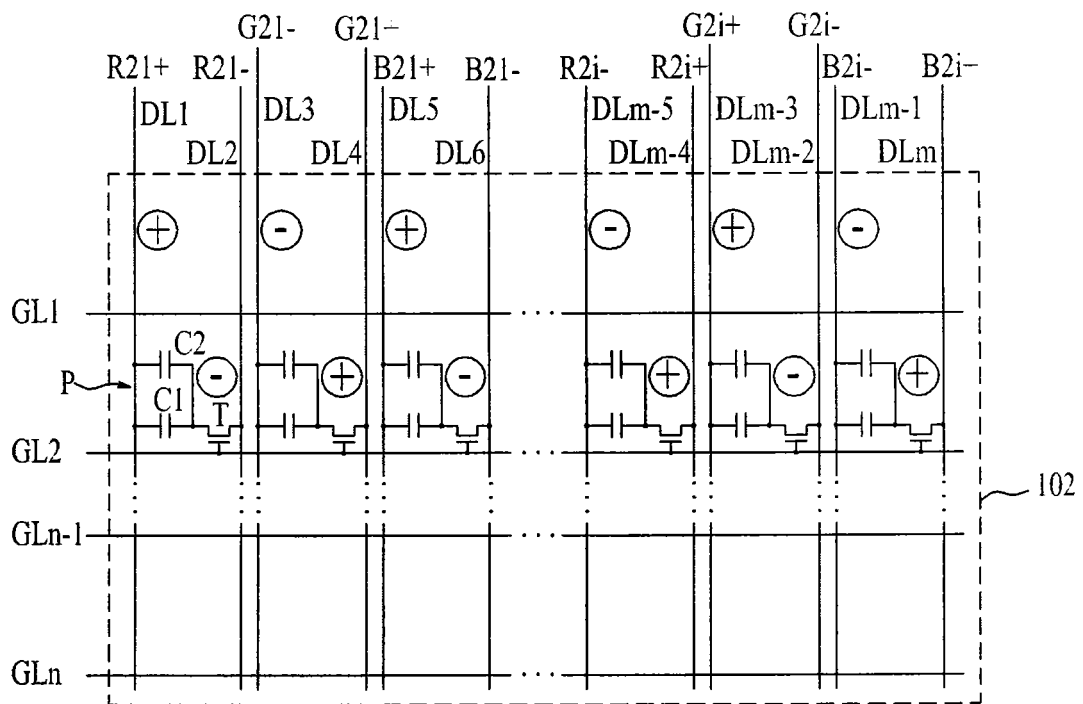


图 8B

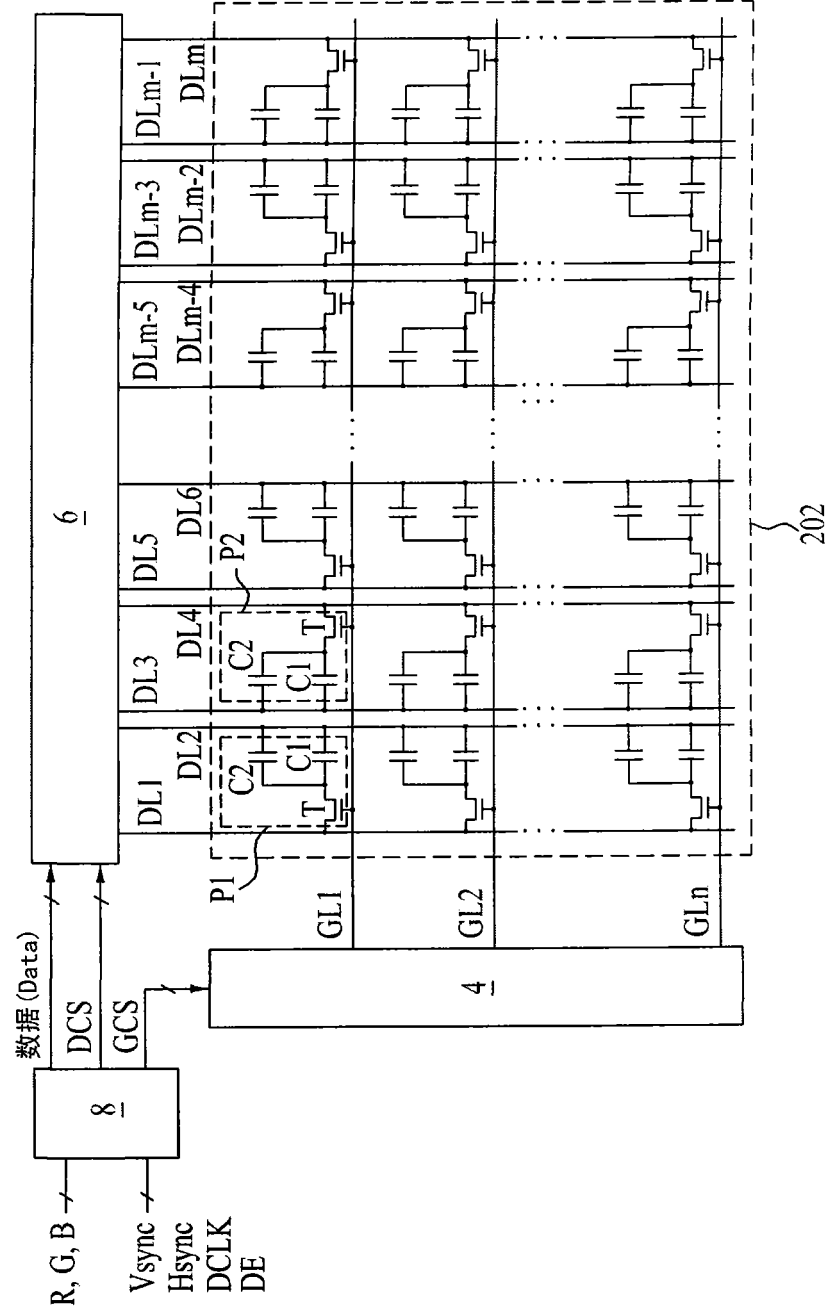


图9

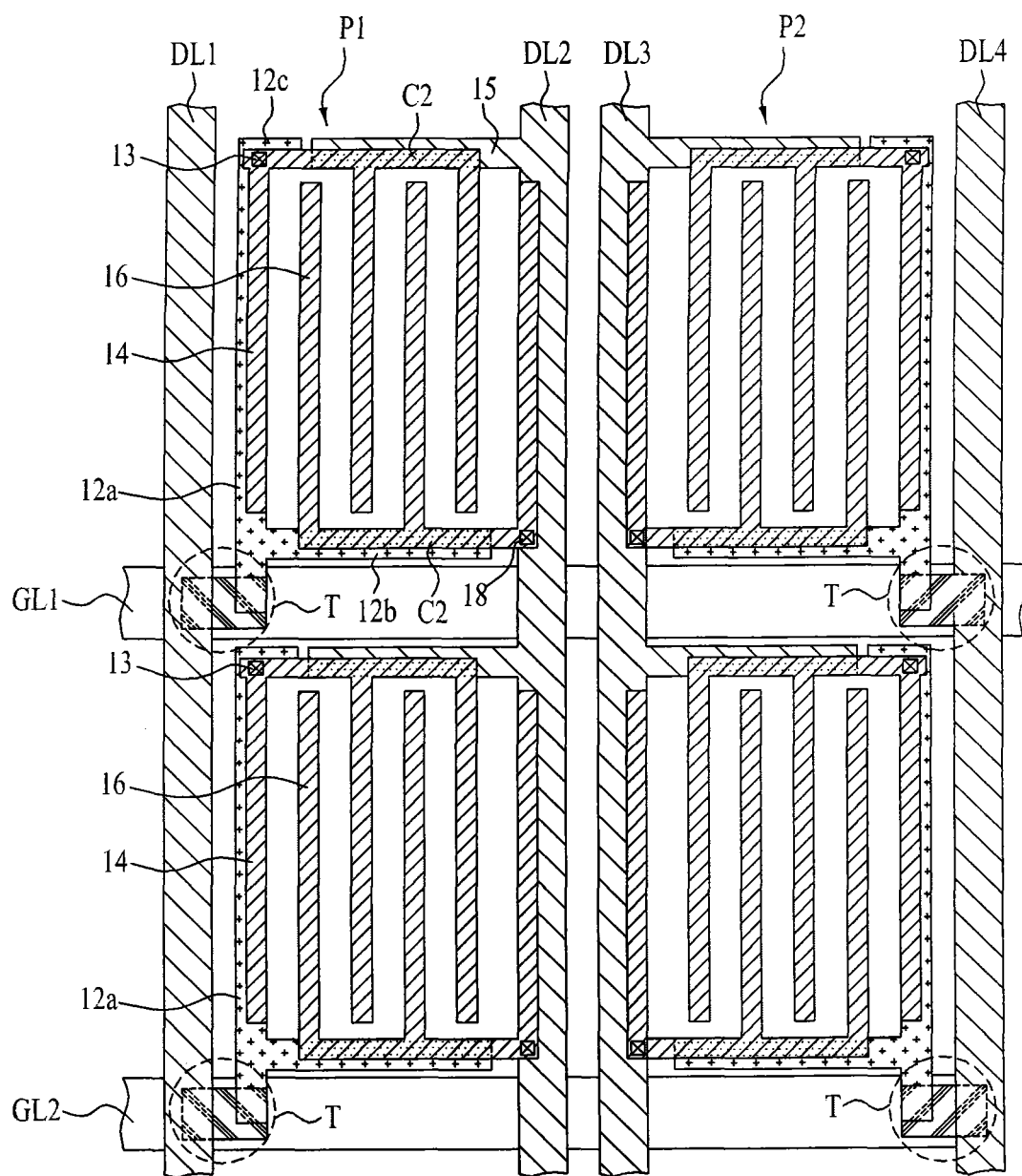


图 10

