

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G09G 3/36 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710091499.1

[43] 公开日 2007 年 10 月 3 日

[11] 公开号 CN 101046943A

[22] 申请日 2007.3.30

[21] 申请号 200710091499.1

[30] 优先权

[32] 2006. 3. 31 [33] KR [31] 29683/06

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 李起昌 金一坤 金哲民 朴俊河

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
代理人 邵亚丽 李晓舒

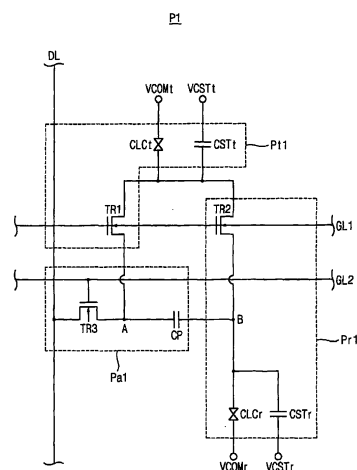
权利要求书 5 页 说明书 19 页 附图 18 页

[54] 发明名称

显示基板及其制造方法、显示设备及其驱动方法

[57] 摘要

一种显示基板，包括多个像素部分，每个像素部分包括第一和第二栅极线、源极线、第一、第二和第三晶体管、以及泵浦电容器。一种显示设备，包括显示面板、栅极驱动部分、源极驱动部分、以及输出选择部分。显示面板的每个像素部分包括透射部分、反射部分、以及调整部分。调整部分根据控制电压将充电在反射部分中的透射电压调整为反射电压。因此，施加到透射部分的透射电压被调整为要施加到反射部分的反射电压。从而，在实施单一液晶盒间隙并施加单一电压的同时，相对于电压的光反射率和光透射率互相匹配。



1. 一种显示基板，包括：

多个像素部分，每个像素部分被分成包括反射电极的反射区域和包括透明电极的透射区域，每个像素部分包括：

第一栅极线；

与所述第一栅极线平行的第二栅极线；

与所述第一栅极线和第二栅极线交叉的源极线；

第一晶体管，包括第一源极电极、连接到所述第一栅极线的第一栅极电极、以及与所述透明电极连接的第一漏极电极；

第二晶体管，包括连接到所述第一栅极线的第二栅极电极、与所述第一漏极电极连接的第二源极电极、以及与所述反射电极连接的第二漏极电极；

泵浦电容器，具有第一端和第二端，该泵浦电容器的第一端与所述第二漏极电极连接；以及

第三晶体管，包括连接到所述第二栅极线的第三栅极电极、与所述源极线连接的第三源极电极、以及与所述泵浦电容器的第二端连接的第三漏极电极。

2. 如权利要求1所述的显示基板，其中，每个像素部分还包括与所述第一漏极电极连接的第一存储电容器、以及与所述第二漏极电极连接的第二存储电容器。

3. 如权利要求2所述的显示基板，其中，在所述反射区域中形成所述第一栅极线、第二栅极线、第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、泵浦电容器、第一存储电容器、以及第二存储电容器。

4. 如权利要求1所述的显示基板，其中，所述第一源极电极与所述源极线连接。

5. 如权利要求1所述的显示基板，其中，所述第一源极电极与所述第三漏极电极连接。

6. 一种制造显示基板的方法，该方法包括：

在基础基板上的每个像素区域中形成沟道图案；

在其上形成了所述沟道图案的基础基板上形成栅极金属图案，所述栅极

金属图案包括第一栅极线、第二栅极线、与所述沟道图案重叠的第一公共线、以及泵浦电容器的电极图案；

在其上形成了所述栅极金属图案的基础基板上形成第一绝缘隔层，所述第一绝缘隔层包括多个暴露所述沟道图案的接触孔；

形成经由所述接触孔与所述沟道图案接触的源极金属图案，所述源极金属图案包括：

与所述第一栅极线电连接的第一晶体管的第一源极电极和第一漏极电极；

与所述第一栅极线电连接的第二晶体管的第二源极电极和第二漏极电极；以及

与所述第二栅极线电连接的第三晶体管的第三源极电极和第三漏极电极；

在其上形成了所述源极金属图案的基础基板上形成具有均匀厚度的有机绝缘层，所述有机绝缘层包括第一过孔和第二过孔；以及

形成通过所述第一过孔与所述第一晶体管连接的透明电极、以及通过所述第二过孔与所述第二晶体管连接的反射电极。

7. 如权利要求6所述的方法，其中，形成所述栅极金属图案还包括形成包括与所述第一公共线基本平行的第二公共线的栅极金属图案，并与所述沟道图案重叠。

8. 如权利要求7所述的方法，其中，所述沟道图案与所述第一公共线定义了第一存储电容器，所述沟道图案与所述第二公共线定义了第二存储电容器，而所述沟道图案与所述电极图案定义了所述泵浦电容器。

9. 如权利要求7所述的方法，其中，形成所述源极金属图案包括形成所述源极金属图案，其包括：

第一源极金属图案，包括所述第一晶体管的第一漏极电极和所述第二晶体管的第二源极电极；

第二源极金属图案，包括所述第一晶体管的第一源极电极和所述第三晶体管的第三漏极电极；

第三源极金属图案，包括所述第二晶体管的第二漏极电极；以及
与所述第三晶体管的第三源极电极整体地形成的源极线。

10. 如权利要求6所述的方法，其中，形成所述源极金属图案包括形成

所述源极金属图案，其包括：

第一源极金属图案，包括所述第一晶体管的第一漏极电极和所述第二晶体管的第二源极电极，所述第一源极金属图案与所述第一公共线的第一部分重叠；

第二源极金属图案，包括所述第二晶体管的第二漏极电极，所述第二源极金属图案与所述第一公共线的第二部分重叠；

第三源极金属图案，包括所述第三晶体管的第三漏极电极；以及

与所述第一晶体管的第一源极电极和所述第三晶体管的第三源极电极整体地形成的源极线。

11. 如权利要求 10 所述的方法，其中，所述第一公共线的第一部分与所述第一源极金属图案定义了第一储存电容器，所述第一公共线的第二部分与所述第二源极金属图案定义了第二存储电容器，并且所述沟道图案与所述电极图案定义了所述泵浦电容器。

12. 如权利要求 6 所述的方法，其中，形成所述栅极金属图案包括与所述第一晶体管的第一栅极电极和所述第二晶体管的第二栅极电极整体地形成所述第一栅极线，并且与所述第三晶体管的第三栅极电极整体地形成所述第三栅极线。

13. 一种显示设备，包括：

显示面板，包括多个像素部分，每个像素部分包括：

透射部分，其中充电有根据第一栅极线的激活而通过源极线传送的透射电压；

反射部分，其中充电有透射电压；以及

调整部分，其基于根据第二栅极线的激活而通过所述源极线传送的控制电压将充电在所述反射部分中的透射电压调整为反射电压；

栅极驱动部分，其将第一和第二栅极信号分别输出到所述第一和第二栅极线，所述第一和第二栅极信号在第一时间段内激活所述第一和第二栅极线两者，并且在第二时间段内只激活所述第二栅极线；

源极驱动部分，其在所述第一时间段内输出所述透射电压；以及

输出选择部分，其在所述第一时间段内输出所述透射电压到所述源极线，并且在所述第二时间段内选择性地输出所述控制电压到所述源极线。

14. 如权利要求 13 所述的显示设备，其中，所述第一时间段是水平周期

(“1H”)的较早的时间段,而所述第二时间段是所述1H的较迟的时间段。

15. 如权利要求13所述的显示设备,其中,所述透射部分包括:

第一晶体管,包括与所述第一栅极线连接的第一栅极电极;

第一液晶电容器,其与所述第一晶体管的第一漏极电极连接;以及

第一存储电容器,其与所述第一漏极电极连接。

16. 如权利要求15所述的显示设备,其中,所述反射部分包括:

第二晶体管,包括与所述第一栅极线连接的第二栅极电极、以及与所述第一漏极电极连接的第二源极电极;

第二液晶电容器,其与所述第二晶体管的第二漏极电极连接;以及

第二存储电容器,其与所述第二漏极电极连接。

17. 如权利要求16所述的显示设备,其中,所述调整部分包括:

第三晶体管,包括与所述第二栅极线连接的第三栅极电极、以及与所述源极线连接的第三源极电极;以及

泵浦电容器,包括与所述第三晶体管的第三漏极电极连接的第一端、以及与所述第二漏极电极连接的第二端。

18. 如权利要求16所述的显示设备,其中,所述调整部分包括:

第三晶体管,包括与所述第二栅极线连接的第三栅极电极、与所述源极线连接的第三源极电极、以及与所述第一晶体管的第一源极电极连接的第三漏极电极;以及

泵浦电容器,包括与所述第三晶体管的第三漏极电极连接的第一端、以及与所述第二漏极电极连接的第二端。

19. 如权利要求18所述的显示设备,其中,所述透射电压与所述反射电压之间的电压差($\Delta V1$)由下面的公式定义:

$$\Delta V1 = \Delta V2 \times \frac{C_p}{C_{LC} + C_p + C_{ST}},$$

其中 $\Delta V2$ 是所述透射电压与所述控制电压之间的电压差, C_{LC} 是所述第二液晶电容器的电容, C_{ST} 是所述第二存储电容器的电容,而 C_p 是所述泵浦电容器的电容。

20. 如权利要求18所述的显示设备,其中,所述第一液晶电容器包括与所述第一漏极电极连接的透明电极,并且所述第二液晶电容器包括与所述第二漏极电极连接的反射电极。

21. 如权利要求 18 所述的显示设备,还包括输出所述控制信号的电压生成部分,所述电压生成部分还将公共电压分别输出到所述第一和第二液晶电容器的公共电极以及所述第一和第二存储电容器的公共电极。

22. 如权利要求 21 所述的显示设备,其中,所述控制电压具有与所述公共电压基本相同的电势电平。

23. 一种驱动显示基板的方法,所述显示基板包括多个像素部分,每个像素部分包括:包括与第一栅极线连接的第一栅极电极的第一晶体管;与所述第一晶体管连接的第一液晶电容器;与所述第一栅极线和第一液晶电容器连接的第二晶体管;与该第二晶体管连接的第二液晶电容器;与第二栅极线和源极线连接的第三晶体管;以及分别与第二和第三晶体管连接的泵浦电容器,该方法包括:

通过在第一时间段内激活所述第一和第二栅极线来导通所述第一晶体管、第二晶体管和第三晶体管;

根据所述第一晶体管、第二晶体管以及第三晶体管的导通,利用施加到所述源极线的透射电压对所述第一和第二液晶电容器充电;

通过在第二时间段内只激活所述第二栅极线来关断所述第一晶体管和第二晶体管并导通所述第三晶体管;以及

通过根据所述第三晶体管的导通而将施加到所述源极线的控制电压施加到所述第二液晶电容器,将充电在所述第二液晶电容器中的透射电压调整为反射电压。

24. 如权利要求 23 所述的方法,还包括选择性地对在所述第一时间段中将所述透射电压施加到所述源极线、以及在所述第二时间段中将所述控制电压施加到所述源极线进行控制。

25. 如权利要求 24 所述的方法,其中,所述第一时间段是水平周期(“1H”)的较早的时间段,而所述第二时间段是所述 1H 的较迟的时间段。

显示基板及其制造方法、 显示设备及其驱动方法

技术领域

本发明涉及一种显示基板 (substrate)、该显示基板的制造方法、具有该显示基板的显示设备、以及驱动该显示设备的方法。更具体地讲, 本发明涉及一种能够提高透反 (transflective) 型液晶显示器 (“LCD”) 设备的显示质量的显示基板、一种制造该显示基板的方法、一种具有该显示基板的显示设备、以及一种驱动该显示设备的方法。

背景技术

通常, 液晶显示器 (“LCD”) 设备的 LCD 面板包括互相面向对方的下基板和上基板, 以及插入所述两个基板之间的液晶层。LCD 面板通过施加的电场改变在液晶层中的液晶分子的排列, 由此来显示图像。

LCD 面板根据光源类型来分类。具体来讲, LCD 面板分为反射型、透射型和透反型, 其中反射型通过反射从外部入射的外部光来显示图像, 透射型通过透射从背面 (rear) 入射的内部光来显示图像, 而透反型通过反射外部光和透射内部光两者来显示图像。

在传统透反型 LCD 面板中, 在透射模式下的透射率-电压曲线 (transmissivity-to-voltage curve, 以下称为 “T-V 曲线”) 不同于在反射模式下的反射率-电压曲线 (reflectivity-to-voltage curve, 以下称为 “R-V 曲线”)。T-V 曲线与 R-V 曲线之间的差别意味着相对于相同电压的透射率和反射率互相不匹配。这种 T-V 曲线与 R-V 曲线之间的差别导致了透反型 LCD 设备的显示质量恶化的问题。

发明内容

本发明认识到匹配透反型 LCD 设备的 T-V 曲线与 R-V 曲线的重要性, 因此本发明提供了一种能够在实施 (embodying) 单一液晶盒间隙 (cell-gap) 并施加单一电压的同时, 使相对于电压的反射率与相对于电压的透射率相匹

配的显示基板。

本发明还提供了一种制造该显示基板的方法。

本发明还提供了一种具有该显示基板的显示设备。

本发明还提供了一种驱动该显示设备的方法。

在根据本发明示范性实施例的显示基板中，该显示基板包括多个像素部分。每个像素部分被分成包括反射电极的反射区域和包括透明电极（transparent electrode）的透射区域。该像素部分包括第一栅极线、第二栅极线、源极线、第一晶体管、第二晶体管、泵浦电容器（pumping capacitor）、以及第三晶体管。第二栅极线与第一栅极线平行。源极线与第一和第二栅极线交叉。第一晶体管包括第一源极电极、连接到第一栅极线的第一栅极电极、以及与透明电极连接的第一漏极电极。第二晶体管包括连接到第一栅极线的第二栅极电极、与第一漏极电极连接的第二源极电极、以及与反射电极连接的第二漏极电极。泵浦电容器具有第一端和第二端。泵浦电容器的第一端与第二漏极电极连接。第三晶体管包括连接到第二栅极线的第三栅极电极、与源极线连接的第三源极电极、以及与泵浦电容器的第二端连接的第三漏极电极。

