



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102725681 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 10

(21) 申请号 201180007486. 6

代理人 龙淳

(22) 申请日 2011. 01. 24

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

2010-018220 2010. 01. 29 JP

G02F 1/1343 (2006. 01)

G02F 1/1335 (2006. 01)

G09F 9/30 (2006. 01)

G09F 9/35 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 07. 27

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2011/051222 2011. 01. 24

(87) PCT申请的公布数据

W02011/093243 JA 2011. 08. 04

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 杉原利典 津幡俊英 山下祐树

下敷领文一 平田贡祥 兵头贤一

逸见郁未 杉坂茜 北山雅江

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

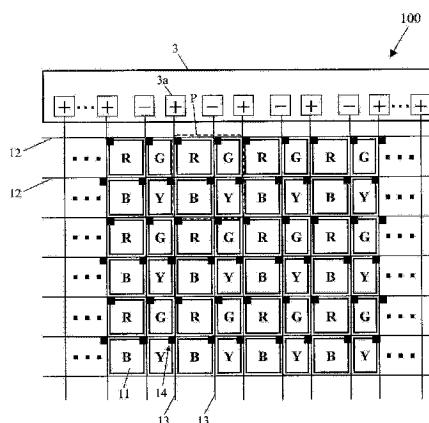
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 12 页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

本发明的液晶显示装置(100)具有排列为包括多行和多列的矩阵状的多个像素,四个以上的偶数个像素构成彩色显示像素(P)。本发明的液晶显示装置(100)具有在列方向上延伸的多个源极总线(13)。构成彩色显示像素(P)的偶数个像素包括具有相对大的面积的大像素和具有相对小的面积的小像素,从多个源极总线(13)中的各个源极总线(13)被供给信号电压的像素的组的总面积大致相同。根据本发明,在构成彩色显示像素的多个像素包括大像素和小像素的液晶显示装置中,能够抑制在列方向上延伸的显示不均的产生。



1. 一种液晶显示装置,其特征在于:

该液晶显示装置具有排列为包括多行和多列的矩阵状的多个像素,四个以上的偶数个像素构成彩色显示像素,

所述液晶显示装置具有在列方向上延伸的多个源极总线,

所述偶数个像素包括:具有相对大的面积的大像素;和具有相对小的面积的小像素,

从所述多个源极总线中的各个源极总线被供给信号电压的像素的组的总面积大致相同。

2. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述偶数个像素中的一半的像素为所述大像素,剩余的一半的像素为所述小像素。

3. 如权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述像素的组包括相同个数的所述大像素和所述小像素。

4. 如权利要求3所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述多个像素配置为:包括所述大像素的像素列和包括所述小像素的像素列在显示区域内交替地排列。

5. 如权利要求4所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述多个像素中的各个像素具有与所述多个源极总线中的对应的一个源极总线连接的开关元件,

与所述多个源极总线中的任意一个源极总线连接的开关元件,包括相同个数的与所述任意一个源极总线相邻的一对像素列中的一个像素列的像素的开关元件和另一个像素列的像素的开关元件。

6. 如权利要求5所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述多个像素包括不进行显示的伪像素,

所述多个像素配置为:包括所述伪像素的像素列位于显示区域外,

与所述多个源极总线中的位于行方向的两端的两个源极总线中的各个源极总线连接的开关元件,包括相同个数的显示区域内的像素列的像素的开关元件和显示区域外的像素列的像素的开关元件。

7. 如权利要求5或6所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述偶数个像素配置为 p 行 q 列,其中, p 、 q 为2以上的整数。

8. 如权利要求5或6所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述偶数个像素配置为1行 r 列,其中, r 为4以上的偶数。

9. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述偶数个像素配置为 p 行 q 列,其中, p 、 q 为2以上的整数,

所述偶数个像素还配置为:在所述 p 行中的任意的行不混合存在具有不同的面积的像素。

10. 如权利要求9所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述偶数个像素中的一半的像素为所述大像素,剩余的一半的像素为所述小像素。

11. 如权利要求10所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述像素的组包括相同个数的所述大像素和所述小像素。

12. 如权利要求11所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述多个像素配置为:包括所述大像素的像素行与包括所述小像素的像素行交替地排列。

13. 如权利要求 12 所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述液晶显示装置还具有在行方向上延伸的多个栅极总线,

从所述多个栅极总线中的各个栅极总线被供给扫描电压的像素的组的总面积大致相同。

14. 如权利要求 13 所述的液晶显示装置,其特征在于:

从所述多个栅极总线中的各个栅极总线被供给扫描电压的像素的组,包括相同个数的所述大像素和所述小像素。

15. 如权利要求 12 ~ 14 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述液晶显示装置还具有在行方向上延伸的多个栅极总线,

所述多个像素中的各个像素具有与所述多个栅极总线中的对应的一个栅极总线连接的开关元件,

与所述多个栅极总线中的任意一个栅极总线连接的开关元件,包括相同个数的与所述任意一个栅极总线相邻的一对像素行中的一个像素行的像素的开关元件和另一个像素行的像素的开关元件。

16. 如权利要求 15 所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述多个像素包括不进行显示的伪像素,

所述多个像素配置为:包括所述伪像素的像素行位于显示区域外,

与所述多个栅极总线中的位于列方向的两端的两个源极总线中的各个源极总线连接的开关元件,包括相同个数的显示区域内的像素行的像素的开关元件和显示区域外的像素行的像素的开关元件。

17. 如权利要求 1 ~ 16 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述偶数个像素至少包括红像素、绿像素和蓝像素。

18. 如权利要求 17 所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述偶数个像素还包括黄像素。

19. 如权利要求 18 所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述红像素和所述蓝像素是所述大像素,

所述绿像素和所述黄像素是所述小像素。

20. 如权利要求 1 ~ 19 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述偶数个像素为四个像素。

21. 如权利要求 1 ~ 19 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述偶数个像素为六个像素。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置,特别涉及彩色显示像素包括四个以上的偶数个像素的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 现在,液晶显示装置被利用于各种各样的用途。在一般的液晶显示装置中,一个彩色显示像素包括显示作为光的三原色的红色、绿色、蓝色的三个像素,由此能够进行彩色显示。

[0003] 但是,现有的液晶显示装置具有可显示的颜色范围(称为“色再现范围”)窄的问题。如果色再现范围窄,则对物体色(自然界中存在的各种各样的物体的颜色,参照非专利文献 1)的一部分不能进行显示。因此,提案有为了扩大液晶显示装置的色再现范围而增加用于显示的原色的数量的方法。

[0004] 例如,在专利文献 1 中,公开有如图 12 所示地通过不仅包括显示红色的红像素 R、显示绿色的绿像素 G 和显示蓝色的蓝像素 B 而且还包括显示黄色的黄像素 Y 的 4 个像素来构成一个彩色显示像素 P 的液晶显示装置 800。在该液晶显示装置 800 中,通过使 4 个像素所显示的红色、绿色、蓝色、黄色 4 个原色混色来进行彩色显示。

[0005] 通过增加用于显示的原色的数量,即,使用 4 个以上的原色进行显示,与使用三原色进行显示的现有的液晶显示装置相比,能够扩大色再现范围。在本说明书中,将使用 4 个以上的原色进行显示的液晶显示装置称为“多原色液晶显示装置”。

[0006] 不过,如果增加用于显示的原色的数量,则构成彩色显示像素的像素的数量增加,因此,只要一个彩色显示像素的面积保持相同,各像素的面积就必然变小。因此,各像素所显示的颜色明亮度变低。例如,当将用于显示的原色的数量从三个增加为四个时,各像素的面积成为约 $3/4$,各像素的明亮度也成为约 $3/4$ 。此外,当将用于显示的原色的数量从三个增加至六个时,各像素的面积成为约 $1/2$,各像素的明亮度也成为约 $1/2$ 。

[0007] 对于显示绿色和黄色的像素,即使明亮度多少下降也能够充分地显示各种物体色,但是对于显示红色的显示,如果明亮度下降则一部分物体色的显示品质下降。这样,如果由于增加所使用的原色的数量而明亮度下降,则红色的显示品质下降,红色成为暗黑的红色(即暗红色)。

[0008] 在专利文献 2 提案有用于解决该问题的技术。图 13 表示专利文献 2 中公开的液晶显示装置 900。液晶显示装置 900 的彩色显示像素 P 包括红像素 R、绿像素 G、蓝像素 B 和黄像素 Y。不过,在液晶显示装置 900,如图 13 所示,红像素 R 和蓝像素 B 的面积相对大,绿像素 G 和黄像素 Y 的面积相对小。这样,与将一个彩色显示像素 P 单纯地等分为四个的情况相比增大红像素 R 的面积,由此能够提高红色的明亮度,因此能够显示明亮的红色。

[0009] 现有技术文献

[0010] 专利文献

[0011] 专利文献 1:日本特表 2004-529396 号公报

[0012] 专利文献 2 :国际公开第 2007/148519 号

[0013] 非专利文献

[0014] 非专利文献 1 :M. R. Pointer, "The gamut of real surface colors," Color Research and Application, Vol. 5, No. 3, pp. 145-155 (1980)

发明内容

[0015] 发明所要解决的问题

[0016] 但是,如果采用专利文献 2 中公开的像素配置,则如图 13 所示,包括具有相对大的面积的红像素 R 和蓝像素 B 的像素列与包括具有相对小的面积的绿像素 G 和黄像素 Y 的像素列交替地排列。因此,在与前者的像素列对应的源极总线和与后者的像素列对应的源极总线,连接着的像素的总面积不同,电容负载不同。因此,存在看到在列方向上延伸的显示不均(纵纹)的问题。

[0017] 另外,该显示不均不仅仅在图 13 所示那样红像素 R 和蓝像素 B 的面积相对大、绿像素 G 和黄像素 Y 的面积相对小的结构中产生。在构成彩色显示像素的多个像素包括具有相对大的面积的大像素和具有较小面积的小像素的结构中,存在产生上述那样的显示不均的问题。

[0018] 本发明是鉴于上述问题而完成的,其目的在于在构成彩色显示像素的多个像素包括大像素和小像素的液晶显示装置中,抑制在列方向上延伸的显示不均的产生。

[0019] 用于解决问题的方式

[0020] 本发明的液晶显示装置的特征在于:该液晶显示装置具有排列为包括多行和多列的矩阵状的多个像素,四个以上的偶数个像素构成彩色显示像素,上述液晶显示装置具有在列方向上延伸的多个源极总线,上述偶数个像素包括:具有相对大的面积的大像素;和具有相对小的面积的小像素,从上述多个源极总线中的各个源极总线被供给信号电压的像素的组的总面积大致相同。

[0021] 在某优选实施方式中,上述偶数个像素中的一半的像素为上述大像素,剩余的一半的像素为上述小像素。

[0022] 在某优选实施方式中,上述像素的组包括相同个数的上述大像素和上述小像素。

[0023] 在某优选实施方式中,上述多个像素配置为:包括上述大像素的像素列和包括上述小像素的像素列在显示区域内交替地排列。

[0024] 在某优选实施方式中,上述多个像素中的各个像素具有与上述多个源极总线中的对应的一个源极总线连接的开关元件,与上述多个源极总线中的任意一个源极总线连接的开关元件,包括相同个数的与上述任意一个源极总线相邻的一对像素列中的一个像素列的像素的开关元件和另一个像素列的像素的开关元件。

