

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

H04N 13/04 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910304247.1

[43] 公开日 2010 年 1 月 20 日

[11] 公开号 CN 101630493A

[22] 申请日 2009.7.10

[21] 申请号 200910304247.1

[71] 申请人 天马微电子股份有限公司

地址 518000 广东省深圳市福田区深南中路  
航都大厦 22 层南

[72] 发明人 刘家勇 刘晓荣 纪宁宁

[74] 专利代理机构 深圳市科吉华烽知识产权事务  
所

代理人 胡吉科

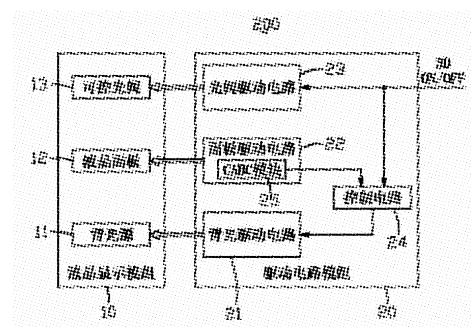
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称

液晶显示装置

[57] 摘要

本发明涉及一种液晶显示装置。所述液晶显示装置包括显示模组和驱动电路模组，所述显示模组包括背光源、液晶面板和可控光阀，所述驱动电路模组包括背光驱动电路、光阀驱动电路和控制电路，所述背光驱动电路用于为所述背光源提供电压以驱动其发光，所述光阀驱动电路用于在显示状态切换信号作用下控制所述可控光阀以将所述液晶显示装置切换至对应的显示状态，所述控制电路接收所述显示状态切换信号，并根据所述显示状态切换信号，控制所述背光驱动电路调整所述背光源的亮度。



【权利要求1】一种液晶显示装置，其包括显示模组和驱动电路模组，所述显示模组包括背光源、液晶面板和可控光阀，所述驱动电路模组包括背光驱动电路和光阀驱动电路，所述背光驱动电路用于为所述背光源提供电压以驱动其发光，所述光阀驱动电路用于在显示状态切换信号作用下控制所述可控光阀以将所述液晶显示装置切换至对应的显示状态，其特征在于：所述驱动电路模组还包括控制电路，所述控制电路接收所述显示状态切换信号，并根据所述显示状态切换信号，控制所述背光驱动电路调整所述背光源的亮度。

【权利要求2】根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：当所述显示状态切换信号为3D开启指令时，所述液晶显示装置切换至立体显示状态，且所述控制电路控制所述背光驱动电路提高所述背光源的亮度。

【权利要求3】根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：所述驱动电路模组还包括与所述控制电路相连接的内容自适应背光控制模块，所述内容自适应背光控制模块根据待显示画面相关的数据信号，生成用于补偿画面显示灰阶的灰阶补偿信息和对应的背光亮度调整信息，并将所述背光亮度调整信息提供给所述控制电路。

【权利要求4】根据权利要求3所述的液晶显示装置，其特征在于：所述驱动电路模组还包括用于为所述液晶面板提供灰阶电压的面板驱动电路，所述内容自适应背光控制模块集成在所述面板驱动电路内部或者设置在所述背光驱动电路内部。

【权利要求5】根据权利要求3所述的液晶显示装置，其特征在于：所述控制电路接收外界脉冲宽度调制信号，并根据所述脉冲宽度调制信号对应产生控制信号控制所述背光驱动电路驱动背光源。

【权利要求6】根据权利要求4或5所述的液晶显示装置，其特征在于：当所述显示状态切换信号为3D关闭指令时，所述液晶显示装置切换至平面显示状态，所述面板驱动电路根据所述灰阶补偿信息对灰阶电压进行补偿以提高画面显示灰阶，所述控制电路根据所述背光亮度调整信息控制所述背光驱动电路降低所述背光源的亮度。

【权利要求7】根据权利要求6所述的液晶显示装置，其特征在于：所述画面显示

灰阶的提高比例与所述背光源的亮度下降比例一致。

【权利要求8】根据权利要求3所述的液晶显示装置，其特征在于，当所述显示状态切换信号为3D开启指令时，所述控制电路忽略其接收到的背光亮度调整信息，而直接控制所述背光驱动电路将所述背光源的亮度调整至一预设值。

【权利要求9】根据权利要求8所述的液晶显示装置，其特征在于，当所述液晶显示装置切换至立体显示状态时，所述控制电路控制所述背光驱动电路将所述背光源的亮度提高至允许的最大值。