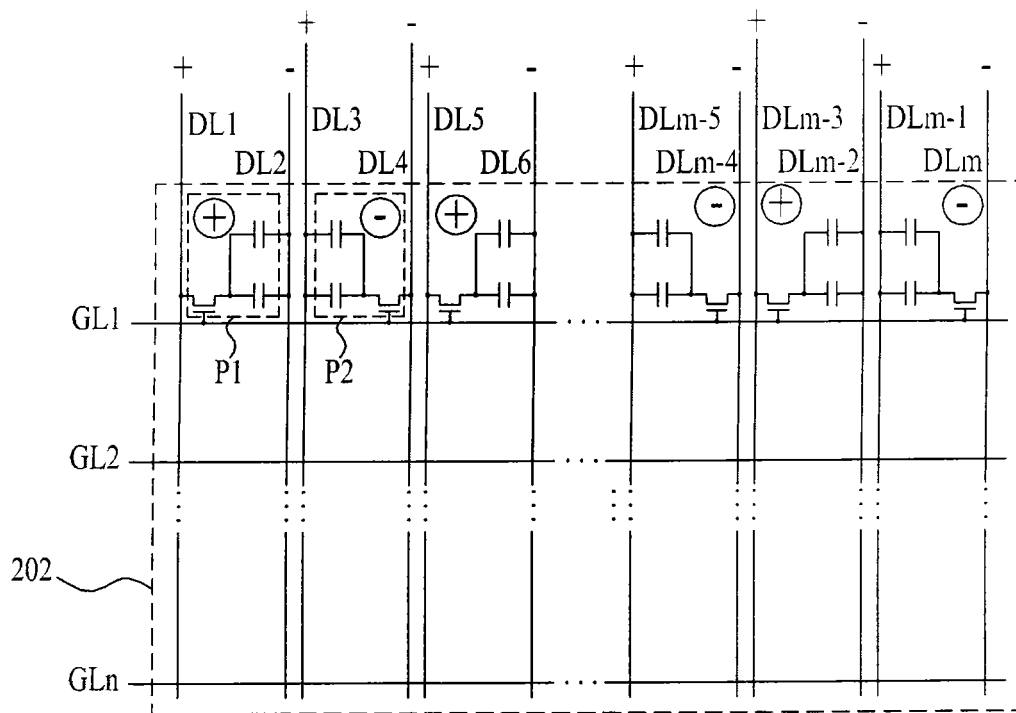


图 11A

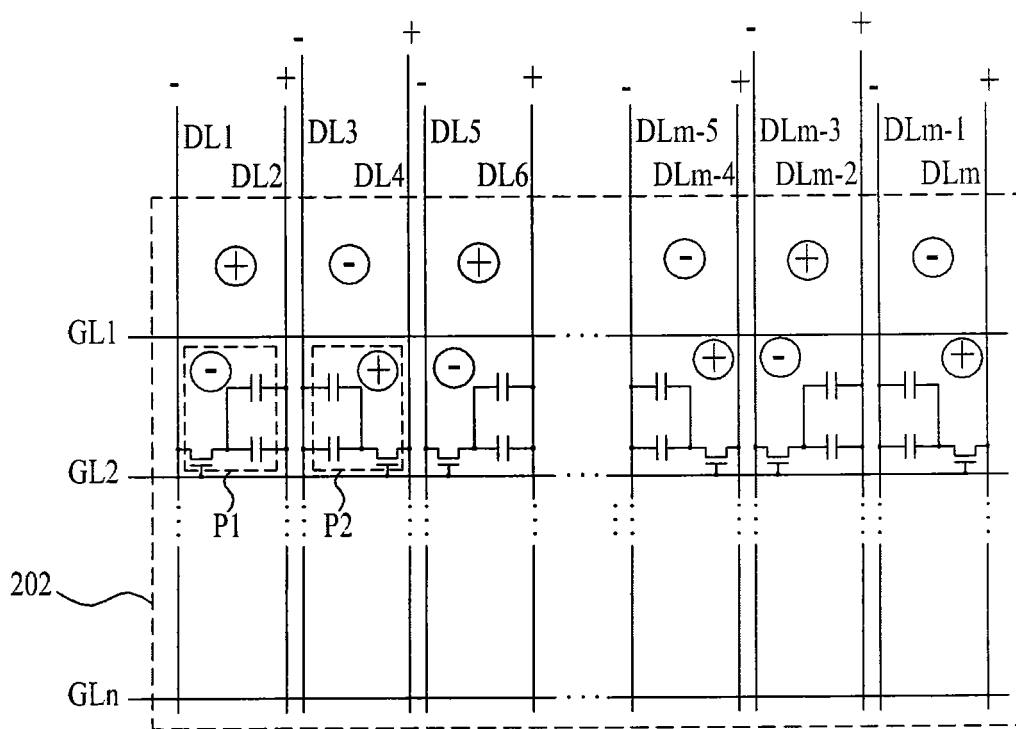


图 11B

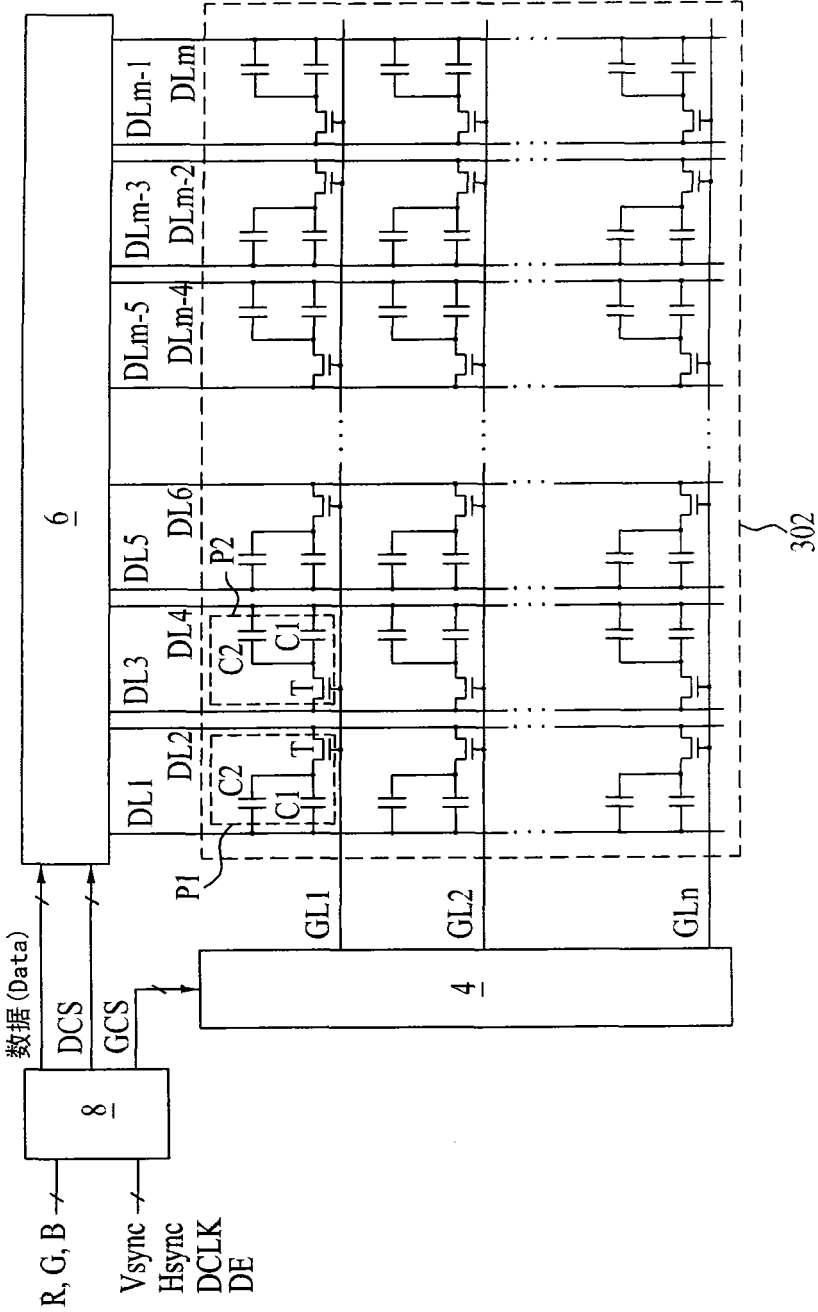


图12