在根据本发明示范性实施例的制造显示基板的方法中，该方法包括：在基础基板（base substrate）上的每个像素区域中形成沟道图案；在其上形成了沟道图案的基础基板上形成栅极金属图案；在其上形成了栅极金属图案的基础基板上形成第一绝缘隔层；形成通过接触孔与沟道图案接触的源极金属图案；在其上形成了源极金属图案的基础基板上形成具有均匀厚度的有机绝缘层；以及形成通过第一过孔（via-hole）与第一晶体管连接的透明电极、和通过第二过孔与第二晶体管连接的反射电极。栅极金属图案包括第一栅极线、第二栅极线、与沟道图案重叠（overlap）的第一公共线、以及泵浦电容器的电极图案。第一绝缘隔层包括多个暴露（exposing）沟道图案的接触孔。源极金属图案包括与第一栅极线电连接的第一晶体管的第一源极电极和第一漏极电极、与第一栅极线电连接的第二晶体管的第二源极电极和第二漏极电极、以及与第二栅极线电连接的第三晶体管的第三源极电极和第三漏极电极。有机绝缘层包括第一过孔和第二过孔。

在根据本发明示范性实施例的显示设备中，该显示设备包括显示面板、栅极驱动部分、源极驱动部分、以及输出选择部分。显示面板包括多个像素

部分。每个像素部分包括：透射部分，其中充电有根据第一栅极线的激活而通过源极线传输的透射电压（transmission voltage）；反射部分，其中充电有前述透射电压；以及调整部分，其基于根据第二栅极线的激活而通过源极线传输的控制电压将充电在反射部分中的透射电压调整为反射电压。栅极驱动部分将第一和第二栅极信号分别输出到第一和第二栅极线。第一和第二栅极信号在第一时间段中激活第一和第二栅极线两者，而在第二时间段中只激活第二栅极线。源极驱动部分在第一时间段中输出透射电压。输出选择部分在第一时间段中输出透射电压到源极线，并且在第二时间段中选择性地输出控制电压到源极线。

在根据本发明示范性实施例的驱动显示设备的方法中，该显示设备包括多个像素部分。每个像素部分包括：第一晶体管，包括与第一栅极线连接的第一栅极电极；与第一晶体管连接的第一液晶电容器；与第一栅极线和第一液晶电容器连接的第三晶体管；与第三晶体管连接的第三液晶电容器；与第二栅极线和源极线连接的第四晶体管；以及分别与第二和第三晶体管连接的泵浦电容器。该方法包括：通过在第一时间段中激活第一和第二栅极线来导通第一、第二和第三晶体管；利用根据第一、第二以及第三晶体管的导通而施加到源极线的透射电压对第一和第二液晶电容器充电；通过第二时间段中只激活第二栅极线来关断第一和第二晶体管并导通第三晶体管；以及通过根据第三晶体管的导通而将施加到源极线的控制电压施加到第三液晶电容器来将充电在第三液晶电容器中的透射电压调整为反射电压。

根据上述显示基板、制造该显示基板的方法、具有该显示基板的显示设备、以及驱动该显示基板的方法，本发明能够在实施单一液晶盒间隙并施加单一电压的同时匹配相对于电压的光反射率和光透射率。

附图说明

通过参考附图对本发明示范性实施例进行详细描述，本发明的上述和其它特征和优点将变得更加明显，附图中：

图 1A 是示出现有技术的透反型显示设备的 T-V 曲线和 R-V 曲线的图形；而图 1B 是例示示范性透反型显示设备的概略的截面图；

图 2 是根据本发明示范性实施例的产生反射电压的示范性电路的等效电路图；

图 3 是根据本发明第一示范性实施例的示范性像素部分的等效电路图；
图 4 是根据本发明第二示范性实施例的示范性像素部分的等效电路图；
图 5 是用于描述驱动图 3 例示的示范性等效电路的示范性方法的时序图；
图 6 是例示根据本发明第三示范性实施例的示范性第一显示基板的俯视图；

图 7 是沿图 6 中的 I-I' 线得到的截面图；

图 8A 到 8D 是用于描述制造图 6 中的示范性第一显示基板的示范性方法的截面图；

图 9 是例示根据本发明第四示范性实施例的示范性第一显示基板的俯视图；

图 10 是沿图 9 中的 II-II' 线得到的截面图；

图 11 是例示根据本发明第五示范性实施例的示范性显示设备的框图；

图 12 是例示图 11 中的示范性主驱动部分和示范性输出选择部分的框图；

图 13 是用于描述根据本发明第六示范性实施例的驱动示范性显示设备的示范性方法的时序图；

图 14 是用于描述根据本发明第七示范性实施例的驱动示范性显示设备的示范性方法的时序图；以及

图 15 是示出根据本发明的改进的示范性透反显示设备相对于电压的亮度特性的图形。

具体实施方式

以下将参考示出了本发明的实施例的附图对本发明进行更全面的描述。但是，本发明也可以以许多不同的形式来实现，而不应当被解释为限制在这里所阐述的实施例；相反，这些实施例被提供用来使本公开充分和完整，并向本领域技术人员充分传达本发明的范围。

应当理解，当一个元件 (element) 被称为“在另一个元件之上”或“到另一个元件之上”时，其可以直接在另一个元件之上，或者也可以存在居间的元件。相反，当一个元件被称为“直接在另一个元件之上”时，则不存在居间的元件。相似的参考标记始终表示相似或相同的元件。在这里所使用的术语“和/或”包括一个或多个所列出的相关项目的任意及全部组合。

应当理解，虽然术语第一、第二、第三等在这里被用来描述各种元件、

组件、区域、层和/或部分，但是这些元件、组件、区域、层和/或部分不应当被这些术语所限制。这些术语仅仅是用来将一个元件、组件、区域、层或部分与另一个元件、组件、区域、层或部分区分开。因此，以下所讨论的第一元件、组件、区域、层或部分也可以被称为第二元件、组件、区域、层或部分，而不脱离本发明的教导。

这里所用到的术语仅仅是为了描述特定实施例的目的，而不是为了限制本发明。这里所用到的单数形式“一”、“该”以及“所述”旨在也包括复数形式，除非上下文中清楚地进行了其它表示。还应当理解当术语“包含”或“包括”用在本说明书中时，它们指定了存在所陈述的特征、区域、整体(integer)、步骤、操作、元件、和/或组件，但是也并不排除存在或增加一个或多个其它特征、区域、整体、步骤、操作、元件、组件、和/或它们的组合。

为了描述简便，可能在这里使用诸如“在……之下”、“在……下面”、“下”、“在……之上”、“上”等空间相关术语来描述图中所例示的一个元件或特征与另一个(或多个)元件或特征的关系。应当理解这些空间相关术语除了在图中所描述的方向以外，还旨在包含在使用或操作中的设备的不同方向。例如，如果图中的设备被翻转，则描述为在其它元件或特征“下面”或“之下”的元件将被定向为在所述其它元件或特征“之上”。因此，示范性术语“在……下面”能够包含在……上面和在……下面的方向两者。可以使设备具有另外的朝向(旋转90度或朝向其它方向)，而此处所使用的空间相关描述符将被相应地解释。

除非另外定义，否则这里所使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)具有本发明所属领域技术人员通常理解的含义。还应当理解，诸如定义在常用的字典中的术语应当被解释为具有与它们在相关领域及本公开的上下文中的含义相一致的含义，而不应当被解释为理想化的或极端形式化的含义，除非在这里定义为那样。

本发明的实施例将参考截面图例来进行描述，这些图例使本发明的理想化的实施例的示意性图例。因此，由于例如制造技术和/或允许误差而出现与所示图例形状的偏差是可以预料的。因此，本发明的实施例不应当被解释为限制在这这里所例示的区域的具体形状，而是应当包括例如由于制造所导致的形状上的偏差。例如，被例示或描述为平面的区域可以典型地具有粗糙和/或非线性的特征。而且，所例示的锐角也可以是圆的。因此，图中所示的区

域本质上是示意性的，并且它们的形状并非旨在例示区域的精确形状，而且并非旨在限制本发明的范围。

以下，将参考附图详细解释本发明。

图 1A 是示出现有技术的透反型显示设备的 T-V 曲线和 R-V 曲线的图形。图 1B 是例示示范性透反型显示设备的概率截面图。

参考图 1A 和 1B，透反型 LCD 面板包括透射部分和反射部分。在透射部分，通过从 LCD 面板背面入射并穿过透射窗的第一光线 (light) L1 来显示图像。在反射部分，通过从 LCD 面板的正面入射并从底部反射的第二光线 L2 来显示图像。

由于在透射部分和反射部分之间的光路差别，相对于施加到液晶的电压的光反射率和光透射率互相不同。当液晶模式为寻常黑 (normally black) 时，在透射模式中发光强度 (luminous intensity) 在大约 5V (伏特) 时为最大。相反，在反射模式中，发光强度在大约 3.5V 时为最大。换句话说，透射部分需要约 5V 的透射电压来显示白灰度 (white gradation)，而反射部分需要约 3.5V 的反射电压。

根据本发明的示范性实施例，施加到透射部分的 5V 透射电压应当被降到 3.5V 电压，即要施加到反射部分的反射电压。因此，5V 透射电压被充电在透射部分中，而 3.5V 反射电压被充电在反射部分中，从而可以显示具有均匀的黑灰度的图像。因此，尽管采用了单一液晶盒间隙并施加单一电压，也可以在反射模式和透射模式两者中获得均匀的发光强度。

图 2 是根据本发明的示范性实施例的产生反射电压的示范性电路的等效电路图。

参考图 1B 和图 2，该等效电路包括第一电容器 CLC、第二电容器 CST 和第三电容器 CP。第一电容器 CLC，诸如液晶电容器，包括被施加第一公共电压 VCOM 的第一端以及电连接到电压线 VL 的第二端。第二电容器 CST，诸如存储电容器，包括被施加第二公共电压 VSTG 的第一端以及电连接到电压线 VL 的第二端。第三电容器 CP，诸如泵浦 (pumping) 电容器，包括与节点“A”电连接的第一端以及与节点“B”，即电压线 VL，电连接的第二端。

以下，将描述该等效电路的操作。首先，5V 透射电压被施加到电压线 VL 和节点“A”的每一个，以便第一到第三电容器被充以 5V 透射电压。接下来，0V 控制电压被施加到节点“A”，以便节点“A”的电压从 5V 透射电

压下降到 0V 控制电压。因此，节点“B”的电压下降预定电压，该预定电压取决于节点“A”的电压变化 $\Delta V2$ 以及第一、第二和第三电容器 CLC、CST 和 CP 的电容比。

节点“B”的电压变化 $\Delta V1$ 可以用下面的公式来定义。

[公式 1]

$$\Delta V1 = \Delta V2 \times Q_{ratio}, \quad Q_{ratio} = \frac{C_p}{C_{LC} + C_p + C_{ST}}$$

在公式 1 中，“ $\Delta V2$ ”表示节点“A”的电压变化。

例如，当第一、第二和第三电容器 CLC、CST 和 CP 的电容比 Qratio 为大约 0.3，并且节点“A”的电压变化 $\Delta V2$ 为大约 5V 时，节点“B”的电压变化 $\Delta V1$ 为大约 1.5V ($= 0.3 \times 5V$)。也就是，当节点“A”的电压从 5V 透射电压下降到 0V 控制电压时，在节点“B”的反射电压为大约 3.5V，因为节点“B”的电压已经从大约 5V 下降到大约 1.5V。因此，由第一、第二和第三电容器 CLC、CST 和 CP 的电容比、以及在透射电压与控制电压之间的电压差所导致的 3.5V 反射电压被施加到第一和第二电容器 CLC 和 CST。

下面的表 1 示出了在寻常黑模式中透射电压与反射电压之间的关系。

[表 1]

	透射电压	控制电压	节点 A 的电压变化	节点 B 的电压变化	反射电压
黑	0V	0V	0V→0V	0V→0V	0V
白	5V	0V	5V→0V	5V→1.5V	3.5V

图 3 是根据本发明的第一示范性实施例的示范性像素部分的等效电路图。

参考图 3，第一像素部分 P1 包括第一透射部分 Pt1、第一反射部分 Pr1 和第一调整部分 Pa1。驱动信号通过源极线 DL、第一栅极线 GL1 和第二栅极线 GL2 被传送到第一像素部分 P1。第一透射部分 Pt1、第一反射部分 Pr1 和第一调整部分 Pa1 由所述驱动信号来驱动。

第一透射部分 Pt1 包括第一晶体管 TR1、第一液晶电容器 CLCt 和第一存储电容器 CSTt。第一晶体管 TR1 包括第一栅极电极、第一源极电极和第一漏极电极。第一栅极电极与第一栅极线 GL1 连接。第一源极电极与第一调整

部分 Pa1 的第三晶体管 TR3 电连接,这将在下面进一步描述。第一漏极电极与第一液晶电容器 CLCt 和第一存储电容器 CSTt 连接。第一液晶电容器 CLCt 包括与第一漏极电极连接的第一电极、以及被施加第一公共电压 VCOMt 的第二电极。第一存储电容器 CSTt 包括与第一漏极电极连接的第一电极、以及被施加第二公共电压 VCSTt 的第二电极。

第一反射部分 Pr1 包括第二晶体管 TR2、第二液晶电容器 CLCr 和第二存储电容器 CStr。第二晶体管 TR2 包括第二栅极电极、第二源极电极和第二漏极电极。第二栅极电极与第一栅极线 GL1 连接。第二源极电极与第一液晶电容器 CLCt 的第一电极和第一存储电容器 CSTt 的第一电极连接。第二漏极电极与第二液晶电容器 CLCr 和第二存储电容器 CStr 连接。第二液晶电容器 CLCr 包括与第二漏极电极连接的第一电极、以及被施加第一公共电压 VCOMr 的第二电极,其中 $VCOMr = VCOMt$ 。第二存储电容器 CStr 包括与第二漏极电极连接的第一电极、以及被施加第二公共电压 VCSTr 的第二电极,其中 $VCSTr = VCSTt$ 。

第一调整部分 Pa1 包括第三晶体管 TR3 和泵浦电容器 CP。第三晶体管 TR3 包括第三栅极电极、第三源极电极和第三漏极电极。第三栅极电极与第二栅极线 GL2 连接。第三源极电极与源极线 DL 连接。第三漏极电极与泵浦电容器 CP 的第一电极连接。泵浦电容器 CP 包括与第三漏极电极连接的第一电极、以及与第二晶体管 TR2 的第二漏极电极连接的第二电极。

