



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102854680 A

(43) 申请公布日 2013. 01. 02

(21) 申请号 201210362777. 3

(22) 申请日 2012. 09. 25

(71) 申请人 南京中电熊猫液晶显示科技有限公司

地址 210033 江苏省南京市仙林大道科技南路南京液晶谷南京中电熊猫液晶显示科技有限公司

(72) 发明人 马群刚

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362 (2006. 01)

G02F 1/1368 (2006. 01)

G02F 1/133 (2006. 01)

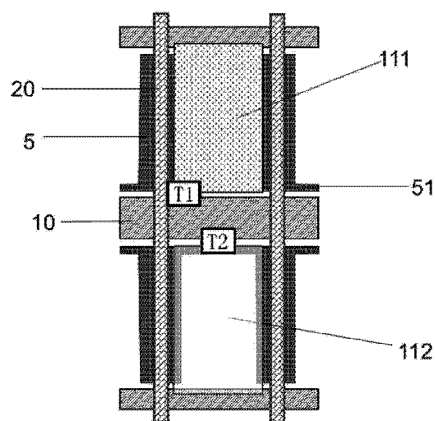
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 7 页

(54) 发明名称

一种高透光率透明显示装置

(57) 摘要

本发明涉及一种高透光率的显示装置,包含一有源矩阵基板和与有源矩阵基板对置的一对置基板,以及夹在两个基板之间的液晶层,有源矩阵基板包括:若干个子像素单元;每个子像素单元包括用于显示颜色的第一子像素单元和无色阻的第二子像素单元,以及用于控制第一子像素单元的第一控制元件,和用于控制第二子像素单元的第二控制元件。第一子像素单元和第二子像素单元公用同一扫描线,本发明的这种结构有效的降低了像素结构和驱动系统的复杂度。当第一和第二控制元件驱动时,第一子像素显示所输入颜色型号的颜色。而第二子像素单元显示较亮的白态,从而有效的提高透明显示装置的光透过率。



1. 一种高透光率透明显示装置,包含一有源矩阵基板和与有源矩阵基板对置的一对置基板,以及夹在两个基板之间的液晶层,其特征在于:有源矩阵基板包括,

若干扫描线,

若干数据线,与相应的扫描线交叉;

若干公共电极线,与相应的扫描线平行;

若干像素单元,由所述扫描线与相应的数据线交叉限定,每个像素单元包括三个子像素单元,每个子像素单元包括用于显示颜色的第一子像素单元和无色阻的第二子像素单元,所述第一子像素单元与相应的第二子像素单元公用同一扫描线;

若干第一子像素电极,设于第一子像素单元内;

若干第二子像素电极,设于第二子像素单元内;

若干第一控制元件,用于控制相应的第一子像素单元,每个第一控制元件包括与相应数据线电性连接的第一源极;

若干第二控制元件,用于控制相应的第二子像素单元,每个第二控制元件包括与相应的扫描线或公共电极线电性连接的第二源极。

2. 根据权利要求1所述的一种高透光率透明显示装置,其特征在于:所述第一控制元件还包括与相应的第一子像素电极连接的第一漏极;所述第二控制元件也包括与相应的第二子像素电极电性连接的第二漏极。

3. 根据权利要求1所述的一种高透光率透明显示装置,其特征在于:所述第一控制元件还包括第一栅极;所述第二控制元件也包括第二栅极,第一栅极与相应的第二栅极均与同一扫描线电性连接。

4. 根据权利要求1所述的一种高透光率透明显示装置,其特征在于:所述各子像素的第一子像素单元和第二子像素单元为上下结构设置或左右机构设置。

5. 根据权利要求1所述的一种高透光率透明显示装置,其特征在于:所述各子像素的第二子像素单元大小彼此相同或不同。

6. 根据权利要求1所述的一种高透光率透明显示装置,其特征在于:所述各子像素的第一子像素单元大小彼此相同或不同。

7. 一种高透光率透明显示装置,包含一有源矩阵基板和有源矩阵基板对置的一对置基板,以及夹在两个基板之间的液晶层,其特征在于:有源矩阵基板包括,若干扫描线,

若干数据线,与相应的扫描线交叉;

若干公共电极线,与相应的扫描线平行;

若干像素单元,由所述扫描线与相应的数据线交叉限定,每个像素单元包括三个子像素单元,每个子像素单元包括用于显示颜色的第一子像素单元和无色阻的第二子像素单元,该第一子像素单元与相应的第二子像素单元公用同一扫描线;

若干第一子像素电极,设于第一子像素单元内;

若干第二子像素电极,设于第二子像素单元内;

若干第一控制元件,用于控制相应的第一子像素单元,每个第一控制元件包括与相应数据线电性连接的第一源极;

其中,所述第二子像素电极与相应的公共电极线电性连接。

8. 根据权利要求7所述的一种高透光率透明显示装置,其特征在于:所述第一控制元

件还包括与相应的第一像素电极连接的第一漏极。

9. 根据权利要求7所述的一种高透光率透明显示装置,其特征在于:所述各子像素的第一子像素单元和第二子像素单元为上下结构设置或左右机构设置。

10. 根据权利要求7所述的一种高透光率透明显示装置,其特征在于:所述各子像素的第二子像素单元大小彼此相同或不同。

一种高透光率透明显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种高透光率透明显示装置,特别涉及用于透明显示的像素结构的透明显示装置。

背景技术

[0002] 透明显示器为新世代的面板技术,使面板具有高的光透过率,将实体信息与虚拟信息加以结合。目前,使用 LCD 面板的透明显示器主要使用高透过率彩膜、追加白色子像素、场色序法等技术。其中采用高透过率彩膜技术,透明显示器的色彩饱和度和对比度都会下降;采用追加白色子像素的技术的现有方案为,一是增加扫描线数量来实现,另一种是增加数据线的数量来实现。子像素扫描线数量倍增后,子像素的开口率下降,并且驱动电路变得复杂,每个像素在每一帧内写入的时间减少;当数据线的数量倍增后,驱动 IC 的个数增加,成本增加。