[0025] 在某优选实施方式中,上述多个像素包括不进行显示的伪像素,上述多个像素配置为:包括上述伪像素的像素列位于显示区域外,与上述多个源极总线中的位于行方向的两端的两个源极总线中的各个源极总线连接的开关元件,包括相同个数的显示区域内的像素列的像素的开关元件和显示区域外的像素列的像素的开关元件。

[0026] 在某优选实施方式中,上述偶数个像素配置为 p 行 q 列(p、q 为 2 以上的整数)。

[0027] 在某优选实施方式中,上述偶数个像素配置为 1 行 r 列(r 为 4 以上的偶数)。

[0028] 在某优选实施方式中,上述偶数个像素配置为 p 行 q 列(p 、 q 为 2 以上的整数),上述偶数个像素还配置为:在上述 p 行中的任意的行不混合存在具有不同的面积的像素。

[0029] 在某优选实施方式中,上述偶数个像素中的一半的像素为上述大像素,剩余的一半的像素为上述小像素。

[0030] 在某优选实施方式中,上述像素的组包括相同个数的上述大像素和上述小像素。

[0031] 在某优选实施方式中,上述多个像素配置为:包括上述大像素的像素行与包括上述小像素的像素行交替地排列。

[0032] 在某优选实施方式中,上述液晶显示装置还具有在行方向上延伸的多个栅极总线,从上述多个栅极总线中的各个栅极总线被供给扫描电压的像素的组的总面积大致相同。

[0033] 在某优选实施方式中,从上述多个栅极总线中的各个栅极总线被供给扫描电压的像素的组,包括相同个数的上述大像素和上述小像素。

[0034] 在某优选实施方式中,本发明的液晶显示装置还具有在行方向上延伸的多个栅极总线,上述多个像素中的各个像素具有与上述多个栅极总线中的对应的一个栅极总线连接的开关元件,与上述多个栅极总线中的任意一个栅极总线连接的开关元件,包括相同个数的与上述任意一个栅极总线相邻的一对像素行中的一个像素行的像素的开关元件和另一个像素行的像素的开关元件。

[0035] 在某优选实施方式中,上述多个像素包括不进行显示的伪像素,上述多个像素配置为:包括上述伪像素的像素行位于显示区域外,与上述多个栅极总线中的位于列方向的两端的两个源极总线中的各个源极总线连接的开关元件,包括相同个数的显示区域内的像素行的像素的开关元件和显示区域外的像素行的像素的开关元件。

[0036] 在某优选实施方式中,上述偶数个像素至少包括红像素、绿像素和蓝像素。

[0037] 在某优选实施方式中,上述偶数个像素还包括黄像素。

[0038] 在某优选实施方式中,上述红像素和上述蓝像素是上述大像素,上述绿像素和上述黄像素是上述小像素。

[0039] 在某优选实施方式中,上述偶数个像素为四个像素。

[0040] 在某优选实施方式中,上述偶数个像素为六个像素。

[0041] 发明的效果

[0042] 根据本发明,在构成彩色显示像素的多个像素包括大像素和小像素的液晶显示装置中,能够抑制在列方向上延伸的显示不均的产生。

附图说明

[0043] 图 1 是示意地表示本发明的优选实施方式的液晶显示装置 100 的平面图。

[0044] 图 2 是示意地表示本发明的优选实施方式的液晶显示装置 100 的一部分的平面图。

[0045] 图 3 是示意地表示液晶显示装置 100 的、左端的源极总线 13L 附近的结构和右端的源极总线的 13R 附近的结构的平面图。

[0046] 图 4 是示意地表示本发明的优选实施方式的液晶显示装置 100 的一部分的平面图。

[0047] 图 5 是示意地表示本发明的优选实施方式的液晶显示装置 200 的一部分的平面图。

[0048] 图 6 是示意地表示液晶显示装置 200 的、左端的源极总线 13L 附近的结构和右端的源极总线的 13R 附近的结构的平面图。

[0049] 图 7 是示意地表示本发明的优选实施方式的液晶显示装置 300 的平面图。

[0050] 图 8 是示意地表示本发明的优选实施方式的液晶显示装置 300 的平面图。

[0051] 图 9 是示意地表示本发明的优选实施方式的液晶显示装置 300 的平面图。

[0052] 图 10 是示意地表示在本发明的优选实施方式的液晶显示装置 300 中应用了多像素结构的结构的等效电路图。

[0053] 图 11 是示意地表示优选用于 PSA 模式的液晶显示装置的像素电极 11A 的平面图。

[0054] 图 12 是示意地表示现有的液晶显示装置 800 的图。

[0055] 图 13 是示意地表示现有的液晶显示装置 900 的图。

具体实施方式

[0056] 本发明的液晶显示装置具有排列为包括多行和多列的矩阵状的多个像素和在列方向上延伸的多个源极总线。在本发明的液晶显示装置,彩色显示像素包括四个以上的偶数个像素,这偶数个像素包括:具有相对大的面积的像素(称为“大像素”);和具有相对小的面积的像素(称为“小像素”)。

[0057] 如上所述,在本发明的液晶显示装置,在一个彩色显示像素中混合存在大像素和小像素,但是与多个源极总线中的各个源极总线连接的(即从各源极总线被供给信号电压的)像素的组的总面积大致相同,因此能够抑制在列方向上延伸的显示不均的产生。

[0058] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行说明。另外,本发明并不仅限于以下的实施方式。

[0059] (实施方式 1)

[0060] 图 1 表示本实施方式的液晶显示装置 100。如图 1 所示,液晶显示装置 100 包括:液晶显示面板 1;以及向液晶显示面板 1 供给驱动信号的栅极驱动器(扫描线驱动电路)2 和源极驱动器(信号线驱动电路)3。

[0061] 液晶显示面板 1 具有排列为包括多行和多列的矩阵状的多个像素。配置为 2 行 2 列的四个像素构成彩色显示像素 P。

[0062] 具体而言,构成彩色显示像素 P 的四个像素为显示红色的红像素 R、显示绿色的绿像素 G、显示蓝色的蓝像素 B 和显示黄色的黄像素 Y。即,一个彩色显示像素 P 包括显示相互不同的颜色的 4 种像素。

[0063] 在本实施方式中,红像素 R 和蓝像素 B 的面积相对大,绿像素 G 和黄像素 Y 的面积相对小。即,红像素 R 和蓝像素 B 为大像素,绿像素 G 和黄像素 Y 为小像素。这样,构成彩色显示像素 P 的四个(偶数个)像素中的一半的像素(两个像素)为大像素,剩余的一半的像素(剩余的两个像素)为小像素。

[0064] 在图 1 所示的例子中,在各彩色显示像素 P 内,四个像素以从左上起逆时针旋转的方式,按红像素 R、蓝像素 B、黄像素 Y、绿像素 G 的顺序配置。因此,在将包括多个像素的像素列从左侧起依次称为第一列、第二列、第三列...时,第奇数列的像素列包括红像素 R 和蓝

像素 B,第偶数列的像素列包括绿像素 G 和黄像素 Y。换言之,液晶显示装置 100 的多个像素配置为包括大像素的像素列和包括小像素的像素列在显示区域内交替地排列。

[0065] 如上所述,在本实施方式的液晶显示装置 100,在一个彩色显示像素 P 中混合存在大像素和小像素。以下,参照图 2 对液晶显示装置 100 的更具体的结构进行说明。

[0066] 如图 2 所示,液晶显示装置 100 具有在行方向上延伸的多个栅极总线(扫描线) 12 和在列方向上延伸的多个源极总线(信号线) 13。多个栅极总线 12 与栅极驱动器 2 连接。多个源极总线 13 与源极驱动器 3 连接,更具体而言,与源极驱动器 3 的多个输出端子 3a 一一对地连接。从各个输出端子 3a 输出正极性或负极性的灰度等级电压(信号电压)。

[0067] 此外,如图 2 所示,液晶显示装置 100 的多个像素具有作为开关元件的薄膜晶体管(TFT) 14 和与 TFT14 电连接的像素电极 11。TFT14 与多个栅极总线 12 中的对应的一个栅极总线 12 和多个源极总线 13 中的对应的一个源极总线 13 连接。

[0068] 此处,虽然未图示,但是液晶显示装置 100 的液晶显示面板 1 具有有源矩阵基板(TFT 基板)、与有源矩阵基板相对的对置基板(彩色滤光片基板)和设置在它们之间的液晶层,上述栅极总线 12、源极总线 13、TFT14 和像素电极 11 设置在有源矩阵基板。在对置基板,设置有与像素电极 11 相对的对置电极(也未图示),各像素的液晶电容包括像素电极 11、对置电极和位于它们之间的液晶层。另外,在使用 IPS 模式或 FFS 模式作为显示模式的情况下,对置电极也形成于有源矩阵基板。

[0069] 在本实施方式的液晶显示装置 100, TFT14 相对于各源极总线 13 的配置关系与一般的液晶显示装置不同。如图 2 所示,对于各源极总线 13,沿着列方向,其右侧的像素列的像素的 TFT14 和其左侧的像素列的像素的 TFT14 交替地连接。具体而言,当着眼于绿像素 G 和黄像素 Y 的像素列位于其左侧、红像素 R 和蓝像素 B 的像素列位于其右侧的源极总线 13 时,在该源极总线 13,红像素 R 的 TFT14 与黄像素 Y 的 TFT14 交替地连接。另一方面,当着眼于红像素 R 和蓝像素 B 的像素列位于其左侧、绿像素 G 和黄像素 Y 的像素列位于其右侧的源极总线 13 时,在该源极总线 13,绿像素 G 的 TFT14 与蓝像素 B 的 TFT14 交替地连接。

[0070] 这样,对于各源极总线 13,多个 TFT14 配置为锯齿状。因此,与多个源极总线 13 中的任意一个源极总线 13 连接的多个 TFT14 包括相同个数的与该源极总线 13 相邻的一对像素列中的一个像素列的像素的 TFT14 和另一个像素列的像素的 TFT14。

[0071] 因此,从各源极总线 13 被供给信号电压的像素的组包括相同个数的大像素和小像素,因此,上述像素的组(与一个源极总线 13 连接的像素组)的总面积大致相同。其结果是,在本实施方式的液晶显示装置 100,能够抑制在列方向上延伸的显示不均(纵纹)的产生。

[0072] 另外,与各源极总线 13 连接的像素的组的总面积并不必须严格地相同,但是出于更可靠地抑制显示不均的产生的观点,优选尽量接近的值,具体而言,优选其差别为 $\pm 15\%$ 以下。在本说明书中,与各源极总线 13 连接的像素的组的总面积为“大致相同”是指其差别为 $\pm 15\%$ 以下。

