

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/133 (2006.01)
G02F 1/136 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610004870.1

[43] 公开日 2006 年 7 月 12 日

[11] 公开号 CN 1800930A

[22] 申请日 2006.1.10

[21] 申请号 200610004870.1

[30] 优先权

[32] 2005. 6. 7 [33] US [31] 11/146,568

[71] 申请人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹市

[72] 发明人 林敬桓 蔡晴宇

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
代理人 蒲迈文 黄小临

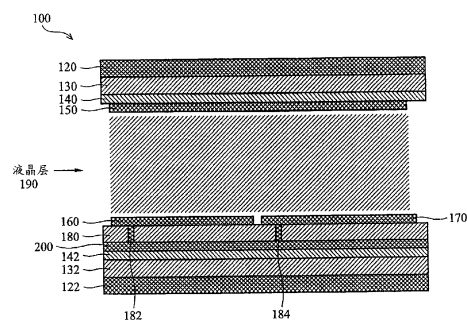
权利要求书 4 页 说明书 8 页 附图 20 页

[54] 发明名称

液晶显示装置及其改善显示品质的方法

[57] 摘要

一种半穿透半反射型 (transflective) 液晶显示装置, 其具有多个像素 (pixels), 每一像素具有多个彩色子像素 (sub-pixel), 每一子像素具有一与第一充电储存电容值相关联的穿透区以及一与第二充电储存电容值相关联的反射区。在子像素中, 数据线、第一栅极线、第二栅极线以及共通线 (common line) 被用来控制与其子像素相关联的液晶层上的工作电压。而第一栅极线与第二栅极线被分别设定在第一状态 (state) 以及第二状态。依据栅极线的状态, 可以控制第一充电储存电容值与第二充电储存电容值的比率。其中第二充电储存电容值由两个并联的电容器所提供, 其通过一依据栅极线状态来作开关的开关组件 (switching element)。



1. 一种液晶显示装置，其具有一像素矩阵，且液晶显示装置可操作于一第一状态以及一第二状态，上述液晶显示装置包括：

5 一第一基板，其具有一共通电极；

 一第二基板，其具有多条栅极线、多条数据线以及多条共通线，上述数据线与所述栅极线配置于不同方向；以及

 一液晶层，其配置于上述第一基板与上述第二基板之间，其中至少部分像素中的一第一像素与一第一数据线、一第一栅极线以及一第二栅极线相结合，上述第一像素包括：

 一第一子像素区与一第二子像素区，上述第一子像素区具有一第一像素电极，其通过一第一开关组件电连接至上述第一数据线，上述第二子像素区具有一第二像素电极，其通过一第二开关组件电连接至上述第一数据线，上述第二像素电极还通过一第三开关组件，连接至一充电更新电容器，其中

15 当上述液晶显示装置操作于第一状态下时，上述第一与第二开关组件呈闭路（“ON”）且上述第三开关组件呈开路（“OFF”），使得介于上述第一像素电极与上述共通电极间的一第一电压电位实质上地相等于介于上述第二像素电极与上述共通电极间的一第二电压电位，且上述第二像素电极与上述更新电容器具有与此相关联的一电荷，以及

20 当上述液晶显示装置操作于第二状态下，上述第一与第二开关组件呈开路（“OFF”）且上述第三开关组件呈闭路（“ON”），使得导致与上述第二像素电极与上述更新电容器相关联的电荷重新分布，使得上述第一电压电位不同于上述第二电压电位。

25 2. 如权利要求1所述的液晶显示装置，其中上述第一开关组件具有电连接至上述第一栅极线的控制端、上述第二开关组件具有电连接至上述第一栅极线的控制端，以及上述第三开关组件具有电连接至上述第二栅极线的控制端，用以使其相对应的开关组件开路或闭路。

30 3. 如权利要求1所述的液晶显示装置，其中上述第三开关组件电连接至上述更新电容器的一端，且其还通过一第四开关组件，连接至上述共通线之一，其中上述第四开关组件，在上述第三开关组件闭路（“ON”）前呈闭路（“ON”），而且在上述第三开关组件闭路（“ON”）之后呈开路（“OFF”）。

4. 如权利要求 3 所述的液晶显示装置, 其中每一上述第一、第二与第四开关组件均具有一控制端, 其电连接至上述第一栅极线。

5. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其中上述共通电极电连接至上述共通线之一。

5 6. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其中上述第一子像素区包括一穿透区且上述第一像素电极为一穿透型电极; 以及其中上述第二子像素区包括一反射区且上述第二像素电极为一反射型电极。

7. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其中上述第一子像素区包括一反射区且上述第一像素电极为一反射型电极; 以及其中上述第二子像素区包括一穿透区且上述第二像素电极为一穿透型电极。

8. 如权利要求 3 所述的液晶显示装置, 其中每一上述第一、第二、第三以及第四开关组件均具有一控制端, 且每一开关组件包括一薄膜晶体管, 且其控制端是其相对应的薄膜晶体管的栅极极。

9. 一种液晶显示装置, 上述装置具有一像素矩阵, 上述液晶可操作于一第一状态以及一第二状态, 上述显示装置包括:

一第一基板, 其具有一共通电极;

一第二基板, 其具有多条栅极线包括一栅极线 n 与一栅极线 $n+1$ 、多条数据线包括一数据线 m 以及多条共通线; 上述数据线与上述栅极线配置于不同方向; 以及

一液晶层, 其被配置于上述第一基板与上述第二基板之间, 其中上述像素的一第一像素与上述数据线 m 、栅极线 n 以及上述栅极线 $n+1$ 相结合, 上述第一像素包括:

一第一子像素区与一第二子像素区, 上述第一子像素区具有一第一像素电极, 其通过一第一开关组件电连接至上述数据线 m , 上述第二子像素区具有一第二像素电极, 其通过一第二开关组件电连接至上述数据线 m , 上述第二子像素区具有一更新电容器且其具有一第一端与一第二端, 上述电容器的第二端电连接至共通线的一者, 且上述第二像素电极更通过一第三开关组件, 连接至上述充电更新电容器的第一端, 而每一上述第一与上述第二开关组件具有电连接至上述栅极线 n 的控制端以及上述第三开关组件具有电连接至上述栅极线 $n+1$ 的控制端, 其中

当上述液晶显示装置操作于第一状态下时, 上述第一与第二开关组件呈

闭路(“ON”)且上述第三开关组件呈开路(“OFF”),使得介于上述第一像素电极与上述共通电极间的第一电压电位实质上地等于介于上述第二像素电极与上述共通电极间的第二电压电位,且上述第二像素电极与上述更新电容器具有与此相关联的一电荷,以及

- 5 当上述液晶显示装置操作于第二状态下,上述第一与第二开关组件呈开路(“OFF”)且上述第三开关组件呈闭路(“ON”),使得导致与上述第二像素电极与上述更新电容器相关联的上述电荷重新分布,致使上述第一电压电位不同于上述第二电压电位。

- 10 10.如权利要求9所述的液晶显示装置,其中上述的像素还包括一第四开关组件且其中上述更新电容器的第一端更通过上述第四开关组件连接至一共通线,且上述第四开关组件具有电连接至上述栅极线 n 的控制端,且其中上述第四开关组件,在上述第三开关组件闭路(“ON”)前呈闭路(“ON”)的,而且在上述第三开关组件闭路(“ON”)之后呈开路(“OFF”)。

- 15 11.如权利要求10所述的液晶显示装置,其中上述共通电极由一穿透性材料所构成,再电连接至上述共通线的一者。

- 12.如权利要求11所述的液晶显示装置,其中上述第一像素电极与第二像素电极由一穿透性材料所构成。

- 20 13.如权利要求11所述的液晶显示装置,其中上述第一子像素区包括一穿透区且上述第一像素电极为一穿透型电极;以及其中上述第二子像素区包括一反射区且上述第二像素电极为一反射型电极。

- 14.如权利要求11所述的液晶显示装置,其中上述第一子像素区包括一反射区且上述第一像素电极为一反射型电极;以及其中上述第二子像素区包括一穿透区且上述第二像素电极为一穿透型电极。

- 25 15.一种改善液晶显示装置的显示品质的方法,适用于一半穿透半反射型液晶显示装置,其具有一第一面、一相对的第二面以及一设置于上述第一面与上述第二面间的液晶层,上述半穿透半反射型液晶显示装置包括多个像素,其至少部分上述像素包括多个彩色子像素,每一子像素包括一穿透区与一反射区,其中上述穿透区包括设置相邻于上述第二面的一穿透型电极,其允许来自上述第二面而进入上述子像素的光,经由上述穿透型电极、上述液晶层,穿透至上述第一面;而上述反射区包括设置相邻于上述第二面且与上述穿透型电极间隔一反射型电极,其允许来自上述第一面,且通过上述液
- 30

晶层，进入上述子像素的光，被反射型电极通过上述液晶层，反射回到上述第一面，且其中上述液晶显示装置可操作于一第一状态与一第二状态，用以控制上述液晶层的显示的光学行为，上述方法的步骤包括：

提供一第一充电储存电容值至上述穿透区；

- 5 提供一第二充电储存电容值至上述反射区，上述第二充电储存电容值具有一对比于上述第一充电储存电容值的相对电容值；以及

控制至少一个的上述第一电容与上述第二电容，使得当液晶显示装置操作于第一状态下的相对电容值不同于当液晶显示装置操作于第二状态下的相对电容值。

液晶显示装置及其改善显示品质的方法

5 技术领域

本发明涉及一种液晶显示面板(panel)，特别是涉及一种半穿透半反射型的液晶显示面板。

背景技术

10 由于薄细的外观加上低耗电的优点，液晶显示器(LCD)被广泛应用在各类的电子产品中，例如可携式个人计算机、数字相机以及投影机等等。一般而言，液晶显示面板被分为三类：穿透(transmissive)型、反射(reflective)型以及半穿透半反射(transflective)型。穿透型 LCD 面板是利用一背光模块当作其光源。而反射型 LCD 面板则利用周围环境(ambient)
15 的光当作其光源。半穿透半反射型 LCD 面板则同时利用背光及周围环境的光当作其光源。