【权利要求10】根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，所述控制电路为一逻辑或门。

## 液晶显示装置

### 技术领域

本发明涉及一种液晶显示技术，特别地，涉及一种可实现2D/3D转换的液晶显示装置。

### 背景技术

液晶显示装置由于其具有厚度小、功耗低等优点，被广泛地应用在电子产品，比如手机、游戏机、掌上电脑、音乐播放器等。其中，可实现平面显示和立体显示切换(通常称为2D/3D转换)的液晶显示装置越来越受到业界的关注。

传统的液晶显示装置通常包括液晶面板、背光源和驱动电路。其中，所述背光源用于为所述液晶面板提供一均匀的平面光，所述液晶面板在所述驱动电路的驱动下，对所述背光源提供的平面光进行处理，从而实现画面的显示。另外，在现有技术中，为实现立体显示，通常在液晶显示装置内部附加一个2D/3D转换光阀。所述2D/3D转换光阀一般设置在所述液晶面板表面，并连接至外部的光阀控制电路。所述2D/3D转换光阀具有2D和3D两个工作状态，二者分别对应于所述液晶显示装置的平面显示状态和立体显示状态。所述光阀控制电路可输出控制信号，控制所述2D/3D转换光阀的工作状态。具体地，当所述控制信号控制所述2D/3D转换光阀切换至3D状态时，所述2D/3D转换光阀在3D状态下起视差屏障作用，使人的左右眼看到不同画面，从而形成立体视觉效果。

不过，由于光阀本身的设计要求，现有的液晶显示装置当其切换到立体显示状态时，光阀开启，亮度必然降低一半以上。由此可见，现有的可实现2D/3D转换的液晶显示装置，由于在立体显示状态下画面显示亮度明显降低，此将进一步影响所述液晶显示装置的显示效果和用户体验质量。

### 发明内容

针对现有技术的液晶显示模组存在的上述问题，本发明的目的之一是提供一种显示效果和用户体验质量较高的液晶显示装置。

本发明提供的液晶显示装置包括显示模组和驱动电路模组，所述显示模组包括背光源、液晶面板和可控光阀，所述驱动电路模组包括背光驱动电路、光阀驱动电路和控制电路，所述背光驱动电路用于为所述背光源提供电压以驱动其发光，所述光阀驱动电路用于在显示状

态切换信号作用下控制所述可控光阀以将所述液晶显示装置切换至对应的显示状态，所述控制电路接收所述显示状态切换信号，并根据所述显示状态切换信号，控制所述背光驱动电路调整所述背光源的亮度。

本发明提供的液晶显示装置通过在所述驱动电路模组中设置所述控制电路，且所述控制电路可根据外部的显示状态切换信号控制所述背光驱动电路调整所述背光源的亮度。由此，当所述液晶显示装置切换到立体显示状态时，所述控制电路可控制所述背光驱动电路有效提高所述背光源的亮度，从而改善所述液晶显示装置的立体显示效果。并且，所述液晶显示装置还可有效避免所述液晶显示装置在显示状态切换时画面亮度的急剧变化，从而提高所述液晶显示装置的用户体验质量。

为了让本发明的上述和其他目的、特征和优点能更明显易懂，下文特举一实施例，并配合所附图式，作详细说明如下。

#### 附图说明

图1为本发明液晶显示装置一种较佳实施方式的结构方框示意图。

图2为图1所示液晶显示装置中的液晶显示模组的剖面结构示意图。

图3为图2所示液晶显示模组中可控光阀的第一透明基板的平面结构示意图。

图4为图2所示液晶显示模组中的可控光阀的第二透明基板的平面结构示意图。

图5是本发明液晶显示装置另一种较佳实施方式的结构方框示意图。

#### 具体实施方式

请参阅图1，其为本发明液晶显示装置一种较佳实施方式的结构方框示意图。所述液晶显示装置200是可同时实现2D/3D转换的液晶显示装置，其具有平面显示和立体显示两种工作状态。所述液晶显示装置200包括液晶显示模组10和驱动电路模组20。

所述液晶显示模组10包括背光源11、液晶面板12和可控光阀13。所述背光源11用于为所述液晶面板12提供一均匀的平面光，其可以包括多个点光源(如发光二极管)和用于将所述点光源发出的光线转换为平面光的光学膜片(如导光板、扩散片等)。所述液晶面板12用于对所述背光源13提供的平面光进行处理，以实现画面显示。所述可控光阀13为一个可控的2D/3D转换光阀，其用于配合所述液晶面板12显示的内容形成立体视觉效果。

