

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810037184.3

[51] Int. Cl.

G02F 1/13357 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

[43] 公开日 2008 年 10 月 29 日

[11] 公开号 CN 101295104A

[22] 申请日 2008.5.9

[21] 申请号 200810037184.3

[71] 申请人 上海广电光电子有限公司

地址 200233 上海市徐汇区宜山路 757 号三
楼

[72] 发明人 马 骥 曹文一 卢志华

[74] 专利代理机构 上海申汇专利代理有限公司

代理人 白璧华

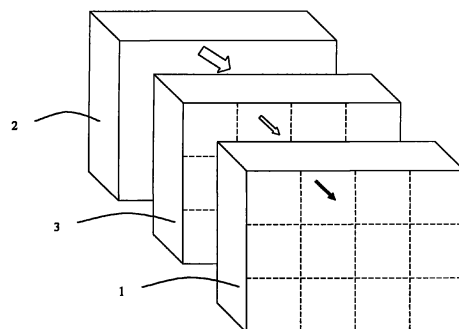
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 7 页

[54] 发明名称

液晶显示装置及其驱动装置、驱动方法

[57] 摘要

本发明公开了一种液晶显示装置及其驱动装置、驱动方法，该液晶显示装置包括一显示屏，包括相对设置的第一基板和第二基板，填充在第一基板和第二基板之间的第一液晶层，第二基板上形成有多个成矩阵排列的第一像素；一背光源，位于所述显示屏后面，为显示屏提供光源；其中所述显示屏和背光源之间还设置有一调整屏，用于动态调整显示屏的入射光强度，所述调整屏包括相对设置的第三基板和第四基板，填充在第三基板和第四基板之间的第二液晶层，第四基板上形成有多个成矩阵排列的第二像素，所述调整屏的位置和显示屏对准，调整屏的第二像素与显示屏的第一像素一一对应。本发明液晶显示装置中的调整屏可根据显示屏的输入信号，在像素区域的范围内，实时的调整进入显示屏的入射光的大小，使显示屏的动态对比度得到提高。



1、 一种液晶显示装置，包括

一显示屏，包括相对设置的第一基板和第二基板，填充在第一基板和第二基板之间的第一液晶层，第二基板上形成有多个成矩阵排列的第一像素；

一背光源，位于所述显示屏后面，为显示屏提供光源；

其特征在于所述显示屏和背光源之间还设置有一调整屏，用于动态调整进入显示屏的入射光强度，所述调整屏包括相对设置的第三基板和第四基板，填充在第三基板和第四基板之间的第二液晶层，第四基板上形成有多个成矩阵排列的第二像素，所述调整屏的位置和显示屏对准，调整屏的第二像素与显示屏的第一像素一一对应。

2、 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于所述的调整屏与显示屏的结构、材料、组成相同。

3、 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于所述的显示屏的第一基板上形成有色层、黑矩阵层，所述调整屏的第三基板上形成有黑矩阵层，无色层。

4、 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于所述的第一基板外表面设置有第一偏光板，所述第二基板和第三基板的外表面设置有第二偏光板，所述第四基板的外表面设置有第四偏光板，所述第一偏光板和第四偏光板的吸收轴方向平行，并与第二偏光板的吸收轴方向垂直。

5、 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于所述的第一基板外表面设置有第一偏光板，第二基板的外表面设置有第二偏光板，所述第一偏光板和第二偏光板的吸收轴相互垂直，所述调整屏采用螺旋相液晶显示器结构。

6、 一种液晶显示装置的驱动装置，所述液晶显示装置包括一显示屏、一背光源、一调整屏，所述驱动装置包括：

第一数据驱动器、第二数据驱动器，第一栅极驱动器、第二栅极驱动器，第一 γ 电压发生器、第二 γ 电压发生器；

一时序控制器，分别通过第一数据驱动器、第一栅极驱动器，以及第一 γ 电压发生器使显示屏显示，所述第一 γ 电压发生器可以产生 m 个 γ 电压，其中 V_1 为最低电压， V_m 为最高电压；

所述时序控制器还分别通过第二数据驱动器、第二栅极驱动器，以及第二 γ

电压发生器对调整屏进行驱动，所述第二 γ 电压发生器只产生2个 γ 电压，其中V1为最低电压，Vm为最高电压；

一逻辑电路，设置在所述时序控制器中，用来判断给调整屏施加电压V1或者Vm。

7、一种驱动方法，适用于常白模式的液晶显示装置，所述液晶显示装置包括一显示屏，形成有多个第一像素；一背光源；一调整屏，形成有多个第二像素；该方法包括以下步骤：

当显示屏上的第一像素显示为黑图像时，对调整屏上相对应的第二像素改变电压，使进入第一像素的光强大幅降低；

当探测到显示屏中的第一像素的显示图案为黑画面时，在对施加显示屏视频数据的初始时间间隔内，时序发生器对调整屏相对应的第二像素施加电压，并在视频数据保持时间内持续施加电压，直至第一像素不再显示黑画面。

8、一种驱动方法，适用于常黑模式的液晶显示装置，所述液晶显示装置包括一显示屏，形成有多个第一像素；一背光源；一调整屏，形成有多个第二像素；该方法包括以下步骤：

当显示屏上的第一像素显示为黑图像时，对调整屏上相对应的第二像素改变电压，使进入第一像素的光强大幅降低；

当探测到到显示屏中的第一像素的显示图案为非黑画面时，在对施加显示屏视频数据的初始时间间隔内，时序发生器对调整屏相对应的第二像素施加电压，并在视频数据保持时间内持续施加电压，直至第一像素显示黑画面。