[0003] 图 1 给出了一种现有采用追加白色子像素技术的透明显示器单元。一子像素的阵列结构中包括两条扫描线 10 和一条数据线 20,扫描线 10 和数据线 20 交叉。还包括上下两子像素电极即透明子像素电极 11 和白色子像素电极 12,这两个子像素的图像型号都来自数据线 20,同时每个子像素对应一个 TFT 来控制。TFT 的源极为有源层 110 与数据线 20 相连的一侧定义为源极,TFT 的漏极为有源层 110 与透明子像素 112 或白色子像素 12 电性连接的一侧定义为漏极,TFT 的栅极为有源层 110 下方的扫描线定义为栅极。与像素阵列基板对应的彩膜基板上的子像素在对应透明子像素 11 的子像素含有色阻层,用来显示彩色图像;对应白色子像素 12 的子像素没有色阻,用来显示白色图像。相比没有白色子像素的像素结构,追加白色子像素技术的像素结构的扫描线、公共电极线、透明像素电极和薄膜晶体管 TFT 数目都发生倍增,像素结构和驱动系统变得复杂。同时,数据线上的电压信号写入带色阻子像素的时间减半,充放电效率下降。

发明内容

[0004] 发明目的:本发明的目的是为了解决透明子像素信号电压写入时间减半的问题以及降低像素结构的复杂度和驱动系统的复杂度。同时,提高透明显示装置的光透过率。

[0005] 技术方案:为了达到上述发明目的,本发明提供一种高透光率透明显示装置,包含一有源矩阵基板和与有源矩阵基板对置的一对置基板,以及夹在两个基板之间的液晶层,其中有源矩阵基板包括:

[0006] 若干扫描线,

[0007] 若干数据线,与相应的扫描线交叉;

[0008] 若干公共电极线,与相应的扫描线平行;

[0009] 若干像素单元,由所述扫描线与相应的数据线交叉限定,每个像素单元包括三个子像素单元,每个子像素单元包括用于显示颜色的第一子像素单元和无色阻的第二子像素单元,所述第一子像素单元与相应的第二子像素单元公用同一扫描线;

- [0010] 若干第一孙像素电极, 设于第一孙像素单元内;
- [0011] 若干第二孙像素电极, 设于第二孙像素单元内;
- [0012] 若干第一控制元件, 用于控制相应的第一孙像素单元, 每个第一控制元件包括与相应数据线电性连接的第一源极;
- [0013] 若干第二控制元件, 用于控制相应的第二孙像素单元, 每个第二控制元件包括与相应的扫描线或公共电极线电性连接的第二源极。
- [0014] 其中, 所述第一控制元件还包括与相应的第一孙像素电极连接的第一漏极; 所述第二控制元件也包括与相应的第二孙像素电极电性连接的第二漏极; 所述第一控制元件还包括与相应的扫描线电性连接的第一栅极; 所述第二控制元件也包括与相应的扫描线电性连接的第二栅极。
- [0015] 本发明还提供了另一种技术方案, 该方案为一种高透光率透明显示装置, 包含一有源矩阵基板和与有源矩阵基板对置的一对置基板, 以及夹在两个基板之间的液晶层, 其中有源矩阵基板包括, 若干扫描线,
- [0016] 若干数据线, 与相应的扫描线交叉;
- [0017] 若干公共电极线, 与相应的扫描线平行;
- [0018] 若干像素单元, 由所述扫描线与相应的数据线交叉限定, 每个像素单元包括三个子像素单元, 每个子像素单元包括用于显示颜色的第一孙像素单元和无色阻的第二孙像素单元, 该第一孙像素单元与相应的第二孙像素单元公用同一扫描线;
- [0019] 若干第一孙像素电极, 设于第一孙像素单元内;
- [0020] 若干第二孙像素电极, 设于第二孙像素单元内;
- [0021] 若干第一控制元件, 用于控制相应的第一孙像素单元, 每个第一控制元件包括与相应数据线电性连接的第一源极;
- [0022] 其中, 所述第二孙像素电极与相应的公共电极线电性连接。
- [0023] 进一步, 所述第一控制元件还包括与相应的第一像素电极连接的第一漏极。
- [0024] 本发明提供的第一技术方案和第二技术方案中所述各子像素的第一孙像素单元和第二孙像素单元为上下结构设置或左右机构设置; 所述各子像素的第二孙像素单元大小彼此相同或不同; 所述各子像素的第一孙像素单元大小彼此相同或不同。
- [0025] 有益效果: 本发明的技术方案的子像素结构只有一条数据线和一条扫描线, 整体构成一个子像素。第二孙像素单元从扫描线上引入信号电压, 使第二孙像素单元的 TFT 源极与扫描线实现等电位连接, 有效的解决了透明子像素信号电压写入时间减半的问题及降低像素结构的复杂度和驱动系统的复杂度。同时, 提高透明显示装置的光透过率。

附图说明

- [0026] 图 1 为现有技术的一子像素的结构示意图;
- [0027] 图 2 为本发明的一子像素的结构示意图;
- [0028] 图 3 为本发明的控制元件与子像素各部分连接示意图;
- [0029] 图 4 为本发明的彩膜基板上子像素的结构示意图;
- [0030] 图 5 为本发明的子像素中第一孙像素单元和第二孙像素单元大小相异设置的示意图;