以下结合图2至图4，对所述液晶显示模组10的内部结构进行详细说明。

请参阅图2，其为所述液晶显示模组10的剖面结构示意图。在所述液晶显示模组10中，

所述背光源11、液晶面板12和可控光阀13依次层叠设置。其中，所述液晶面板12包括第一玻璃基板121、与所述第一玻璃基板121相对设置的第二玻璃基板122、以及夹持在所述第一玻璃基板121和第二玻璃基板122之间的液晶层125。所述第一玻璃基板121中与所述第二玻璃基板122相对的表面还依次设置有像素电极层123和第一配向层51。所述第二玻璃基板122与所述第一玻璃基板121相对的表面还依次设置有彩色滤光片126、公共电极层124和第二配向层52。并且，所述液晶层125周围采用框胶53进行密封。另外，所述第一玻璃基板121和第二玻璃基板122远离所述液晶层125的表面还分别设置有第一偏光片127和第二偏光片128。

所述可控光阀13可以为一高分子散布型液晶(Polymer Dispersed Liquid Crystal, PDLC)光栅，其包括相对设置的第一透明基板131和第二透明基板132，以及夹持在所述第一透明基板131和第二透明基板132之间的PDLC层133。所述第一、第二透明基板131、132还可分别包括第一透明电极层134和第二透明电极层135，所述第一透明电极层134和所述第二透明电极层135分别邻近所述PDLC层133设置。

请同时参阅图3和图4，其分别为所述第一透明基板131和所述第二基板132的平面结构示意图。所述第一透明基板131中，所述第一透明电极层133包括第一电极1331和第二电极1332。所述第一电极1331和第二透明电极1332均为梳状结构，二者相对并相互交错设置。所述第二透明基板132中，所述第二电极层134的结构与所述第一透明电极层133相类似，其包括第三电极1341和第四电极1342。所述第三电极1341和第四电极1342也均为梳状结构，并且相对并相互交错设置。

请再次参阅图1，所述驱动电路模组20包括背光驱动电路21、面板驱动电路22、光阀驱动电路23和控制电路24。

其中，所述背光驱动电路21用于为所述背光源11提供驱动电压，以驱动所述背光源11发光。另外，所述背光驱动电路21可进一步连接到所述控制电路24的输出端，并接收所述控制电路24提供的亮度控制信号，并且在所述亮度控制信号作用下对所述背光源11的亮度进行调整。

所述面板驱动电路22用于根据其所接收到的数据信号，为所述液晶面板12内部各个像素单元提供灰阶电压，以使得所述液晶面板12显示出与所述数据信号相对应的画面。所述面板驱动电路22的内部可包括一个内容自适应背光控制(Content Adaptive Backlight Control, CABC)模块25。所述CABC模块25可对与待显示画面相关的数据信号进行分析以获取对应的灰阶分布信息，并根据所述灰阶分布信息，通过预先设定的CABC算法计算出灰阶补偿信息及背光亮度调整信息。进一步地，所述CABC模块25可以将所述灰阶补偿信息提供给所述面板驱动

电路22内部的其他相关模块(比如灰阶电压产生模块),以使其根据所述灰阶补偿信息对灰阶电压进行补偿;并且,所述CABC模块还可将所述背光亮度调整信息输出给所述控制电路24,以使得所述控制电路24可根据所述背光亮度调整信息,提供对应的亮度控制信号给所述背光驱动电路21。

所述光阀驱动电路23用于驱动所述可控光阀13并控制其工作状态。具体地,所述可控光阀13具有2D和3D两种工作状态,二者分别对应于所述液晶显示装置100的平面显示状态和立体显示状态。在外部提供的显示状态切换信号(如3D开启指令/3D关闭指令,以下记为3D ON/OFF)控制下,所述光阀驱动电路23可控制所述可控光阀13在2D状态和3D状态之间进行切换。