[0073] 此外,在本实施方式的液晶显示装置 100,多个源极总线 13 中的位于行方向上的两端(即最外侧)的两个源极总线 13 也具有与它们连接的像素的组的总面积大致相同的结构。参照图 3 说明该结构。图 3 是表示左端的源极总线 13L 附近的结构和右端的源极总线 13R 附近的结构的图。

[0074] 如图 3 所示,液晶显示装置 100 的多个像素包括不进行显示的伪像素 D,包括伪像素 D 的像素列(伪像素列)位于显示区域外(非显示区域内)。

[0075] 左端的源极总线 13L 附近的伪像素 D 是具有与绿像素 G 和黄像素 Y 相同面积的小像素。相对于此,右端的源极总线 13R 附近的伪像素 D 是具有与红像素 R 和蓝像素 B 相同面积的大像素。在多个伪像素 D 中的各个伪像素 D 设置有像素电极 11,进一步,在一部分伪像素 D 还设置有 TFT14。

[0076] 如图 3 所示,相对于两端的源极总线 13L 和 13R,均为如下情形:沿列方向,其右侧的像素列的像素的 TFT14 与其左侧的像素列的像素的 TFT14 交替地连接。具体而言,在左端的源极总线 13L,红像素 R 的 TFT14 与伪像素 D 电位 TFT14 交替地连接。另一方面,在右端的源极总线 13R,伪像素 D 的 TFT14 与黄像素 Y 的 TFT14 交替地连接。

[0077] 这样,相对于两端的源极总线 13L 和 13R,均呈锯齿状配置有多个 TFT14。因此,与位于两端的两个源极总线 13L 和 13R 中的各个源极总线 13 分别连接的多个 TFT14 包括相同个数的显示区域内的像素列的像素的 TFT14 和显示区域外的像素列(即伪像素列)的像素的 TFT14。因此,对于两端的源极总线 13L 和 13R,也能够使与它们连接的像素的组的总面积和与其它源极总线 13 连接的像素的组的总面积大致相同。另外,未设置 TFT14 的伪像素 D 的像素电极 11 并不必须设置,也可以省略。不过,未设置 TFT14 的伪像素 D 的像素电极 11 更优选被施加与对置电极(有时称为共同电极)相同的电位(即与对置电极电连接)。

[0078] 此外,在本实施方式中,对于各源极总线 13,其右侧的像素列的 TFT14 与其左侧的像素列的 TFT14 沿列方向逐行交替地连接,但是本发明并不仅限于这样的结构。对于各源极总线 13,其右侧的像素列的 TFT14 与其左侧的像素列的 TFT14 相同个数地连接即可。例如,也可以如图 4 所示那样,对于各源极总线 13,其右侧的像素列的 TFT14 与其左侧的像素列的 TFT14 沿列方向每 2 行地连接。

[0079] 另外,在本实施方式中,红像素 R 和蓝像素 B 为大像素,绿像素 G 和黄像素 Y 为小像素,也可以令任一像素为大像素(或小像素)。不过,从色再现性的观点出发,优选红像素 R 和蓝像素 B 为大像素。

[0080] (实施方式 2)

[0081] 图 5 表示本实施方式的液晶显示装置 200。在实施方式 1 的液晶显示装置 100,配置为 2 行 2 列的四个像素构成彩色显示像素 P(参照图 1 和图 2)。相对于此,在本实施方式的液晶显示装置 200,如图 5 所示,配置为 1 行 4 列的四个像素(红像素 R、绿像素 G、蓝像素 B 和黄像素 Y)构成彩色显示像素 P。即,在液晶显示装置 200,彩色滤光片的排列是条形排列。

[0082] 在本实施方式中也为如下情形:红像素 R 和蓝像素 B 的面积相对大,绿像素 G 和黄像素 Y 的面积相对小。即,红像素 R 和蓝像素 B 是大像素,绿像素 G 和黄像素 Y 是小像素。

[0083] 在图 5 所示的例子中在在各彩色显示像素 P 内,四个像素从左侧向右侧按红像素 R、绿像素 G、蓝像素 B 和黄像素 Y 的顺序配置。因此,当令 n 为 0 以上的整数时,第 $(4n+1)$ 各像素列包括红像素 R,第 $(4n+2)$ 各像素列包括绿像素 G。此外,第 $(4n+3)$ 各像素列包括蓝像素 B,第 $(4n+4)$ 各像素列包括黄像素 Y。因此,在本实施方式中,包括大像素的像素列与包括小像素的像素列在显示区域内交替地排列。

[0084] 在本实施方式的液晶显示装置 200 中,也如图 5 所示的那样,对于各源极总线 13,

沿着列方向,其右侧的像素列的像素的 TFT14 与其左侧的像素列的像素的 TFT14 交替地连接。具体而言,在位于黄像素 Y 的像素列与红像素 R 的像素列之间的源极总线 13,红像素 R 的 TFT14 与黄像素 Y 的 TFT14 交替地连接,在位于红像素 R 的像素列与绿像素 G 的像素列之间的源极总线 13,绿像素 G 的 TFT14 与红像素 R 的 TFT14 交替地连接。此外,在位于绿像素 G 的像素列与蓝像素 B 的像素列之间的源极总线 13,蓝像素 B 的 TFT14 与绿像素 G 的 TFT14 交替地连接,在位于蓝像素 B 的像素列与黄像素 Y 的像素列之间的源极总线 13,黄像素 Y 的 TFT14 与蓝像素 B 的 TFT14 交替地连接。

[0085] 这样,相对于各源极总线 13,多个 TFT14 配置为锯齿状。因此,与多个源极总线 13 中任意一个源极总线 13 连接的多个 TFT14 包括相同个数的与该源极总线 13 相邻的一对像素列中的一个像素列的像素的 TFT14 和另一个像素列的像素的 TFT14。

[0086] 因此,从各源极总线 13 被供给信号电压的像素的组包括相同个数的大像素和小像素,因此,上述像素的组(与一个源极总线 13 连接的像素组)的总面积大致相同。其结果是,在本实施方式的液晶显示装置 200,也能够抑制在列方向上延伸的显示不均(纵纹)的产生。

[0087] 另外,如图 6 所示,在本实施方式的液晶显示装置 200,也在两端的源极总线 13L 和 13R 附近设置有伪像素 D。左端的源极总线 13L 附近的伪像素 D 是具有与绿像素 G 和黄像素 Y 相同面积的小像素。相对于此,右端的源极总线 13R 附近的伪像素 D 是具有与红像素 R 和蓝像素 B 相同面积的大像素。

[0088] 如图 6 所示,对于两端的源极总线 13L 和 13R,均为如下情形:沿列方向,其右侧的像素列的像素的 TFT14 与其左侧的像素列的像素的 TFT14 交替地连接。具体而言,在左端的源极总线 13L,红像素 R 的 TFT14 与伪像素 D 电位 TFT14 交替地连接。另一方面,在右端的源极总线 13R,伪像素 D 的 TFT14 与黄像素 Y 的 TFT14 交替地连接。

[0089] 这样,对于两端的源极总线 13L 和 13R,均呈锯齿状配置有多个 TFT14。因此,与位于两端的两个源极总线 13L 和 13R 中的各个源极总线 13 分别连接的多个 TFT14 包括相同个数的显示区域内的像素列的像素的 TFT14 和显示区域外的像素列(即伪像素列)的像素的 TFT14。因此,对于两端的源极总线 13L 和 13R,也能够使与它们连接的像素的组的总面积和与其它源极总线 13 连接的像素的组的总面积大致相同。另外,与对实施方式 1 的液晶显示装置 100 进行的说明相同,也可以省略未设置 TFT14 的伪像素 D 的像素电极 11。此外,未设置 TFT14 的伪像素 D 的像素电极 11 更优选被施加与对置电极(有时称为共同电极)相同的电位(即与对置电极电连接)。

[0090] (实施方式 3)

[0091] 图 7 表示本实施方式的液晶显示装置 300。在图 7,不仅表示有多个栅极总线 12 和多个源极总线 13,而且还表示有多个 Cs 总线(辅助电容线)15。此外,还表示有液晶电容 C_{LC} 和与液晶电容 C_{LC} 电并联地连接着的辅助电容 C_{CS} 。

[0092] 在本实施方式的液晶显示装置 300,配置为 2 行 2 列的四个像素(红像素 R、绿像素 G、蓝像素 B 和黄像素 Y)构成彩色显示像素 P。在本实施方式中,也为如下情形:红像素 R 和蓝像素 B 的面积相对大,绿像素 G 和黄像素 Y 的面积相对小。即,红像素 R 和蓝像素 B 是大像素,绿像素 G 和黄像素 Y 是小像素。

[0093] 在图 7 所示的例子中,在各彩色显示像素 P 内,四个像素以从左上起逆时针旋转的

方式,按红像素 R、绿像素 G、黄像素 Y、蓝像素 B 的顺序配置。因此,第奇数列的像素列包括红像素 R 和绿像素 G,第偶数列的像素列包括蓝像素 B 和黄像素 Y。此外,在将包括多个像素的像素行从上侧起依次称为第一行、第二行、第三行...时,第奇数行的像素行包括红像素 R 和蓝像素 B,第偶数行的像素行包括绿像素 G 和黄像素 Y。换言之,液晶显示装置 300 的多个像素配置为包括大像素的像素行和包括小像素的像素行交替地排列。

[0094] 在本实施方式中,如图 7 所示,构成彩色显示像素 P 的四个像素(配置为 2 行 2 列)以在彩色显示像素 P 内的(即 2 行中的)任意的行未混合存在具有不同的面积的像素的方式配置。因此,从各源极总线 13 被供给信号电压的像素的组包括相同个数的大像素和小像素,因此上述像素的组(与一个源极总线 13 连接的像素组)的总面积大致相同。其结果是,在本实施方式的液晶显示装置 300,在列方向上延伸的显示不均(纵纹)的产生被抑制。

[0095] 另外,在图 7 所示的结构中,在与第奇数行的像素行(由红像素 R 和蓝像素 B 构成)对应的栅极总线 12 和与第偶数行的像素行(由绿像素 G 和黄像素 Y 构成)对应的栅极总线 12,连接着的像素的总面积不同,电容负载不同。从使多个栅极总线 12 的电容负载一致的观点出发,优选采用图 8 所示的结构。

[0096] 在图 8 所示的结构中,TFT14 相对于各栅极总线 12 的配置关系与一般的液晶显示装置不同。如图 8 所示,相对于各栅极总线 12,沿着行方向,其上侧的像素行的像素的 TFT14 与其下侧的像素行的像素的 TFT14 交替地连接。具体而言,当着眼于红像素 R 和蓝像素 B 的像素行位于其上侧、绿像素 G 和黄像素 Y 的像素列位于其下侧的栅极总线 12 时,在栅极总线 12,红像素 R 的 TFT14 和黄像素 Y 的 TFT14 交替地连接。另一方面,当着眼于绿像素 G 和黄像素 Y 的像素列位于其上侧、红像素 R 和蓝像素 B 的像素列位于其下侧的栅极总线 12 时,在该栅极总线 12,绿像素 B 的 TFT14 与蓝像素 B 的 TFT14 交替地连接。