[0031] 图 6 为本发明的子像素中第一孙像素单元和第二孙像素单元交错设置的排列的示意图；

[0032] 图 7 为本发明的子像素中第一孙像素单元和第二孙像素单元左右设置的排列的示意图；

[0033] 图 8 为本发明的常白显示模式的子像素的结构示意图；

[0034] 图 9 为本发明的常白显示模式的只有一个控制元件的子像素的结构示意图；图中 100、像素单元；20、数据线；10、扫描线；5、遮光线；51、公共电极线；T1, T2、控制元件；15、25、有源层；13, 23、漏极；22、源极；17, 7, 27, 15、接触孔；8, 9、透明导电层；110、R 颜色子像素单元；120、G 颜色子像素单元；130、B 颜色子像素单元；111、R 颜色第一孙像素单元；121、G 颜色子像素第一孙像素单元；131、G 颜色像素第一孙像素单元；112、R 颜色像素第二孙像素单元；122、G 颜色像素第二孙像素单元；132、B 颜色像素第二孙像素单元。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图和具体实施例，进一步阐明本发明，应理解这些实施例仅用于说明本发明而并不用于限制本发明的范围，在阅读了本发明之后，本领域技术人员对本发明的各种等价形式的修改均落于本申请所附权利要求所限定的范围。

[0036] 本发明涉及一种高透光率的显示装置，包含一有源矩阵基板和与有源矩阵基板对置的一对置基板，以及夹在两个基板之间的液晶层，有源矩阵基板包括：若干扫描线；与扫描线交叉的若干数据线；与扫描线平行的若干公共电极线；以及由扫描线与相应的数据线交叉限定的若干个像素单元；每个像素单元包括三个子像素单元。每个子像素单元包括用于显示颜色的第一孙像素单元和无色阻的第二孙像素单元，其中第一孙像素单元与相应的第二孙像素单元公用同一扫描线。其中第一孙像素单元内设有第一孙像素电极；第二孙像素单元内设有第二孙像素电极；以及用于控制相应的第一孙像素单元的第一控制元件，和用于控制相应的第二孙像素单元的的第二控制元件。本发明的高透光率透明显示装置可为常黑显示模式的透明显示装置或常白显示模式的透明显示装置。

[0037] 针对本发明为常黑显示模式的透明显示装置给出第一实施方式，如图 2 所示为本发明的一个子像素单元的结构。在有源矩阵基板上(图中未示)，遮光线 5、扫描线 10 和公共电极线 51 为同一层。公共电极线 51 与遮光线 5 相连接，数据线 20 位于遮光线 5 之上，并与扫描线 10 交叉。数据线 20 与遮光线 5，数据线 20 与扫描线 10 之间隔着绝缘层。子像素单元还包括位于扫描线 10 两侧的用于显示颜色的第一孙像素单元 111 和无色阻的第二孙像素单元 112，其中，第一孙像素单元 111 内设有第一孙像素电极；第二孙像素单元 112 内设有第二孙像素电极；第一孙像素单元 111 和第二孙像素单元 112 大小可相等，也可不相等。可进行上下结构的设置，也可进行左右结构的设置。有源矩阵基板上的各子像素单元的第二孙像素单元的大小和相对应的第一孙像素单元的大小可视需要进行相对或绝对的大小状况调整，以对显示亮度和以及显示色彩做最佳化的调整。子像素单元还包括控制第一孙像素单元 111 的第一控制元件 T1 以及控制第二孙像素单元 112 的第二控制元件 T2，第一控制元件 T1 和第二控制元件 T2 可为薄膜晶体管。如图 3 所示，T1 的源极与数据线 20 电性连接(图中未示)，T1 的漏极 13 为有源层 15 与第一孙像素单元 111 的像素电极电性连接的一侧，T1 的栅极与有源层 15 下方的扫描线 10 电性连接(图中未示)。T1 的漏极 13 与

第一孙像素单元 111 的第一孙像素电极通过接触孔 17 相连接, T1 的源极与数据线 20 电性连接, 故第一孙像素单元 111 的图像信号来自数据线 20。T2 的栅极与有源层 25 下方的扫描线 10 电性连接(图中未示), T2 的漏极 23 为有源层 25 与第二孙像素单元 112 的第二孙像素电极电性连接的一侧, T2 的源极 22 为与有源层 25 另一侧电性连接的电极。其中, T2 的漏极 23 与第二孙像素单元 112 的第二孙像素电极通过接触孔 27 相连接; T2 的源极 22 与扫描线 10 相连接, 即扫描线 10 通过接触孔 7 和透明导电层 8 相连接和 T2 的源极相连接, 即实现等电位连接。故第二孙像素单元 112 的图像信号来自扫描线 10 上引入的信号电压。此信号电压为 T2 导通时的扫描线 10 的开态电压 V_{gon} 。第一孙像素单元 111 和第二孙像素单元 112 公用同一扫描线。

[0038] 如图 4 所示, 与由多个子像素构成的有源矩阵基板对置的彩膜基板上的一子像素 40 在对应第一孙像素单元 111 的色阻孙像素 411 含有色阻层, 用来显示彩色图像; 对应第二孙像素单元 112 的无色阻孙像素 412 没有色阻层, 用来显示白色图像。彩膜基板上的子像素 40 的色阻孙像素 411 和无色组孙像素 412 与有源矩阵基板上的子像素的第一孙像素单元 111 和第二孙像素单元 112 一一对应。

[0039] 如图 3 所示的子像素结构用于常黑显示的 TN (Twisted Nematic) 显示模式。当第二孙像素单元 112 的第二孙像素电极上输入 V_{gon} 电压时, 和对置的公共电极电压 V_{com} 之间形成一个较大的电压差, 这就是加在液晶两端的像素电压。对于常黑显示模式的 LCD, 在液晶两端施加大电压可以显示亮态。对应图 4 中的无色阻孙像素就是显示较亮的白态, 从而提高透明显示装置的光透过率。同样, 当该像素结构用于面内开关 IPS (In Plane Switching) 显示模式、垂直配向 VA (Vertical Alignment) 等其他常黑显示模式的透明显示装置时, 也可达到提高透明显示装置的光透过率。

[0040] 图 5 至图 7 为第一实施方式中对子像素单元结构的不同进行说明, 为简化说明, 以一个像素单元为例对各个子像素单元结构不同处进行详述, 相同处不重复说明, 本发明的各实施例中相同的元件是以相同的标号进行标示。