图 4 是根据本发明的第二示范性实施例的示范性像素部分的等效电路图。

参考图 4,第二像素部分 P2 包括第二透射部分 Pt2、第二反射部分 Pr2 和第二调整部分 Pa2。驱动信号通过源极线 DL、第一栅极线 GL1 和第二栅极线 GL2 被传送到第二像素部分 P2。第二透射部分 Pt2、第二反射部分 Pr2 和第二调整部分 Pa2 由所述驱动信号来驱动。

第二像素部分 P2 类似于图 3 例示的根据第一示范性实施例的第一像素部分 P1,但是第二透射部分 Pt2 的第四晶体管 TR4 的连接方式与第一像素部分 P1 的不同。例如,第二透射部分 Pt2 的第四晶体管 TR4 包括第四栅极电极、第四源极电极和第四漏极电极。第四栅极电极与第一栅极线 GL1 连接。第四源极电极与源极线 DL 连接。第四漏极电极与第一液晶电容器 CLCt 的第一电极和第一存储电容器 CSTt 的第一电极连接。

除上述连接方式之外,第二像素部分 P2 的第二反射部分 Pr2 和第二调整部分 Pa2 可以具有与第一像素部分 P1 的第一反射部分 Pr1 和第一调整部分 Pa1 基本相同的配置。因此,细节和重复的解释将被省略。在这种情况下,第五晶体管 TR5 与图 3 中的第二晶体管 TR2 基本等效,而第六晶体管 TR6 与图 3 中的第三晶体管 TR3 基本等效。

图 5 是用于描述驱动图 3 例示的示范性等效电路的示范性方法的时序图。

参考图 3 和图 5,在第一时间段 I1 期间,高电平的第一和第二栅极信号 G1 和 G2 被施加到第一和第二栅极线 GL1 和 GL2。因而,第一、第二和第三晶体管 TR1、TR2 和 TR3 被导通,并且此时透射电压 V_{d_t} 被施加到源极线 DL。透射电压 V_{d_t} 经由第三晶体管 TR3 和第一晶体管 TR1 被充电在第一液晶电容器 CLCt 和第一存储电容器 CSTt 中。透射电压 V_{d_t} 还经由第二晶体管 TR2 被施加到节点“B”,即泵浦电容器 CP 的第二电极。因而,透射电压 V_{d_t} 经由第三晶体管 TR3 被施加到节点“A”,即泵浦电容器 CP 的第一电极。因此,透射电压 V_{d_t} 被施加到泵浦电容器 CP 的第一和第二电极两者。

在第二时间段 I2 期间,低电平的第一栅极信号 G1 被施加到第一栅极线 GL1,并且高电平的第二栅极信号 G2 被维持在第二栅极线 GL2。因而,具有连接到第一栅极线 GL1 的第一和第二栅极电极的第一和第二晶体管 TR1 和 TR2 被关断,而第三晶体管 TR3 维持导通状态。此时,控制电压 V_c 被施加到源极线 DL。控制电压 V_c 经由导通的第三晶体管 TR3 被施加到节点“A”,即泵浦电容器 CP 的第一电极。节点“A”的电压被从透射电压 V_{d_t} 调整为控制电压 V_c 。相应地,节点“B”,即泵浦电容器 CP 的第二电极的电压也被从透射电压 V_{d_t} 调整为反射电压 V_{d_r} 。

在这种情况下,施加到节点“B”的反射电压 V_{d_r} 被从透射电压 V_{d_t} 调整了公式 1 的电压变化 ΔV_1 。也就是,如先前对公式 1 所描述的,反射电压 V_{d_r} 由节点“A”的电压差 ΔV_{d_t} ,即透射电压 V_{d_t} 与控制电压 V_c 之间的电压差,以及泵浦电容器 CP、第二液晶电容器 CLCr 和第二存储电容器 CSCr 的电容比 Q_{ratio} 来确定。

因而,透射电压 V_{d_t} 被充电在第一透射部分 Pt1 的第一液晶电容器 CLCt 和第一存储电容器 CSTt 中,而反射电压 V_{d_r} 被充电在第一反射部分 Pr1 的第二液晶电容器 CLCr 和第二存储电容器 CSTr 中。

图 6 是例示根据本发明第三示范性实施例的示范性第一显示基板的俯视

图。图 7 是沿图 6 中的线 I-I' 得到的截面图。图 8A 到 8D 是描述制造图 6 中的示范性第一显示基板的示范性方法的截面图。

参考图 3、图 6 和图 7，显示面板 100-1 包括第一显示基板 110-1、第二显示基板 120 以及液晶层 130。

第一显示基板 110-1 包括源极线（也称为“数据线”）、栅极线（也称为“扫描线”）以及公共线。源极线在第一方向上延伸。栅极线和公共线在与第一方向交叉的第二方向上延伸。第二方向可以基本垂直于第一方向。源极线、栅极线以及公共线定义了多个像素部分。

例如，每个像素部分 P1 包括源极线 DL 以及分别与源极线 DL 交叉的第一公共线 CVLt、第一栅极线 GL1、第二栅极线 GL2 和第二公共线 CVLr。像素部分 P1 被分成透射第一光线 L1 的透射区域 TA 和反射第二光线 L2 的反射区域 RA。反射区域 RA 包括如图 3 所例示的第一透射部分 Pt1 的驱动元件 CLCt、CSTt 和 TR1、第一反射部分 Pr1 的驱动元件 CLCr、CSTr 和 TR2 以及第一调整部分 Pa1 的驱动元件 TR3 和 CP。

参考图 8A，第一显示基板 110-1 包括第一基础基板 101。沟道图案（channel pattern）102 被形成在反射区域 RA 中的第一基础基板 101 上。沟道图案 102 形成在与第一、第二和第三晶体管 TR1、TR2 和 TR3 相对应的区域。第一绝缘隔层 103 形成在其上形成了沟道图案 102 的基础基板 101 上。

参考图 8B，栅极金属图案被形成在第一绝缘隔层 103 上。栅极金属图案包括第一和第二栅极线 GL1 和 GL2、第一和第二公共线 CVLt 和 CVLr 以及电极图案 CPE，该电极图案 CPE 是泵浦电容器 CP 的第一电极。

第一反射部分 Pr1 的第一存储电容器 CSTt 由沟道图案 102、第一绝缘隔层 103 以及第一公共线 CVLt 定义。第一反射部分 Pr1 的第二存储电容器 CSTr 由沟道图案 102、第一绝缘隔层 103 以及第二公共线 CVLr 定义。第一调整部分 Pa1 的泵浦电容器 CP 由沟道图案 102、第一绝缘隔层 103 以及电极图案 CPE 定义。

参考图 8C，第二绝缘隔层 104 被形成在其上形成了栅极金属图案的基础基板 101 上。源极金属图案被形成在第二绝缘隔层 104 上。源极金属图案包括源极线 DL 以及分别形成第一、第二和第三晶体管 TR1、TR2 和 TR3 的第一、第二和第三源极电极和第一、第二和第三漏极电极的第一、第二和第三金属图案 MP1、MP2 和 MP3。

源极线 DL 与第三晶体管 TR3 的第三源极电极整体地 (integrally) 形成。第一源极金属图案 MP1 包括第一晶体管 TR1 的第一漏极电极和第二晶体管 TR2 的第二源极电极。第一源极金属图案 MP1 通过第一接触孔 C1 与沟道图案 102 接触。

第二源极金属图案 MP2 包括第一晶体管 TR1 的第一源极电极和第三晶体管 TR3 的第三漏极电极。第二源极金属图案 MP2 通过第二接触孔 C2 与沟道图案 102 接触, 并且通过第四接触孔 C4 与泵浦电容器 CP 的电极图案 CPE 接触。从而, 泵浦电容器 CP 由沟道图案 102、第一绝缘隔层 103 以及电极图案 CPE 所定义。

第三源极金属图案 MP3 包括第二晶体管 TR2 的第二漏极电极。第三源极金属图案 MP3 通过第三接触孔 C3 与沟道图案 102 接触。

参考图 8D, 有机绝缘层 105 被形成在其上形成了源极金属图案的基础基板 101 上。有机绝缘层 105 在反射区域 RA 和透射区域 TA 两者中以均匀的厚度形成。可以在有机绝缘层 105 的表面形成压印图案 (embossing pattern)。从而, 显示面板 100-1 在反射区域 RA 和透射区域 TA 两者中具有均匀的液晶盒间隙。

像素电极形成在与像素部分 P1 相对应的有机绝缘层 105 上。该像素电极包括透明 (transparent) 电极 TE1 和反射电极 RE1。透明电极 TE1 形成在透射区域 TA 中, 并且透射从第一显示基板 110-1 的背面入射的第一光线 L1。反射电极 RE1 形成在反射区域 RA 中, 并且反射从第一显示基板 110-1 的正面入射的第二光线 L2。

透明电极 TE1 通过第一过孔 VH1 与第一源极金属图案 MP1 接触。透明电极 TE1 与第一晶体管 TR1 的第一漏极电极电连接, 并定义了第一液晶电容器 CLCt 的第一电极。反射电极 RE1 通过第二过孔 VH2 与第三源极金属图案 MP3 连接。反射电极 RE1 与第二晶体管 TR2 的第二漏极电极电连接, 并定义了第二液晶电容器 CLCr 的第一电极。

再次参考图 7, 第二显示基板 120 包括第二基础基板 121。滤色层 (color filter layer) 122 和公共电极层 123 形成在第二基础基板 121 上。

滤色层 122 形成在像素部分中, 并且包括红色、绿色和蓝色图案。虽然未例示出, 但是光孔 (light hole) 可以形成在与反射区域 RA 的预定区域相对应的滤色层 122 中。光孔透射第二光线 L2, 因此统一了反射区域 RA 和透射

区域 TA 的亮度。

公共电极层 123 与形成在第一显示基板 110-1 上的透明电极 TE1 和反射电极 RE1 相对。公共电极层 123 等效于公共电极，并且定义了第一和第二液晶电容器 CLCt 和 CLCr 的第二电极。

液晶层 130 包括多个液晶分子。液晶分子的取向角度通过第一显示基板 110-1 的像素电极 RE1 和 TE1 与第二显示基板 120 的公共电极层 123 之间的电势差来改变，从而显示灰度图像 (gradational image)。液晶层 130 可以具有寻常黑模式和寻常白模式。当电势差变大时，在寻常黑模式下所显示的灰度的亮度变高。相反，当电势差变小时，在寻常白模式下所显示的灰度的亮度变高。

图 9 是例示根据本发明第四示范性实施例的示范性第一显示基板的俯视图。图 10 是沿图 9 中的线 II-II' 得到的截面图。

参考图 4、9 和 10，显示面板 100-2 包括第一显示基板 110-2、第二显示基板 120 和液晶层 130。

第一显示基板 110-2 包括源极线、栅极线和公共线。源极线在第一方向上延伸。栅极线和公共线在与第一方向交叉的第二方向上延伸。第二方向可以基本垂直于第一方向。源极线、栅极线以及公共线定义了多个像素部分。

例如，每个像素部分 P2 包括源极线 DL、以及分别与该源极线 DL 交叉的公共线 CVL、第一栅极线 GL1 和第二栅极线 GL2。像素部分 P2 被分成透射第一光线 L1 的透射区域 TA 和反射第二光线 L2 的反射区域 RA。反射区域 RA 包括图 4 中例示的第二透射部分 Pt2 的驱动元件 CLCt、CSTt 和 TR4、第二反射部分 Pr2 的驱动元件 CLCr、CSTr 和 TR5、以及第二调整部分 Pa2 的驱动元件 TR6 和 CP。

第一显示基板 110-2 包括第一基础基板 101。沟道图案 102 形成在第一基础基板 101 上的像素部分 P2 中。沟道图案 102 形成在与第四、第五和第六晶体管 TR4、TR5 和 TR6 相对应的区域。

第一绝缘隔层 103 被形成在其上形成了沟道图案 102 的基础基板 101 上。栅极金属图案被形成在第一绝缘隔层 103 上。栅极金属图案包括公共线 CVL、第一和第二栅极线 GL1 和 GL2、以及作为泵浦电容器 CP 的第一电极的电极图案 CPE。

第二绝缘隔层 104 被形成在其上形成了栅极金属图案的基础基板 101 上。

源极金属图案被形成在第二绝缘隔层 104 上。源极金属图案包括源极线 DL、以及分别形成第四、第五和第六晶体管 TR4、TR5 和 TR6 的第四、第五和第六源极电极和第四、第五和第六漏极电极的第一、第二和第三金属图案 MP11、MP22 和 MP33。

源极线 DL 与第四晶体管 TR4 的第四源极电极和第六晶体管 TR6 的第六源极电极整体地形成。第一源极金属图案 MP11 包括第四晶体管 TR4 的第四漏极电极和第五晶体管 TR5 的第五源极电极。第一源极金属图案 MP11 通过第一接触孔 C11 与沟道图案 102 接触。

第二源极金属图案 MP22 包括第五晶体管 TR5 的第五漏极电极，并且通过第二接触孔 C22 与沟道图案 102 接触。

第三源极金属图案 MP33 包括第六晶体管 TR6 的第六漏极电极。第三源极金属图案 MP33 通过第三接触孔 C33 与沟道图案 102 接触，并且通过第四接触孔 C44 与泵浦电容器 CP 的电极图案 CPE 接触。

因此，在第一源极金属图案 MP11 与公共线 CVL 相互重叠的区域中定义了第二透射部分 Pt2 的第一存储电容器 CSTt，并且在第二源极金属图案 MP22 与公共线 CVL 相互重叠的区域中定义了第二反射部分 Pr2 的第二存储电容器 CSTr。第二调整部分 Pa2 的泵浦电容器 CP 由沟道图案 102 和电极图案 CPE 所定义。

有机绝缘层 105 被形成在其上形成了源极金属图案的第一基础基板 101 上。有机绝缘层 105 在反射区域 RA 和透射区域 TA 两者中以均匀的厚度形成。可以在有机绝缘层 105 的表面上形成压印图案。因此，显示面板 100-2 在反射区域 RA 和透射区域 TA 两者中具有均匀的液晶盒间隙。