[0097] 这样,相对于各栅极总线 12,多个 TFT14 配置为锯齿状。因此,与多个栅极总线 12 中任意一个栅极总线 12 连接的多个 TFT14 包括相同个数的与该栅极总线 12 相邻的一对像素行中的一个像素行的像素的 TFT14 和另一个像素行的像素的 TFT14。

[0098] 因此,从各栅极总线 12 被供给信号电压的像素的组包括相同个数的大像素和小像素,因此,上述像素的组(与一个栅极总线 12 连接的像素组)的总面积大致相同(具体而言,其差别为 $\pm 15\%$ 以下)。其结果是,能够使多个栅极总线 12 的电容负载一致。

[0099] 另外,在采用图 8 所示的结构的情况下,为了使多个栅极总线 12 中的位于列方向上的两端(即最外侧)的两个栅极总线 12 也具有与它们连接的像素的组的总面积大致相同,优选在显示区域外(非显示区域内)设置包括不进行显示的伪像素的像素行(伪像素行)。通过设置伪像素行,对两端的栅极总线 12 也能够呈锯齿状配置多个 TFT14,因此,能够使与位于两端的两个栅极总线 12 中的各个栅极总线 12 分别连接的多个 TFT14 包括相同个数的显示区域内的像素行的像素的 TFT14 和显示区域外的像素行(即伪像素行)的像素的 TFT14。因此,对于两端的栅极总线 12,也能够使与它们连接的像素的组的总面积和与其它栅极总线 12 连接的像素的组的总面积大致相同。另外,未设置 TFT14 的伪像素的像素电极 11 也可以省略。不过,未设置 TFT14 的伪像素的像素电极 11 更优选被施加与对置电极(有时称为共同电极)相同的电位(即与对置电极电连接)。

[0100] 此外,在本实施方式中,相对于各栅极总线 12,其上侧的像素行的 TFT14 与其下侧的像素行的 TFT14 沿行方向逐列交替地连接,但是本发明并不仅限于这样的结构。相对于

各源极总线 13, 其上侧的像素行的 TFT14 与其下侧的像素行的 TFT14 相同个数地连接即可。例如, 也可以如图 9 所示那样, 相对于各栅极总线 12, 其上侧的像素行的 TFT14 与其下侧的像素行的 TFT14 沿行方向每 2 列地连接。

[0101] 另外, 在上述实施方式 1、2 和 3, 对彩色显示像素 P 包括红像素 R、绿像素 G、蓝像素 B 和黄像素 Y 的例子进行了说明, 但是构成彩色显示像素 P 的像素的种类(组合)并不仅限于此。例如彩色显示像素 P 也可以包括红像素 R、绿像素 G 和蓝像素 B 以及显示青色(cyan, 也称为蓝绿色或青绿色)的青像素, 彩色显示像素 P 还可以包括红像素 R、绿像素 G 和蓝像素 B 以及显示品红色的品红像素。或者, 也可以如日本特开平 11-295717 号公报中公开的那样, 彩色显示像素 P 包括红像素 R、绿像素 G 和蓝像素 B 以及显示白色的白像素。在这种情况下, 由于所追加的原色是白色, 因此不能得到扩大色再现范围的效果, 但是能够提高整个彩色显示像素 P 的显示亮度。

[0102] 此外, 构成彩色显示像素 P 的多个像素并不仅限于 4 个像素。本发明能够在彩色显示像素 P 包括 4 个以上的偶数个像素的液晶显示装置中广泛地应用。构成彩色显示像素 P 的偶数个像素既可以在彩色显示像素 P 内配置为 p 行 q 列(p、q 为 2 以上的整数), 也可以配置为 1 行 r 列(r 为 4 以上的偶数)。

[0103] 例如, 彩色显示像素 P 也可以包括 6 个像素。在彩色显示像素 P 包括 6 个像素的情况下, 优选这 6 个像素包括红像素 R、绿像素 G、蓝像素 B 和黄像素 Y。作为剩余的两个像素, 例如能够使用青色像素和品红色像素。

[0104] 另外, 构成彩色显示像素 P 的偶数个像素并不必须显示相互不同的颜色, 也可以包括显示彼此相同的颜色的两个以上的像素。例如, 也可以如国际公开第 2007/034770 号中公开的那样, 构成彩色显示像素 P 的 6 个像素包括两个红像素 R。

[0105] 此外, 优选采用多像素结构。所谓的多像素结构是指, 各个像素具有在显示某中间灰度等级时呈现比要显示的中间灰度等级高的亮度的明子像素和呈现比要显示的中间灰度等级低的亮度的暗子像素的结构。通过导入多像素结构, 能够改善 γ 特性的视角依赖性。作为多像素结构, 例如能够采用日本特开 2006-133577 号公报所记载的结构。为了参考, 在本说明书中引用日本特开 2006-133577 号公报的所有公开内容。

[0106] 参照图 10 说明具有多像素结构的液晶显示装置的结构和动作。图 10 是表示在实施方式 3 的液晶显示装置 300 应用日本特开 2006-133577 号公报所记载的多像素结构的情况下的结构的图。

[0107] 在图 10 所示的结构中, 红像素 R、绿像素 G、蓝像素 B 和黄像素 Y 各像素分别具有子像素 Sa 和子像素 Sb。此处, 表示有子像素 Sa 为明子像素、子像素 Sb 为暗子像素的例子。明子像素 Sa 和暗子像素 Sb 将各像素在列方向上分割为两部分而形成。子像素 Sa 与子像素 Sb 的面积比并不仅限于图示的例子, 而能够适当地变更。明子像素 Sa 包括液晶电容 C_{LC1} 和辅助电容 C_{CS1} , 暗子像素 Sb 包括液晶电容 C_{LC2} 和辅助电容 C_{CS2} 。

[0108] 各像素具有两个 TFT14a 和 14b。明子像素 Sa 与一个 TFT14a 连接, 暗子像素 Sb 与另一个 TFT14b 连接。TFT14a 和 14b 的栅极与共同的栅极总线 12 连接, TFT14a 和 14b 的源极与共同的源极总线 13 连接。即, 子像素 Sa、Sb 分别具有与像素电极 11 对应的子像素电极, 子像素 Sa、Sb 的子像素电极分别与对应的 TFT14a、14b 的漏极连接, 经 TFT14a、14b 与共同的源极总线 13 连接。

[0109] 各像素还具有第三个 TFT14c。如图 10 所示,该 TFT14c 对暗子像素 Sb 的像素电容 ($=C_{LC2}+C_{CS2}$)和与之电并联连接的缓冲电容 Cb 之间的电连接进行开关控制。该 TFT14c 的栅极构成为与下一级的栅极总线(在图中标注参照附图标记“12”地进行表示)连接、或者与下一级信号同步地从另外设置的栅极驱动器被输入导通信号,以与下一级、即在列方向上相邻的彩色显示像素 P 的 TFT14a、14b 在相同定时成为导通状态。通过使该第三 TFT14c 为导通状态,子像素 Sb 的亮度变得比子像素 Sa 的亮度低。

[0110] 日本特开 2006-133577 号公报所记载的多像素结构优选应用于在一个像素形成多个液晶畴(典型的是至少包括在向液晶层施加电压时液晶畴的指向矢的方位角(以右方向、时钟的表盘的 3 点钟方向为 0° ,以逆时针方向为正)为 45° 、 135° 、 225° 、 315° 的四个液晶畴)的、以常黑模式进行显示的垂直取向型的液晶显示装置。

[0111] 作为能够应用于本发明的液晶显示装置的其它多像素结构,能够列举本申请的申请人的日本特开 2004-62146 号公报(美国专利第 6958791 号说明书)中公开的多像素结构。该多像素结构按一个像素内的多个子像素的每个子像素设置辅助电容,令构成辅助电容的辅助电容对置电极(与 CS 总线连接)按每子像素电独立,通过使向辅助电容对置电极供给的电压(称为辅助电容对置电压。)变化,利用电容分割使被施加至多个子像素的液晶层的有效电压不同。为了参考,日本特开 2004-62146 号公报(美国专利第 6958791 号说明书)的所有公开内容均作为参照被导入本申请中。

[0112] 在日本特开 2006-133577 号公报中,作为垂直取向型的显示装置,记载有所谓的 MVA 模式的液晶显示装置。MVA 模式的液晶显示装置,通过将在电极形成的直线状的狭缝和/或在电极的液晶层一侧形成的直线状的电介质突起(肋)以从基板的法线方向看时平行且交替的方式配置在隔着液晶层相对的一对基板,限制在施加电压时形成的液晶畴的指向矢的方位。液晶畴的方位成为与直线状的狭缝或电介质突起(将它们总称为“直线状结构体”。)的延伸方位正交的方向。

[0113] MVA 模式的液晶显示装置现在在液晶电视中被广泛地使用。但是在 MVA 模式的液晶显示装置中,利用来自直线状结构体的取向限制力限制液晶畴的指向矢的方位,因此,存在直线状结构体的附近的液晶分子的响应快(取向方向的变化快)、远离直线状结构体的位置的液晶分子的响应慢的问题。

[0114] 作为与 MVA 模式的液晶显示装置相比响应特性优异的垂直取向型液晶显示装置,已知有 PSA 模式的液晶显示装置。聚合物稳定取向技术(Polymer Sustained Alignment Technology)(以下称为“PSA 技术”)例如在日本特开 2002-357830 号公报、日本特开 2003-177418 号公报、日本特开 2006-78968 号公报、K. Hanaoka et al. “A New MVA-LCD by Polymer Sustained Alignment Technology”,SID 04 DIGEST1200-1203(2004)中被公开。为了参考,这四个文献的所有公开内容均被导入本说明书。

[0115] PSA 技术是如下的技术:在液晶材料中混入少量的聚合性化合物(例如光聚合性单体或低聚体),组成液晶单元,之后以向液晶层施加规定的电压的状态对聚合性材料照射活性能量线(例如紫外线),而生成聚合体,由此控制液晶分子的预倾方向。生成聚合体时的液晶分子的取向状态在取消电压后(不施加电压的状态)也被维持(存储)。此处将由聚合体形成的层称为取向维持层。取向维持层在取向膜的表面(液晶层一侧)形成,但是并不必须为覆盖取向膜的表面的膜的形态,也存在聚合体的粒子分散地存在的形态。

[0116] PSA 技术具有能够通过控制在液晶层形成的电场等来调整液晶分子的预倾方位和预倾角度的优点。此外,通过取向维持层,在与液晶层相接的几乎所有的面表现出取向限制力,因此,与 MVA 模式的液晶显示装置相比具有响应特性优异的特征。

[0117] 本发明的实施方式的 PSA 模式的液晶显示装置,例如通过使用图 11 所示的像素电极 11A 作为液晶显示面板 1 的像素电极 11、并应用上述 PSA 技术而得到。