液晶显示装置及其驱动装置、驱动方法

技术领域

本发明涉及一种液晶显示装置及其驱动装置、驱动方法，特别是涉及一种能够提高动态对比度的液晶显示装置及其驱动装置、驱动方法。

背景技术

液晶显示器是目前应用最广泛的平板显示器之一。液晶显示器可以用多个光学参数进行显示性能的表征，如亮度、对比度、响应速度、视角等。其中，对比度是一个重要的光学参数，对比度的提高可使画面的反差效果增强，表现出良好的层次感，对显示效果的提升也是显而易见的。

提高对比度的方法有两种：一种是提高白态画面的亮度，这种方法容易实现，但过高的亮度会造成漏光严重，图像失真，用户在使用的时候也会感觉比较刺眼，同时带来功耗增加，产品寿命缩短等问题。另一种方法是降低液晶显示器黑态画面的亮度。

液晶显示装置可以分成三大部分，背光模组、液晶盒以及驱动电路部分。液晶本身是不发光的，主要是在电的作用下对背光源发出的光进行调制，起到“光阀”的作用，控制光通过的多少。黑态画面就是液晶光阀完全关闭的状态，然而，在这种状态下，由于背光源一直处于开启状态，仍有微量光透射出来，黑态的亮度大约为 $0.1\sim 1.0\text{cd/m}^2$ 。背光源一直开启的状态，使黑态亮度的降低幅度有所限制，对比度不能得到大幅提升。

通过关闭或者降低背光源的亮度可以让黑态的亮度大大降低，从而使对比度能够得到大幅提高。通过实时分析输入信号中的亮度信息来动态调整背光源的亮度，可以达到更好的对比度效果，此时的对比度可以用“动态对比度”参数来表征。即动态的调整背光强度，使对比度得到动态提升。

在动态对比度技术中，使用的背光源一般为直下式的冷阴极荧光（CCFL）灯管或阵列式的发光二极管（LED）。CCFL 的灯管较长，一根灯管对应多个显示像素区域的亮度控制，而 LED 目前受封装技术，散热技术和成本的限制，不能够实现一个 LED 对应一个子像素的背光源结构。因此，当前的动态背光调整技术，只

能控制背光源某块区域的亮度，容易产生亮度串扰问题，对清晰度，色彩还原能力等也有所影响。而如果能够在子像素大小的区域内实现动态对比度调整，则可以实现更好的显示效果。

发明内容

本发明所要解决的技术问题是提供一种液晶显示装置，该装置能够以子像素为区域实现动态对比度调整技术。

本发明要解决的另一技术问题是提供一种液晶显示装置的驱动装置，使该液晶显示装置能够以子像素为区域实现动态对比度调整技术。

本发明要解决的另一技术问题是提供一种液晶显示装置的驱动方法，使该液晶显示装置能够以子像素为区域实现动态对比度调整技术。

为解决上述问题，本发明提供了一种液晶显示装置，包括一显示屏，包括相对设置的第一基板和第二基板，填充在第一基板和第二基板之间的第一液晶层，第二基板上形成有多个成矩阵排列的第一像素；一背光源，位于所述显示屏后面，为显示屏提供光源；其中所述显示屏和背光源之间还设置有一调整屏，用于动态调整显示屏的入射光强度，所述调整屏包括相对设置的第三基板和第四基板，填充在第三基板和第四基板之间的第二液晶层，第四基板上形成有多个成矩阵排列的第二像素，所述调整屏的位置和显示屏对准，调整屏的第二像素与显示屏的第一像素一一对应。

上述液晶显示装置中，所述调整屏与显示屏的结构、材料、组成可完全相同。

上述液晶显示装置中，所述显示屏的第一基板上形成有色层、黑矩阵层，所述调整屏的第三基板上形成有黑矩阵层，无色层。

上述液晶显示装置中，所述第一基板外表面可设置有第一偏光板，所述第二基板和第三基板的外表面可设置有第二偏光板，所述第四基板的外表面可设置有第四偏光板，所述第一偏光板和第四偏光板的吸收轴方向平行，并与第二偏光板的吸收轴方向垂直。

上述液晶显示装置中，所述第一基板外表面设置有第一偏光板，第二基板的外表面设置有第二偏光板，所述第一偏光板和第二偏光板的吸收轴相互垂直，所述调整屏可以采用螺旋相液晶显示器结构。

为解决上述问题，本发明还提供了一种液晶显示装置的驱动装置，所述液晶显示装置包括一显示屏、一背光源、一调整屏，所述驱动装置包括：第一数据驱动器、第二数据驱动器，第一栅极驱动器、第二栅极驱动器，第一 γ 电压发生器、第二 γ 电压发生器；一时序控制器，分别通过第一数据驱动器、第一栅极驱动器，以及第一 γ 电压发生器使显示屏显示，所述第一 γ 电压发生器可以产生 m 个 γ 电压，其中 V_1 为最低电压， V_m 为最高电压；所述时序控制器还分别通过第二数据驱动器、第二栅极驱动器，以及第二 γ 电压发生器对调整屏进行驱动，所述第二 γ 电压发生器只产生2个 γ 电压，其中 V_1 为最低电压， V_m 为最高电压；一逻辑电路，设置在所述时序控制器中，用来判断给调整屏施加电压 V_1 或者 V_m 。