像素电极被形成在与像素部分 P2 相对应的有机绝缘层 105 上。像素电极包括透明电极 TE2 和反射电极 RE2。透明电极 TE2 被形成在透射区域 TA 中，而反射电极 RE2 被形成在反射区域 RA 中。

透明电极 TE2 通过第一过孔 VH11 与第一源极金属图案 MP11 接触。因此，透明电极 TE2 与第四晶体管 TR4 的第四漏极电极电连接，并且定义了第一液晶电容器 CLCt 的第一电极。反射电极 RE2 通过第二过孔 VH22 与第二源极金属图案 MP22 接触。因此，反射电极 RE2 与第五晶体管 TR5 的第五漏极电极电连接，并且定义了第二液晶电容器 CLCr 的第一电极。

第二显示基板 120 和液晶层 130 与图 7 所例示的基本相同，因此其细节

和重复的解释将被省略。

图 11 是例示根据本发明第五示范性实施例的示范性显示设备的框图。

参考图 11, 显示设备包括液晶显示器 (“LCD”) 面板 100、驱动设备 200、以及柔性印刷电路板 (“FPC”) 300。FPC 300 将驱动设备 200 与外部设备 (未示出) 电连接。

LCD 面板 100 包括第一显示基板 110、第二显示基板 120、以及插在显示基板 110 和 120 之间的液晶层 (未示出)。LCD 面板 100 包括显示区域和围绕该显示区域的外围区域。

显示区域包括 “m” 条源极线 DL1、……、DLm 和 2n 条栅极线 GL1、……、GL2n。栅极线 GL1、……、GL2n 与源极线 DL1、……、DLm 交叉。源极线 DL1、……、DLm 和栅极线 GL1、……、GL2n 定义了显示区域中的 $m \times n$ 个像素部分 “P”。这里, “n” 和 “m” 代表自然数。

像素部分 “P” 包括透射部分 Pt、反射部分 Pr 和调整部分 Pa。驱动信号通过源极线 DL、第一栅极线 GL1 和第二栅极线 GL2 被传送到像素部分 “P”。透射部分 Pt、反射部分 Pr 和调整部分 Pa 由所述驱动信号来驱动。透射部分 Pt 包括第一晶体管 TR1、第一液晶电容器 CLCt 和第一存储电容器 CSTt。反射部分 Pr 包括第二晶体管 TR2、第二液晶电容器 CLCr 和第二存储电容器 CStr。调整部分 Pa 包括第三晶体管 TR3 和泵浦电容器 CP。

驱动设备 200 包括主驱动部分 210、输出选择部分 220 和栅极驱动部分 230。

主驱动部分 210 可以是安装在外围区域中的单芯片 (single chip)。主驱动部分 210 通过使用从 FPC 300 传送的控制信号和数据信号输出用于驱动像素部分 “P” 的驱动信号。

输出选择部分 220 选择性地将数据电压和控制电压 V_c , 即从主驱动部分 210 输出的输出信号, 输出到源极线 DL。在这种情况下, 数据电压是充电在透射部分 Pt 的第一液晶电容器 CLCt 和第一存储电容器 CSTt 中的透射电压 V_{d_t} 。控制电压 V_c 是用于将透射电压 V_{d_t} 调整为反射电压 V_{d_r} 的预设电压。输出选择部分 220 在水平周期 (horizontal period) 的第一时间段期间将透射电压 V_{d_t} 输出到源极线 DL, 并在水平周期的第二时间段期间将控制电压 V_c 输出到源极线 DL。

栅极驱动部分 330 可以集成在外围区域中, 或者可以被安装为分立的芯

片。栅极驱动部分 230 在从主驱动部分 210 提供的驱动信号的基础上将栅极信号输出到栅极线 GL1、...、GL2n。

图 12 是例示图 11 中的示范性主驱动部分和示范性输出选择部分的框图。

参考图 11 和 12，主驱动部分 210 包括控制部分 211、存储器 213、电压生成部分 215 和源极驱动部分 217。

控制部分 211 从外部接收数据信号 210a 和控制信号 210b。控制信号 210b 包括水平同步信号、垂直同步信号、主时钟信号和数据使能信号。

控制部分 211 根据控制信号 210b 向存储器 213 写入数据信号 210a 以及从存储器 213 读出数据信号 210a。控制部分 211 输出栅极控制信号 211a 到栅极驱动部分 230。栅极控制信号 211a 包括垂直起始信号 STV、第一时钟信号 CK、第二时钟信号 CKB 和栅极电压 VSS。

控制部分 211 还输出源极信号 211b 到源极驱动部分 217，并将从存储器 213 读出的数据信号 211d 输出到源极驱动部分 217。源极信号 211b 包括水平起始信号、负载信号和反转信号 (reverse signal)。

控制部分 211 还将诸如主时钟信号、反转信号等的控制信号 211c 输出到电压生成部分 215。此外控制部分 211 还输出选择信号 211e 到输出选择部分 220。

电压生成部分 215 通过使用从外部施加的外部电源 210c 生成驱动电压。驱动电压包括栅极电压 215a、参考伽玛 (gamma) 电压 215b 和公共电压 215c。

栅极电压 215a 被提供给控制部分 211，而参考伽玛电压 215b 被提供给源极驱动部分 217。公共电压 215c 被提供给 LCD 面板 100。公共电压 215c 包括液晶公共电压 VCOMt 和 VCOMr，以及存储电压 VSTGt 和 VSTGr。液晶公共电压 VCOMt 和 VCOMr 被施加到第二显示基板 120 的公共电极。存储电压 VSTGt 和 VSTGr 被施加到第一显示基板 110 的公共电极。液晶公共电压 VCOMt 和 VCOMr 以及存储电压 VSTGt 和 VSTGr 可以具有基本相同的电平，例如 $VCOMt = VCOMr = VSTGt = VSTGr$ 。

除了驱动电压，电压生成部分 215 还将控制电压 215d，即用于将透射电压 Vd_t 调整为反射电压 Vd_r 的 Vc ，输出到输出选择部分 220。

控制电压 Vc 依据 LCD 面板 100 的 T-V 和 R-V 特性，以及像素部分 “P” 的第二液晶电容器 CLCr、第二存储电容器 CStr 和泵浦电容器 CP 的电容比 Qratio 来设置。在本示范性实施例中，采用了其中控制电压 Vc 具有与公共电

压相同的电平的情况作为例子。

源极驱动部分 217 根据参考伽玛电压 215b 将从存储器 213 读出的数据信号 211d 转换为模拟数据电压，并输出该模拟数据电压到形成在第一显示基板 110 的输出选择部分 220。在这种情况下，从源极驱动部分 217 输出的数据电压是将在要充电在相应像素部分“P”的透射部分 P_t 中的透射电压 V_{d_t} 。

输出选择部分 220 包括与源极驱动部分 217 的输出端的数量相对应的多个开关 SW_1 、……、 SW_m 。开关 SW_1 、……、 SW_m 中的每一个都具有与源极驱动部分 217 的输出端连接的第一输入端，以及第二输入端，通过该第二输入端输入从电压生成部分 215 提供的控制电压 215d (V_c)。每个开关，例如开关 SW_1 ，在通过第一输入端输入的透射电压 V_{d_t} 与通过第二输入端输入的控制电压 V_c 之间选择一个电压，并输出所选择的电压到相应的源极线 DL。

图 13 是用于描述根据本发明第六示范性实施例的驱动示范性显示设备的示范性方法的时序图。

参考图 11、图 12 和图 13，电压生成部分 215 将公共电压 215c VCOM 输出到 LCD 面板 100。公共电压 215c VCOM 基本上与第一液晶电容器、第二液晶电容器、第一存储电容器和第二存储电容器的公共电压相同，即， $VCOM = VCOM_t = VCOM_r = VSTG_t = VSTG_r$ 。根据线反转 (line inversion) 方法，公共电压 VCOM 在每个水平周期 1H 被反转。

电压生成部分 215 将控制电压 215d V_c 输出到输出选择部分 220。在本示范性实施例中，采用其中控制电压 V_c 具有与公共电压 VCOM 相同电平的情况作为例子。源极驱动部分 217 在水平周期 1H 的第一时间段 11 期间输出对应于一个水平线的数据电压 DATA。

栅极驱动部分 230 将第一和第二栅极信号 G_{11} 和 G_{12} 输出到第一和第二栅极线 GL1 和 GL2，以驱动该水平线的相应的像素部分。第一栅极信号 G_{11} 具有对应于第一时间段 11 的第一脉冲宽度 W_1 。第二栅极信号 G_{12} 与第一栅极信号 G_{11} 的上升沿同步，因而也在第一时间段 11 上升。第二栅极信号 G_{12} 具有大于第一脉冲宽度 W_1 的第二脉冲宽度 W_2 。第二脉冲宽度 W_2 可以持续水平周期 1H 的持续时间。

控制部分 211 输出对应于第一和第二栅极信号 G_{11} 和 G_{12} 的、用于控制输出选择部分 220 的选择信号 211e SC。根据该选择信号 SC，输出选择部分

220 在第一和第二栅极信号 G11 和 G12 处于高电平的时间段内选择源极驱动部分 217 的输出信号，并且在第一栅极信号 G11 处于低电平而第二栅极信号 G12 处于高电平的时间段内选择控制电压 V_c 。

例如，在第一水平周期 1H 的第一时间段 11 期间，栅极驱动部分 230 输出高电平的第一和第二栅极信号 G11 和 G12 到形成在第一水平线的像素部分的第一和第二栅极线 GL1 和 GL2。输出选择部分 220 在该第一时间段 11 期间根据选择信号 211e SC 将第一水平线的数据电压 1L_DATA，即源极驱动部分 217 的输出信号，输出到源极线 DL1、...、DLm。

施加到任意源极线 DL 的数据电压 V_{d_t} 分别经由第三晶体管 TR3 和第一晶体管 TR1 被充电在第一液晶电容器 CLCt 和第一存储电容器 CSTt 中，并经由第二晶体管 TR2 被施加到节点“B”，即泵浦电容器 CP 的第二电极。数据电压 V_{d_t} 经由第三晶体管 TR3 被施加到节点“A”，即泵浦电容器 CP 的第一电极。因此，数据电压 V_{d_t} 被施加到泵浦电容器 CP 的第一电极和第二电极两者。

在第一水平周期 1H 的第二时间段 12 期间，栅极驱动部分 230 将低电平第一栅极信号 G11 输出到第一栅极线 GL1，并且在第二栅极线 GL2 维持高电平的第二栅极信号 G12。在这种情况下，输出选择部分 220 根据来自控制部分 211 的选择信号 211e SC，将控制电压 215d V_c ，即电压生成部分 215 的输出信号，输出到源极线 DL1、...、DLm。

因此，施加到任意源极线 DL 的控制电压 215d V_c 经由第三晶体管 TR3 被施加到节点“A”，即泵浦电容器 CP 的第一电极。节点“A”的电压从数据电压 V_{d_t} 下降到控制电压 V_c ，而节点“B”，即泵浦电容器 CP 的第二电极的电压也相应地下降。

根据公式 1，节点“B”的电压是由节点“A”的电压变化 $V_{d_t}-V_c$ 、以及泵浦电容器 CP、第二液晶电容器 CLCr 和第二存储电容器 CStr 的电容比 Q_{ratio} 所调整的反射电压 V_{d_r} 。因此，反射电压 V_{d_r} 被充电在第二液晶电容器 CLCr 和第二存储电容器 CStr 中。从而，数据电压 V_{d_t} 被充电在第一水平线的透射部分 1L_Pt 中，而反射电压 V_{d_r} 被充电在第一水平线的反射部分 1L_Pr 中。

以相同方式，第二水平线的像素部分在第二水平周期期间被驱动。因此，数据电压- V_{d_t} 被充电在第二水平线的透射部分 2L_Pt 中，而反射电压- V_{d_r}

被充电在第二水平线的反射部分 $2L_{Pr}$ 中。

图 14 是用于描述根据本发明第七示范性实施例的驱动示范性显示设备的示范性方法的时序图。

参考图 11、12 和 14，在水平周期 $1H$ 期间，源极驱动部分 217 顺序地输出分别与组成一个水平线的第一色彩“R”、第二色彩“G”以及第三色彩“B”的像素部分相对应的第一色彩数据电压“R”、第二色彩数据电压“G”以及第三色彩数据电压“B”。

例如，在第一水平周期 $1H$ 的第一时间段 11 期间，栅极驱动部分 230 将高电平的第一和第二栅极信号 $G11$ 和 $G12$ 输出到形成在第一水平线的像素部分中的第一和第二栅极线 $GL1$ 和 $GL2$ 。输出选择部分 220 在第一时间段 11 期间根据选择信号 $211e$ SC 将第一、第二和第三数据电压“R”、“G”和“B”，即源极驱动部分 217 的输出信号 $1L_DATA$ ，输出到源极线($DL1$ 、...、 DLm)。因此，透射电压 Vd_t 被充电在构成第一水平线的透射部分 $1L_Pt$ 的第一液晶电容器 $CLCt$ 和第一存储电容器 $CSTt$ 中。

然后，在第一水平周期 $1H$ 的第二时间段 12 期间，栅极驱动部分 230 将低电平的第一栅极信号 $G11$ 输出到第一栅极线 $GL1$ ，并在第二栅极线 $GL2$ 维持高电平的第二栅极信号 $G12$ 。输出选择部分 220 根据选择信号 $211e$ SC 将控制电压 $215d$ Vc 输出到源极线 $DL1$ 、...、 DLm 。因此，反射电压 Vd_r 被充电在构成第一水平线的反射部分 $1L_Pr$ 的第二液晶电容器 $CLCr$ 和第二存储电容器 $CSTr$ 中。

图 15 是示出根据本发明示范性实施例的示范性透反显示设备的改进的相对于电压的亮度特性的图形。

参考图 15，在传统的透射率-电压曲线 $T-V$ 中，发光强度在大约 $0V$ 时最小。随着电压逐渐增加，发光强度逐渐增加，因此发光强度在大约 $5V$ 时最大。在传统的反射率-电压曲线 $R-V$ 中，发光强度在大约 $0V$ 时最小。随着电压逐渐增加，发光强度逐渐增加，因此在大约 $3.5V$ 时发光强度最大。该 $R-V$ 曲线具有在电压大于大约 $3.5V$ 时发光强度降低的特性。