[0118] 像素电极 11A 具有以与一对偏光板的偏光轴重叠的方式配置的十字形的主干部 11t1、11t2 和从十字形的主干部 11t1、11t2 向大致 45° 方向延伸的多个支部 11b1、11b2、11b3 和 11b4。

[0119] 主干部具有向行方向(水平方向)延伸的主干部 11t1 和向列方向(垂直方向)延伸的主干部 11t2。多个支部,在以显示面的右方向(时钟的表盘的 3 点钟方向)的方位角为 0° 时,具有从主干部向 45° 方位延伸的第一组(支部 11b1)、向 135° 方位延伸的第二组(11b2)、向 225° 方位延伸的第三组(支部 11b3)和向 315° 方位延伸的第四组(支部 11b4)。垂直取向型的液晶层的液晶分子(介电常数各向异性为负)通过来自主干部和支部的斜电场而向各自的支部延伸的方位倾斜。这是因为,来自相互平行地延伸的支部的斜电场以使液晶分子向与支部延伸的方向垂直的方位倾斜的方式发挥作用,来自主干部的斜电场以使液晶分子向各个支部延伸的方位倾斜的方式发挥作用。使用 PSA 技术,能够使在液晶层施加电压时形成的、液晶分子的上述取向稳定。

[0120] 产业上的可利用性

[0121] 本发明优选应用于包括四个以上的像素的彩色显示像素的液晶显示装置。本发明能够优选应用于使用四种以上的原色进行显示的颜色液晶显示装置。

[0122] 附图标记的说明

- [0123] 1 液晶显示面板
- [0124] 2 栅极驱动器(扫描线驱动电路)
- [0125] 3 源极驱动器(信号线驱动电路)
- [0126] 3a 输出端子
- [0127] 11 像素电极
- [0128] 12 栅极总线(扫描线)
- [0129] 13 源极总线(信号线)
- [0130] 13R 右端的源极总线
- [0131] 13L 左端的源极总线
- [0132] 14 薄膜晶体管(TFT)
- [0133] 15 Cs 总线(辅助电容线)
- [0134] 100、200、300 液晶显示装置
- [0135] P 彩色显示像素
- [0136] R 红像素
- [0137] G 绿像素
- [0138] B 蓝像素
- [0139] Y 黄像素
- [0140] D 伪像素