为解决上述问题，本发明还提供了一种驱动方法，适用于常白模式的液晶显示装置，所述液晶显示装置包括一显示屏，形成有多个第一像素；一背光源；一调整屏，形成有多个第二像素；该方法包括以下步骤：当显示屏上的第一像素显示为黑图像时，对调整屏上相对应的第二像素改变电压，使进入第一像素的光强大幅降低；当探测到显示屏中的第一像素的显示图案为黑画面时，在对施加显示屏视频数据的初始时间间隔内，时序发生器对调整屏相对应的第二像素施加电压，并在视频数据保持时间内持续施加电压，直至第一像素不再显示黑画面。

为解决上述问题，本发明还提供了另一种驱动方法，适用于常黑模式的液晶显示装置，所述液晶显示装置包括一显示屏，形成有多个第一像素；一背光源；一调整屏，形成有多个第二像素；该方法包括以下步骤：当显示屏上的第一像素显示为黑图像时，对调整屏上相对应的第二像素改变电压，使进入第一像素的光强大幅降低；当探测到到显示屏中的第一像素的显示图案为非黑画面时，在对施加显示屏视频数据的初始时间间隔内，时序发生器对调整屏相对应的第二像素施加电压，并在视频数据保持时间内持续施加电压，直至第一像素显示黑画面。

本发明的液晶显示装置及其驱动装置和驱动方法，由于在显示屏和背光源之间设置了一个调整屏，调整屏可根据显示屏的输入信号，在像素区域的范围内，实时的调整进入显示屏的入射光的大小，使显示屏的动态对比度得到提高。

附图说明

为了让本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂，以下结合附图对本发明

的具体实施方式作详细说明，其中：

图 1 是传统液晶显示装置的结构示意图；

图 2 是本发明的液晶显示装置的结构示意图；

图 3 是本发明实施例中的调整屏结构示意图；

图 4 是本发明实施例的结构示意图；

图 5 是本发明实施例的结构示意图；

图 6 是本发明实施例的结构示意图；

图 7 是本发明驱动装置实施例的结构方框图。

图中：

1.显示屏

10.第二基板 101.第一像素

11.第一基板

12.第一液晶层

13.第一取向层

14.第一偏光板

15.第二偏光板

2.背光源

3.调整屏

30.第四基板 301.第二像素

31.第三基板

32.第二液晶层

33.第二取向层

34.第三偏光板

35.第四偏光板

4.偏光板

5.时序控制器

6.第一数据驱动器

7.第一栅极驱动器

8.第一伽玛电压发生器

9.第二数据驱动器

10.第二栅极驱动器

11.第二伽玛电压发生器

具体实施方式

下面结合附图及典型实施例对本发明作进一步说明。

图2是本发明的液晶显示装置的结构示意图；图3是本发明实施例中的调整屏结构示意图。

请参照图2，本发明的液晶显示装置包括一显示屏1、一背光源2和一调整屏3，调整屏3位于显示屏1和背光源2之间。显示屏1的结构与现有的液晶显示装置的显示屏结构相同，如图1所示的，包括相对设置的第一基板11和第二基板10，填充在第一基板11和第二基板10之间的第一液晶层12，第二基板10上形成有多个成矩阵排列的第一像素101；背光源2，位于显示屏1后面，为显示屏1提供光源；调整屏3，用于动态调整显示屏1的入射光强度，参照图3，调整屏3包括相对设置的第三基板31和第四基板30，填充在第三基板31和第四基板30之间的第二液晶层32，第四基板30上形成有多个成矩阵排列的第二像素301，所述调整屏3的位置和显示屏1对准，调整屏3的第二像素301与显示屏1的第一像素101一一对应。

所述第一基板11为彩膜基板，内表面依次存在黑矩阵层、色阻层、平坦层、共通电极层和第一取向层13；所述第二基板10为阵列基板，第一像素101由薄膜晶体管（TFT）开关驱动，内表面存在像素电极和第一取向层13，第一取向层13的作用是在不施加电场的情况下，使液晶分子沿着特定方向排列。

为了生产制造方便，调整屏3和显示屏1的结构、材料以及组成可以完全相同，也可以做些许的变更。如为了增加亮度，调整屏3的色阻层可以去除，保留黑矩阵层，把第三基板31变更为黑矩阵基板，黑矩阵保留的目的是遮蔽调整屏3的TFT器件，防止外光照射到TFT上，产生漏电流。

图4是本发明实施例的结构示意图。请参照图4，所述第一基板10的外表面设置有第一偏光板14，所述第二基板11的外表面设置有第二偏光板15，所述第三基板31的外表面设置有第三偏光板34，所述第四基板30的外表面设置有第四

偏光板 35，所述第一偏光板 14 和第三偏光板 34 的吸收轴方向平行，所述第二偏光板 15 和第四偏光板 35 的吸收轴平行，且第一偏光板 14、第二偏光板 15 与第三偏光板 34、第四偏光板 35 的吸收轴方向垂直。该结构中，显示屏 1 和调整屏 3 要精准对位并且固定。该结构中共使用了 4 片偏光板，整个装置的透过率较低，可减少偏光板数量。

请参照图 5，相比图 4，该液晶显示装置共使用了 3 片偏光板，即第一偏光板 14、第二偏光板 15 和第四偏光板 35，所述第一偏光板 14 和第四偏光板 35 的吸收轴方向平行，并与第二偏光板 15 的吸收轴方向垂直。该结构可以提高液晶显示装置的整体透过率。

