

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G09G 3/36 (2006.01)
G09G 5/02 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200810040518.2

[45] 授权公告日 2010 年 3 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 100594538C

[22] 申请日 2008.7.14
[21] 申请号 200810040518.2
[73] 专利权人 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 姚华文 施建 张晓建
[56] 参考文献
CN101211537A 2008.7.2
US2006/0239033A1 2006.10.26
CN101021639A 2007.8.22
US2008/0042927A1 2008.2.21
WO2007143340A2 2007.12.13
CN101021999A 2007.8.22
审查员 王一娟

[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

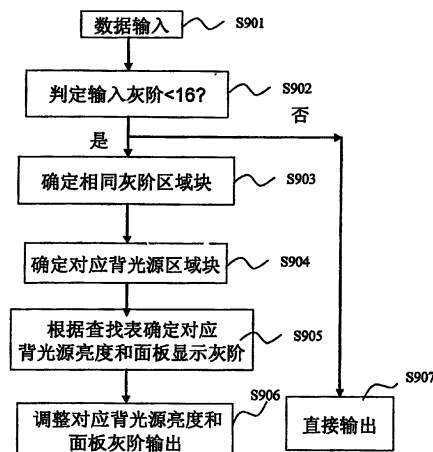
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 5 页

[54] 发明名称

液晶显示器的色温调制方法

[57] 摘要

本发明公开了一种液晶显示器的色温调制方法，该方法包括以下步骤：提供低灰阶查找表；判断输入的灰阶是否存在由相同低灰阶像素组成的区域块；将每一低灰阶区域块输入调整为中高灰阶区域块；查找所述低灰阶区域块对应的背光源区域块，并同时调节相应的背光源区域块亮度。本发明利用中高灰阶 3 伽马调整和背光源亮度控制相结合的方式，将低灰阶区域块转化为中高灰阶区域块，同时调整该区域块所对应的背光源区域块亮度。由于避免直接使用低灰阶数据，有效避开控制低灰阶部分漏光现象，提高了图像的显示效果。



1. 一种液晶显示器的色温调制方法，所述液晶显示器至少包括红、绿、蓝亮度单独可控的背光源，所述背光源包括多个独立可控区域块，其特征在于，所述色温调制方法包括以下步骤：

- a) 调整液晶显示器面板色温至预定目标，测量红、绿、蓝三基色的伽马值；
- b) 根据所测伽马值对应的标准伽马曲线计算出每个低灰阶所对应的目标亮度值；
- c) 对红、绿、蓝三基色，分别利用中高灰阶和背光源亮度依次对每个低灰阶调整至步骤 b 中所述目标亮度值，以获得红、绿、蓝三基色的低灰阶查找表；
- d) 判断输入的灰阶是否存在由相同低灰阶像素组成的低灰阶区域块；
- e) 若存在步骤 d 中的低灰阶区域块，确定与所述低灰阶区域块相对应的背光源区域块，根据步骤 c 中的低灰阶查找表，获得中高灰阶和背光源亮度；将每一低灰阶区域块调整为中高灰阶区域块，并同时调节其对应的背光源区域块亮度；若不存在步骤 d 中的低灰阶区域块，则直接输出。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器的色温调制方法，其特征在于，所述背光源亮度分成多个亮度等级，每一个亮度等级对应的驱动电压可控。

液晶显示器的色温调制方法

技术领域

本发明涉及一种液晶显示器的驱动方法，尤其涉及一种液晶显示器的色温调制方法。

背景技术

最近几年，显示技术发生了显著的变化。传统的 CRT 显示器正在逐渐地被平板显示器所取代，其中最常见的平板显示器就是薄膜晶体管液晶显示器（TFT-LCD），它具有功耗低、重量轻、驱动电压小等优点。

通常，一个液晶显示器包括一彩膜基板、一薄膜晶体管（TFT）基板和一填充在两块基板中间的液晶层，以及一背光源模块。彩膜基板上设有公共电极和彩色滤光片，TFT 基板上设有薄膜晶体管和像素电极，中间的液晶层作为光阀来调节透过光的亮度，背光源模块为显示器提供光源。通过在像素电极和公共电极上施加不同的电压来获得电场，该电场可以改变像素电极下液晶分子的排列，从而达到控制透过光量的目的。薄膜晶体管液晶显示器就是基于这样的原理来显示图像。

在液晶显示器中，每个像素由红、绿、蓝三个子像素组成，由于液晶面板对红、绿、蓝三色的透过率不同，因此会得到三条不同的伽马曲线，如图 1 所示，从图中可以看到，由于红、绿、蓝三种颜色对液晶面板的透光效果不同，从而导致有不同的伽马曲线。这种不同的透光效果最终导致了在色度坐标上颜色分量 x 和 y 的坐标发生偏移，如图 2 所示，低灰阶到高灰阶的色坐标变化是从左到右不断变化的，而理论上如果 R、G、B 透过率相同，则色坐标应该是集中在一个点上。由于色坐标发生了偏移，最终导致色温的不恒定，如图 3 所示，从左往右色温是一个不断下降的过程，其原因就是从低灰阶到高灰阶，蓝光成分不断减少，色温不断下降。由于面板色温的不恒定，会导致图像显示效果不真实，产生失真现象，因此必须对面板进行调制以获得恒定色温，也就是所谓的 3 伽马调制。