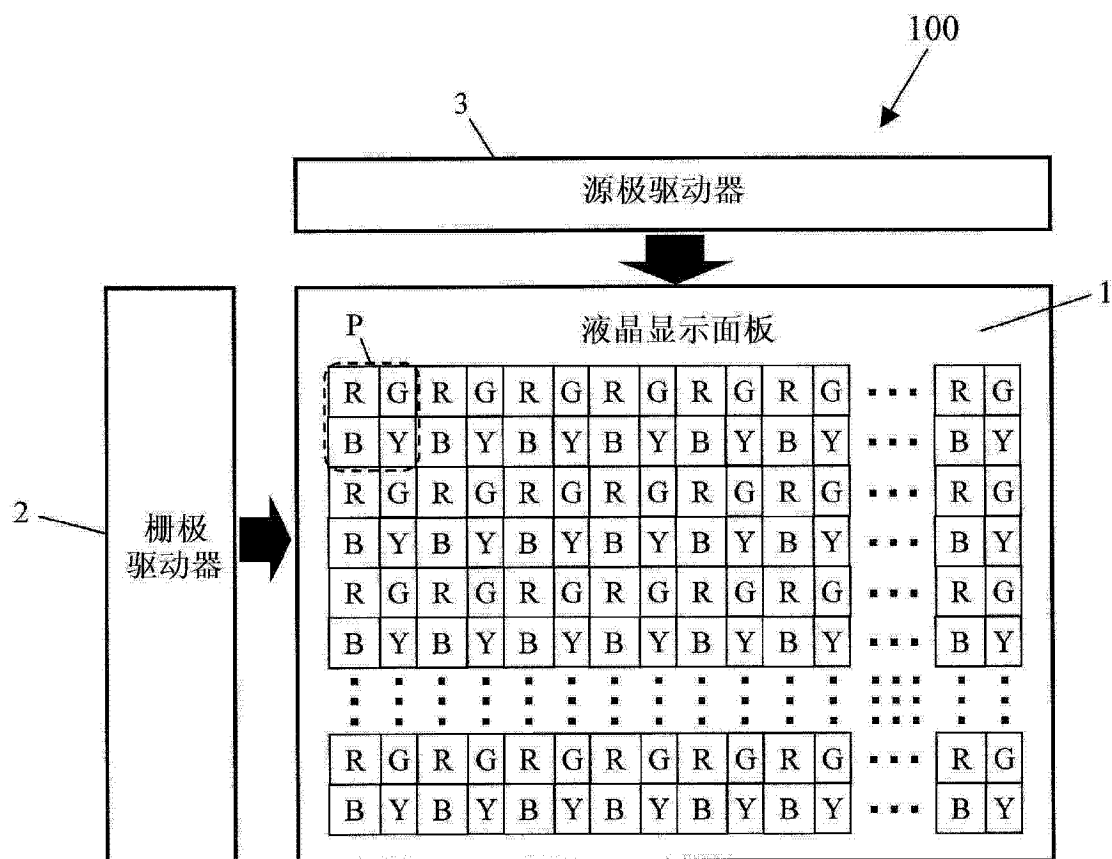


图 1

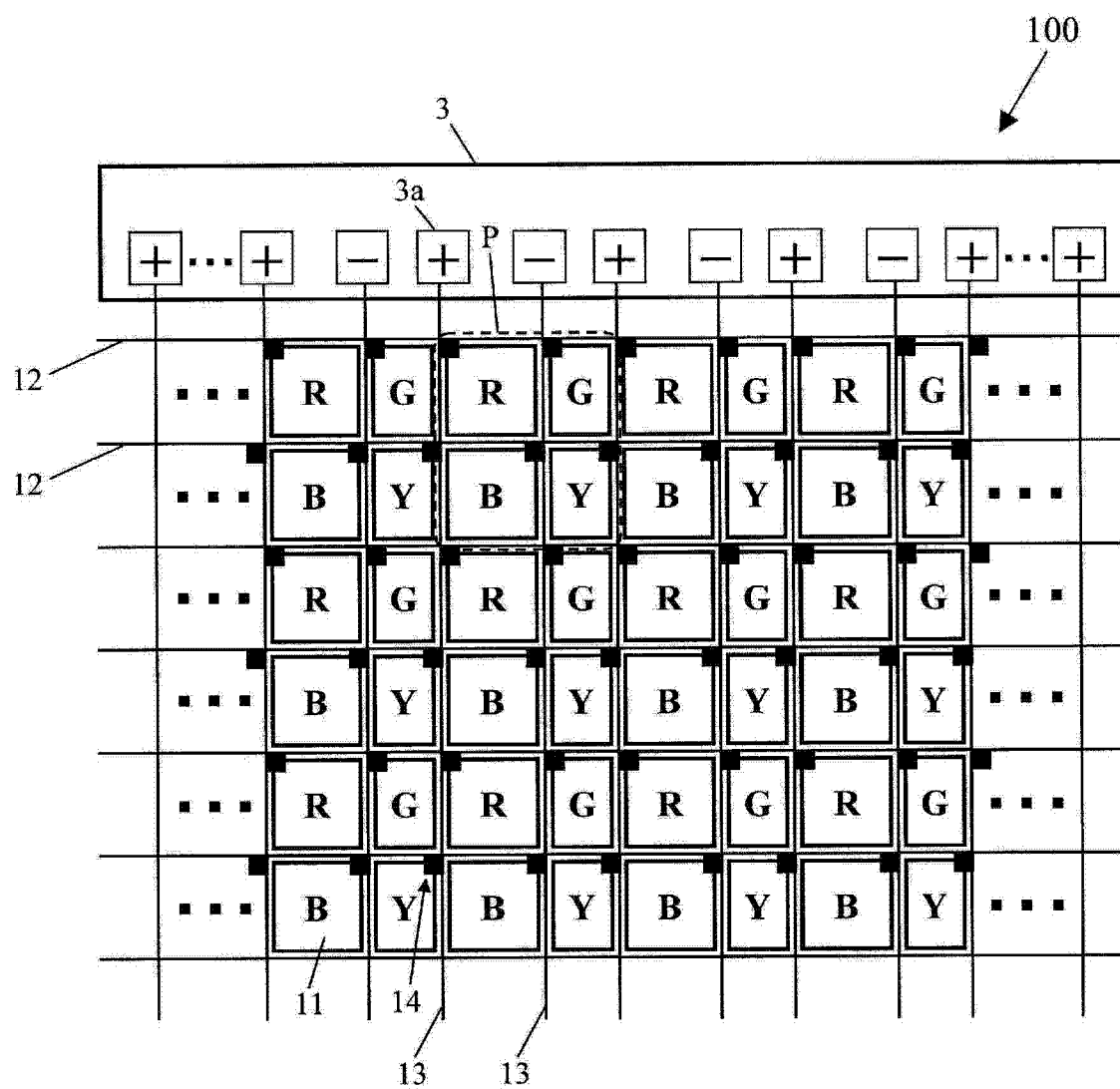


图 2

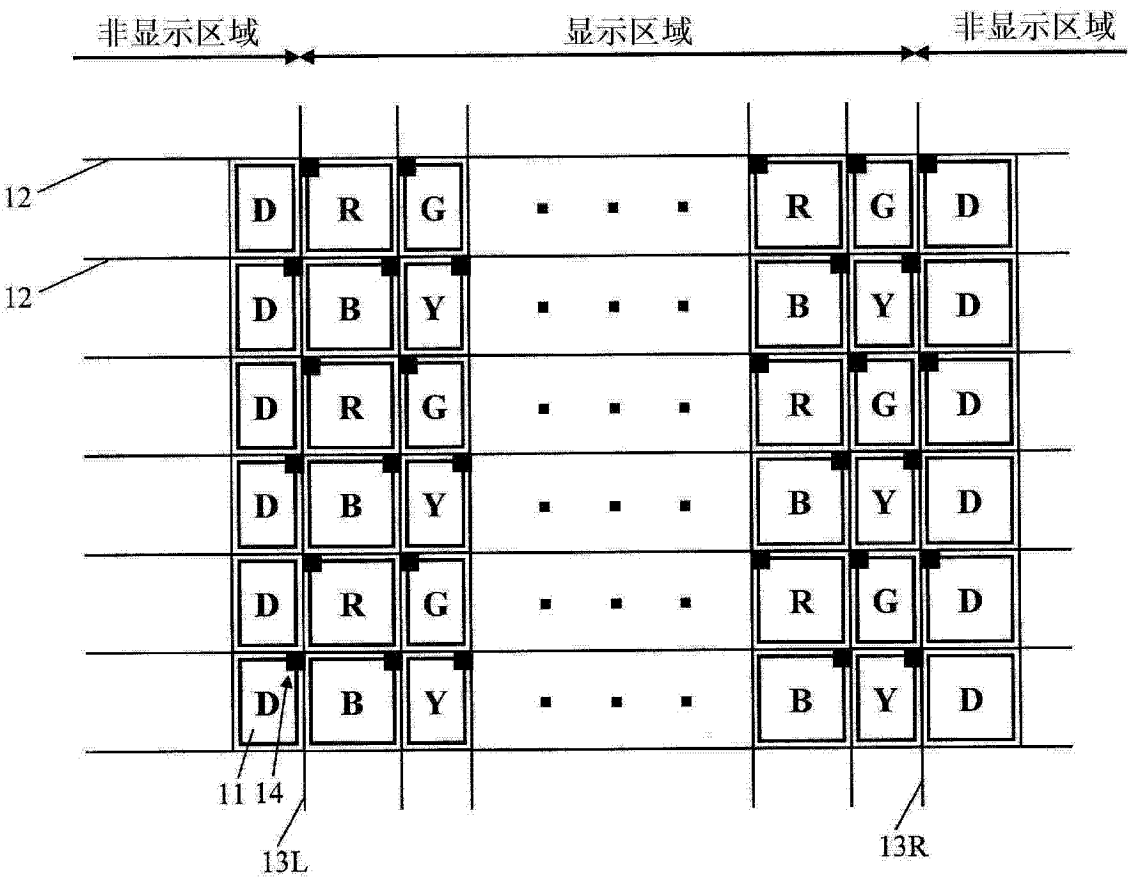


图 3

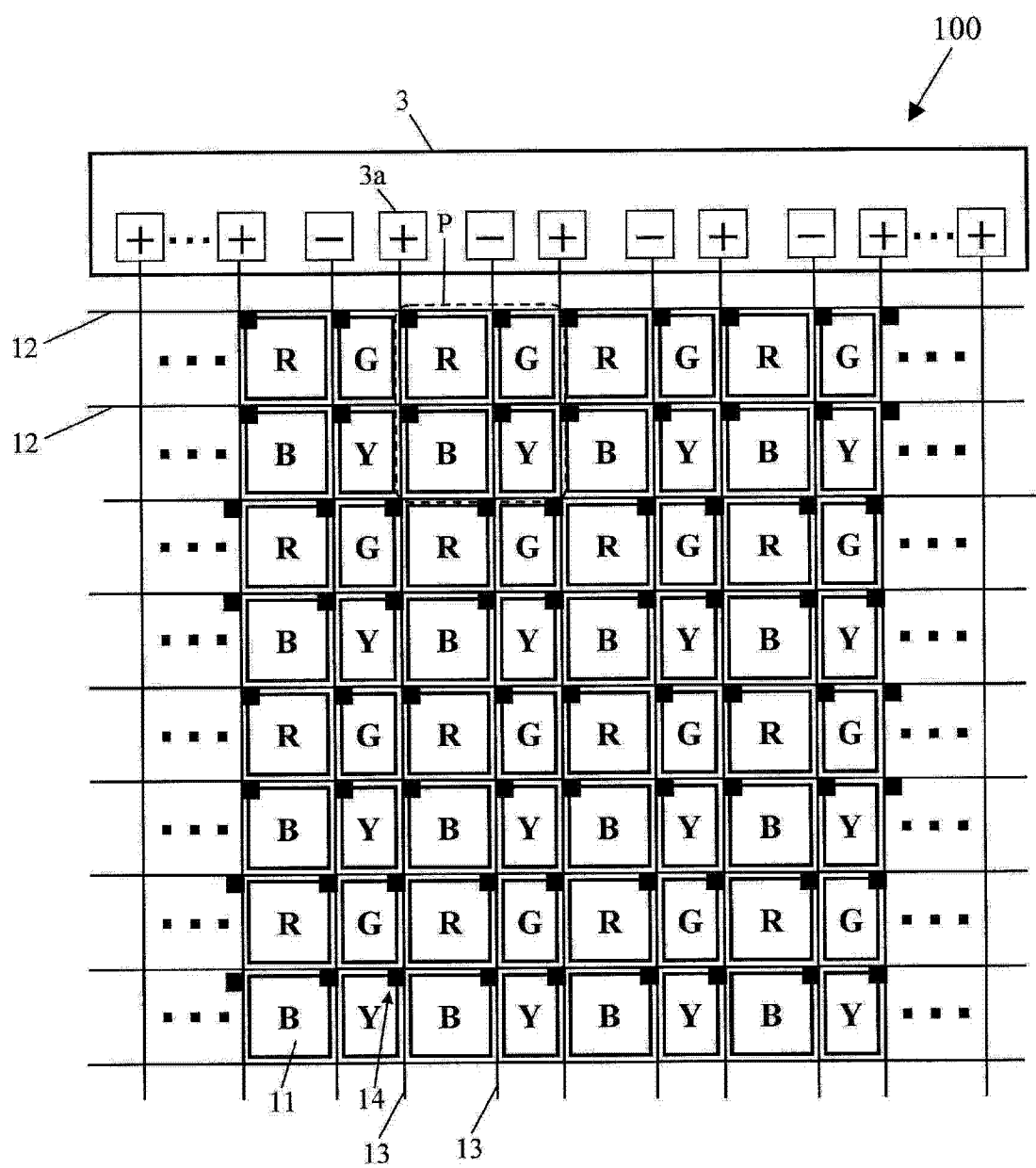


图 4

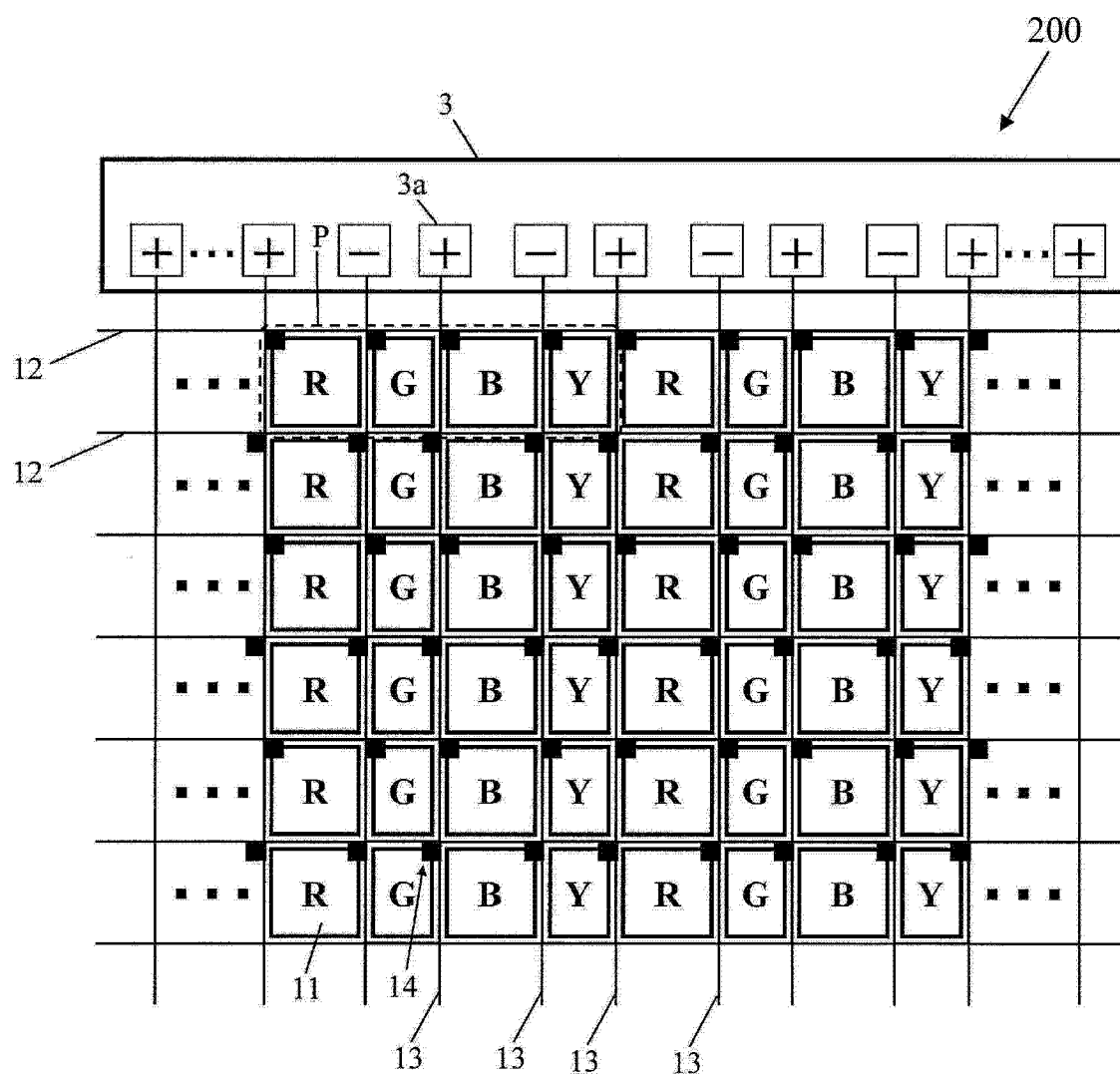


图 5

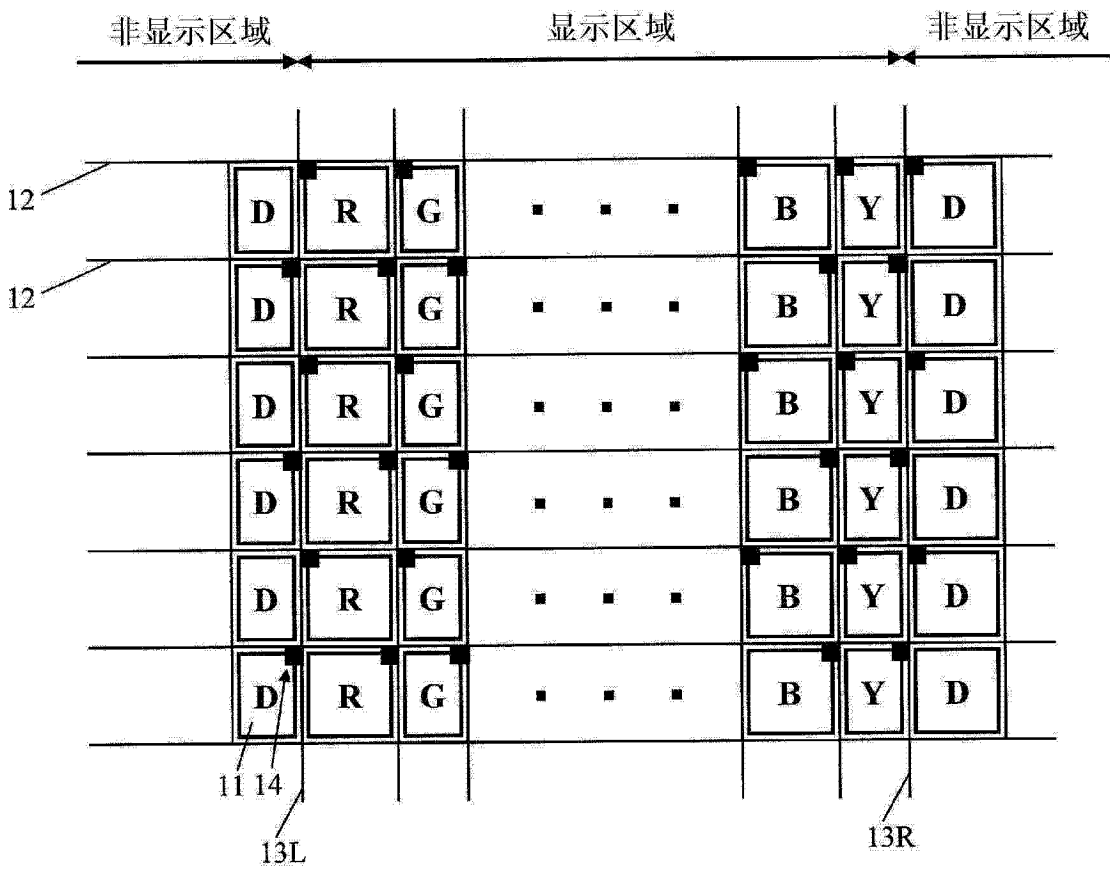


图 6

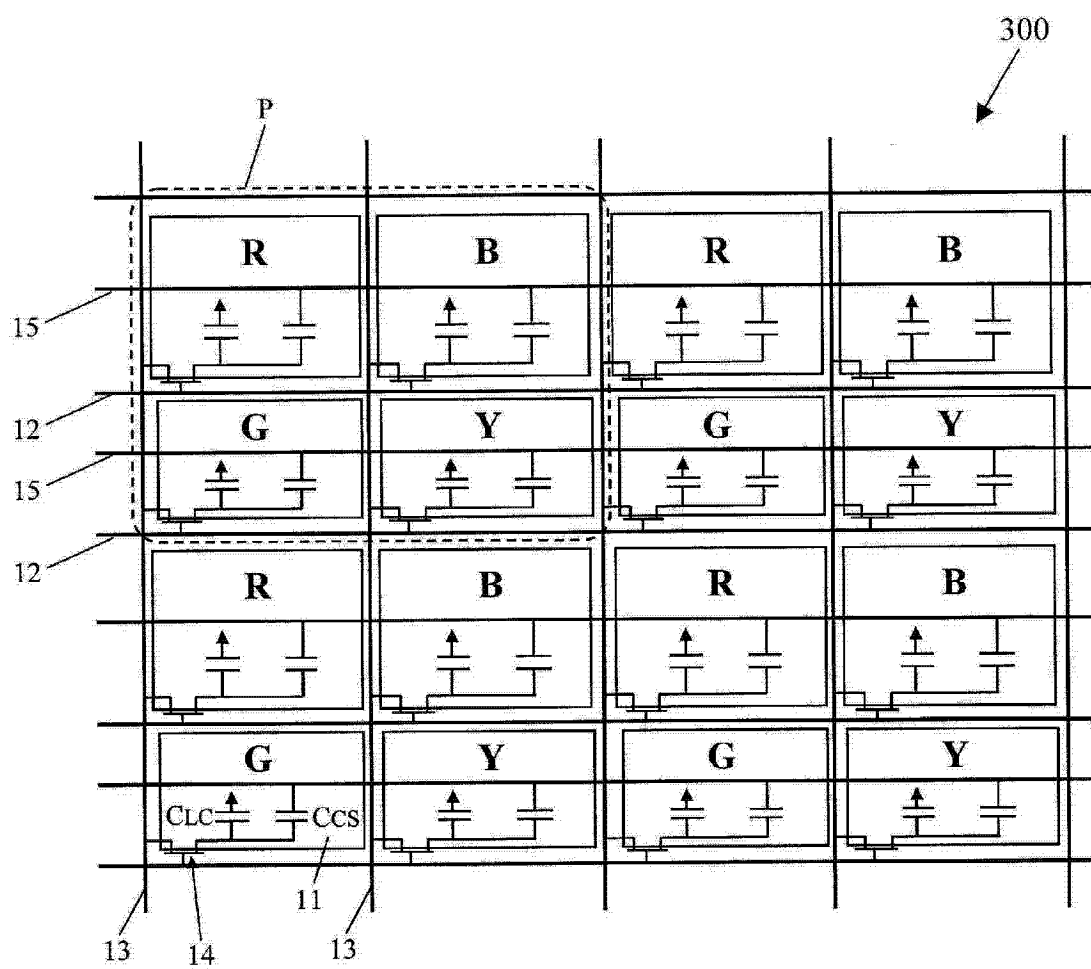


图 7

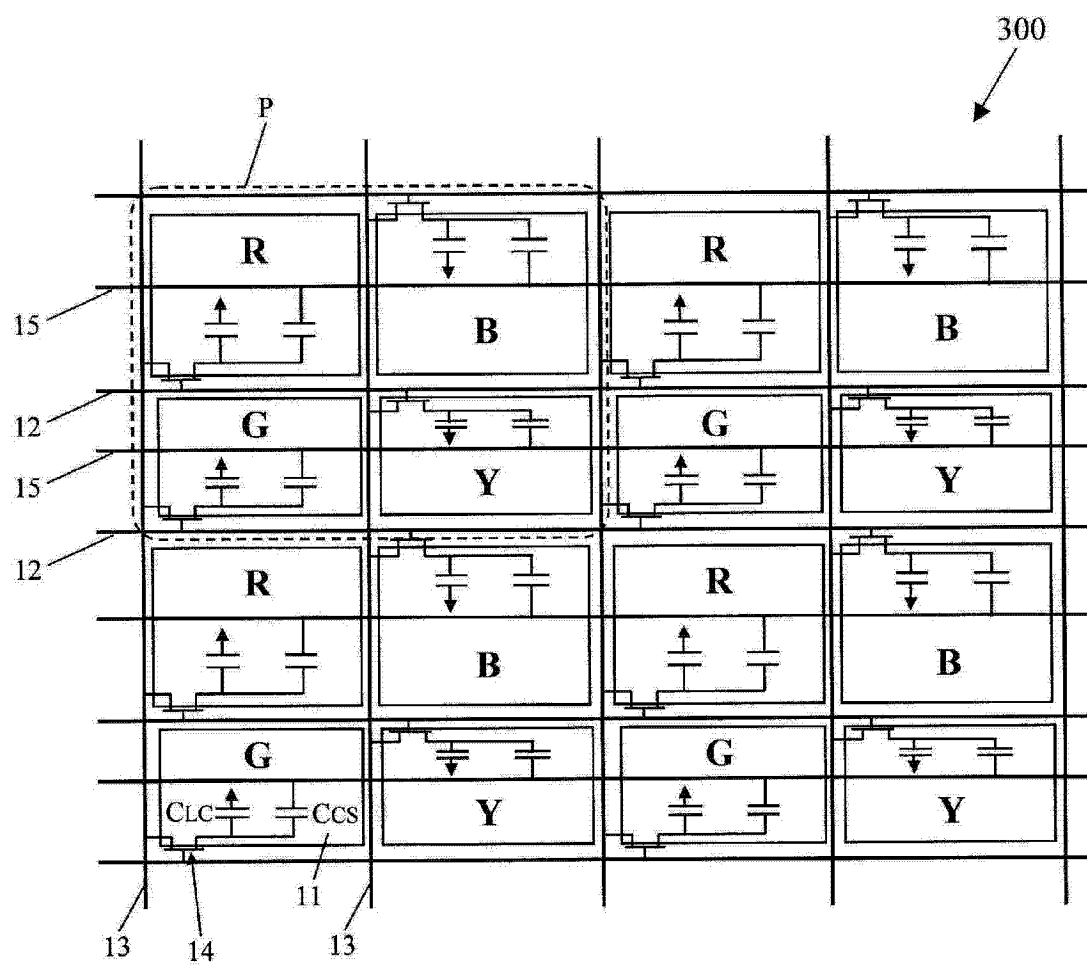


图 8

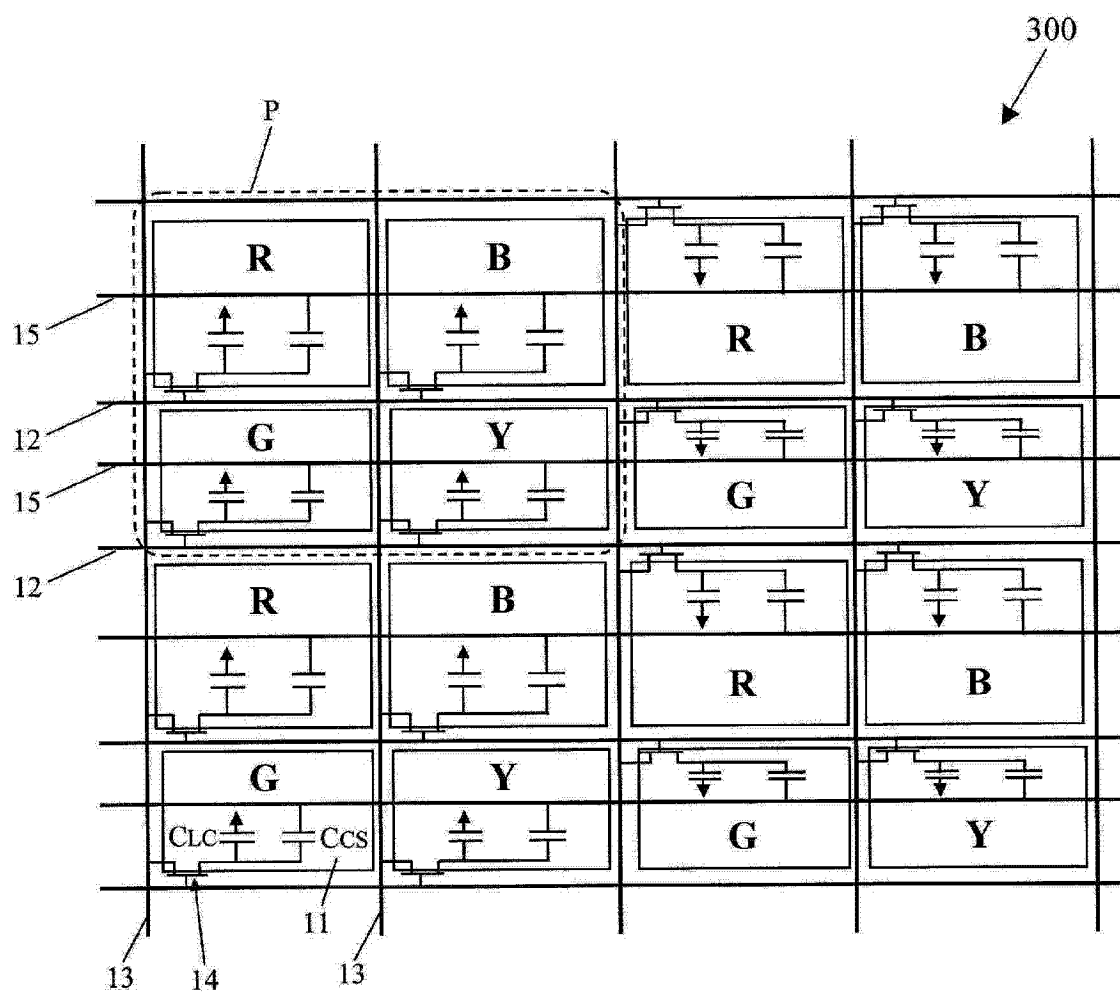


图 9

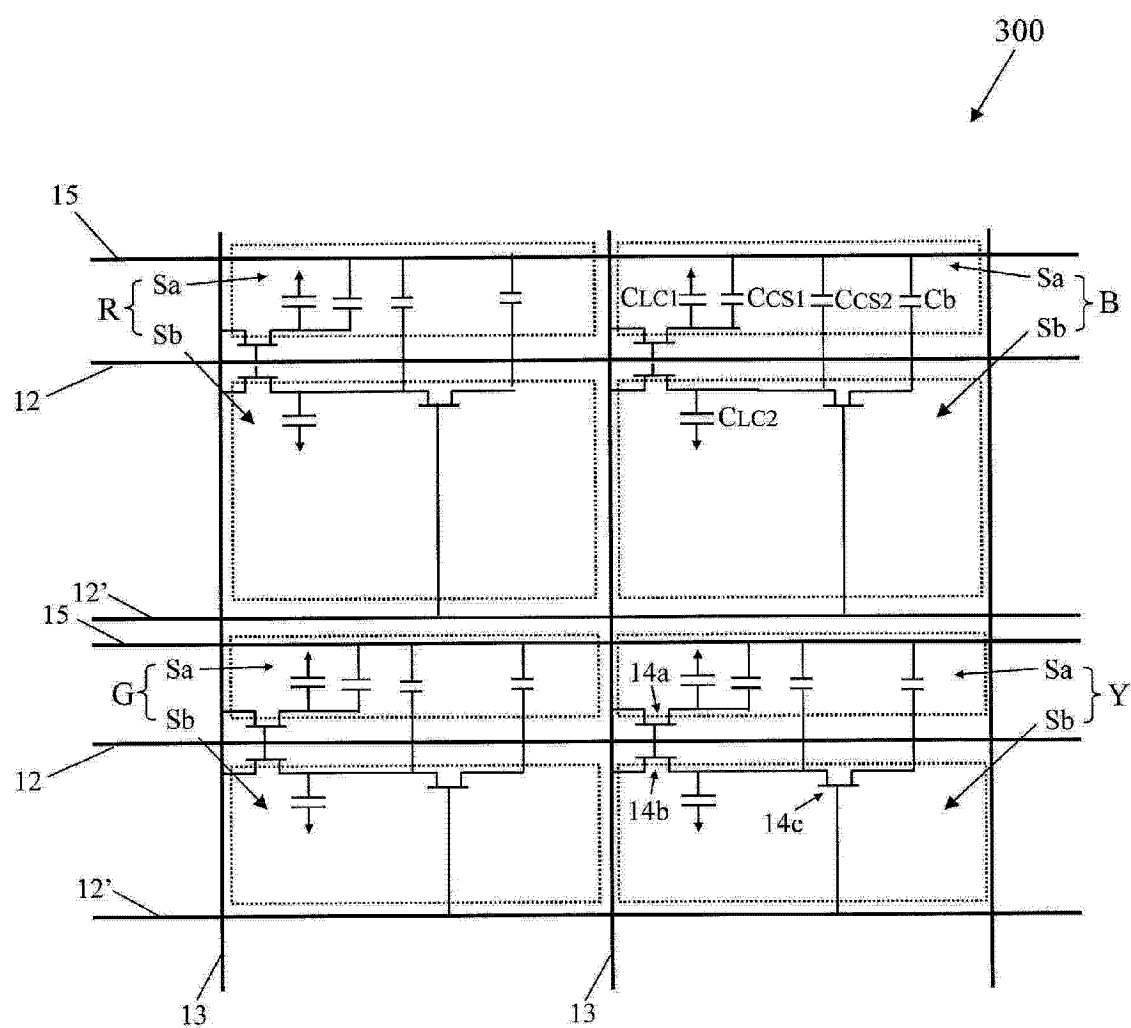


图 10

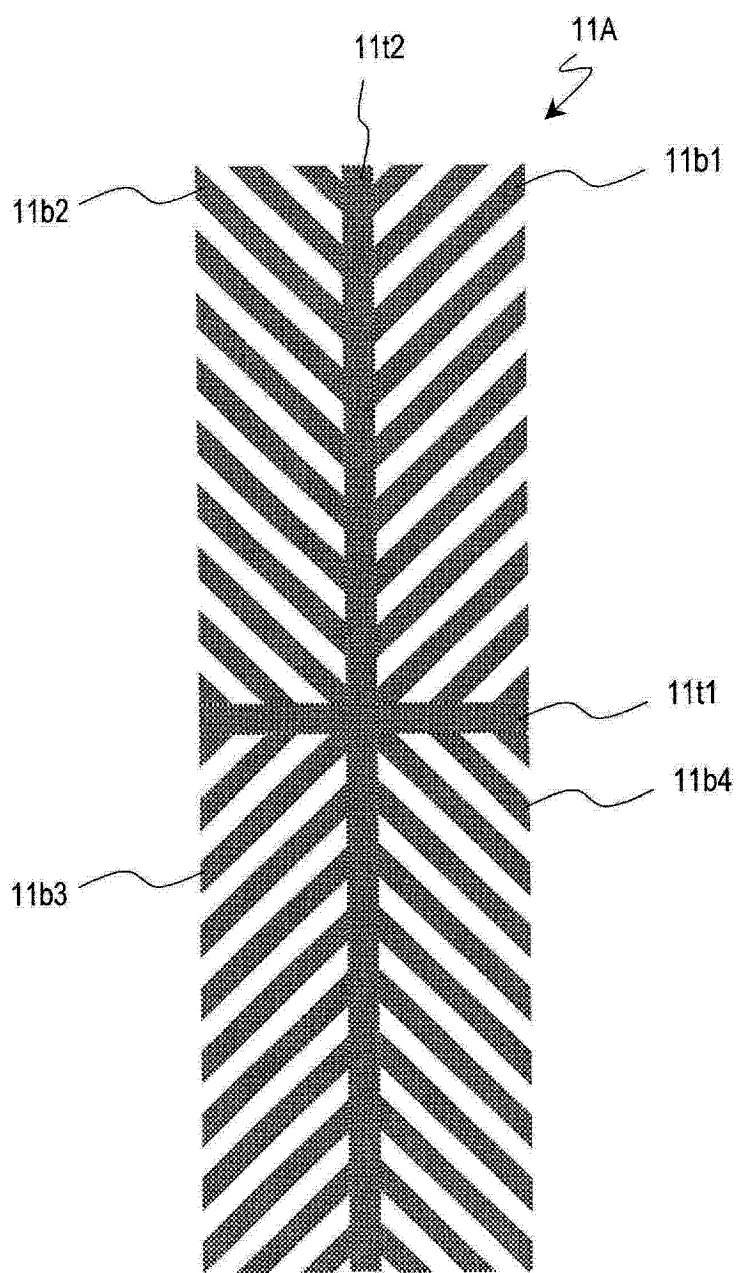