[0041] 如图 5 所示为本发明各子像素单元中第一孙像素单元和第二孙像素单元大小相异的排列方式, 图 5 给出一像素单元 100, 包括多个控制元件 T, R 颜色子像素单元 110、G 颜色子像素单元 120 以及 B 颜色子像素单元 130。R 颜色子像素单元 110 包括 R 颜色第一孙像素单元 111 以及 R 颜色第二孙像素单元 112; G 颜色子像素单元 120 包括 G 颜色第一孙像素单元 121 以及 G 颜色第二孙像素单元 122; B 颜色子像素单元 130 包括 B 颜色第一孙像素单元 131 以及 B 颜色第二孙像素单元 132。其中, R 颜色第二孙像素单元 112、G 颜色第二孙像素单元 122 以及 B 颜色第二孙像素单元 132 的大小是彼此相异, 且 R 颜色第一孙像素单元 111、G 颜色第一孙像素单元 121 以及 B 颜色第一孙像素单元 131 的大小彼此相异。根据所需的显示亮度与显示色彩的状况, 可对各第一孙像素单元大小进行调整。R 颜色第一孙像素单元 111、G 颜色第一孙像素单元 121 以及 B 颜色第一孙像素单元 131 分别提供红色 R、绿色 G 和蓝色 B 颜色光。也可视需要调整各第一孙像素单元所呈现的颜色已达到所需的效果。其余各部件的特征与第一实施列相同, 故不再详述。

[0042] 如图 6 所示为本发明各子像素单元中第一孙像素单元和第二孙像素单元交错设置的排列方式的示意图。图 6 给出的实施例与图 5 给出的实施例不同的地方在于, 本实施例的 R 颜色第二孙像素单元 112、B 颜色第二孙像素单元 122 以及 G 颜色第二孙像素单元

132 可呈现一交错设置的排列方式,而相对的,R 颜色第一孙像素单元 111、G 颜色第一孙像素单元 121 以及 B 颜色第一孙像素单元 131 亦呈现一交错设置的排列。同时各第二孙像素单元的大小和各第一孙像素单元的大小,根据需要可设置彼此相异或相同。

[0043] 如图 7 所示为本发明各子像素单元中第一孙像素单元和第二孙像素单元左右设置的排列方式的示意图。如图 7 所示给出一像素单元 100,包括多个控制元件 T,像素单元 100 包括 R 颜色子像素单元 110、B 颜色子像素单元 120 以及 G 颜色子像素单元 130。R 颜色像素单元 110 包括 R 颜色第一孙像素单元 111 以及 R 颜色第二孙像素单元 112 ;G 颜色像素单元 120 包括 G 颜色第一孙像素单元 121 以及 G 颜色第二孙像素单元 122 ;B 颜色子像素单元 130 包括 B 颜色第一孙像素单元 131 以及 B 颜色第二孙像素单元 132。R 颜色第一孙像素单元 111 与第二孙像素单元 112 位于扫描线同一侧,呈左右方式排列 ;G 颜色第一孙像素单元 121 与第二孙像素单元 122 位于扫描线同一侧,呈左右方式排列 ;B 颜色第一孙像素单元 131 与第二孙像素单元 132 位于扫描线同一侧,呈左右方式排列。同时各第二孙像素单元的大小和各第一孙像素单元的大小,根据需要可设置彼此相异或相同,各第一孙像素单元和各第二孙像素单元亦可呈交错设置的排列,与以上实施例相似,不再详述。同时各部件的特征与第一实施例也相似,故不再详述。

[0044] 以下针对本发明为常白显示模式的透明显示装置给出第二实施方式,如图 8 所示为本发明在常白模式的 TN 显示模式中的一种子像素的结构。在有源矩阵基板上(图中未示),遮光线 5、扫描线 10 和公共电极线 51 为同一层。公共电极线 51 与遮光线 5 相连接,数据线 20 位于遮光线 5 之上,并与扫描线 10 交叉。数据线 20 与遮光线 5,数据线 20 与扫描线 10 之间隔着绝缘层。子像素单元还包括位于扫描线 10 两侧的用于显示颜色的第一孙像素单元 111 和无色阻的第二孙像素单元 112,其中,第一孙像素单元 111 内设有第一孙像素电极 ;第二孙像素单元 112 内设有第二孙像素电极 ;第一孙像素单元 111 和第二孙像素单元 112 大小可相等,也可不相等。可进行上下结构的设置,也可进行左右结构的设置。有源矩阵基板上的各子像素的第二孙像素单元的大小和相对应的第一孙像素单元的大小可视需要进行相对或绝对的大小状况调整,以对显示亮度和以及显示色彩做最佳化的调整。子像素单元还包括控制第一孙像素单元 111 的第一控制元件 T1 以及控制第二孙像素单元 112 的第二控制元件 T2,第一控制元件 T1 和第二控制元件 T2 可为薄膜晶体管。本实施例与常黑显示模式的透明显示装置的实施例不同的是,T2 的源极 22 与公共电极线 51 相连接,即公共电极线 51 通过接触孔 7 和透明导电层 9 与 T2 的源极 22 相连接,即可实现等电位连接。当从扫描线 10 上输入开态高电压时 V_{gon} 时,T2 的源极 22 与 T2 的漏极 23 导通相连,又因 T2 的源极 22 与公共电极线 51 相连接,即第二孙像素单元 112 的第二孙像素电极上的电压为公共电极电压 V_{com} 。与彩膜结构中的透明导电层电压 V_{com} 之间的电位差为 0V,所以在常白显示模式,彩膜的无色阻孙像素可以显示较亮的白态。