相反，根据由根据本发明示范性实施例的透射电压的电压降所生成的反射电压的反射率-电压曲线 $Rc-V$ 几乎与 $T-V$ 曲线匹配。因此，可以在反射模式和透射模式两者中实现均匀的亮度特性。

根据如上所述的本发明，利用控制电压对透射电压进行调整以作为反射

电压使用，从而可以在实施单一液晶盒间隙并使用单一电压的同时，使 R-V 曲线与 T-V 曲线相匹配。控制电压可适用于各个透反显示设备，用以匹配各种透反显示设备的 R-V 和 T-V 曲线。

因此，与使用双液晶盒间隙以及双电压来匹配 R-V 和 T-V 曲线的显示设备相比，制造成本可以降低。具体来说，过程的长度短于实施双液晶盒间隙的显示设备，所以可以降低制造成本。而且，与使用双电压的显示设备相比，驱动电路的实施被简化。从而可以降低驱动电路的制造成本。

虽然已经描述了本发明的示范性实施例，但是应当理解本发明不应当被限制在这些示范性实施例，而是可以由本领域技术人员在以下的权利要求所限定的本发明的精神和保护内进行各种改变和修改。

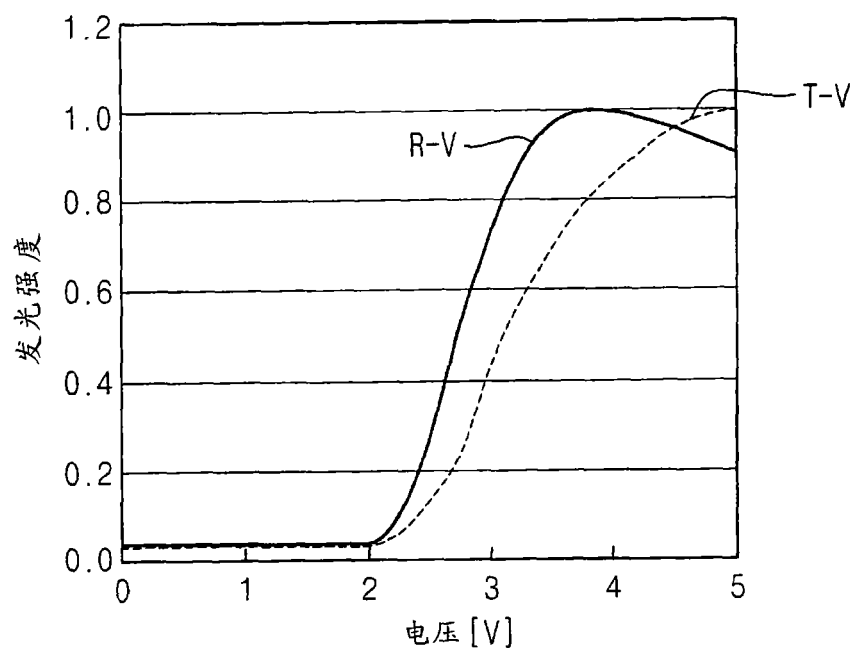


图 1A

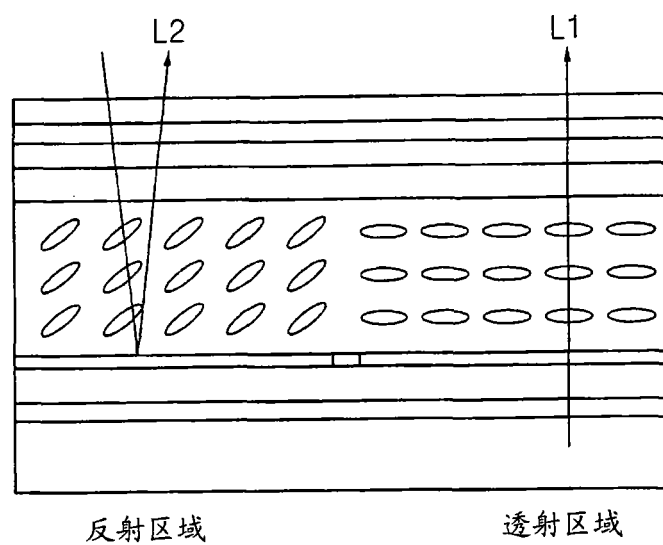


图 1B

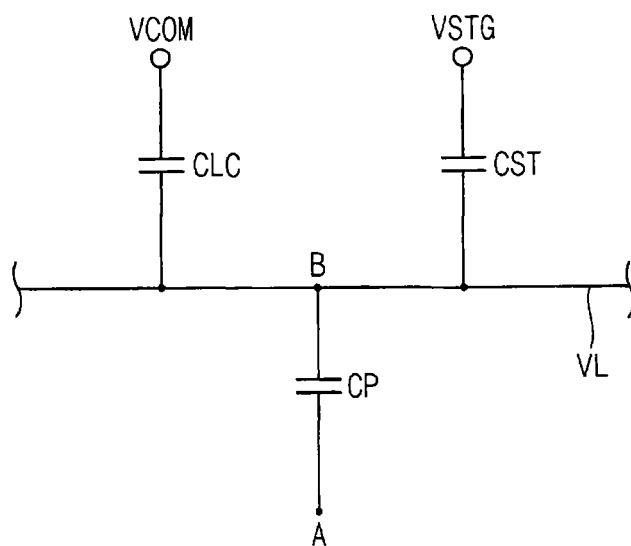


图 2

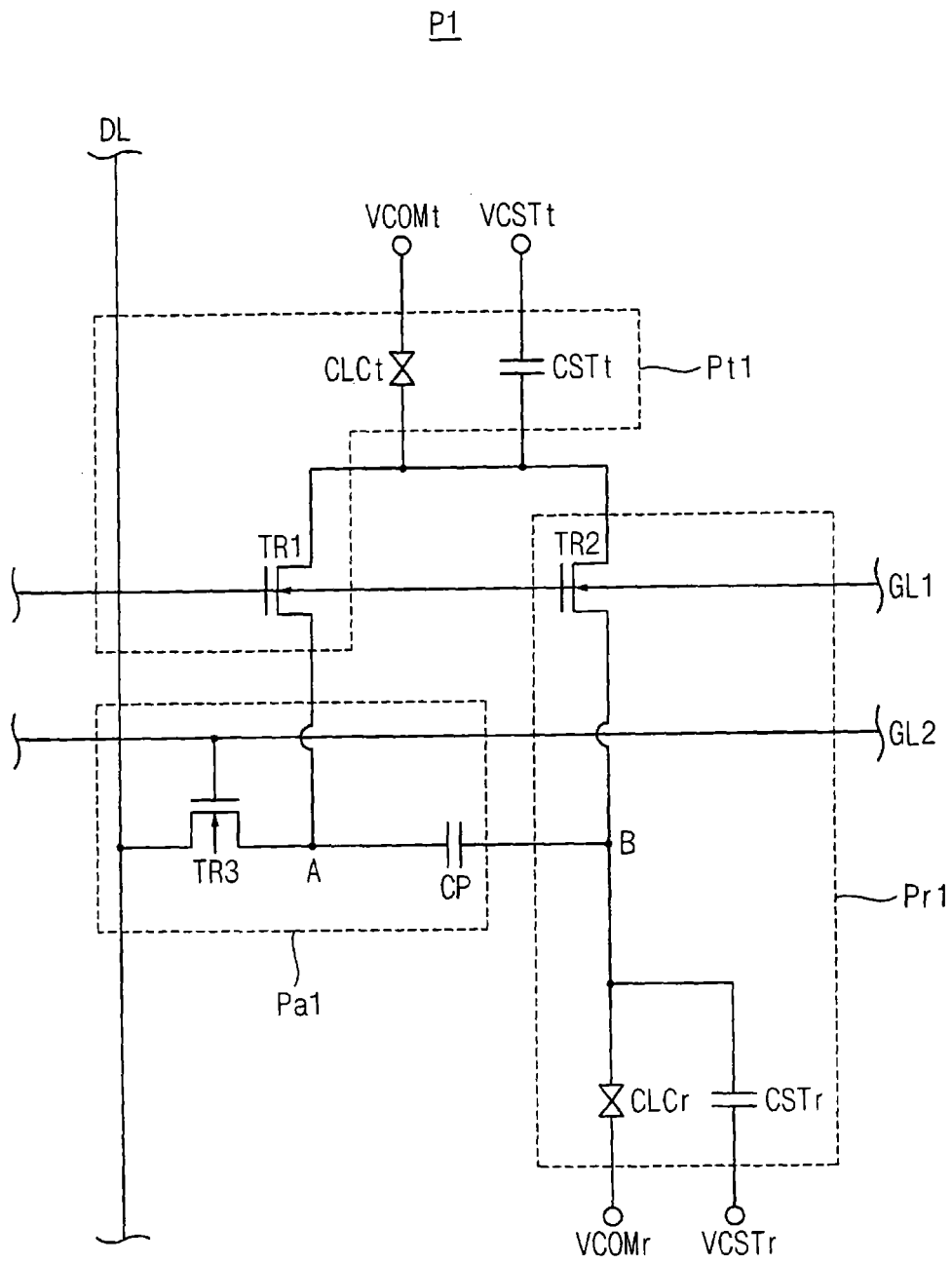


图 3

P2

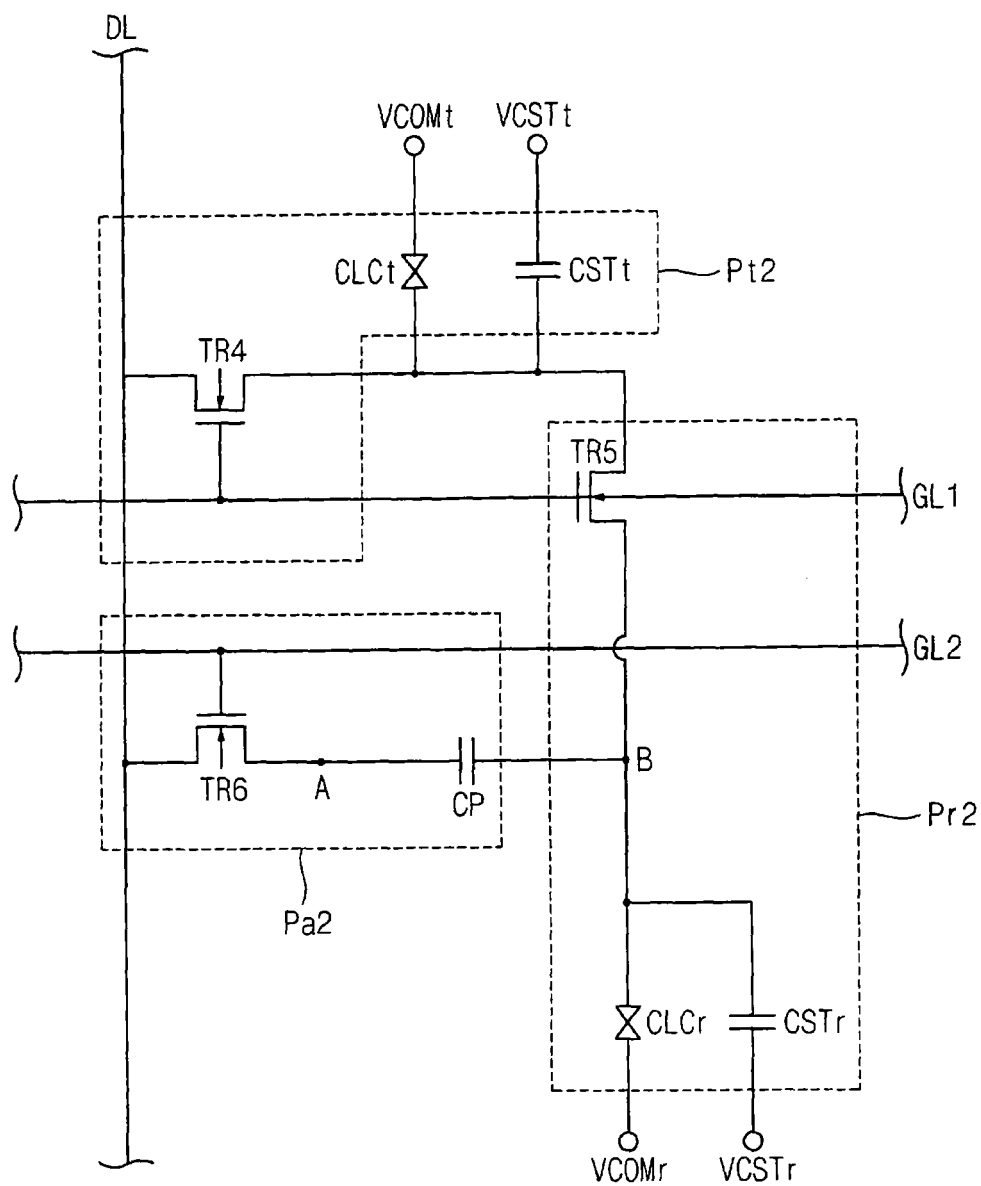


图 4

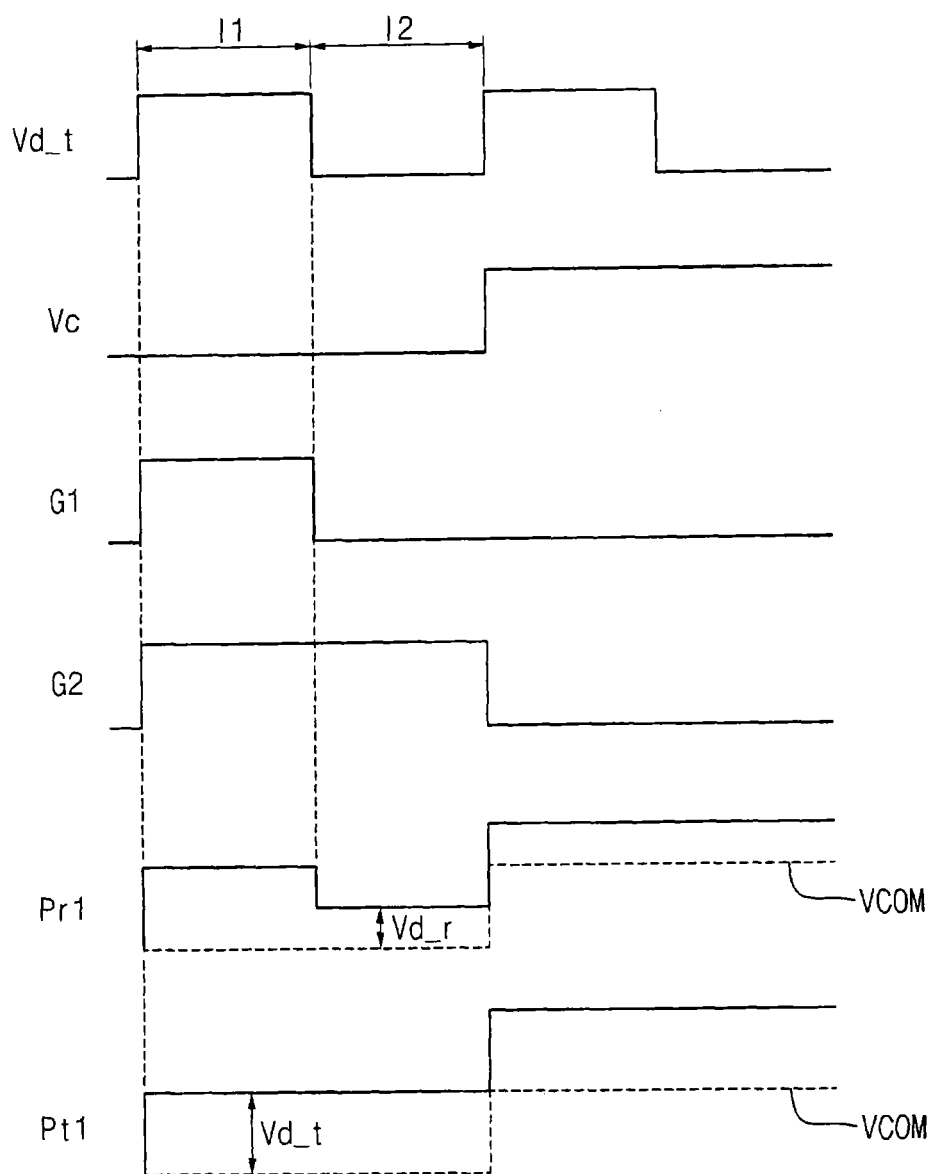


图 5