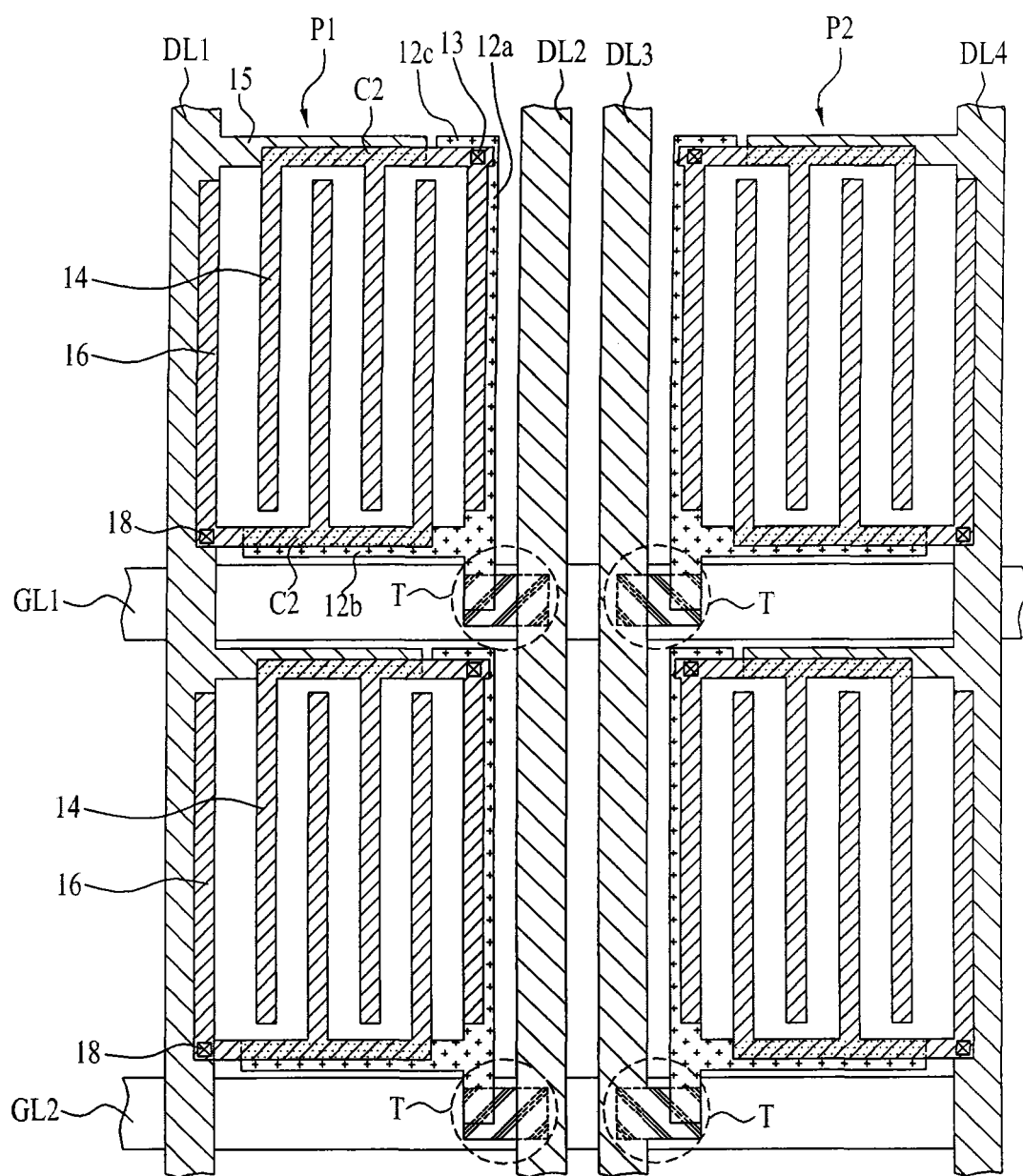


图 13

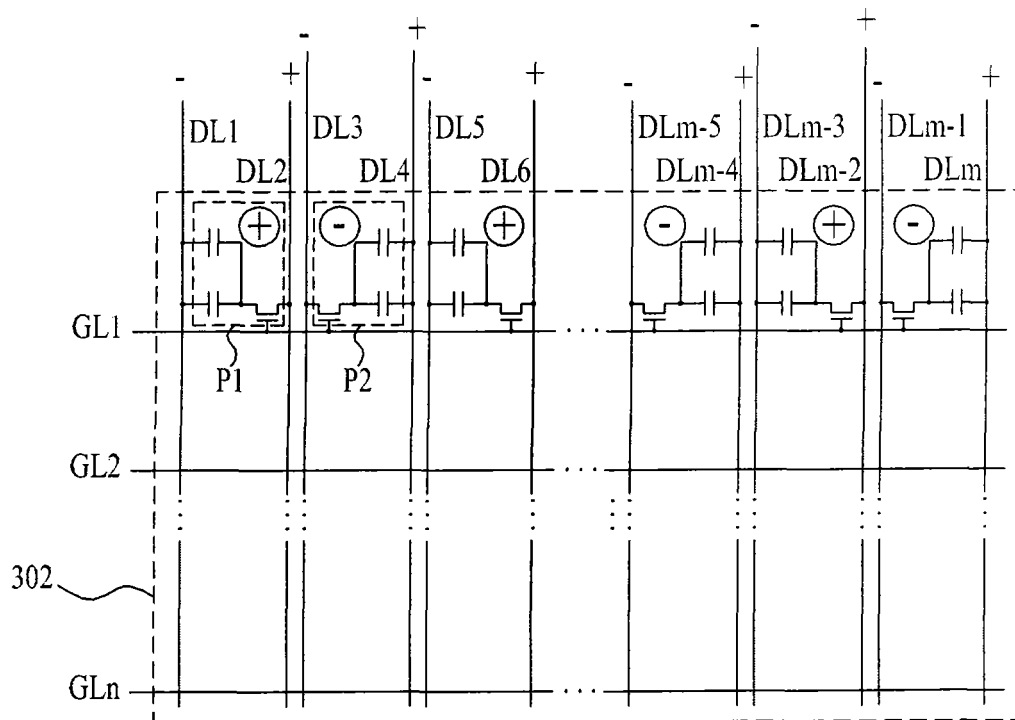


图 14A

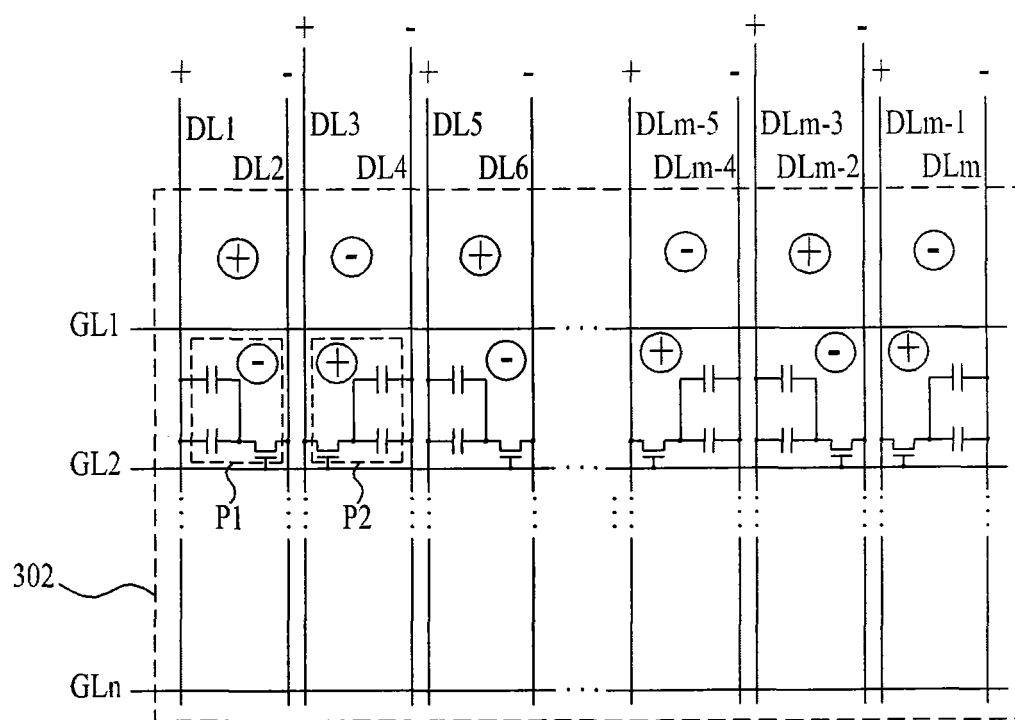


图 14B