一块彩色 LCD 面板 1 具有一个二维的像素(pixel)矩阵 10, 如图 1 所示。其中的每一个像素均包括了多个子像素(sub-pixel)，通常有红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)三种原色。藉由对应的彩色滤光片(filter)可以实现这些 RGB
20 成分。图 2 显示一传统半穿透半反射式 LCD 面板的像素结构的上视图(plan view)，以及图 3a 与 3b 是此像素结构的剖面图(cross sectional views)。如图 2 所示，一个像素可以被分割为 12R、12G 与 12B 三个子像素并且每个子像素可以被分割为一个穿透区(TA)以及一个反射区(RA)。在图 3a 所示的穿透区中，一个来自背光模块的光通过一下基板(lower substrate) 30，接着通过一液晶层、一彩色滤光片 R 以及一上基底(upper substrate) 20 进入
25 到上述像素区。而在其反射区，在被反射层 52 反射前，光线通过一上基底 20、彩色滤光片 R 以及液晶层进入到反射区。另外，在其它的实施例中，部分的反射区由一非彩色滤光片(non-color filter) NCF 所覆盖住，如图 3b 所示。

30 在已知例中，每一像素具有许多层，用来控制液晶层的光学行为。这些材料层可包括一组件层(device layer) 50 以及一或两个电极层。此组件层

一般设置在下基板上并且包括栅极线 31、32、数据线 21-24 (图 2)、晶体管以及保护层 (passivation layer) (PL) (未显示)。

传统单间隙 TRLCD 的 V-T、V-R 曲线, 操作电压相同时有反转的问题, 穿透模式与反射模式的最高效率很难在同一操作电压下达到。

5

发明内容

有鉴于此, 本发明提供一种方法与一种像素结构以改善半穿透半反射型液晶显示器的显示品质 (viewing quality)。液晶显示器中的像素的像素结构包括多个子像素区段 (segment)。而每一子像素区段均包括一穿透区与一反射区。在子像素区段中, 数据线、第一栅极线、第二栅极线以及共通 (common) 线被用来控制与子像素区段相关联的液晶层区的工作电压。尤其, 穿透区与第一充电储存电容量 (charge storage capacity) 相关联且反射区与第二充电储存电容量相关联。而第一栅极线与第二栅极线可被分别地设定在第一控制状态 (state) 以及第二控制状态。依据栅极线的状态, 可以控制第一充电
10 储存电容量与第二充电储存电容量的比率 (ratio)。

在本发明中, 穿透区的穿透型电极 (electrode) 连接至一第一充电电容器, 再通过第一薄膜晶体管 (TFT) 连接至上述数据线。而反射区的反射型电极连接至一第二充电电容器, 再通过一第二 TFT 连接至上述数据线。第一与第二 TFT 的栅极极均连接至其第一栅极线。

20 在本发明的第一个实施例中, 上述第二充电电容器通过第三 TFT 并联至更新电容器 (refresh capacitor), 再通过第四 TFT 连接至共通线。第三 TFT 的栅极极连接至其第二栅极线。而上述第四 TFT 的栅极极连接至其第一栅极线。

在本发明的第二个实施例中, 第一充电电容器通过第三 TFT 并联至更新电容器, 再通过第四 TFT 连接至共通线。第三 TFT 的栅极极连接至其第二栅极线。而第四 TFT 的栅极极连接至其第一栅极线。

在本发明的第三个实施例中, 穿透型电极通过第一 TFT 连接至第一电容器。穿透型电极再并联至一更新电容器, 再通过第四 TFT 连接至共通线。第三 TFT 的栅极极连接至其第二栅极线。而第四 TFT 的栅极极连接至其第一栅极线。
30 极线。

藉由图 4 至图 15b 间的图标及其相关描述, 将可使本发明更明显易懂。

附图说明

图 1 显示一典型的液晶显示器的示意图。

图 2 显示一已知半穿透半反射型彩色液晶显示器的像素结构的上视图。

5 图 3a 显示一在图 2 所示的像素内光束的反射与透射的剖面图。

图 3b 显示一在另一已知的半穿透半反射式液晶显示技术内光束的反射与透射的剖面图。

图 4 显示一依据本发明的液晶显示内的一子像素区段的剖面图。

图 5a 显示一依据本发明实施例的一子像素区段的上视图。

10 图 5b 显示图 5a 中所示子像素区段的等效电路的电路图。

图 6a 显示图 5a 中所示子像素区段的穿透区的等效电路。

图 6b 显示图 5a 中所示子像素区段的反射区的等效电路。

图 7a 显示当栅极线设在第一控制状态时，子像素区段的穿透区的等效电路。

15 图 7b 显示当栅极线设在第一控制状态时，子像素区段的反射区的等效电路。

图 7c 显示当栅极线设在第一控制状态时，控制电容器的等效电路。

图 8a 显示当栅极线设在第二控制状态时，子像素区段的穿透区的等效电路。

20 图 8b 显示当栅极线设在第二控制状态时，子像素区段的反射区的等效电路。

图 9 显示一当液晶层受一电场所控制时，其子像素区段中的液晶分子沿着一第一方位排列的示意图。

图 10 显示一透射率响应与反射率响应对工作电压的函数的图表。

25 图 11a 显示一依据本发明的另一实施例的子像素区段的上视图。

图 11b 显示图 11a 中所示子像素区段的等效电路的电路图。

图 12 显示一当液晶层受一电场所控制时，其子像素区段中的液晶分子沿着一第二方位排列的示意图。

图 13 显示一透射率响应与反射率响应对工作电压的函数的图表。

30 图 14a 显示依据本发明的另一实施例的子像素区段的上视图。

图 14b 显示图 14a 中所示子像素区段的等效电路的电路图。

图 15a 显示一依据本发明的另一实施例的子像素区段的上视图。

图 15b 显示一图 15a 中所示子像素区段的等效电路的电路图。

附图符号说明

- 5 TA ~ 穿透区; RA ~ 反射区; R ~ 彩色滤光片; NCF ~ 非彩色滤光片;
1 ~ 彩色 LCD 面板; 10 ~ 二维像素矩阵; 20 ~ 上基底;
21-24 ~ 数据线; 31、32 ~ 栅极线; 30 ~ 下基板; 50 ~ 组件层;
52 ~ 反射层; 100 ~ 子像素区段; 120、122 ~ 偏光板(polarizer);
130、132 ~ 1/2 波板; 140、142 ~ 1/4 波板; 150 ~ 上(upper)电极;
10 160 ~ 穿透型电极; 170 ~ 反射型电极; 180 ~ 保护层(PL);
182、184 ~ 连接器; 190 ~ 液晶层; 200 ~ 组件层; 202 ~ 数据线;
210 ~ 共通线; 212 ~ 第一栅极线(G1);
214 ~ 第二栅极线(G2); 232 ~ 第一储存电容器(C1);
234 ~ 第二储存电容器(C2); 236 ~ 更新电容器(C3);
15 240(TFT-1)、245(TFT-2)、250(TFT-3)、260(TFT-4) ~ 开关组件;
241、243、24 ~ 第一开关组件 240 的两开关端及控制端;
246、248、247 ~ 第二开关组件 245 的两开关端及控制端;
251、253、252 ~ 第三开关组件 250 的两开关端及控制端;
261、263、262 ~ 第四开关组件 260 的两开关端及控制端;
20 284 ~ 连接器; CT ~ 穿透型电极 160 的电容值;
CR ~ 反射型电极 170 的电容值; V_{data} ~ 数据线 202 的电位。

具体实施方式

- 图 4 显示依据本发明实施例的一子像素区段。如图所示, 上述子像素区
25 段 100 具有一上层结构、一下层结构以及一设置于上层与下层结构间的液晶
层 190。上层包括一偏光板(polarizer)120、一 1/2 波板(half-wave plate)
130、一 1/4 波板(quarter-wave plate) 140 以及一上(upper)电极 150。上
电极 150 由一实质地透明材质(如氧化铟锡(ITO))所构成。下层结构包括一
电极层, 其具有一穿透型电极 160 与一反射型电极 170。穿透型电极 160 由
30 一透明材质如 ITO 所构成。反射型电极 170 亦被视为一反射器且由一或多个
具有高反射性的金属如铝、银、铬、钼、钛等所构成。下层结构还包括一保

护层 180、一组件层 200、一 $1/4$ 波板 142、一 $1/2$ 波板 132 以及一偏光板 122。此外，穿透型电极 160 通过一连接器 182 电连接至组件层 200 且反射型电极 170 通过一连接器 184 电连接至组件层 200。

图 5a 显示子像素区段 100 的上视图(plan view)。如图所示，穿透型电极 160 通过连接器 182 与 282 功能性地连接至第一储存电容器 232 (C1)。反射型电极 170 通过连接器 184 功能性地连接至第二储存电容器 234 (C2)。子像素区段 100 亦具有一更新电容器 236 (C3) 与四个开关组件 240 (TFT-1)、245 (TFT-2)、250 (TFT-3) 以及 260 (TFT-4)，用以通过共通线 210 控制储存电容器的充放电。第一开关组件 240 具有两个开关端 241、243 以及一控制端 242。开关端 241 连接至一数据线 202；开关端 243 连接至第一储存电容器 (C1) 232 且控制端 242 连接至一第一栅极线 212 (栅极线 1, G1)。第二开关组件 245 具有两个开关端 246、248 以及一控制端 247。开关端 246 连接至一数据线 202；开关端 248 连接至第二储存电容器 (C2) 234 且控制端 247 连接至一第一栅极线 212 (栅极线 1, G1)。第三开关组件 250 具有两个开关端 251、253 以及一控制端 252。开关端 253 连接至第二储存电容器 (C2) 234；开关端 251 连接至更新电容器 (C3) 236 且控制端 252 连接至一第二栅极线 214 (栅极线 2, G2)。第四开关组件 260 具有两个开关端 261、263 以及一控制端 262。第一开关端 261 连接至更新电容器 (C3) 236；第二开关端 263 通过一连接器 284, 连接至共通线 210。而控制端 262 连接至第一栅极线 212 (栅极线 1, G1)。

图 5b 显示子像素区段 100 的电子组件等效电路图。如图所示，穿透型电极 160 具有一等效电容 CT，其并联至第一储存电容器 (C1) 232，且上述电容器通过第一开关组件 240 连接至数据线 202。反射型电极 170 具有一等效电容 CR，其个别地并联至第二储存电容器 (C2) 234，且上述电容器并通过第二开关组件 245 分别地连接至数据线 202。电容器 234 亦通过第三开关组件 250 并联至更新电容器 (C3) 236。更新电容器 236 亦通过第四开关组件 260 连接至共通线 210。如图 6a 所示，电容器 CT 与 C1 的充放电由第一栅极线 212 (栅极线 1, G1) 通过第一开关组件 240 所控制。如图 6b 所示，电容器 CR、C2 与 C3 的充放电由第二栅极线 214 (栅极线 2, G2) 通过第三开关组件 250 以及由栅极线 1 (G1) 通过第二开关组件 245 与第四开关组件 260 所控制。