请参照图 6，本发明实施例的液晶显示装置可只采用 2 片偏光板。即所述第一基板 11 的外表面设置有第一偏光板 14，第二基板 10 的外表面设置有第二偏光板 15，所述第一偏光板 14 和第二偏光板 15 的吸收轴相互垂直，其调整屏 3 采用的是聚合物稳定的螺旋相液晶（PSCT）显示器结构。PSCT 具有这样的特性，通过改变其上施加的电压，可以使调整屏 3 在散射态与透射态之间相互转化。

本发明实施例还提出了相对应的驱动方法，显示屏 1 的第一像素 101 为 x ，调整屏 3 的第二像素 301 为 x' ，调整屏 3 的像素 x' 与显示屏 1 的像素 x 相对应，当显示屏 1 某像素 x 显示为黑图像时，可以对调整屏 3 上相对应显示屏 x 像素的 x' 像素改变电压（施加电压或者去掉电压），使通过调整屏 x' 像素的光强大幅降低，即使进入显示屏 x 像素的光强大幅降低。液晶显示为常白显示模式时，液晶装置在初始状态对调整屏的液晶不施加电压。当检测到到显示屏中某个子像素 x 的显示图案为黑画面时，在对施加显示屏视频数据的初始时间间隔内，时序发生器 5 对调整屏相对应的 x' 像素施加电压，并在视频数据保持时间内持续施加电压，直至 x 像素不再显示黑画面。

液晶显示如果为常黑显示模式，液晶装置在初始状态对调整屏 3 的液晶不施加电压。当检测到到显示屏 1 中某个子像素 x 的显示图案为非黑画面时，在对施加显示屏视频数据的初始时间间隔内，时序发生器 5 对调整屏 3 相对应的 x' 像素施加电压，并在视频数据保持时间内持续施加电压，直至 x 像素显示黑画面再去除调整屏的驱动电压。

在以上实施例的具体应用中，当显示屏某像素 x 显示为黑图像时，可以对调

整屏上相对应显示屏 x 像素的 x' 像素改变电压（施加电压或者去掉电压），使通过调整屏 X' 的光强大幅降低，即使进入显示屏 x 像素的光强大幅降低，从而达到动态提高对比度的效果。

图 7 是本发明专利驱动装置的结构方框图。时序控制器 5 分别通过显示屏 1 的第一数据驱动器 6、显示屏 1 的第一栅极驱动器 7，以及第一 γ 电压发生器 8 使显示屏 1 能够得到显示。该第一 γ 电压发生器 8 可以产生 m 个 γ 电压，其中 V_1 为最低电压， V_m 为最高电压。

时序控制器 5 分别通过调整屏 3 的第二数据驱动器 9、调整屏 2 的第二栅极驱动器 10，以及第二 γ 电压发生器 11 对调整屏 3 进行驱动。该第二 γ 电压发生器 11 只产生 2 个 γ 电压，分别为 V_1 最低电压， V_m 最高电压。在时序控制器 5 中存在一逻辑电路，用来判断给调整屏 3 施加电压 V_1 或者 V_m 。以常白显示模式为例，在显示屏 1 与调整屏 3 在不施加电压（ $V_1=0V$ ）或者施加电压为最低电压 V_1 时均为常白态，时序控制器 5 中的逻辑电路具有第一逻辑值 0。显示屏 3 通过第一 γ 电压发生器 8 正常显示画面，当显示屏 x 像素显示黑画面时，第一 γ 电压发生器 8 对显示屏 x 像素施加的电压为 V_m ，此时，时序控制器 5 中逻辑电路变更为第二逻辑值 1，并据此判断在 x 像素视频数据的初始时间内，对调整屏 3 上与 x 像素对应的 x' 像素施加电压 V_m ，使进入 x 像素的光强大幅减少，从而动态的提高对比度。在黑画面视频数据保持时间内 x' 像素持续施加电压 V_m ，直至 x 像素不再显示黑画面。逻辑电路判断 x 像素为黑画面，则回复到第一逻辑值 0，对调整屏的 x' 像素施加电压 V_1 。

如果背光源的亮度为 5800 cd/m^2 ，偏光板单体的透过率为 43%，使用传统的显示屏装置，显示屏的穿透率为 5.6%，即亮态的亮度为 324 cd/m^2 ，而暗态的穿透率为 0.005%，暗态的亮度约为 0.3 cd/m^2 ，对比度可达 1080: 1。而使用本发明显示装置实施例，当显示屏像素 x 显示黑色画面时，可以同时调整屏上相对应显示屏 x 像素的 X' 像素施加电压，动态实时的使进入 x 像素的光强降低。此时如果背光源亮度提高到 $12,000 \text{ cd/m}^2$ ，整个装置的透过率为 1.25%，亮态的亮度为 150 cd/m^2 ，而暗态的穿透率理论值为 0.000025%， x 像素的暗态亮度可以远远小于 0.015 cd/m^2 ，其动态对比度可以远远超过 10,000: 1。

虽然本发明已以较佳实施例揭示如上，然其并非用以限定本发明，任何本领

域技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，当可作些许的修改和完善，因此本发明的保护范围当以权利要求书所界定的为准。