所述控制电路24包括两个输入端和一个输出端。所述两个输入端分别用于接收所述CABC模块24提供的背光亮度调整信息以及所述外部提供的3D ON/OFF指令。所述控制电路25可综合考量所述背光亮度调整信息和3D ON/OFF指令并生成对应的亮度控制信号,且进一步将所述亮度控制信号输出给所述背光驱动电路22,以控制所述背光源21的亮度,实现当所述可控光阀13切换到3D状态时,所述液晶显示装置100的显示亮度不会明显降低。所述控制电路24具体的工作过程将后面结合所述液晶显示装置100的工作状态进行详细描述。另外。在具体实施例中,所述控制电路24可以为逻辑门电路,比如逻辑或门,其可对所述背光亮度调整信息和所述3D ON/OFF指令进行逻辑运算处理。并且,应当理解,所述控制电路24可集成在所述面板驱动电路22内部,或者,其也可以集成在所述背光驱动电路21内部。

为更好理解本发明提供的技术方案,以下结合所述液晶显示装置100的工作状态,具体介绍其内部各个功能模块的工作过程。

当所述液晶显示装置100通电时,所述背光驱动电路21将向所述背光源11提供驱动电压,以驱动所述背光源11发光;所述面板驱动电路22可根据其所接收到的数据信号,产生灰阶电压并分别输出至所述液晶面板12内部对应的像素单元,以驱动所述像素单元。并且,在所述面板驱动电路22中,所述CABC模块25根据所述数据信号计算出灰阶补偿信息及背光亮度调整信息。一方面,所述面板驱动电路22可进一步根据所述灰阶补偿信息对所述灰阶电压进行补偿,从而提高所述像素单元的显示灰阶;另一方面,所述CABC模块25可进一步将所述背光亮度调整信息被输出到所述控制电路24。所述控制电路24和光阀驱动电路23的具体工作过程将根据外部提供的3D ON/OFF指令而定。

当所述3DON/OFF指令为3D关闭(3D OFF)指令时,一方面,所述光阀驱动电路23在所述3D OFF指令控制下,同时向所述第一电极1331、第二电极1332、第三电极1341和第四电极1342

施加电压，从而使所述第一透明电极层133和所述第二透明电极层134之间形成一电场。在所述电场作用下，所述PDLC层135中的所有PDLC分子将沿电场方向排列，即所述PDLC分子将旋转至其长轴垂直于所述PDLC层135。此时，所述可控可控光阀13便处于2D状态，从所述液晶面板12射出的光线直接穿过所述可控光阀13，因此，所述液晶显示装置100进入平面显示状态，其显示的画面为平面画面。而另一方面，所述控制电路24在接收到所述3D OFF指令之后，根据所述CABC模块25提供的背光亮度调整信息生成第一亮度控制信号，并将所述第一亮度控制信号输出到所述背光驱动电路21，控制所述背光驱动电路21降低所述背光源11的亮度。具体地，所述背光亮度降低的比例与所述显示灰阶提高的比例一致，比如，当所述灰阶补偿信息使得画面显示灰阶提高A%时，所述第一亮度控制信号可控制所述背光驱动电路21将所述背光源11的亮度降低A%，从而实现在不影响画面显示质量的前提下，降低所述背光源11的功耗。

当所述3D ON/OFF指令为3D开启(3D ON)指令时，一方面，所述光阀驱动电路23在所述3D ON指令控制下，撤掉第二电极1332和第四电极1342之间的电场，只保留所述第一电极1331和第三电极1341之间的电场。此时，所述第一电极1331和第三电极1341之间的PDLC分子的长轴仍垂直于所述PDLC层135，此区域中从所述液晶面板12射出的光线可直接穿过。不过，由于所述第二电极1332和第四电极1342之间的电场已经被撤掉，二者之间的PDLC分子将处于无序状态，在这种情况下，由所述液晶面板12射出的光线在此区域将被所述无序的PDLC分子散射，无法直接穿过。因此，此时所述可控光阀23便进入3D状态，其相当于一个PDLC光栅。在其作用下，所述液晶面板12显示的画面形成立体画面效果，即，所述液晶显示装置100被切换至立体显示状态。

另一方面，所述控制电路24接收到所述3D ON指令之后，并不考虑所述CABC模块25提供的背光亮度调整信息，而是直接产生一第二亮度控制信号，并将所述第二控制信号提供给所述背光驱动电路21，以控制所述背光驱动电路21将所述背光源11的亮度调整到允许的最大值，使所述背光源11处于最亮的状态。另外，在替代实施例中，在所述第二亮度控制信号作用下，所述背光驱动电路21还可将所述背光源11的亮度调整到其他的预设值。由此，当所述液晶显示装置100切换至立体显示状态时，背光亮度将得到提高，从而可以有效补偿所述可控光阀13对画面整体显示亮度的影响。