在第一控制状态下，栅极线 1 (G1) 设为高电位而栅极线 2 (G2) 设为低电位。当栅极线 1 (G1) 为高电位时，开关组件 240、245 以及 260 呈闭路 (“ON”)。

当栅极线 2 (G2) 为低电位时, 开关组件 250 呈开路 (“OFF”)。在此控制状态下, 电容器 CT 与 C1 连接至数据线 202, 如图 7a 所示。因此, 穿透型电极 160 具有与数据线 202 相等的电位 (V_{data})。而电容器 CR 与 C2 连接至数据线 202, 但与更新电容器 C3 不相连, 如图 7b 与图 7c 所示。因此, 反射型电极 170 具有与数据线 202 相等的电位 V_{data} 。更新电容器 C3 被放电, 但其电位与共通线 210 上的电压维持平衡。

在第二控制状态下, 栅极线 1 (G1) 设为低电位而栅极线 2 (G2) 设为高电位。当栅极线 1 (G1) 为低电位时, 开关组件 240、245 以及 260 呈开路 (“OFF”)。当栅极线 2 (G2) 为高电位时, 开关组件 250 呈闭路 (“ON”)。在此控制状态下, 电容器 CT 与 C1 与数据线 202 不相连, 如图 8a 所示。电容器 CT 与 C2 的电位会维持一段时间的相同电压。因此, 穿透型电极 160 实质上地维持其原电位 V_{data} 。此时, 电容器 CR 与 C2 则并联于更新电容器 C3, 如图 8b 所示。使得与反射型电极 170 相关联的整体电容值由 $(CR+C2)$ 增加至 $(CR+C2+C3)$ 。结果, 反射型电极 170 上的电位被降低了。因此, 在反射区的液晶层间压差低于其在穿透区的液晶层间压差。

利用更新电容器 C3 以及开关组件 240、245、250 及 260, 可以控制反射区与穿透区上的液晶层的光学行为 (behavior)。为了呈现显示依据本发明实施例的子像素区段如何改善对液晶显示器的显示品质, 使用数种不同的更新电容器在仿真上。以下根据选择 $C3/(CR+C2)$ 的值为 $1/3$ 、 $2/5$ 以及 $1/2$ 。

为了呈现对显示品质的改良, 两种不同偏光 (polarization) 状态被用来作为仿真。在第一种仿真中, 当未施于电压于电极上时, 液晶显示器液晶分子排列成实质上垂直于电极的态样。图 9 表示一液晶显示器的子像素区段的示意图。图 10 表示一液晶层的穿透率 (T, 正入射与直视) (normal incidence and direct view) 与反射率 (R, 正入射与离开) (normal incidence and exit) 与其工作电压 V_{data} 的函数关系的示意图。从图 10 中可以发现, 当未调整反射型电极的电容值时 (曲线 A), 其反射率响应的最佳工作电压远低于透射率响应的最佳工作电压 (曲线 T)。当 $C3/(CR+C2)$ 的值为 $2/5$ 时, 其透射率响应与反射率响应的最佳工作电压 (曲线 C) 均发生在大约 4V 处。当 $C3/(CR+C2)$ 的值为 0.5 时与 $1/3$ 时, 其反射率响应分别表示为曲线 B 与曲线 D。

在本发明的另一实施例中, 第一储存电容器 232 连接至反射型电极 170 且第二储存电容器 234 连接至穿透型电极 160, 如图 11a 所示。第二储存电

容器 234 通过第三开关组件 250, 连接至更新电容器 236, 其等效电路图如图 11b 所示。当控制状态由栅极线 1 (G1) 为高电位且栅极线 2 (G2) 为低电位变为栅极线 1 (G1) 为低电位且栅极线 2 (G2) 为高电位时, 穿透型电极 160 上的电位降低了 $(CT+C2) / (CT+C2+C3)$ 倍。

5 本实施例用以仿真当未施于电压于上述电极上, 液晶显示器液晶分子排列成实质上地平行于电极的状态时, 其透射率响应与反射率响应。图 11 表示一液晶显示器的子像素区段的示意图。在量测上, 选定了 $(CT+C2) / (CT+C2+C3)$ 的值为 $2/5$ 以及 $3/5$ 。图 13 表示液晶层的穿透率 (T, 正入射与直视) 与反射率 (R, 正入射与离开) 与其工作电压 V_{data} 的函数关系的示意图。从图 13 中可以发现, 当未调整穿透型电极的电容值时, 其透射率响应 (曲线 X) 与反射率响应 (曲线 R) 不符合多数的实际电压范围。当 $(CT+C2) / (CT+C2+C3)$ 的值为 $2/5$ 时, 其透射率响应 (曲线 Y) 不符合多数的实际电压范围的反射率响应。然而, 当 $(CT+C2) / (CT+C2+C3)$ 的值为 $3/5$ 时, 其透射率响应 (曲线 Z) 会符合 V_{data} 由 2V 至 6V 电压范围的反射率响应。

15 在本发明的次一实施例中, 第一储存电容器 232 连接至反射型电极 170 且更新电容器 236 连接至穿透型电极 160, 如图 14a 所示。第二储存电容器 234 通过第三开关组件 250 连接至穿透型电极 160 与更新电容器 236, 其等效电路如图 14b 所示。当控制状态被设成栅极线 1 (G1) 为高电位且栅极线 2 (G2) 为低电位时, 更新电容器 236 放电使得穿透型电极 160 与共通线 210 的电位差变为零。同时, 第二储存电容器 234 被充电至 V_{data} 。当控制状态被改变成栅极线 1 (G1) 为低电位且栅极线 2 (G2) 为高电位时, 第二储存电容器 234 上的电荷会被更新电容器 236 所分享。

25 在本发明的又一实施例中, 第一储存电容器 232 连接至穿透型电极 160 且更新电容器 236 连接至反射型电极 170, 如图 15a 所示。第二储存电容器 234 通过第三开关组件 250 连接至反射型电极 170 与更新电容器 236, 其等效电路如图 15b 所示。当控制状态被设成栅极线 1 (G1) 为高电位且栅极线 2 (G2) 为低电位时, 更新电容器 236 放电使得反射型电极 170 与共通线 210 的电位变为零。同时, 第二储存电容器 234 被充电至 V_{data} 。当控制状态被改变成栅极线 1 (G1) 为低电位且栅极线 2 (G2) 为高电位时, 第二储存电容器 234 上的电荷会被更新电容器 236 所分享。

30 综上所述, 藉由调整穿透型电极 160 或是反射型电极 170 相关的电容值

可以改善其透射率响应与反射率响应的匹配。电容值的调整可藉由以下方法实现：1) 分别地连接一个或多个储存电容器至穿透型电极与反射型电极；2) 通过一开关组件，连接一个或多个更新电容器至穿透型电极与反射型电极；以及 3) 连接储存电容器与更新电容器至被至少两栅极线所控制的多个开关组件。藉由在不同控制状态设定栅极线，可以区域地调整液晶层的光学响应以达到透射率响应与反射率响应的实质地匹配。

值得注意的是，本发明披露了两个实施例。在图 5a 所显示的实施例中，其施于反射区的液晶层上的有效电位藉由调整与反射型电极相关联的电容值来改变。在图 9 所显示的实施例中，其施于穿透区的液晶层上的有效电位藉由调整与穿透型电极相关联的电容值来改变。值得注意的是，也可同时调制在同一子像素区段中与穿透型电极相关联的电容值与反射型电极相关联的电容值。

因此，虽然本发明已以较佳实施例披露如上，然其并非用以限定本发明，本领域的技术人员在不脱离本发明的精神和范围的前提下可做若干的更动与润饰，因此本发明的保护范围以本发明的权利要求为准。