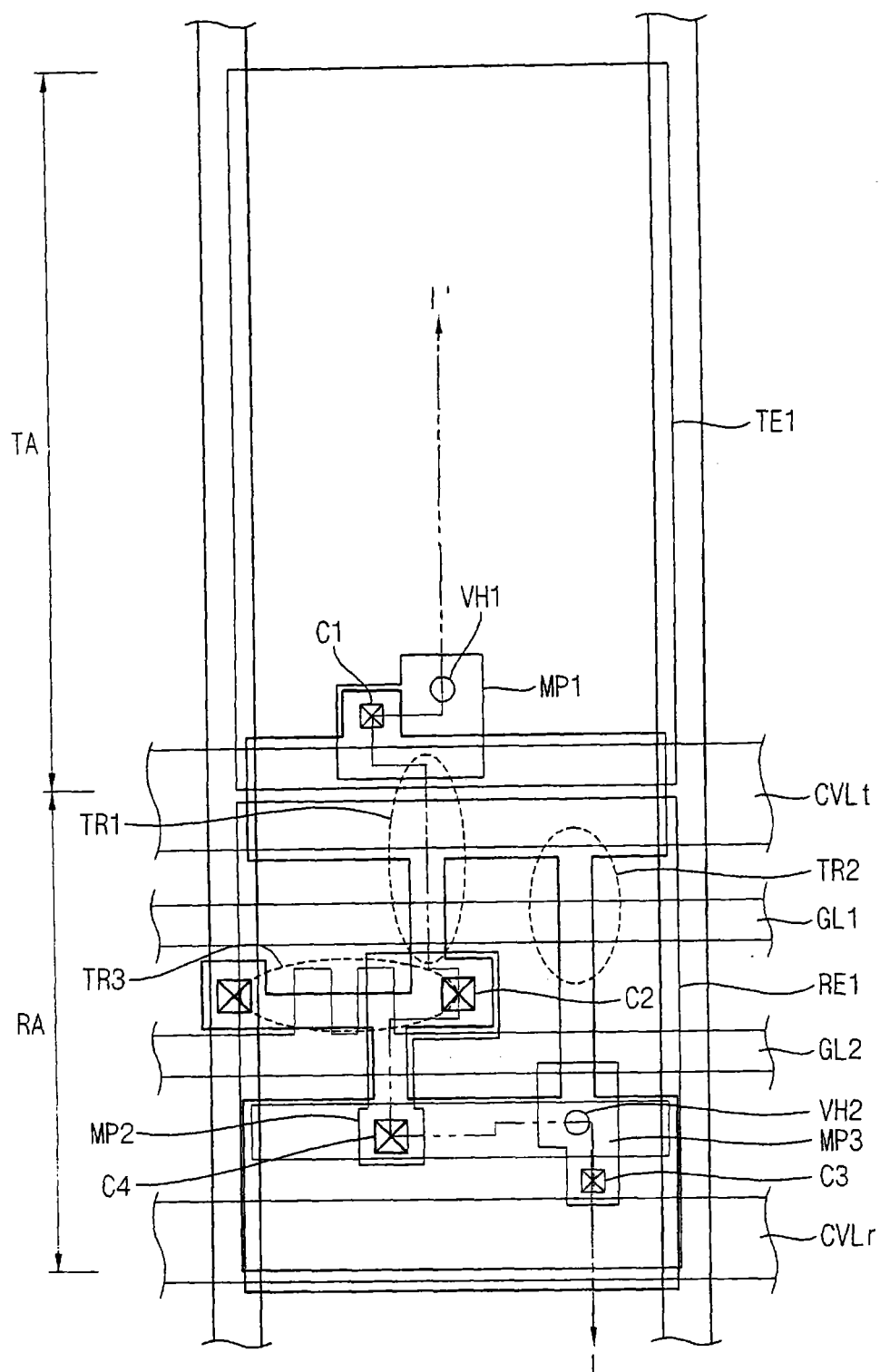


图 6

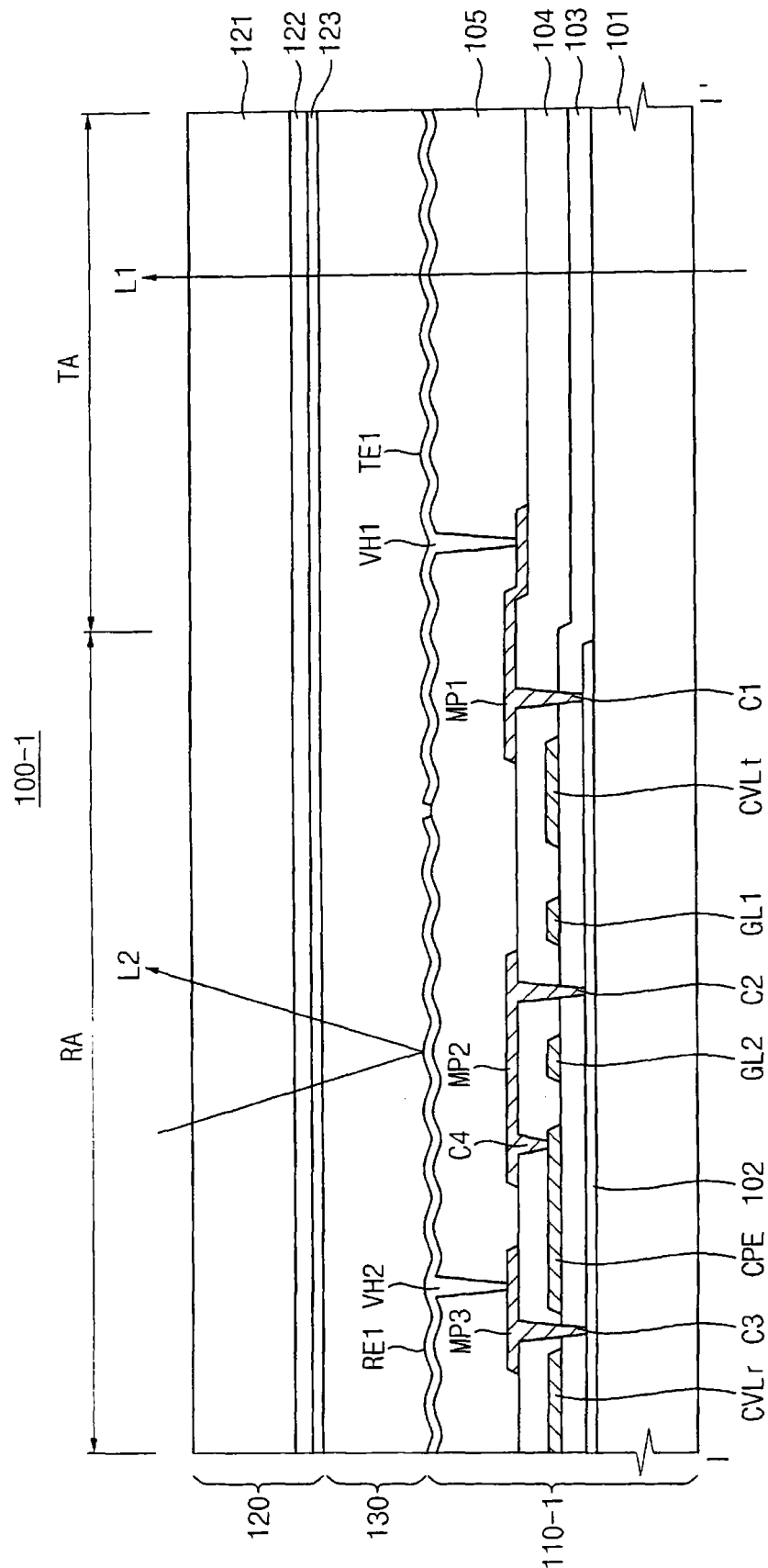


图 7

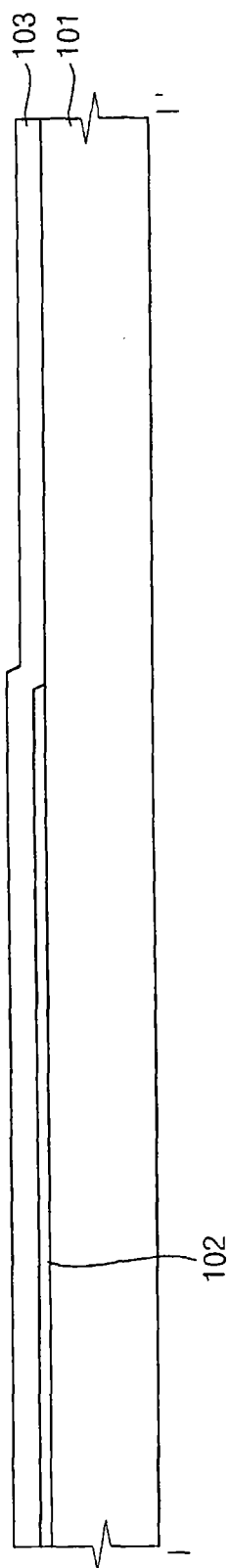


图 8A

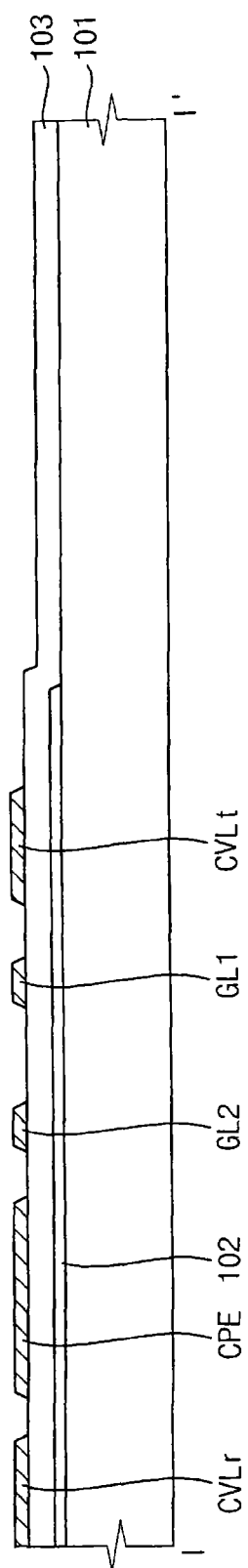


图 8B

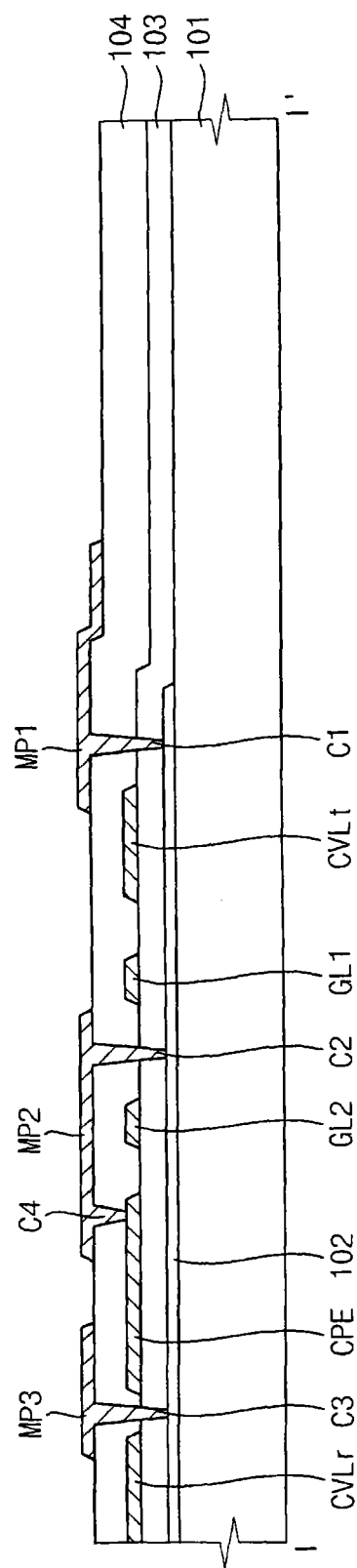


图 8C

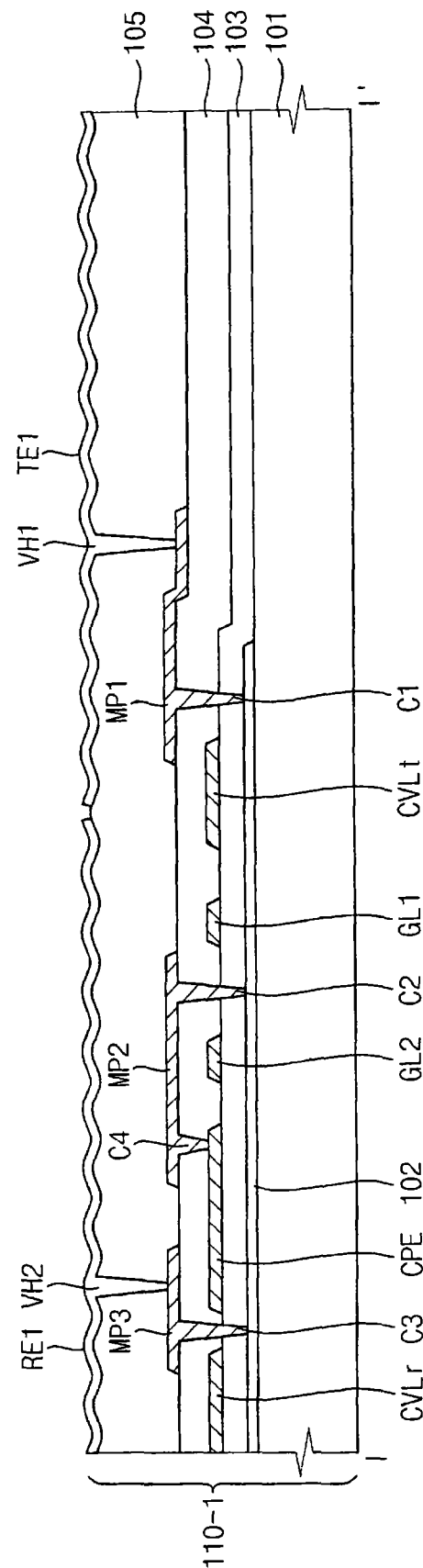


图 8D

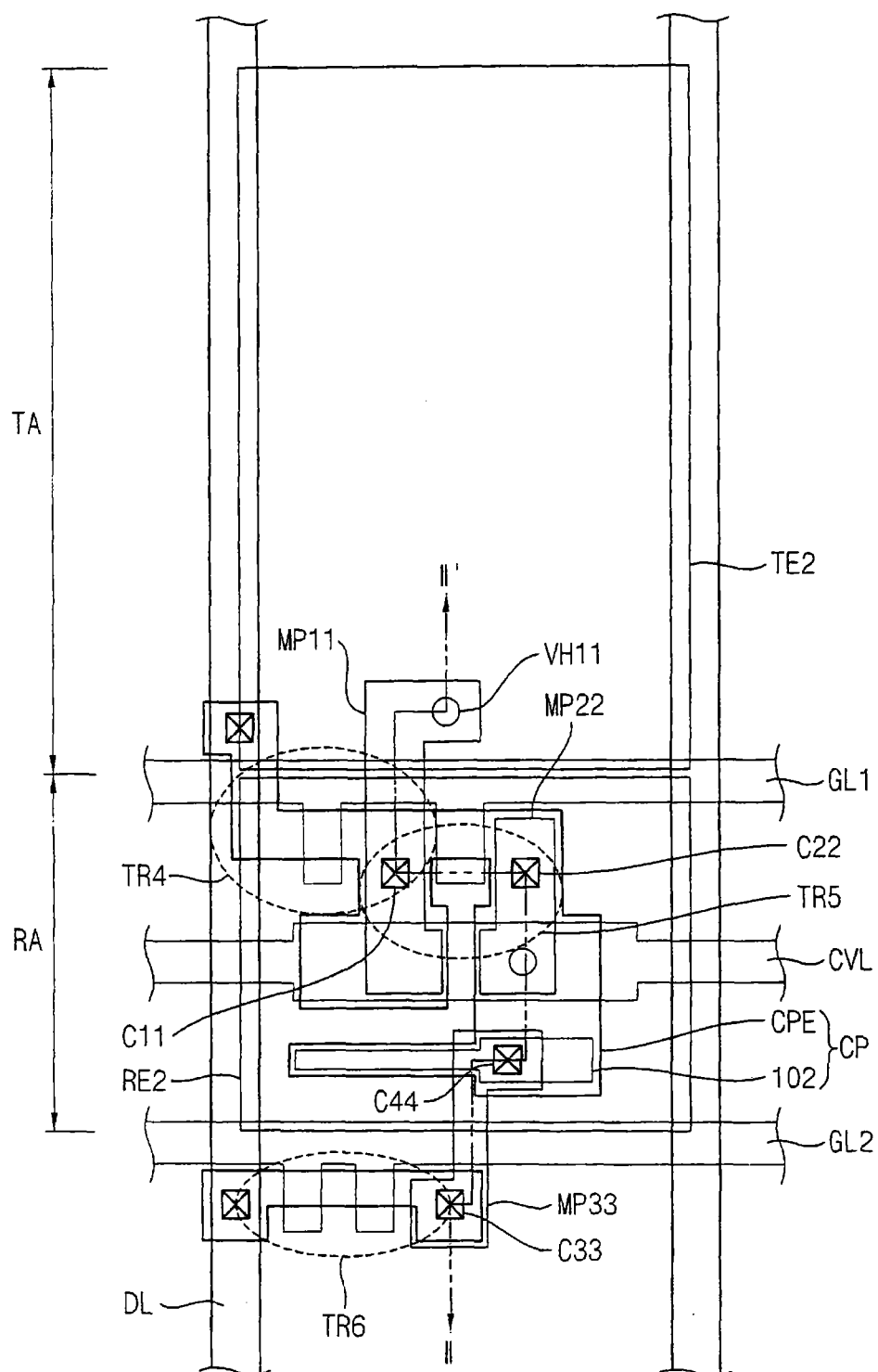
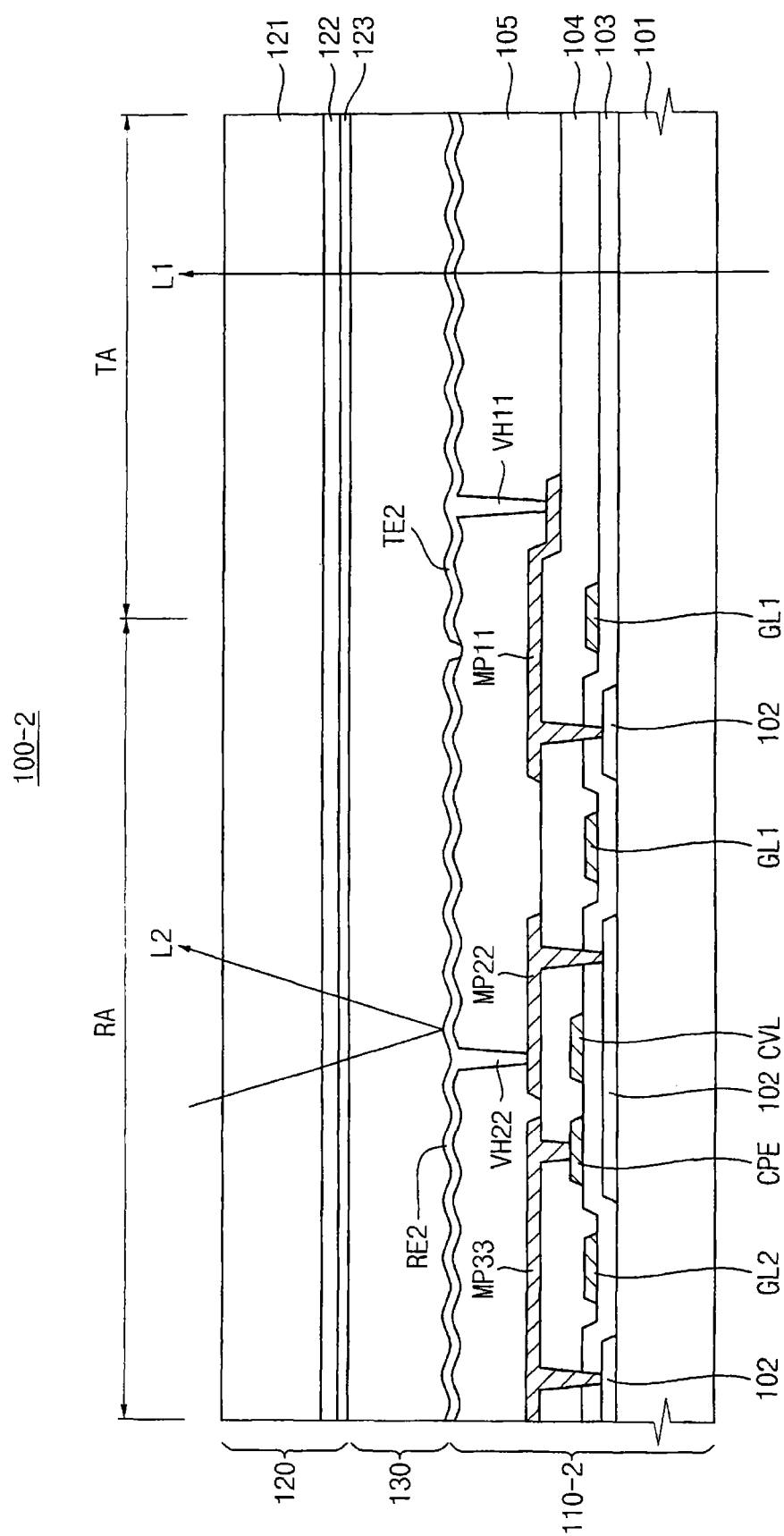