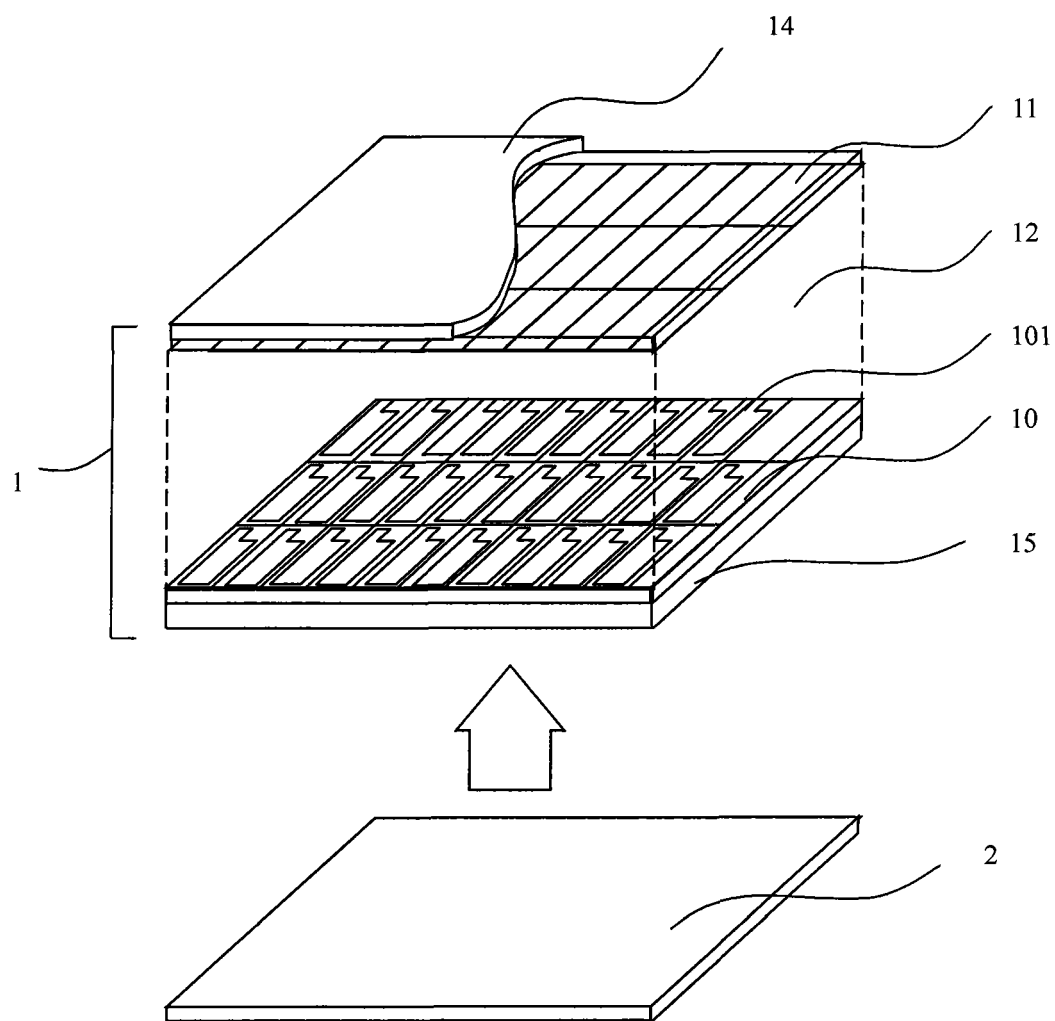


图 1

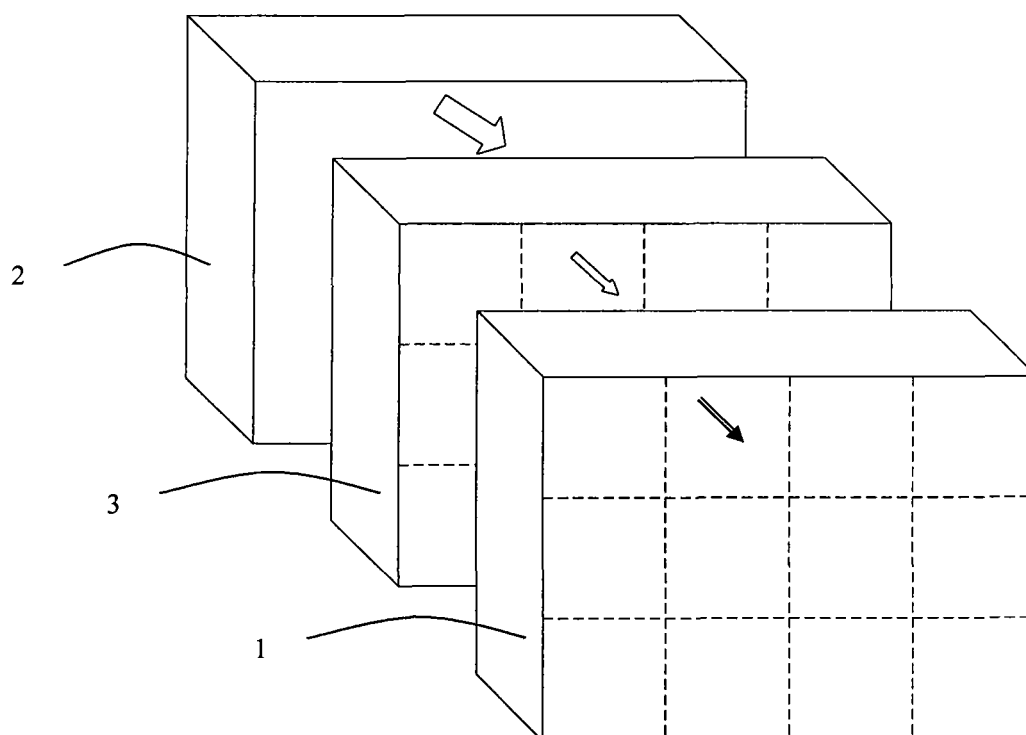


图 2

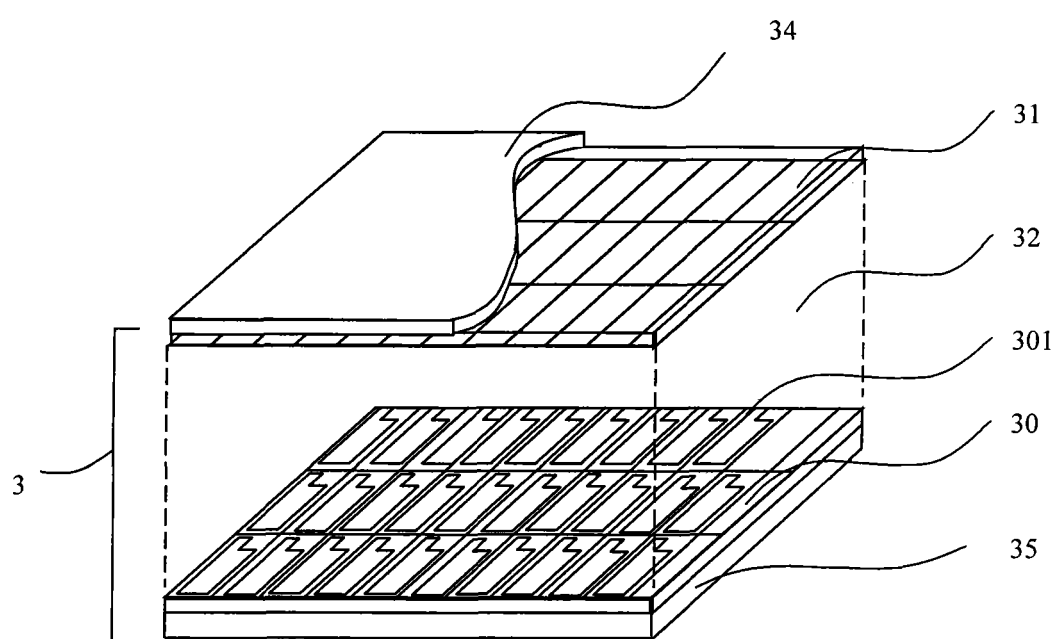


图 3

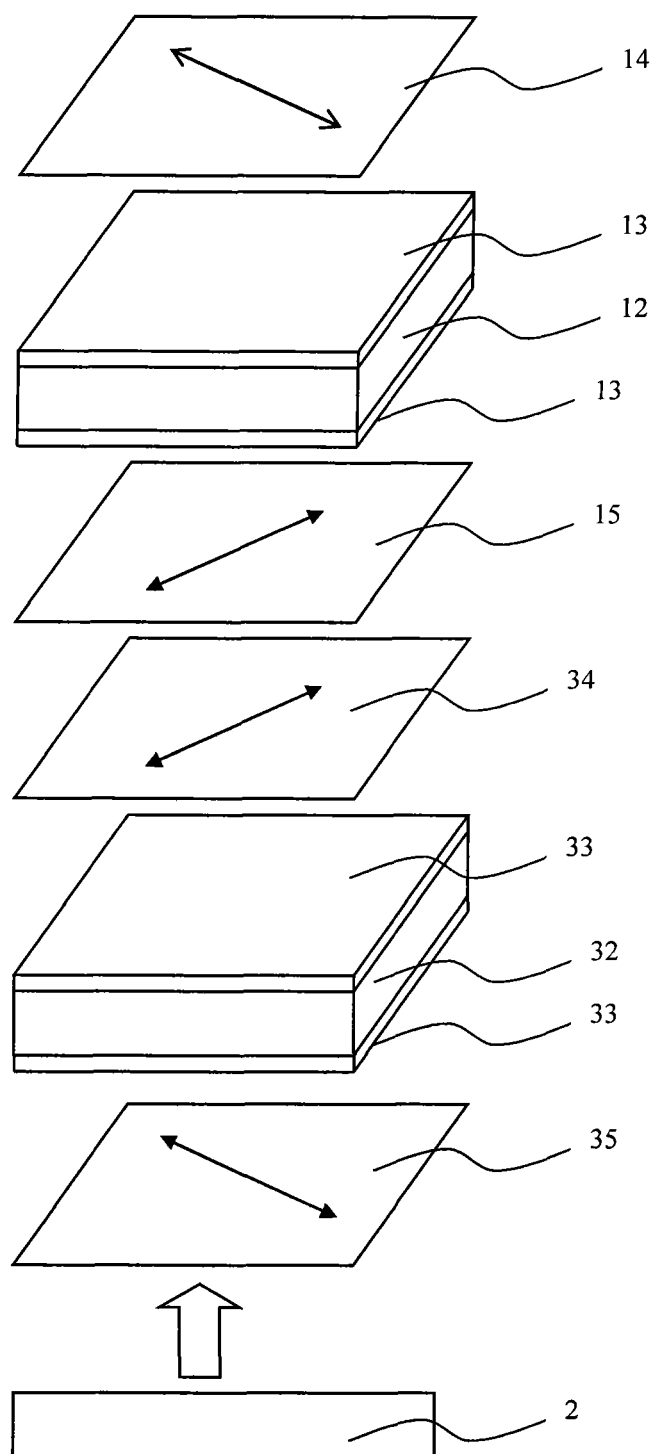


图 4

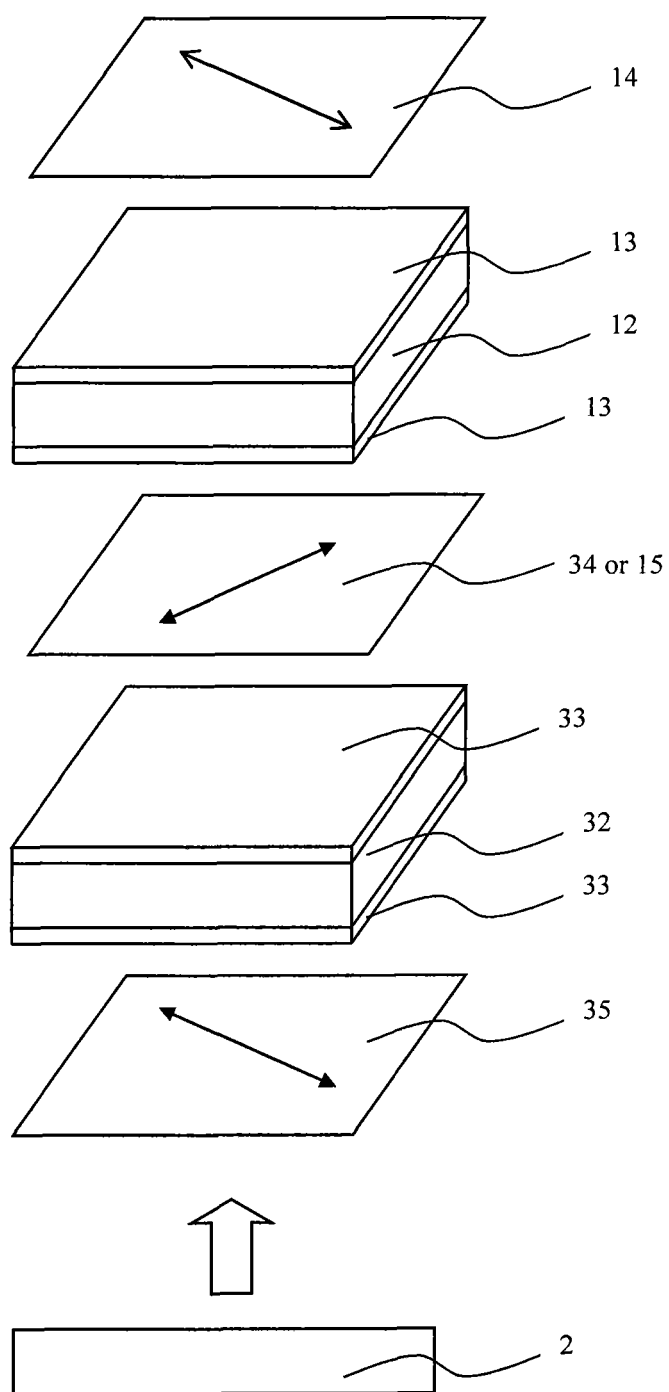


图 5