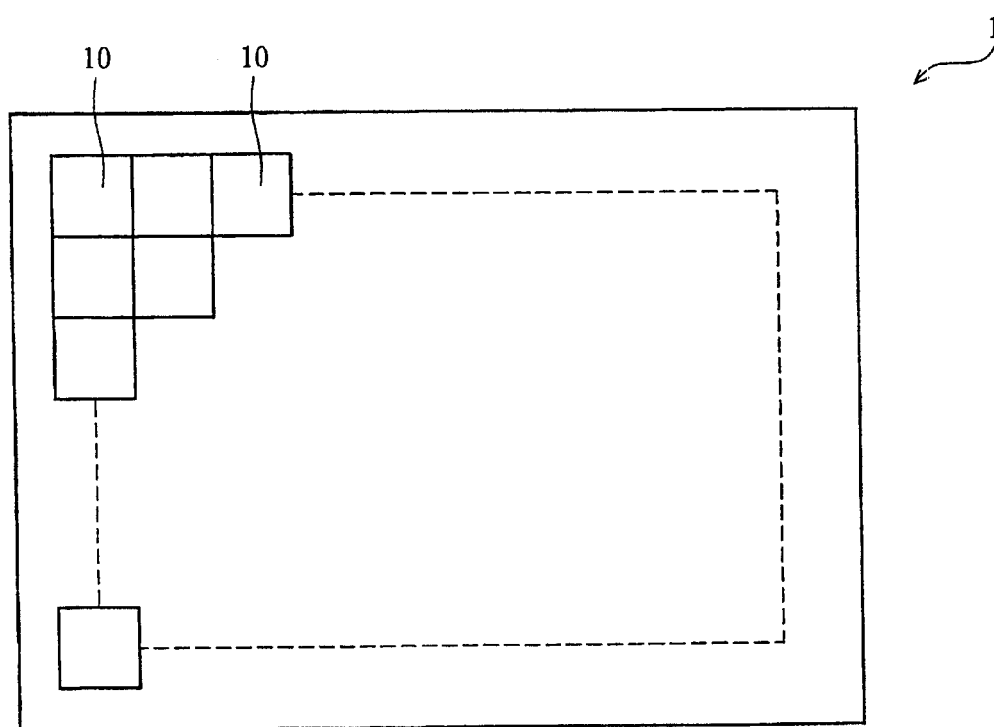


图 1

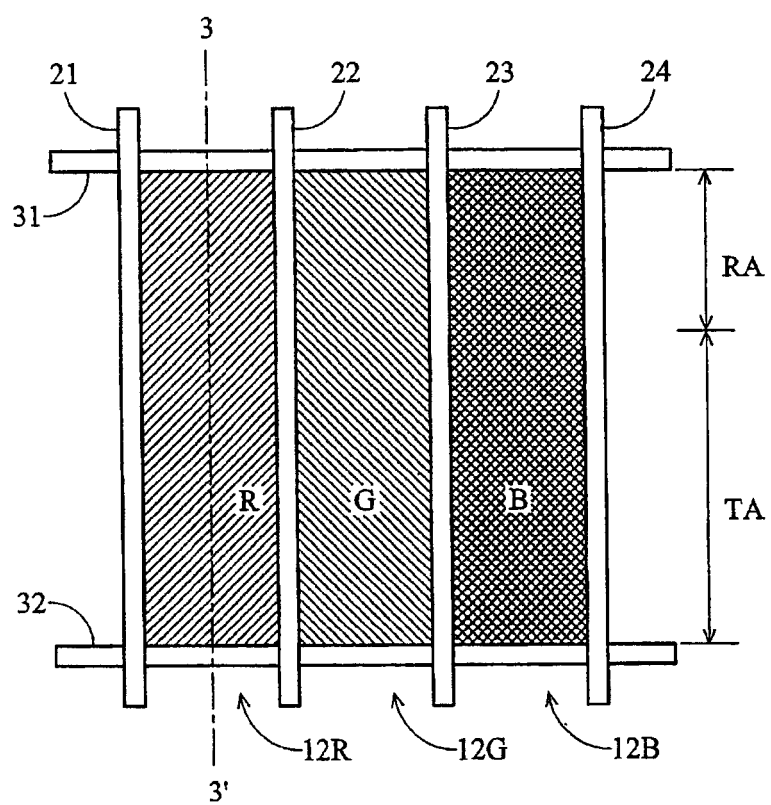


图 2

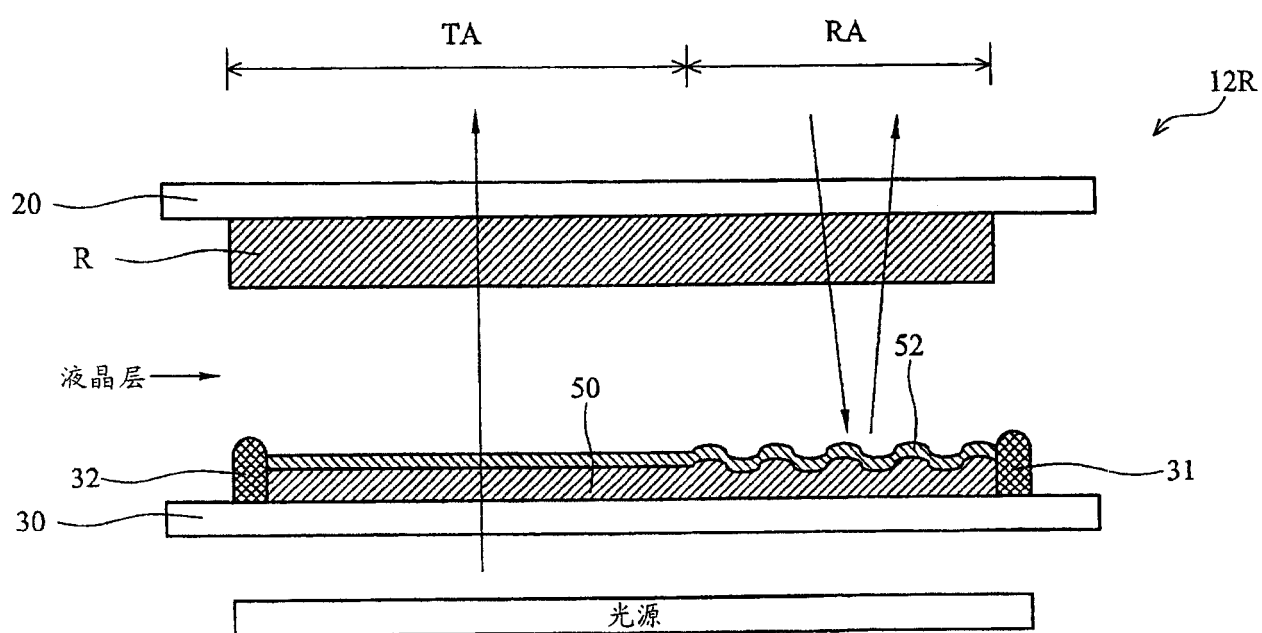


图 3a

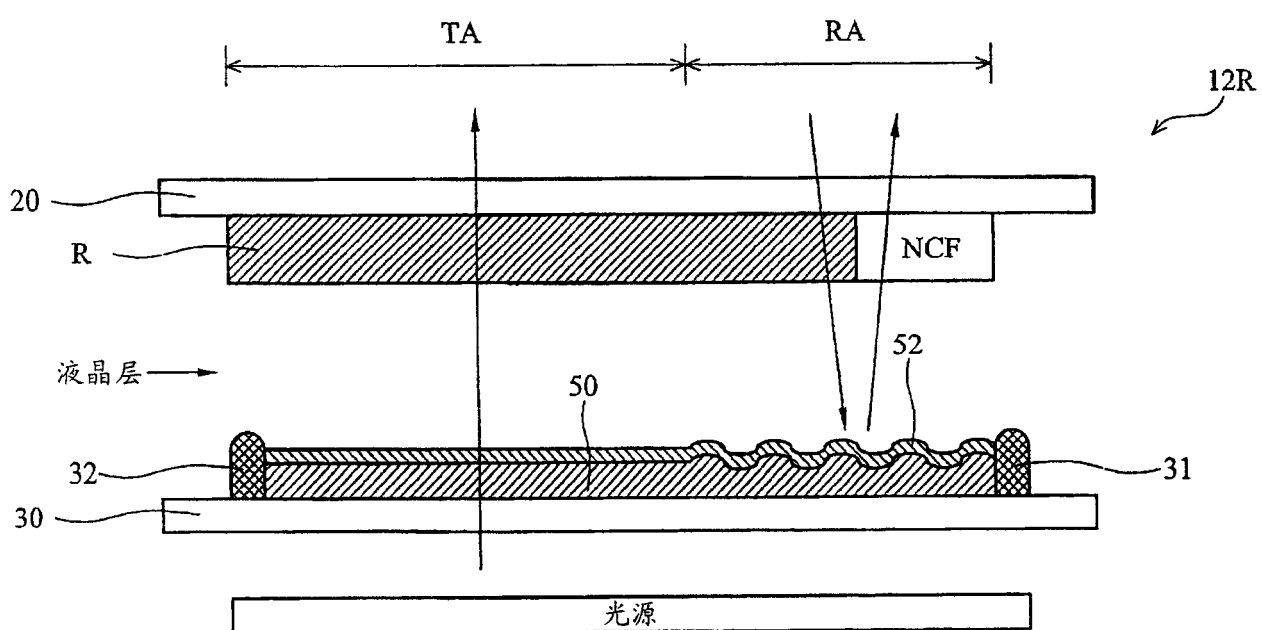


图 3b

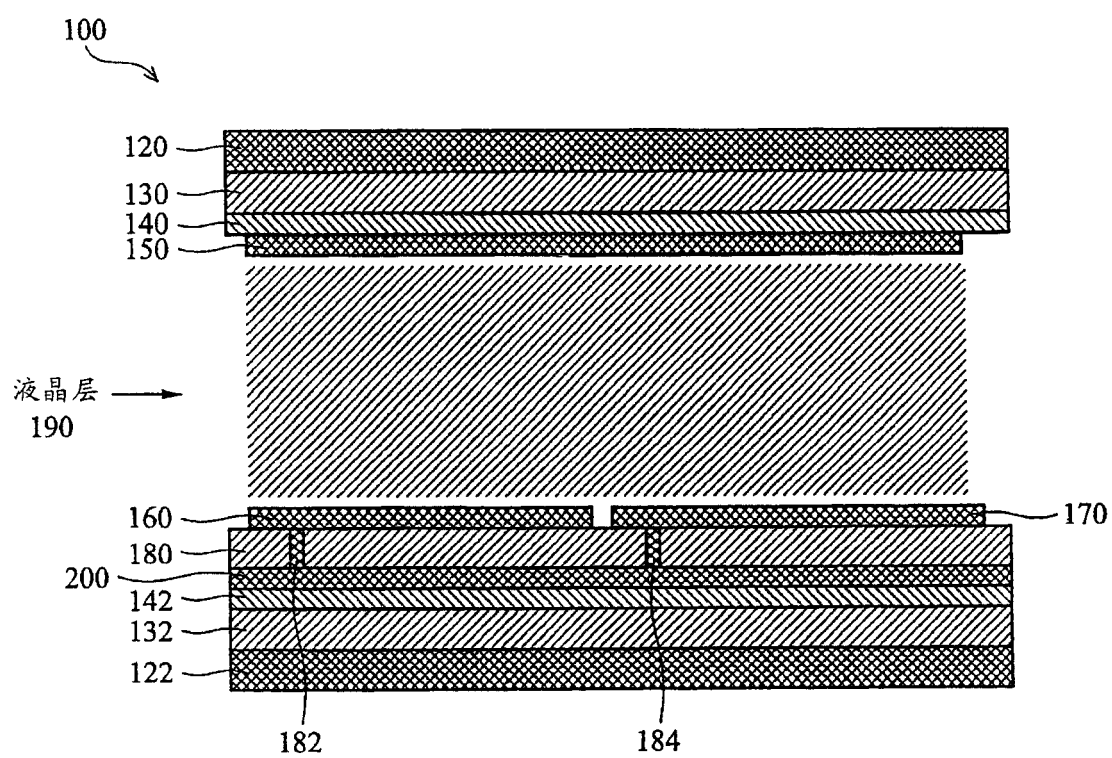


图 4

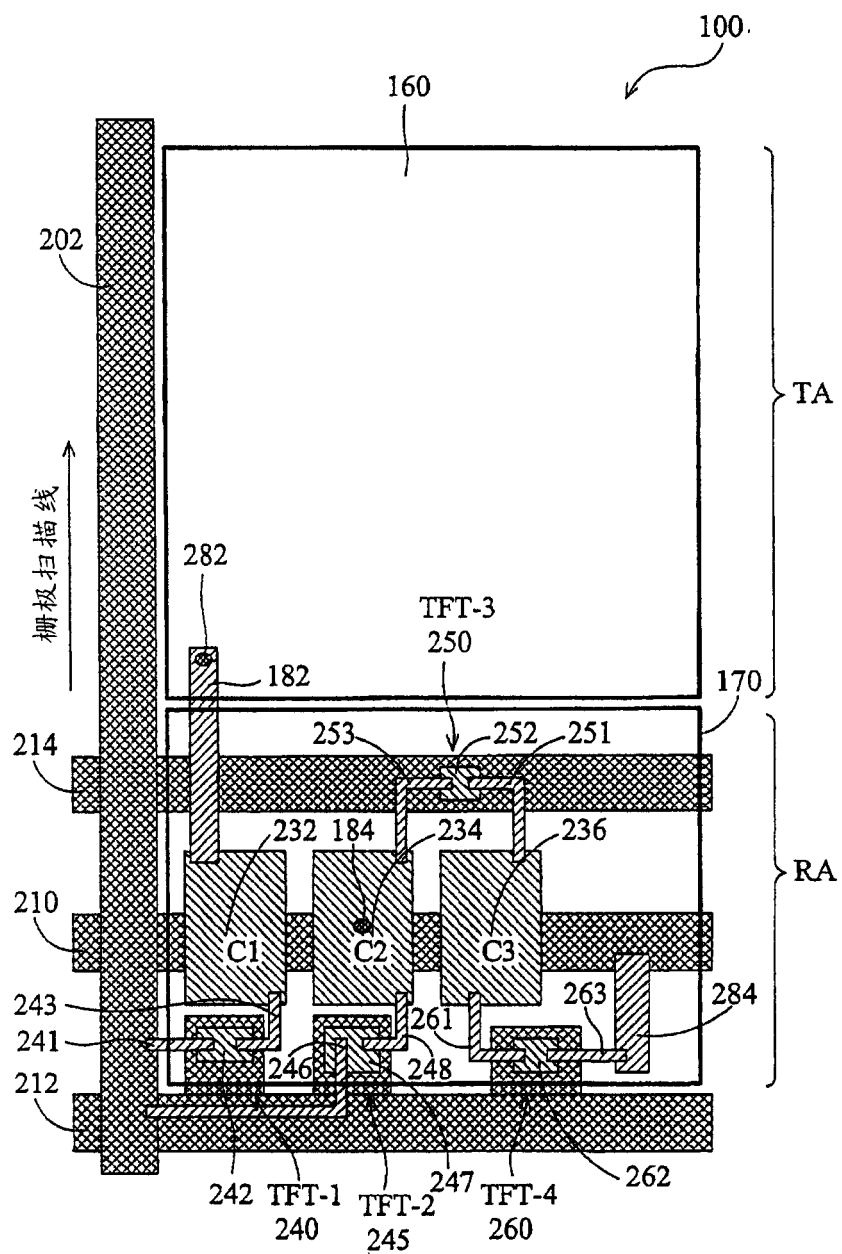


图 5a

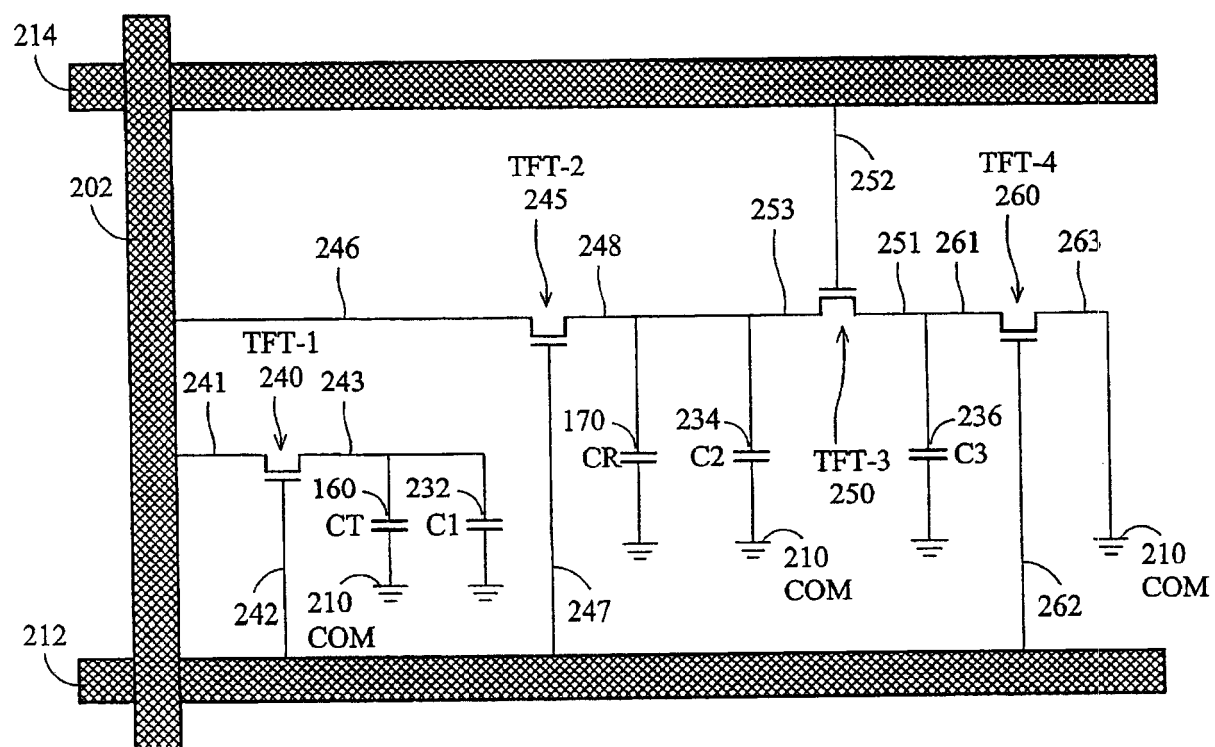


图 5b

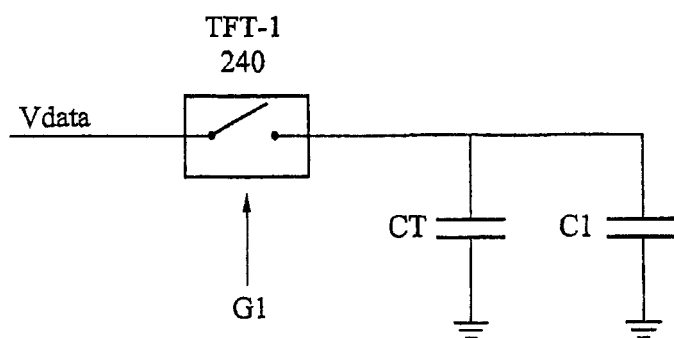