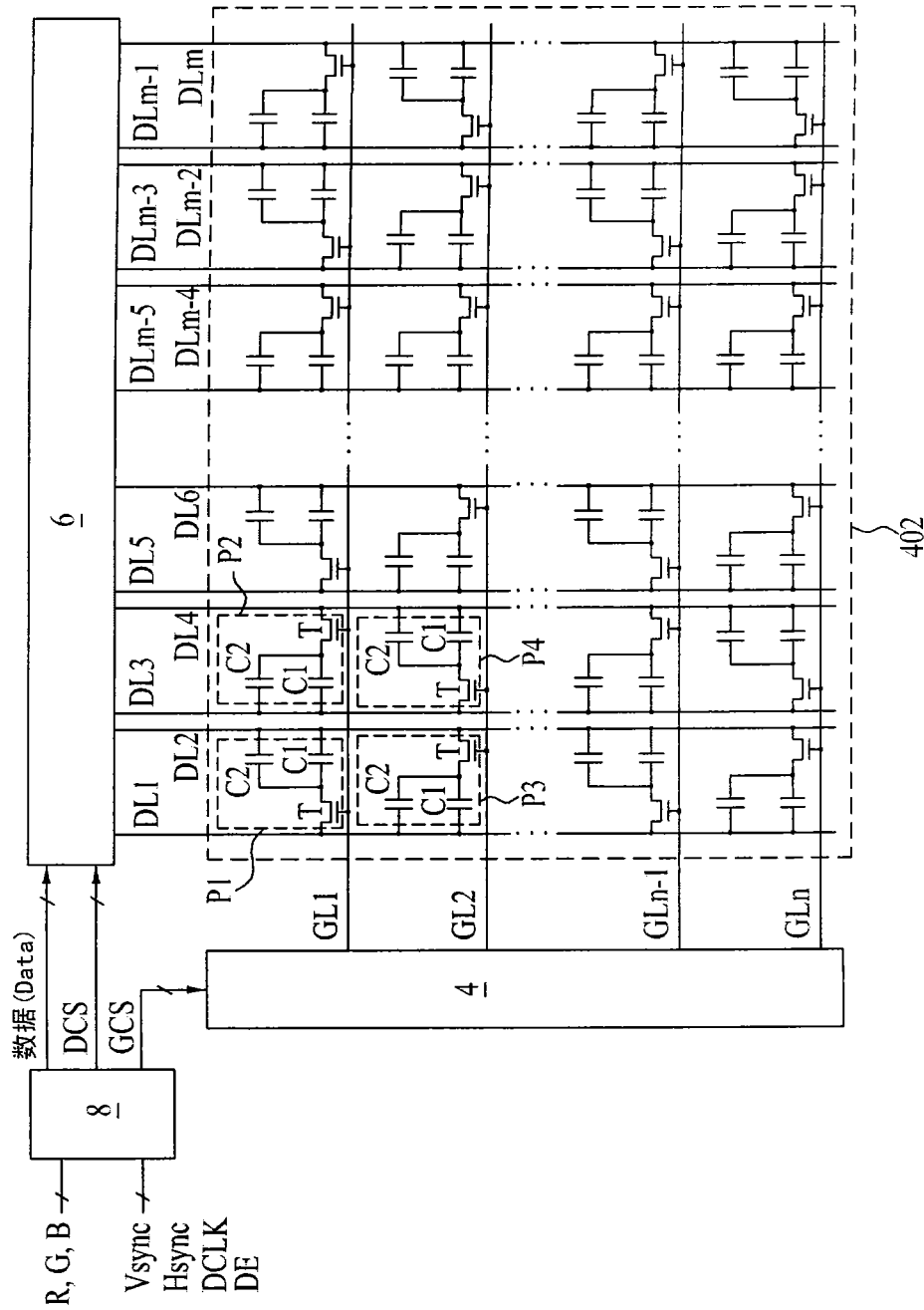


图15

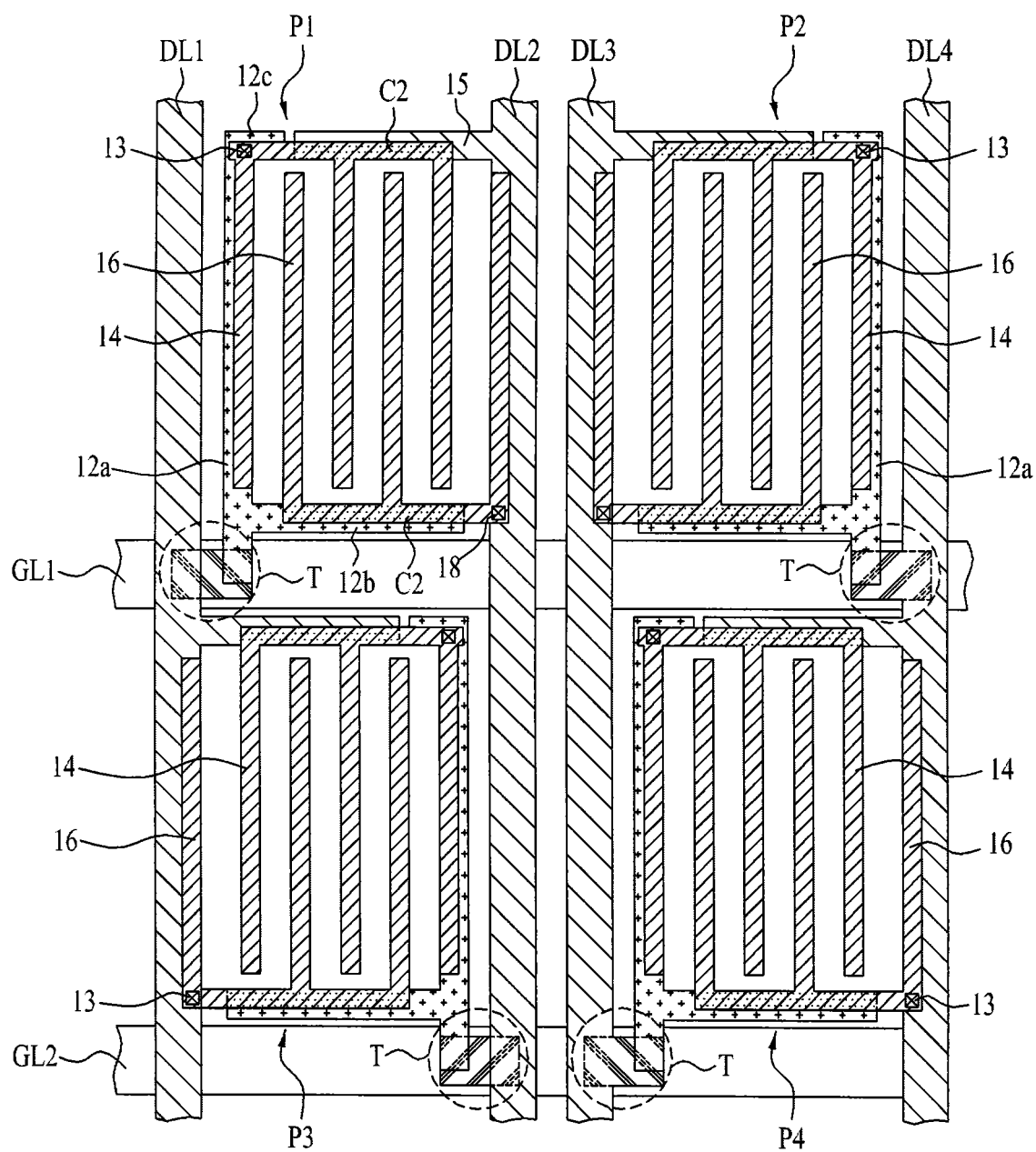


图 16

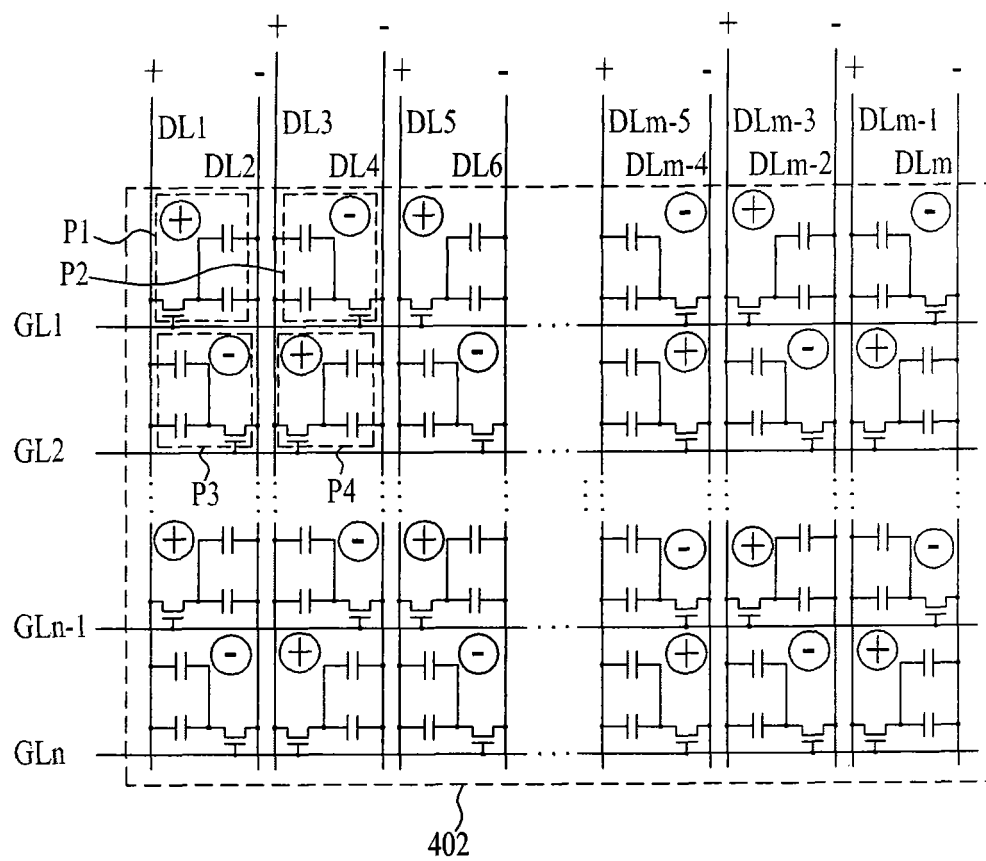


图 17

专利名称(译)	液晶显示设备及其驱动方法		
公开(公告)号	CN101464601A	公开(公告)日	2009-06-24
申请号	CN200810179059.6	申请日	2008-11-27
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	李周映		
发明人	李周映		
IPC分类号	G02F1/1362 H01L27/12 G09G3/36		
CPC分类号	G09G2300/0434 G09G3/3648 G09G3/3614 G09G2300/0876 G09G2300/0426		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020070135045 2007-12-21 KR		
其他公开文献	CN101464601B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种能够利用提供到两条邻近的数据线的图像信号驱动液晶的液晶显示设备及其驱动方法。液晶显示设备具有分别在由n条栅极线和m条数据线的交叉所限定的多个像素区中形成的多个液晶单元。多个液晶单元中的每个单元包括：薄膜晶体管，其连接至多条栅极线中的任一条和多条数据线中的分别邻近于多个液晶单元中对应的一个单元的左侧和右侧的两条数据线中的任一条；以及液晶电容器和存储电容器，其分别形成在两条邻近的数据线中的另一条与薄膜晶体管之间。