图 9



10

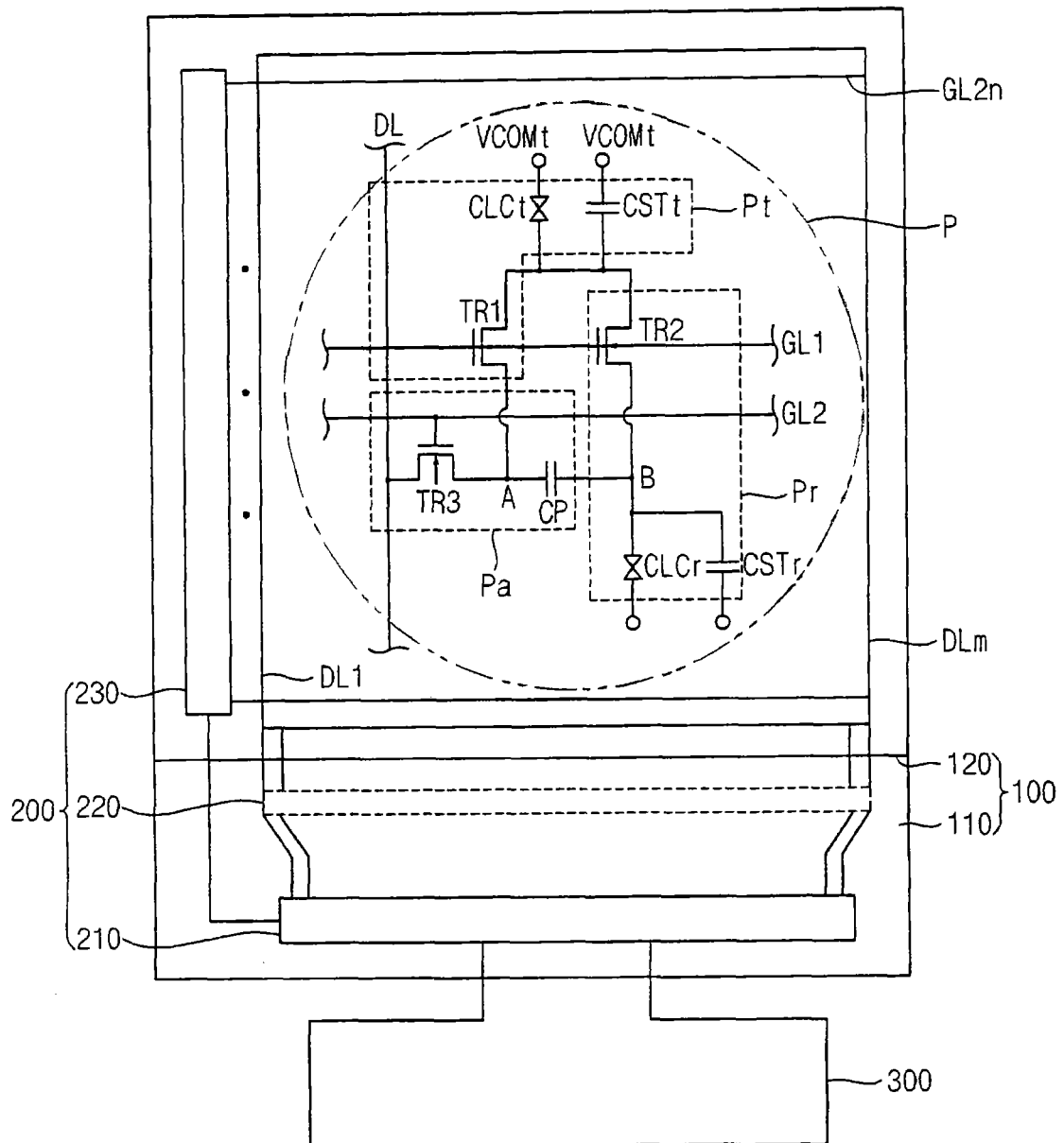


图 11

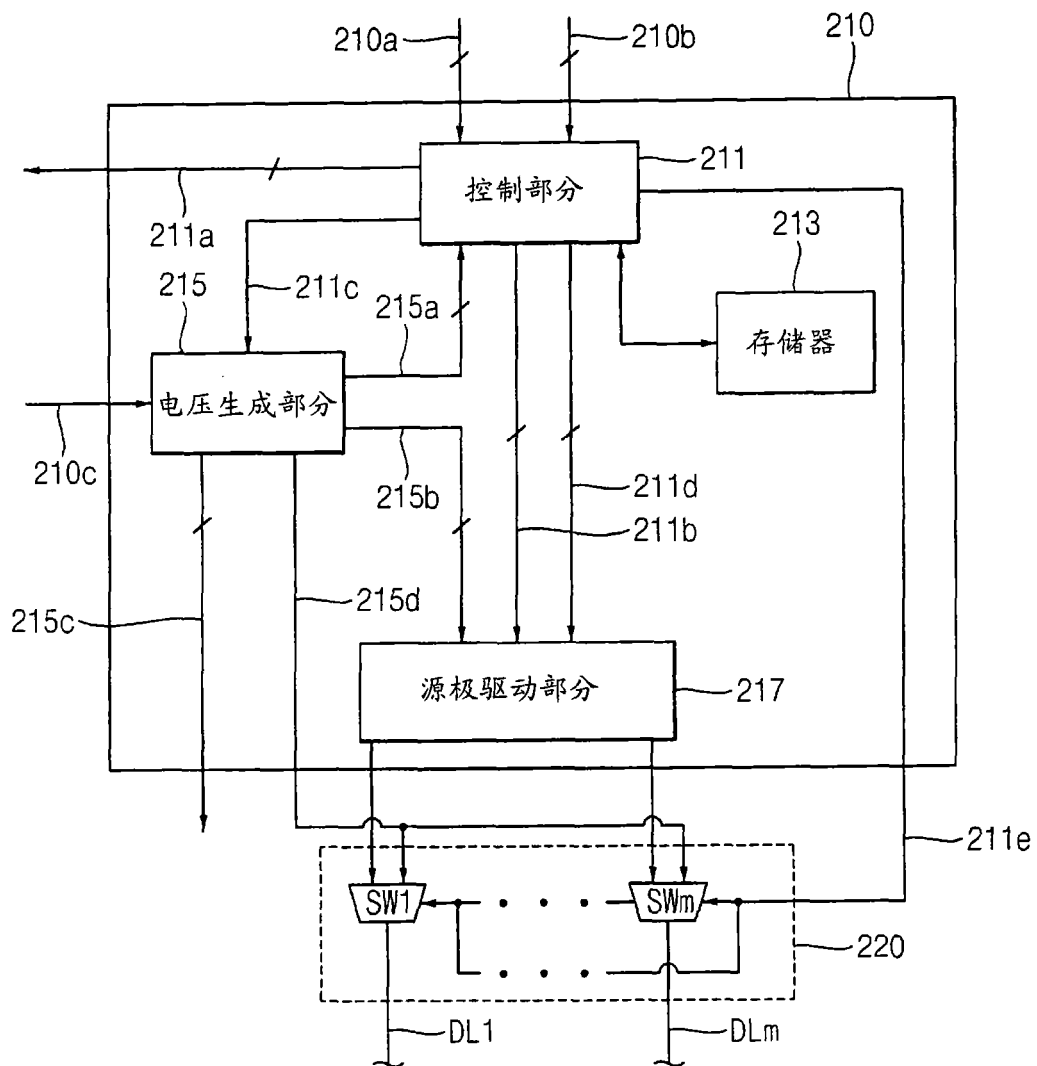


图 12

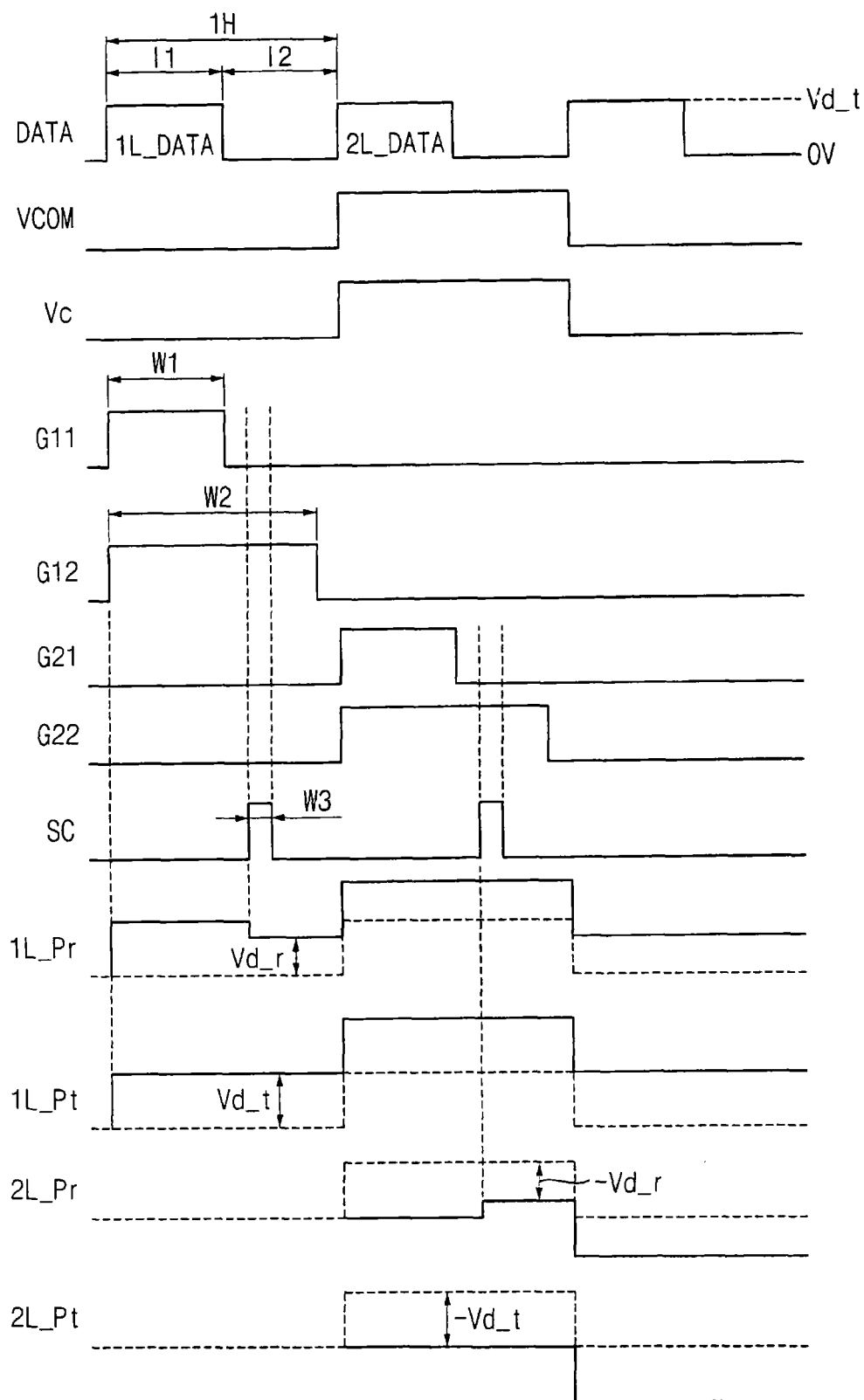


图 13

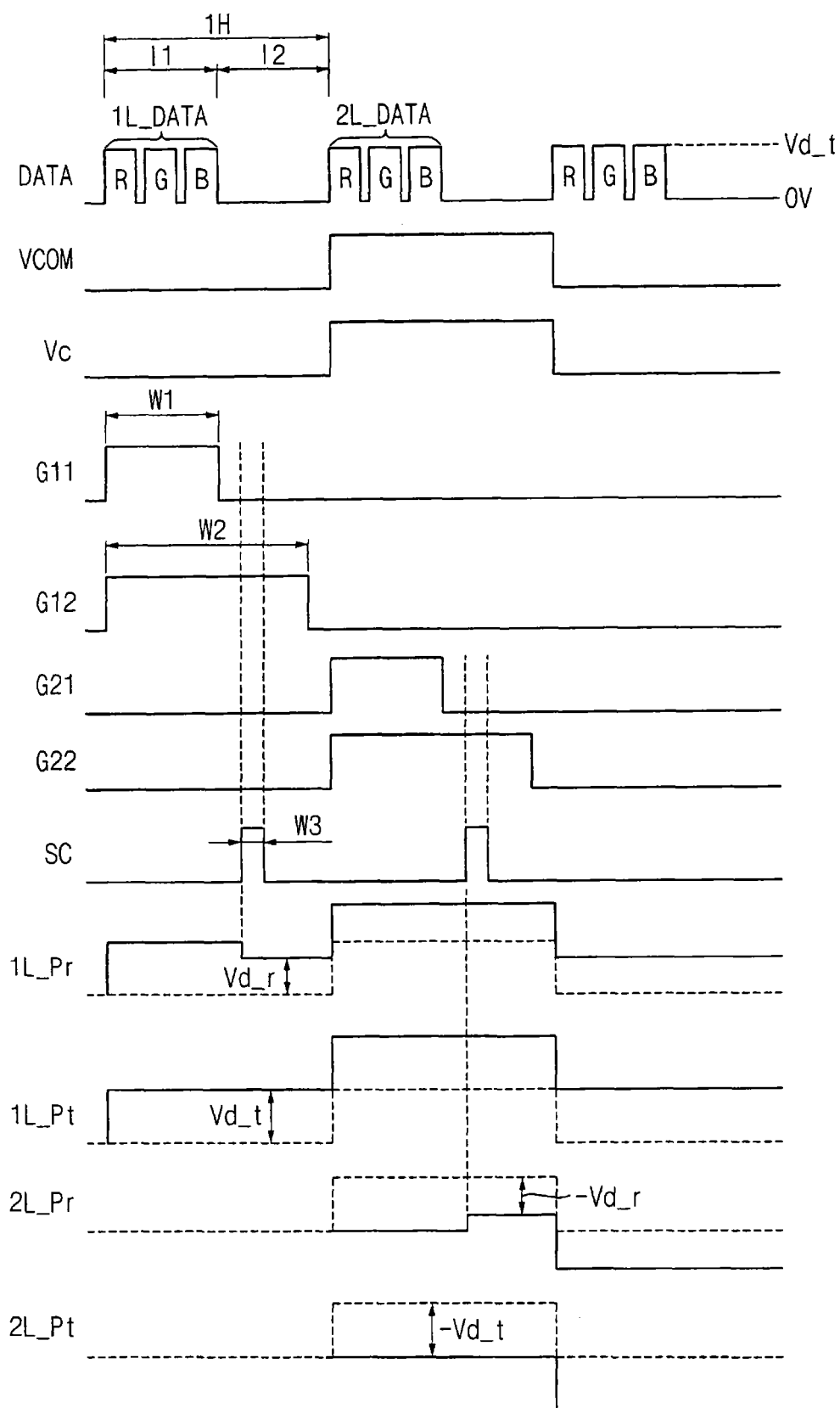


图 14

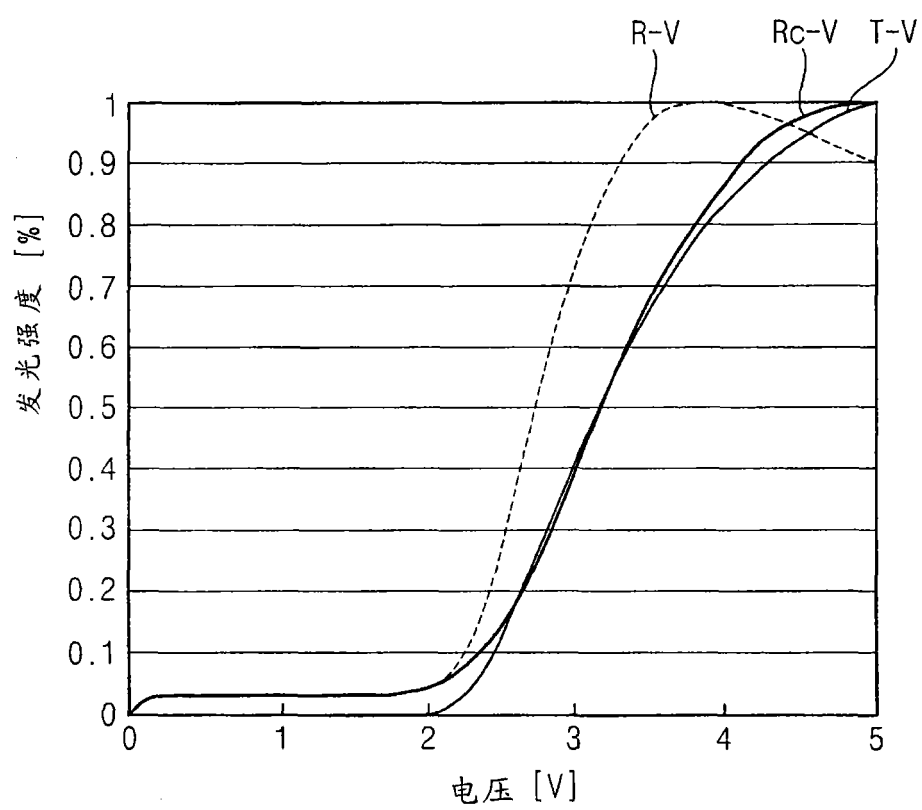


图 15

专利名称(译)	显示基板及其制造方法、显示设备及其驱动方法		
公开(公告)号	CN101046943A	公开(公告)日	2007-10-03
申请号	CN200710091499.1	申请日	2007-03-30
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	李起昌 金一坤 金哲民 朴俊河		
发明人	李起昌 金一坤 金哲民 朴俊河		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133		
CPC分类号	G02F2203/09 G09G2320/0233 G09G3/3659 G02F1/13624		
代理人(译)	邵亚丽 李晓舒		
优先权	1020060029683 2006-03-31 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种显示基板，包括多个像素部分，每个像素部分包括第一和第二栅极线、源极线、第一、第二和第三晶体管、以及泵浦电容器。一种显示设备，包括显示面板、栅极驱动部分、源极驱动部分、以及输出选择部分。显示面板的每个像素部分包括透射部分、反射部分、以及调整部分。调整部分根据控制电压将充电在反射部分中的透射电压调整为反射电压。因此，施加到透射部分的透射电压被调整为要施加到反射部分的反射电压。从而，在实施单一液晶盒间隙并施加单一电压的同时，相对于电压的光反射率和光透射率互相匹配。