图 6a

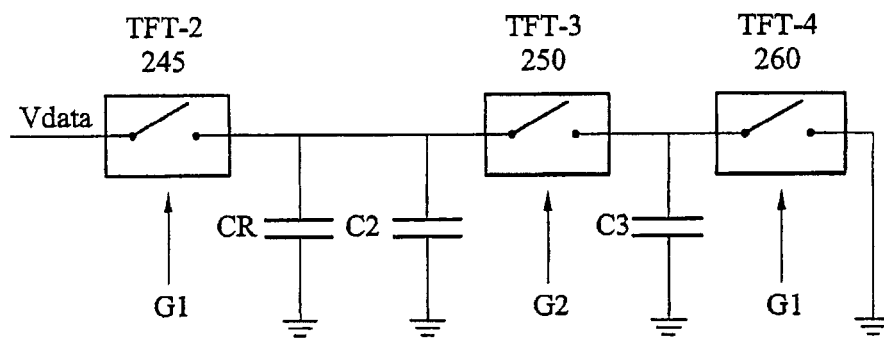


图 6b

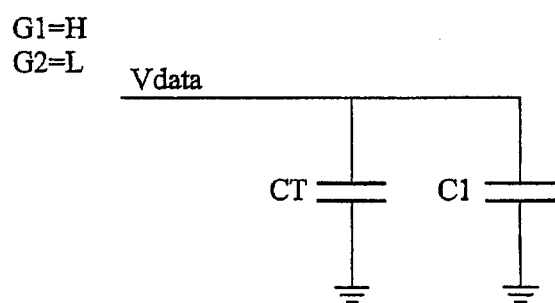


图 7a

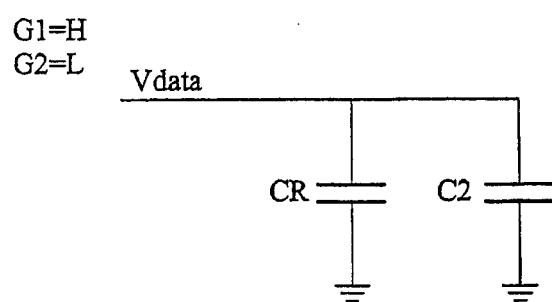


图 7b

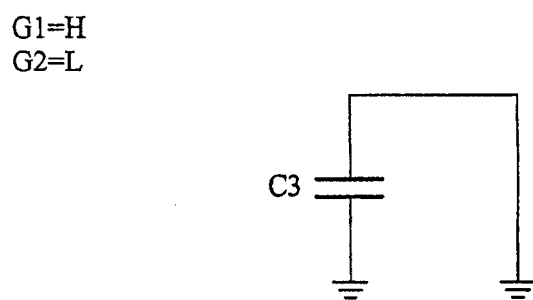


图 7c

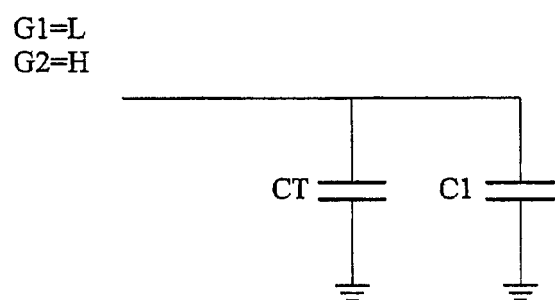


图 8a

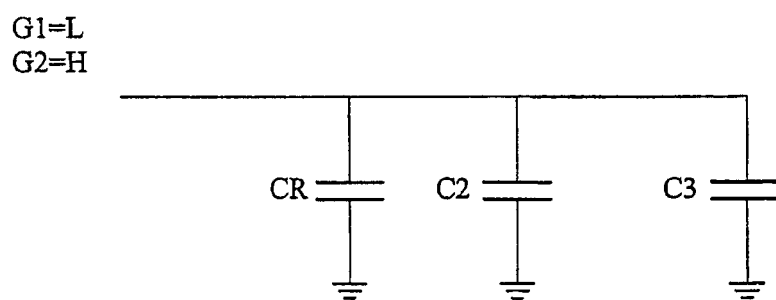


图 8b

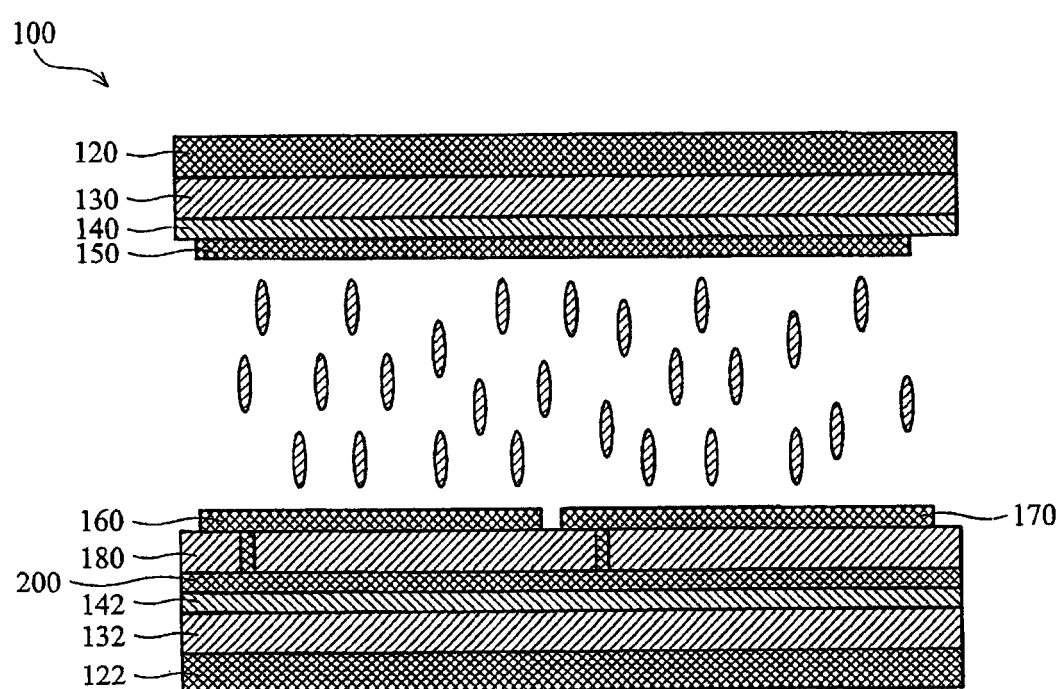


图 9

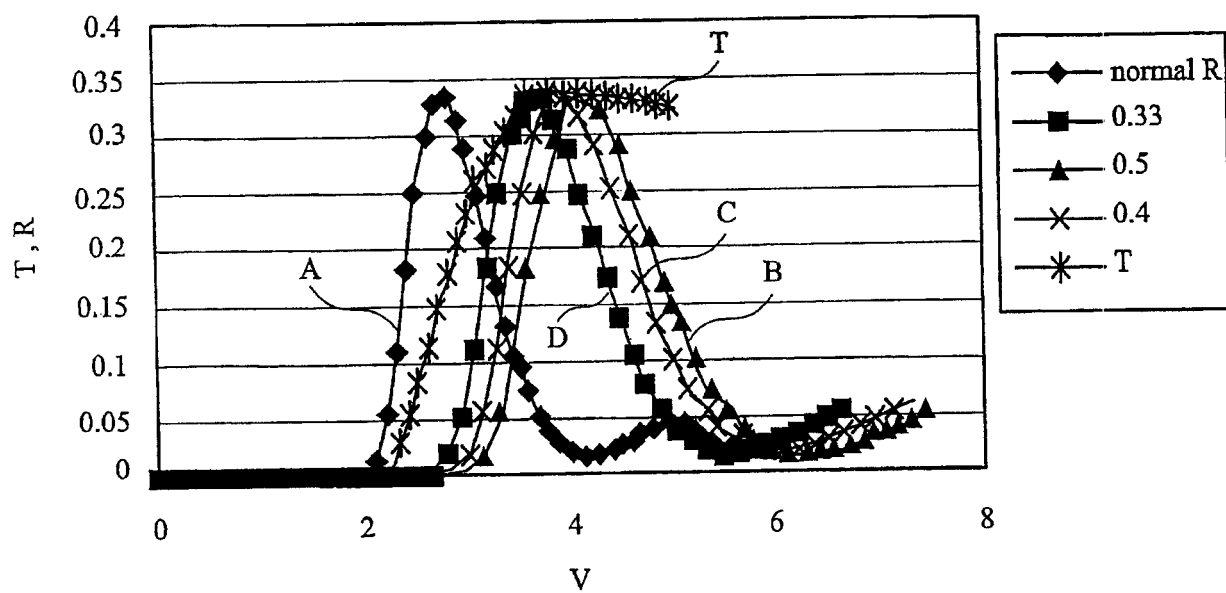