[0045] 实现上述的常白显示模式下的较高光透过率,还可以直接将公共电极线与第二孙像素电极直接电性连接,如图 9 所示的常白显示模式的 TN 显示模式,公共电极线 51 通过接触孔 15 与第二孙像素电极连接。即公共电极线 51 上的电压 V_{com} 通过接触孔 15 直接输入到第二孙像素单元 112 的第二孙像素电极上。第二孙像素电极的透明像素电压 V_{com} 和彩膜结构中的透明导电层电压 V_{com} 之间的电压差也为 0V,故彩膜的无色阻孙像素可以显示较亮的白态。

[0046] 因第二实施方式中第一子像素单元和第二子像素单元的大小以及左右或上下的结构设置与第一实施方式相同,不再详述。

[0047] 通过本发明的像素结构的设计方案,降低了像素结构和驱动系统的复杂度。同时,有效的提高透明显示装置的光透过率。

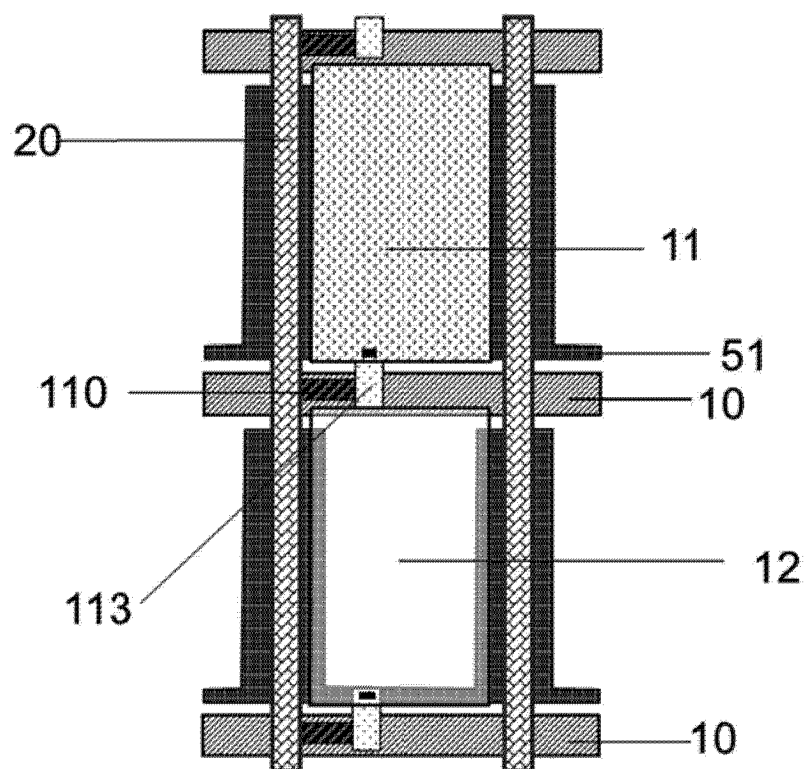


图 1

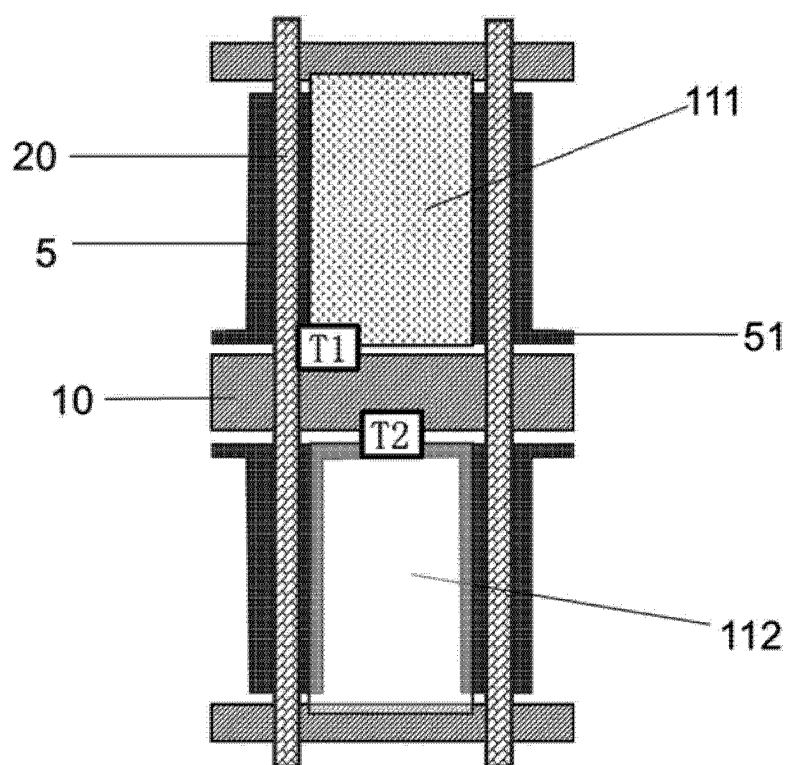


图 2

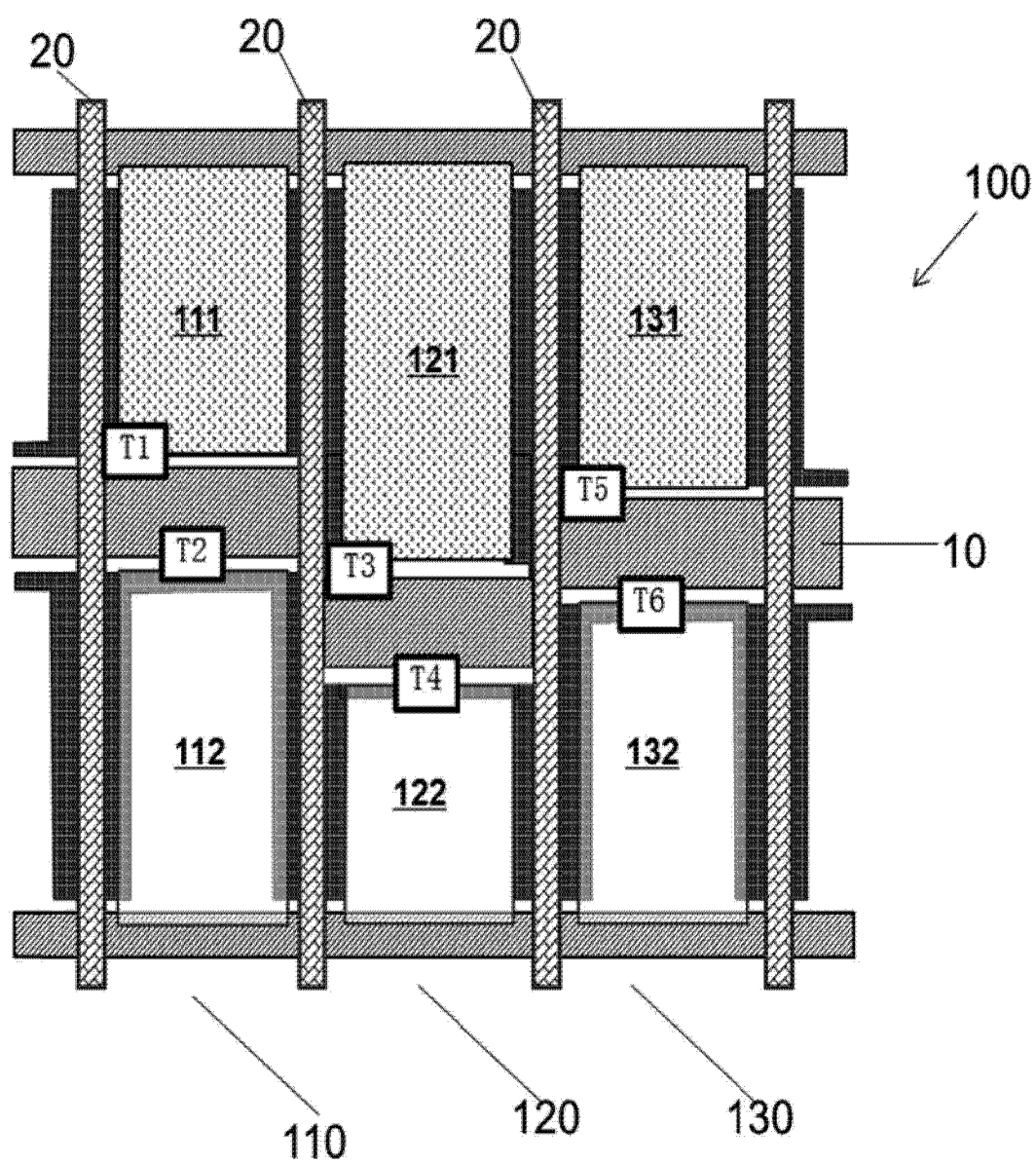


图 5

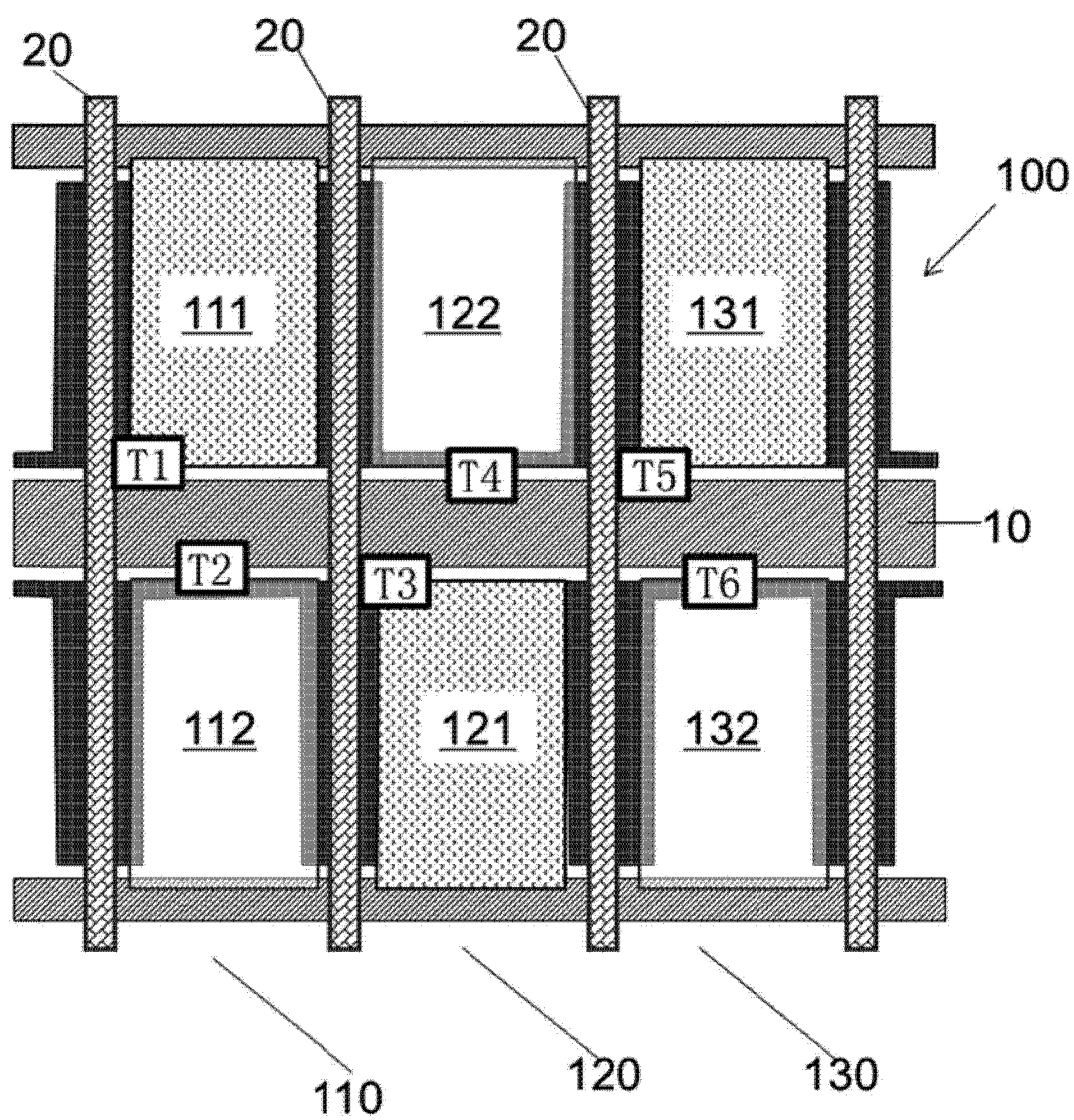


图 6

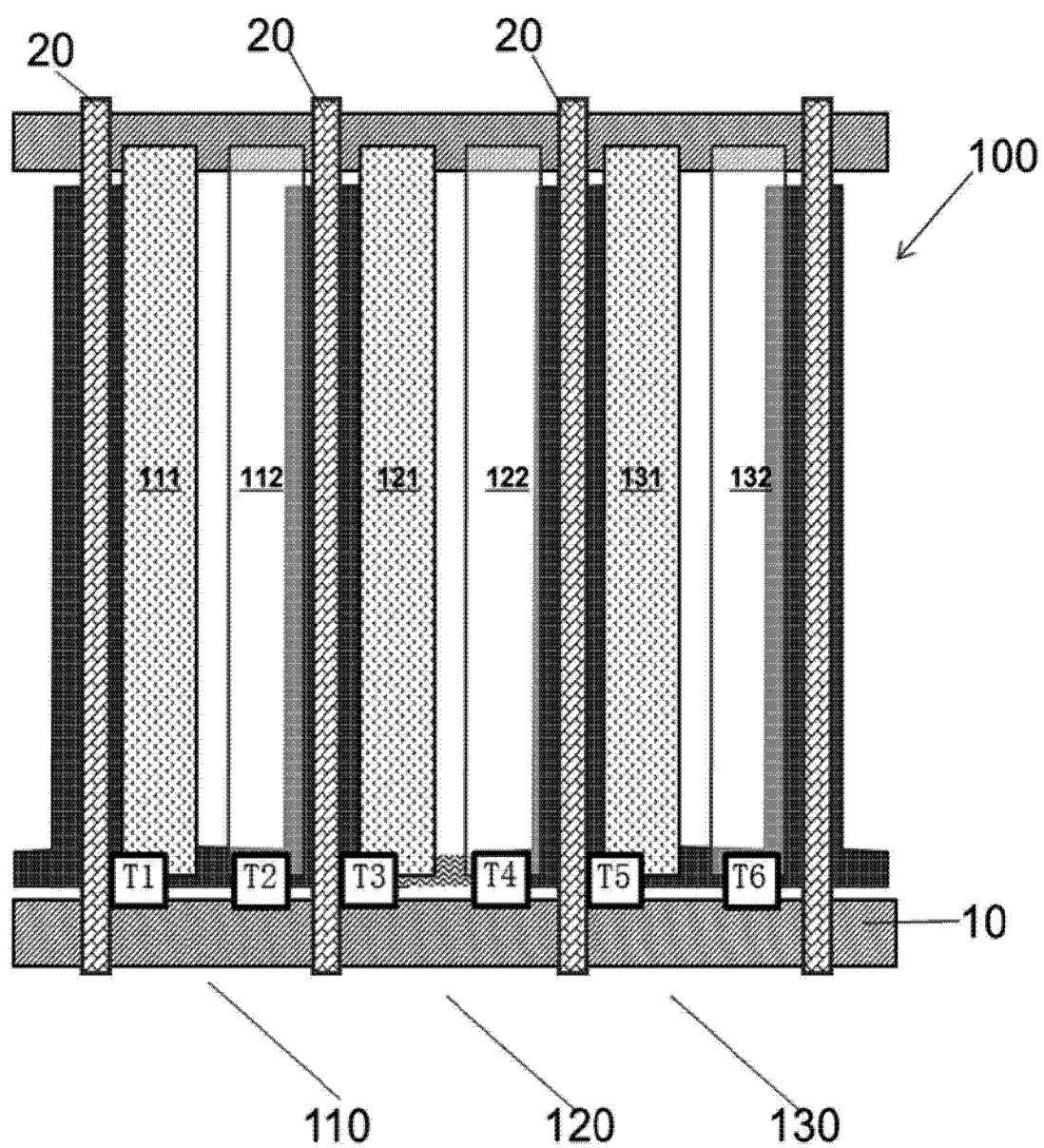


图 7

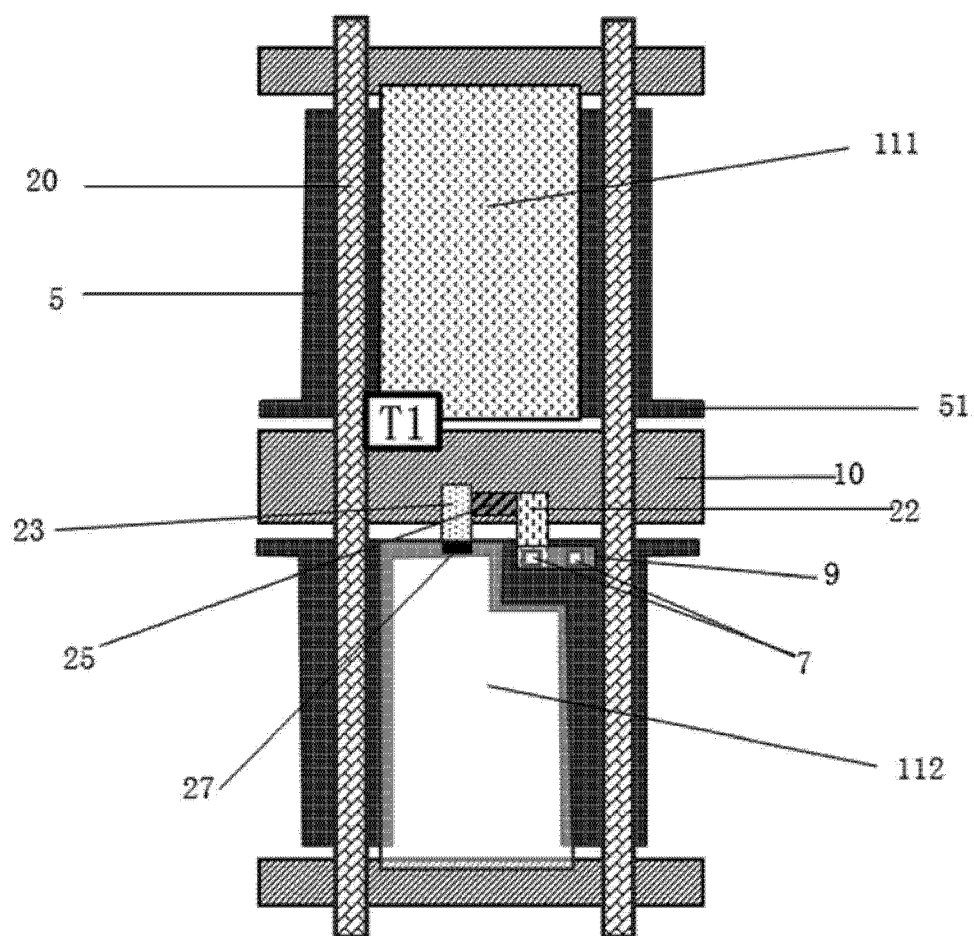


图 8

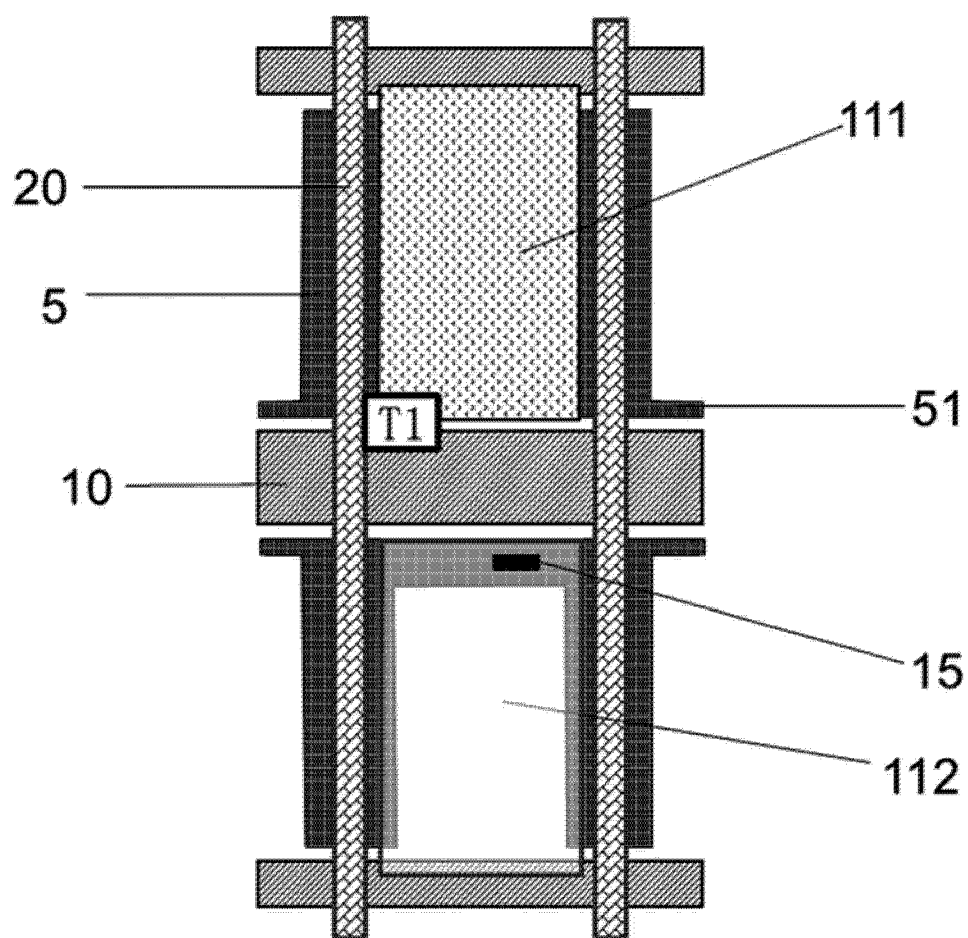


图 9

专利名称(译)	一种高透光率透明显示装置		
公开(公告)号	CN102854680A	公开(公告)日	2013-01-02
申请号	CN201210362777.3	申请日	2012-09-25
[标]申请(专利权)人(译)	南京中电熊猫液晶显示科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	南京中电熊猫液晶显示科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	南京中电熊猫液晶显示科技有限公司		
[标]发明人	马群刚		
发明人	马群刚		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1368 G02F1/133		
其他公开文献	CN102854680B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种高透光率的显示装置，包含一有源矩阵基板和与有源矩阵基板对置的一对置基板，以及夹在两个基板之间的液晶层，有源矩阵基板包括：若干个子像素单元；每个子像素单元包括用于显示颜色的第一子像素单元和无色阻的第二子像素单元，以及用于控制第一子像素单元的第一控制元件，和用于控制第二子像素单元的第二控制元件。第一子像素单元和第二子像素单元公用同一扫描线，本发明的这种结构有效的降低了像素结构和驱动系统的复杂度。当第一和第二控制元件驱动时，第一子像素显示所输入颜色型号的颜色。而第二子像素单元显示较亮的白态，从而有效的提高透明显示装置的光透过率。