通过以上描述可以看出，本发明提供的液晶显示装置100通过在所述驱动电路模组20中设置所述控制电路24，且所述控制电路24可根据外部的3D ON/OFF指令控制所述背光驱动电路21调整所述背光源11的亮度。由此，当所述液晶显示装置100切换到立体显示状态时，所

述控制电路24可控制所述背光驱动电路21有效提高所述背光源11的亮度，改善所述液晶显示装置100的立体显示效果。并且，所述液晶显示装置100还可有效避免所述液晶显示装置100在2D/3D切换时显示亮度的急剧变化，从而提高所述液晶显示装置100的用户体验质量。

再请参阅图5，其是本发明另一种较佳实施方式的结构方框示意图。本实施方式的液晶显示装置300与第一实施方式所揭示的液晶显示装置100基本相同，其区别在于：所述驱动电路模组40的面板驱动电路42并不包括所述CABC模块，其中所述控制电路44接收外界的脉冲宽度调制信号（PWM信号等），所述控制电路44根据所接收到的脉冲宽度调制信号对应产生控制信号至所述背光驱动电路41，以控制所述背光驱动电路41将所述背光源31的亮度调整到允许的最大值，使所述背光源31处于最亮的状态。

以上所述，仅是本发明的较佳实施例而已，并非对本发明作任何形式上的限制，虽然本发明已以较佳实施例揭露如上，然而并非用以限定本发明，任何熟悉本专业的技术人员，在不脱离本发明技术方案范围内，当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例，但凡是未脱离本发明技术方案的内容，依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰，均仍属于本发明技术方案的范围内。