图 10

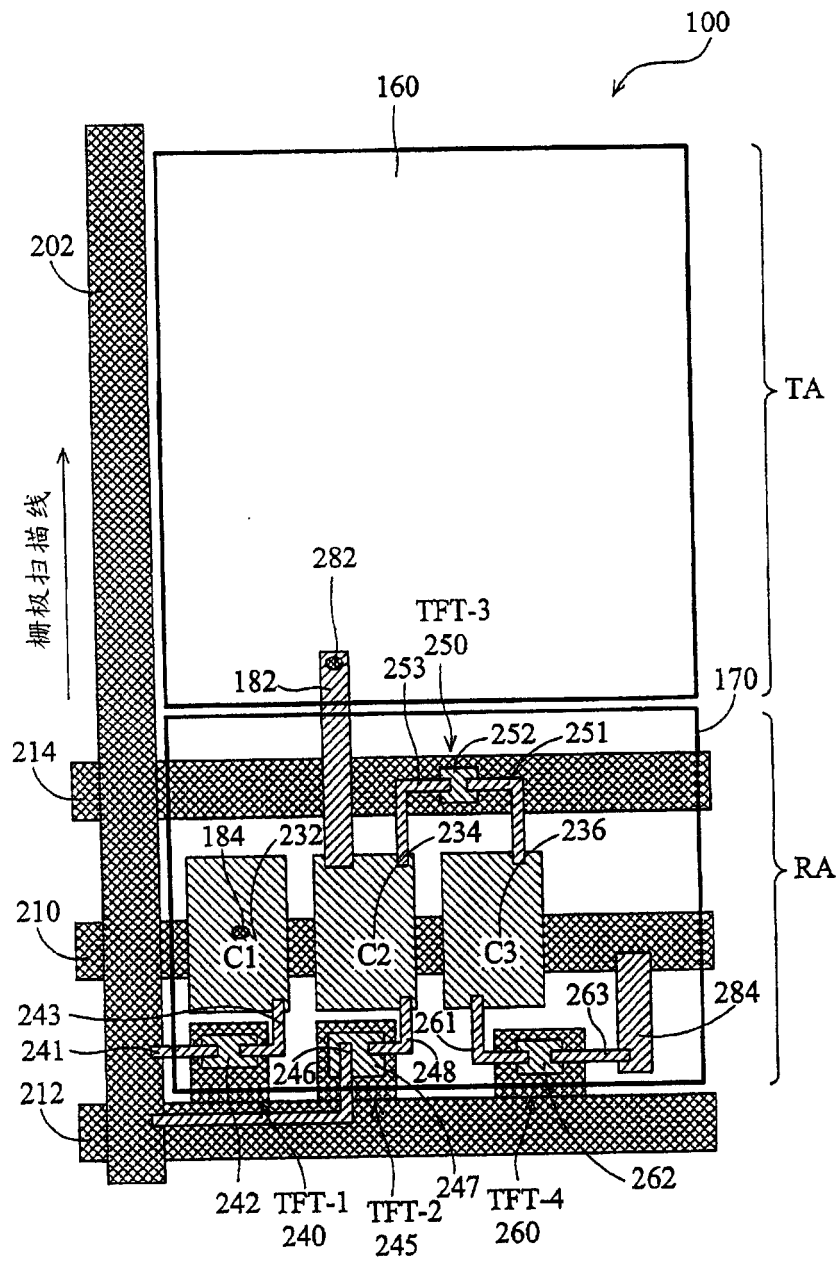


图 11a

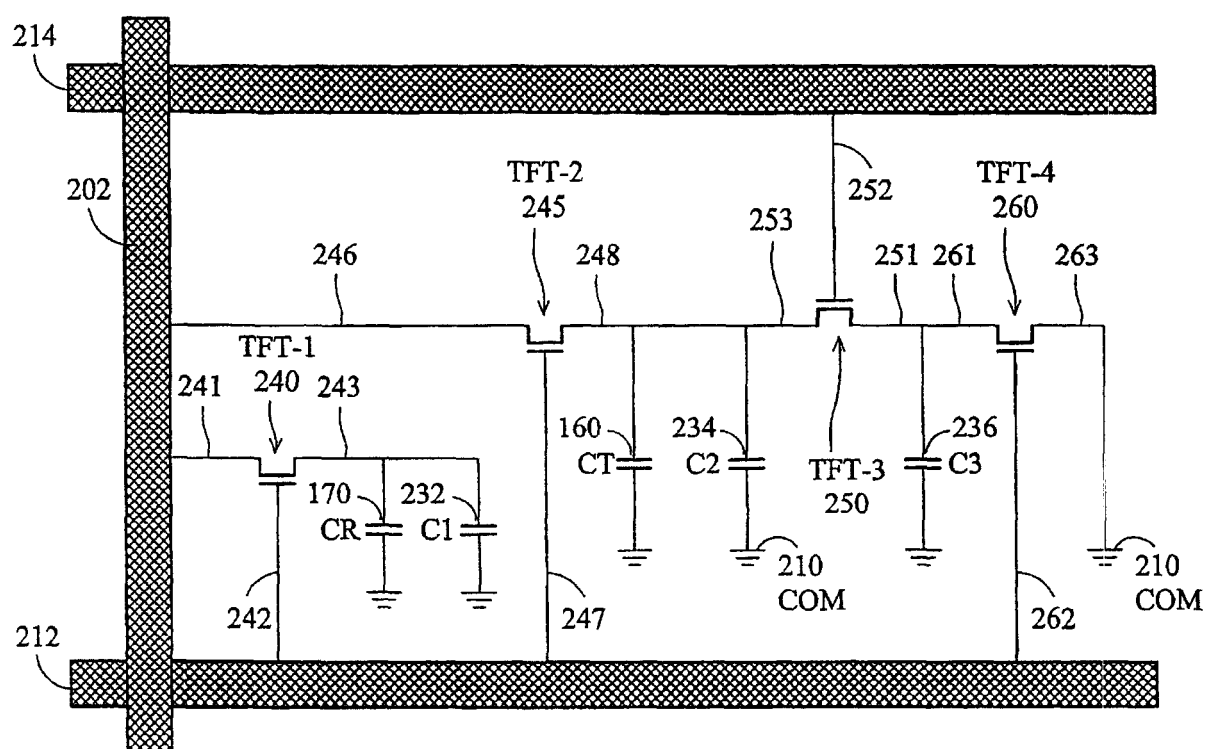


图 11b

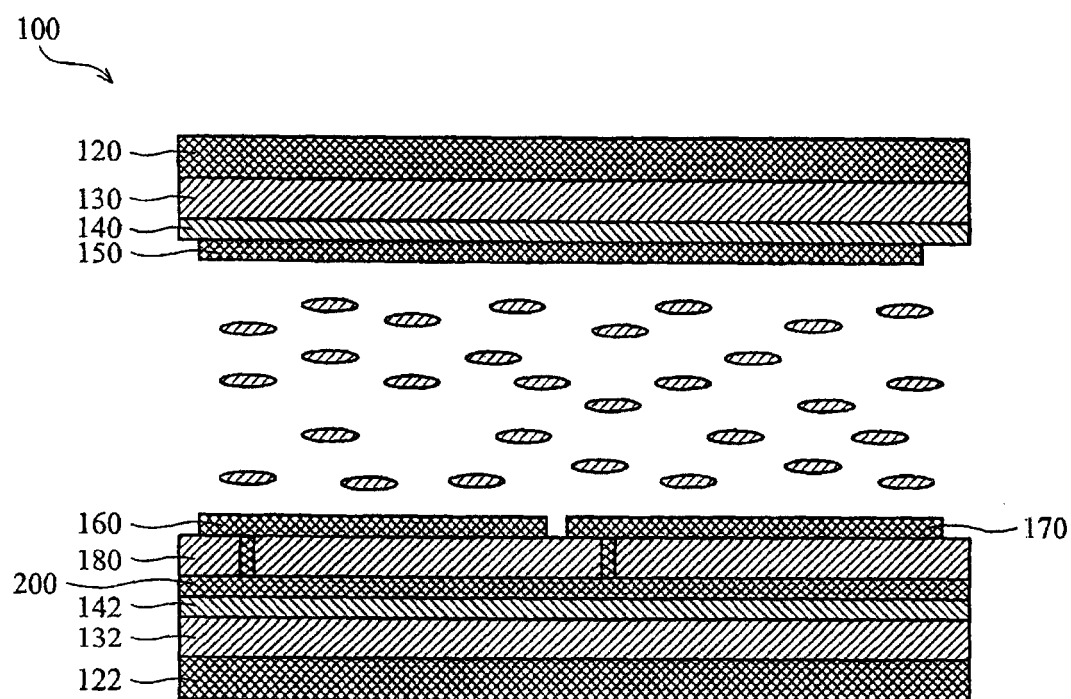


图 12

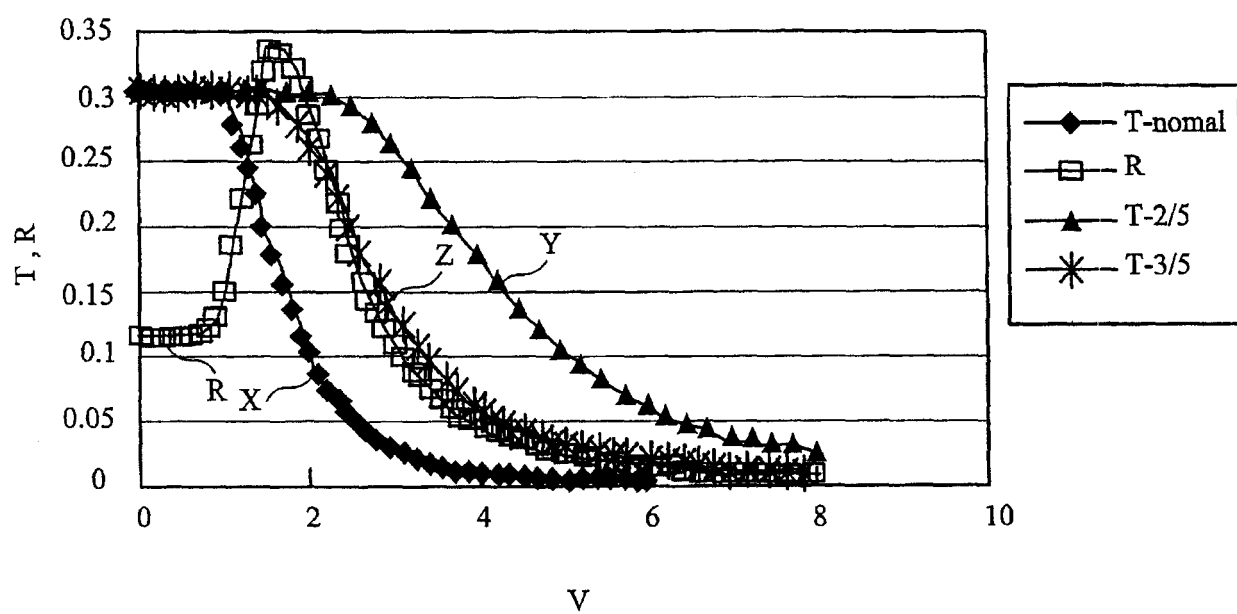


图 13

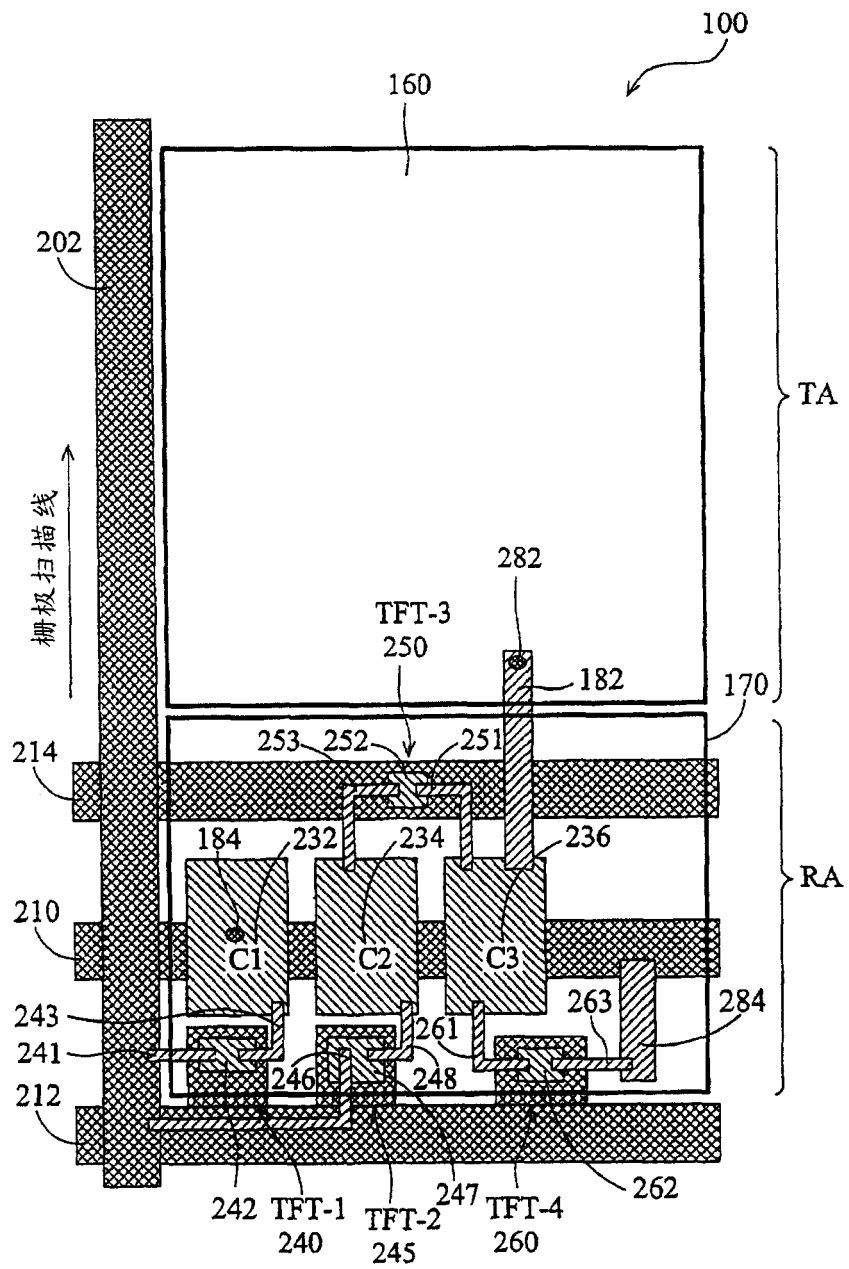


图 14a

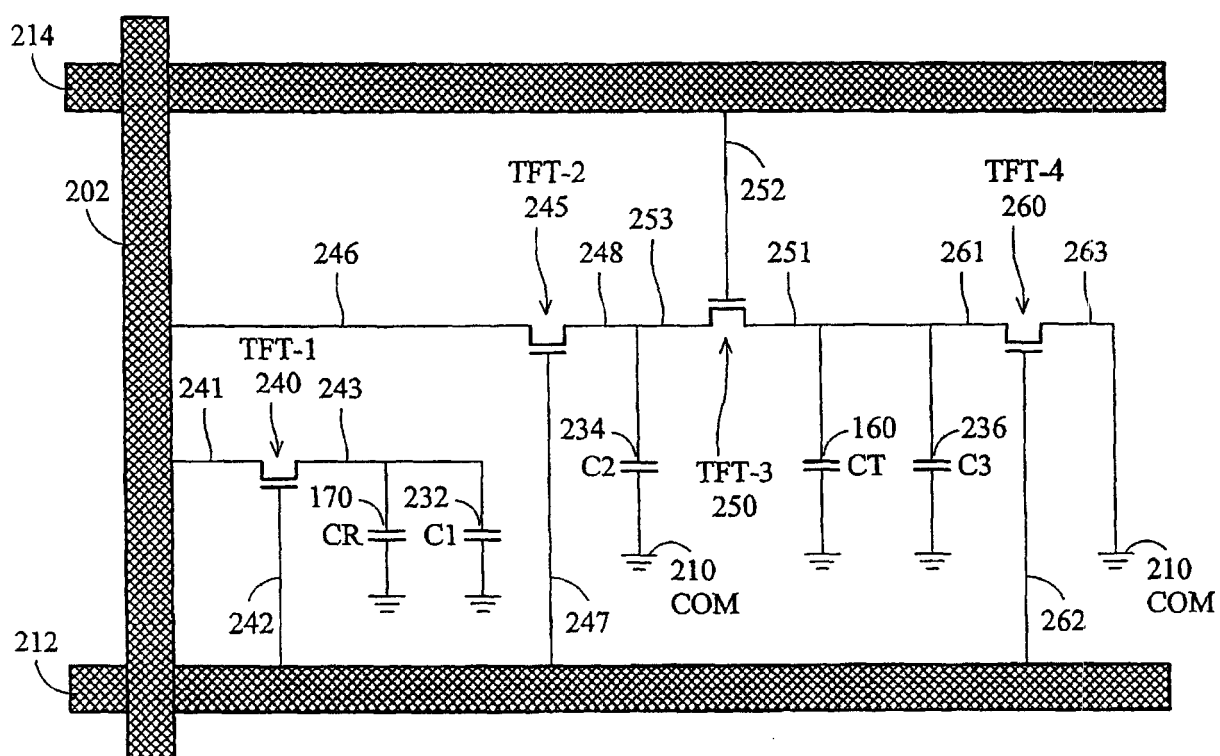


图 14b

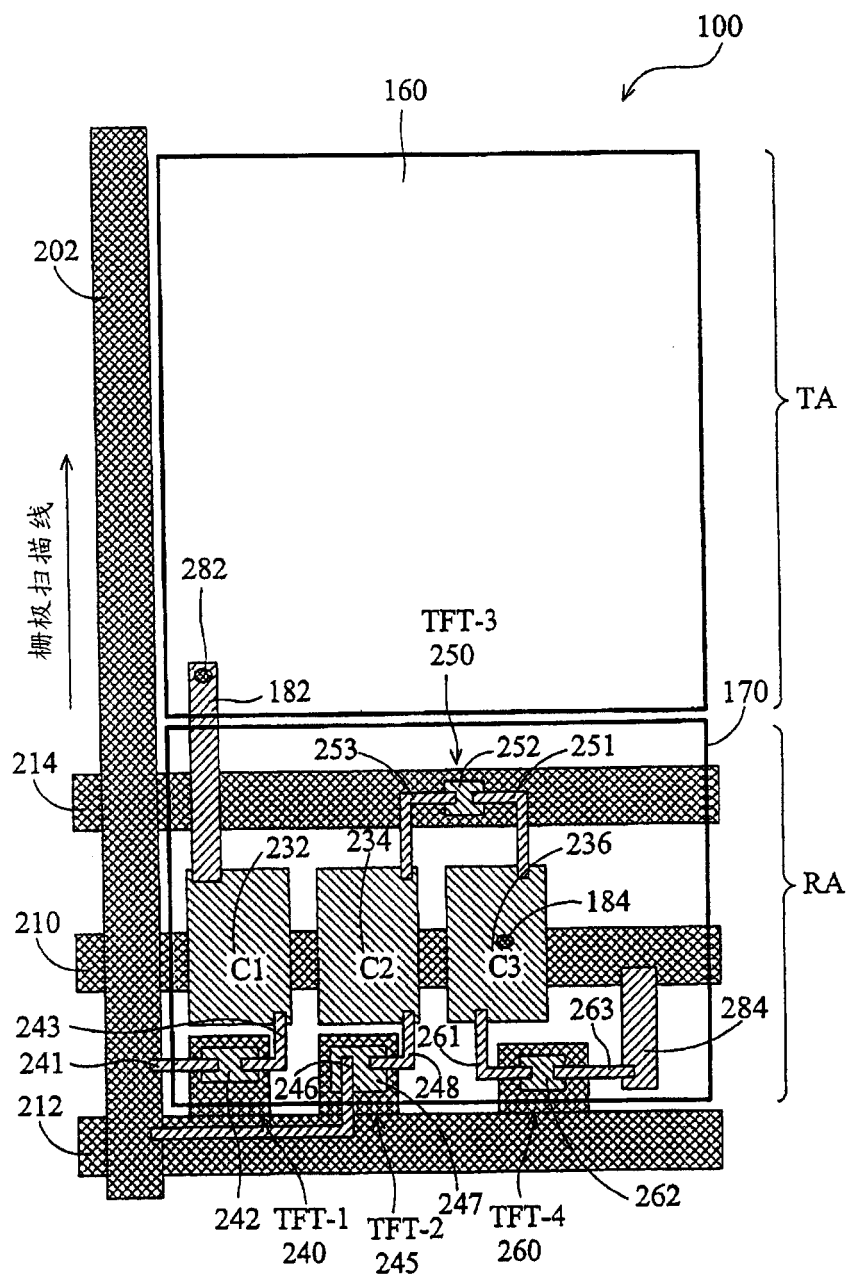


图 15a

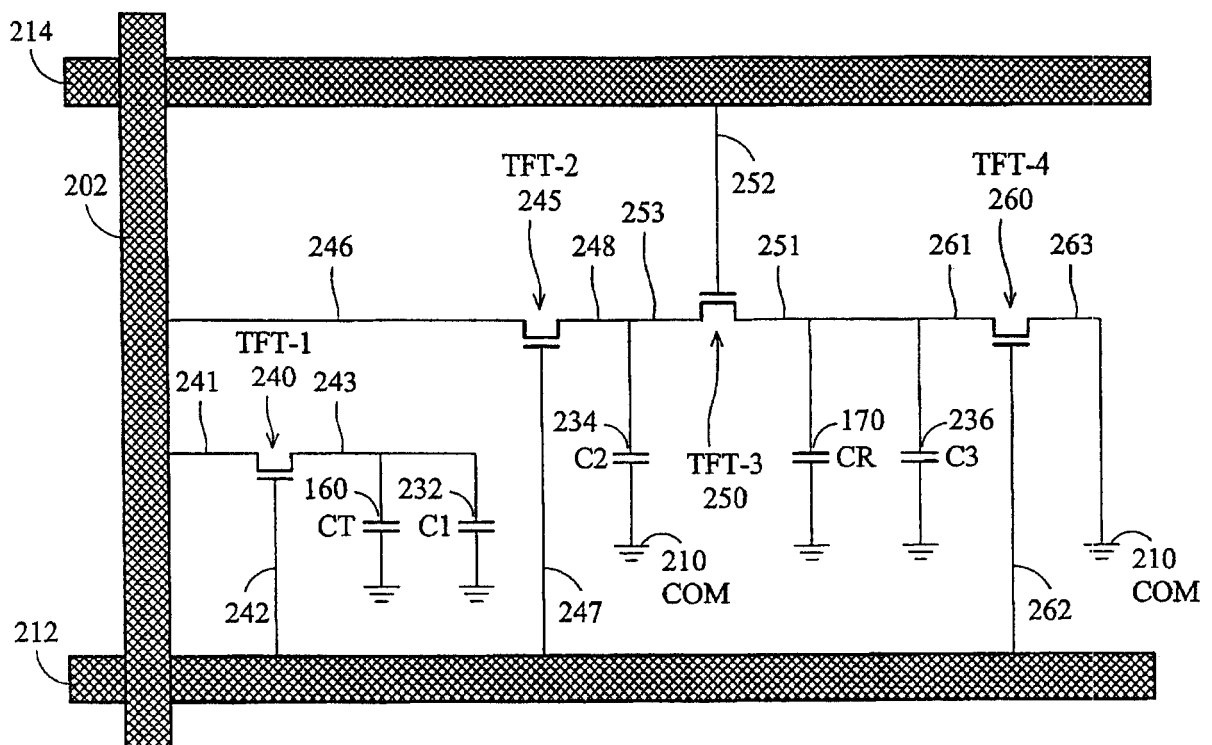


图 15b

专利名称(译)	液晶显示装置及其改善显示品质的方法		
公开(公告)号	CN1800930A	公开(公告)日	2006-07-12
申请号	CN200610004870.1	申请日	2006-01-10
[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	林敬桓 蔡晴宇		
发明人	林敬桓 蔡晴宇		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/136		
CPC分类号	G09G2300/0443 G09G2300/0842 G09G2300/0809 G09G3/3659 G09G2320/02 G09G2300/0456		
优先权	11/146568 2005-06-07 US		
其他公开文献	CN100378521C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种半穿透半反射型(transflective)液晶显示装置，其具有多个像素(pixels)，每一像素具有多个彩色子像素(sub - pixel)，每一子像素具有一与第一充电储存电容值相关联的穿透区以及一与第二充电储存电容值相关联的反射区。在子像素中，数据线、第一栅极线、第二栅极线以及共通线(common line)被用来控制与其子像素相关联的液晶层上的工作电压。而第一栅极线与第二栅极线被分别设定在第一状态(state)以及第二状态。依据栅极线的状态，可以控制第一充电储存电容值与第二充电储存电容值的比率。其中第二充电储存电容值由两个并联的电容器所提供，其通过一依据栅极线状态来作开关的开关组件(switching element)。