图 11

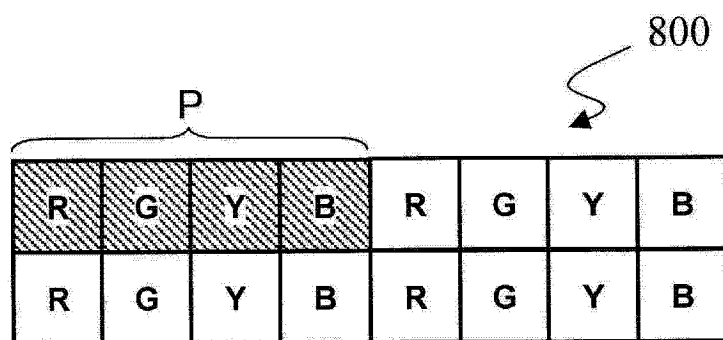


图 12

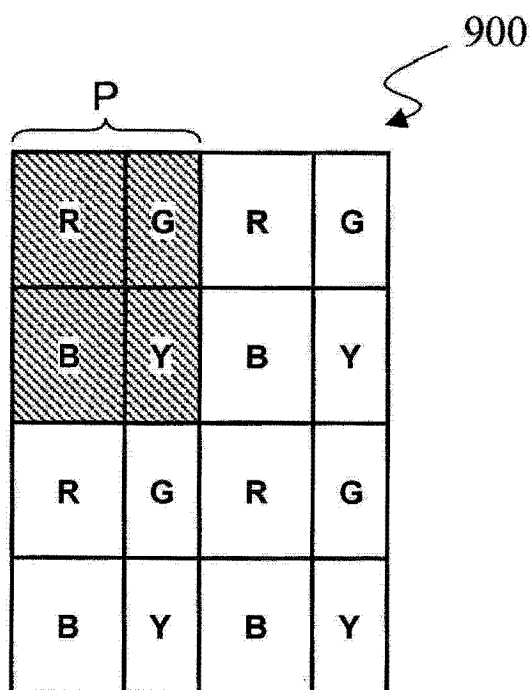


图 13

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN102725681A	公开(公告)日	2012-10-10
申请号	CN201180007486.6	申请日	2011-01-24
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	杉原利典 津幡俊英 山下祐树 下敷领文一 平田贡祥 兵头贤一 逸见郁未 杉坂茜 北山雅江		
发明人	杉原利典 津幡俊英 山下祐树 下敷领文一 平田贡祥 兵头贤一 逸见郁未 杉坂茜 北山雅江		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1335 G09F9/30 G09F9/35		
CPC分类号	G02B5/201 G02F2001/134345 G09G2300/0413 G09G2300/0452 G02F1/136286 G02F2203/30 G09G3/3607 G02F1/134336 G09G2320/0233 G09G3/3614 G02F2201/52 G09G2300/0447 G02F1/133514 G09G2300/0426		
优先权	2010018220 2010-01-29 JP		
其他公开文献	CN102725681B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的液晶显示装置 (100) 具有排列为包括多行和多列的矩阵状的多个像素，四个以上的偶数个像素构成彩色显示像素 (P)。本发明的液晶显示装置 (100) 具有在列方向上延伸的多个源极总线 (13)。构成彩色显示像素 (P) 的偶数个像素包括具有相对大的面积的大像素和具有相对小的面积的小像素，从多个源极总线 (13) 中的各个源极总线 (13) 被供给信号电压的像素的组的总面积大致相同。根据本发明，在构成彩色显示像素的多个像素包括大像素和小像素的液晶显示装置中，能够抑制在列方向上延伸的显示不均的产生。