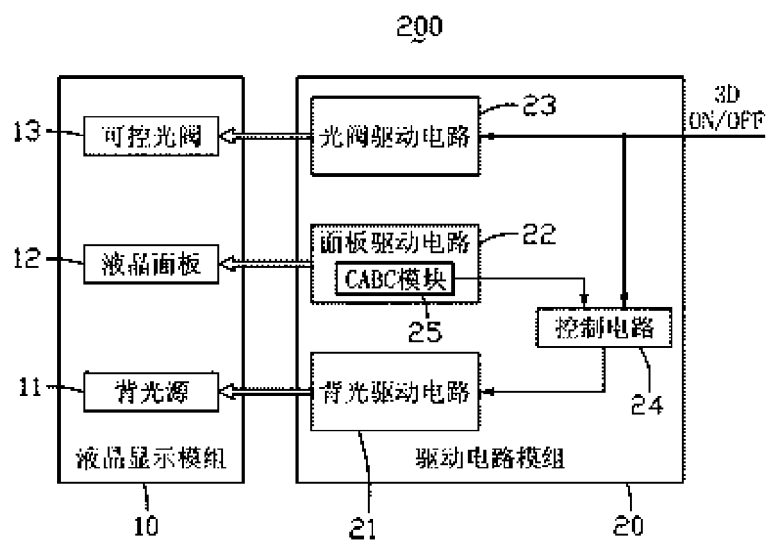


图 1

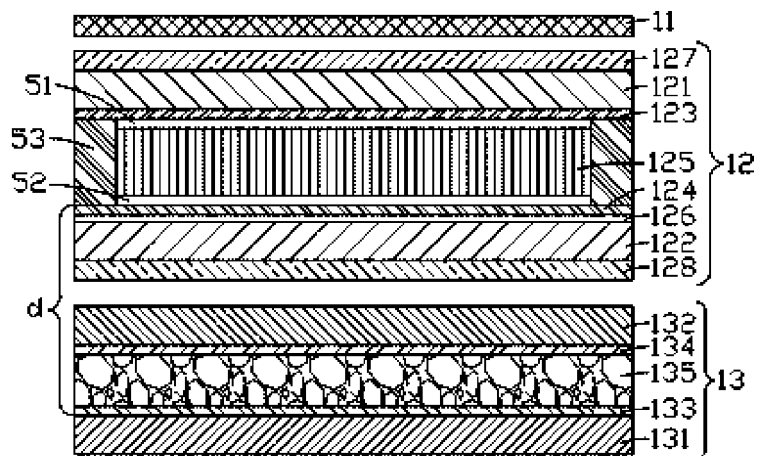


图 2

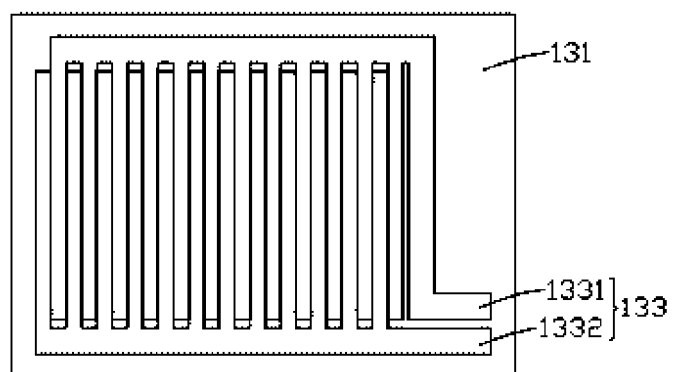


图 3

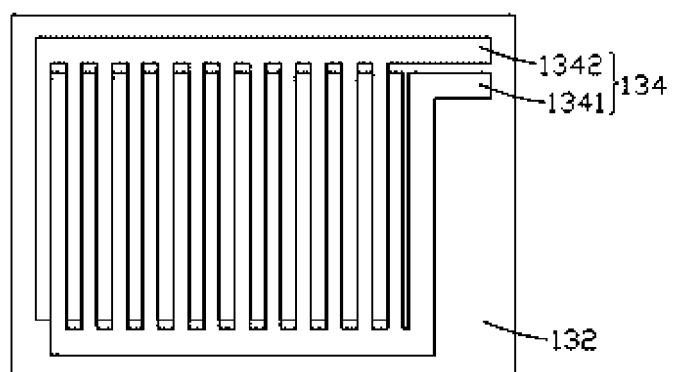


图 4

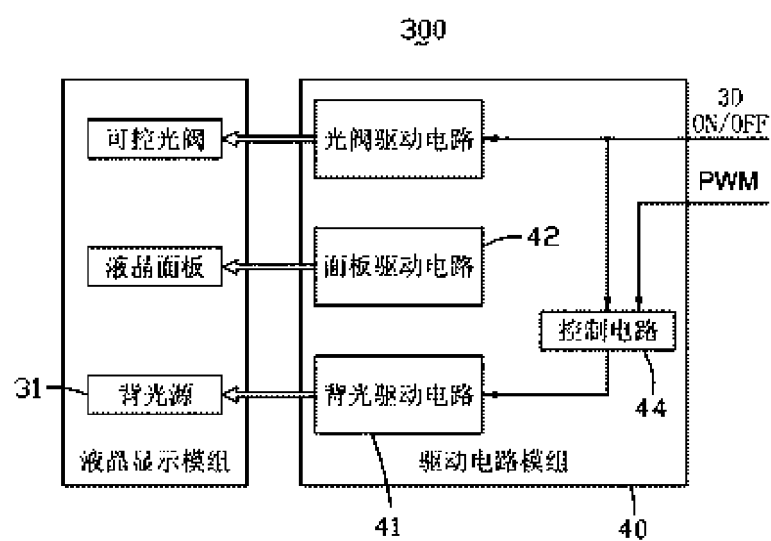


图 5

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示装置                                         |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN101630493A</a>                   | 公开(公告)日 | 2010-01-20 |
| 申请号            | CN200910304247.1                               | 申请日     | 2009-07-10 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 天马微电子股份有限公司                                    |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 天马微电子股份有限公司                                    |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 天马微电子股份有限公司                                    |         |            |
| [标]发明人         | 刘家勇<br>刘晓荣<br>纪宁宁                              |         |            |
| 发明人            | 刘家勇<br>刘晓荣<br>纪宁宁                              |         |            |
| IPC分类号         | G09G3/36 H04N13/04                             |         |            |
| 其他公开文献         | CN101630493B                                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

本发明涉及一种液晶显示装置。所述液晶显示装置包括显示模组和驱动电路模组，所述显示模组包括背光源、液晶面板和可控光阀，所述驱动电路模组包括背光驱动电路、光阀驱动电路和控制电路，所述背光驱动电路用于为所述背光源提供电压以驱动其发光，所述光阀驱动电路用于在显示状态切换信号作用下控制所述可控光阀以将所述液晶显示装置切换至对应的显示状态，所述控制电路接收所述显示状态切换信号，并根据所述显示状态切换信号，控制所述背光驱动电路调整所述背光源的亮度。