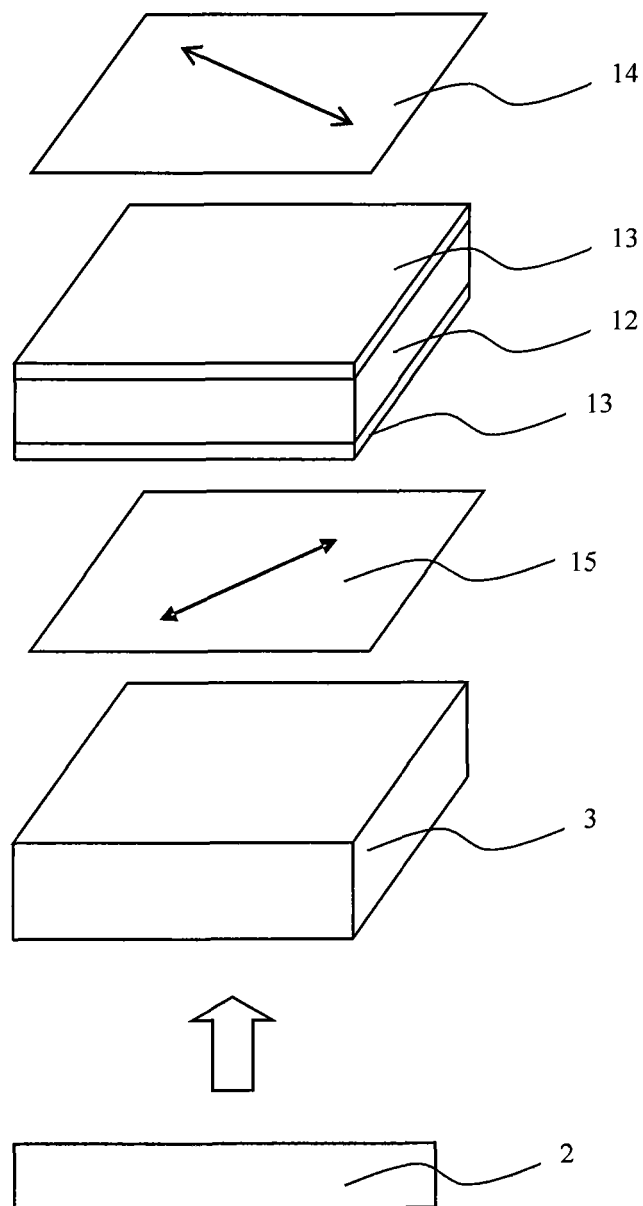


图 6

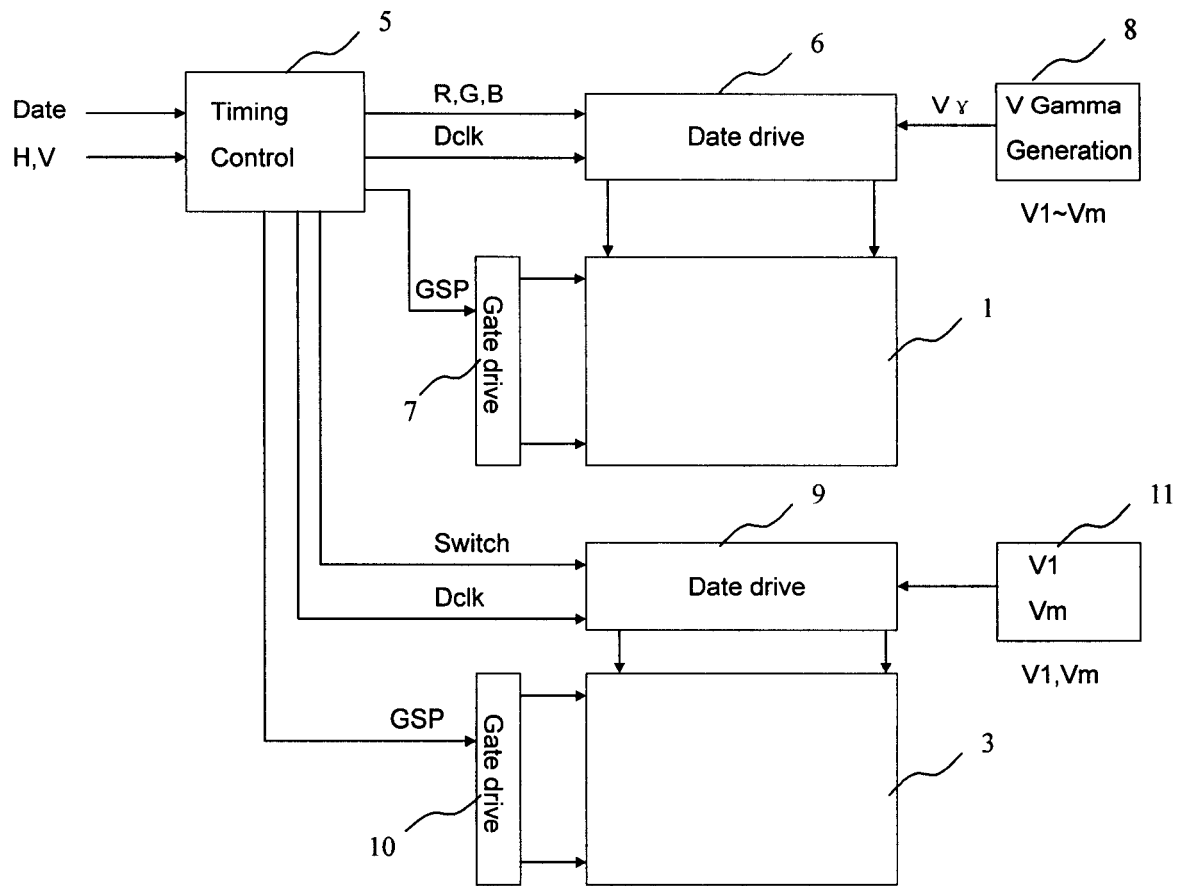


图 7

专利名称(译)	液晶显示装置及其驱动装置、驱动方法		
公开(公告)号	CN101295104A	公开(公告)日	2008-10-29
申请号	CN200810037184.3	申请日	2008-05-09
[标]申请(专利权)人(译)	上海广电光电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海广电光电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海广电光电子有限公司		
[标]发明人	马骥 曹文一 卢志华		
发明人	马骥 曹文一 卢志华		
IPC分类号	G02F1/13357 G02F1/1335 G09G3/36		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示装置及其驱动装置、驱动方法，该液晶显示装置包括一显示屏，包括相对设置的第一基板和第二基板，填充在第一基板和第二基板之间的第一液晶层，第二基板上形成有多个成矩阵排列的第一像素；一背光源，位于所述显示屏后面，为显示屏提供光源；其中所述显示屏和背光源之间还设置有一调整屏，用于动态调整显示屏的入射光强度，所述调整屏包括相对设置的第三基板和第四基板，填充在第三基板和第四基板之间的第二液晶层，第四基板上形成有多个成矩阵排列的第二像素，所述调整屏的位置和显示屏对准，调整屏的第二像素与显示屏的第一像素一一对应。本发明液晶显示装置中的调整屏可根据显示屏的输入信号，在像素区域的范围内，实时的调整进入显示屏的入射光的大小，使显示屏的动态对比度得到提高。