目前通常有两种方法可以进行 3 伽马调制，一种方法就是采用电阻串调制，另外一种方法是采用输入信号数据运算的方法。电阻串调制的方法成本较低，但

是调整过程繁琐，需要技巧性。输入数据运算的方法相对来说成本较高，而且需要 FRC，但是效果好，所以为大多数厂家所采用，该方法又称为 ACC 法，具体可以参考文献 SID03 Digest P-38, Driving Scheme for Improving Color Performance of LCD's Accurate Color Capture, Seung Woo Lee*, Jong Seon Kim, Jun Souk, LCD R&D, AMLCD Div, Samsung Electronics。图 4 为采用电阻串调制后的色温曲线图，图 5 为采用输入数据运算方法调制后得到的色温曲线图，图中横坐标为灰阶，纵坐标为色温，从图 4 和图 5 可以看出在 30 灰阶以上，色温比较恒定，但是在 30 灰阶之下，色温仍然是不稳定的，距离所希望调制的色温有很大偏差。究其原因，主要是由于液晶面板的漏光，低灰阶部分漏光对显示影响很大，因为灰阶越低，漏光部分所占据的比重就越大，导致色温在低灰阶时难以控制。

针对液晶面板在低灰阶部分漏光的现象，美国专利 US2006/0239033A1, Backlight unit for dynamic image and display employing the same, Samsung electronics Co. Ltd. 提出了动态背光源的方法，也就是当画面显示低灰阶暗态时，将对应区域的背光源调暗或者关闭，这样可以有效提高画面的动态对比度，获得清晰显示图像。但是这种方法对画面色温的调制没有多少益处，因为单纯关闭背光源后所有的光都不透过，背光源调暗后仍然会有很多光线从面板漏过，导致色温的偏移。文献 SID03 Digest 48.1, A Novel Method for Image Contrast Enhancement in TFT-LCDs: Dynamic Gamma Control (DGC), Samsung electronics Co. Ltd. 提出了动态伽马方法，该方法首先分析整幅画面的显示灰阶分布状态，然后动态地修改某些区域的伽马曲线，以获得更好的图像对比度，提高图像的可识别性。该方法对于提高暗态画面下的可识别性有较大帮助，但是同样无法对低灰阶部分色温进行有效控制。

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器的色温调制方法，能够有效避开控制低灰阶部分漏光现象，使低灰阶到高灰阶的亮度曲线按照伽马曲线变化，以获得较佳的图像显示效果。

本发明为解决上述技术问题而采用的技术方案是提供一种液晶显示器的色温调制方法，所述液晶显示器至少包括红、绿、蓝亮度单独可控的背光源，所述背光源

包括多个独立可控区域块，其中，所述色温调制方法包括以下步骤：

- a) 调整液晶显示器面板色温至预定目标，测量红、绿、蓝三基色的伽马值；
- b) 根据所测伽马值对应的标准伽马曲线计算出每个低灰阶所对应的目标亮度值；
- c) 对红、绿、蓝三基色，分别利用中高灰阶和背光源亮度依次对每个低灰阶调整至步骤 b 中所述目标亮度值，以获得红、绿、蓝三基色的低灰阶查找表；
- d) 判断输入的灰阶是否存在由相同低灰阶像素组成的低灰阶区域块；
- e) 若存在步骤 d 中的低灰阶区域块，确定与所述低灰阶区域块相对应的背光源区域块，根据步骤 c 中的低灰阶查找表，获得中高灰阶和背光源亮度；将每一低灰阶区域块调整为中高灰阶区域块，并同时调节其对应的背光源区域块亮度；若不存在步骤 d 中的低灰阶区域块，则直接输出。

上述液晶显示器的色温调制方法中，所述低灰阶为小于 16 的灰阶。

上述液晶显示器的色温调制方法中，所述背光源亮度分成多个亮度等级，每一个亮度等级对应的驱动电压可控。

本发明对比现有技术有如下的有益效果：本发明利用中高灰阶 3 伽马调整和背光源亮度控制相结合的方式，将低灰阶区域块转化为中高灰阶区域块，同时调整该区域块所对应的背光源区域块亮度。由于避免直接使用低灰阶数据，有效避开控制低灰阶部分漏光现象，使低灰阶到高灰阶的亮度曲线按照伽马曲线变化，提高了图像的显示效果。此外，本发明的色温调制方法通过查表实现，方法简单，不需要复杂运算过程，不需要额外添加电路器件，不会额外增加成本。

附图说明

图 1 为未调制的液晶面板在 R、G、B 相同灰阶下的伽马曲线。

图 2 为图 1 中从 0~255 灰阶 x、y 坐标的变化过程。

图 3 为从 0 灰阶到 255 灰阶的色温曲线图。

图 4 为采用电阻串调制前后的色温曲线比较图。

图 5 为采用输入数据运算方法调制后的色温曲线图。

图 6 为本发明实施例中液晶显示器的结构框图。

图 7 为生成各颜色低灰阶查找表的流程图。

图 8 为图 7 所生成的查找表。

图 9 为本发明实施例的流程图。

具体实施方式

下面结合附图和实施例对本发明作进一步的描述。

图 6 为本发明实施例中液晶显示器的结构框图。

请参照图 6，图中 601 为红绿蓝三色可以单独调制的背光源，602 为导光板和其它光学薄膜器件，603 为液晶盒。为了能够单独调节红、绿、蓝三色各颜色的亮度，必须采用单色亮度可以单独控制的背光源，比如 LED 背光源、CCFL 背光源，并且将该背光源分成多个独立可控制的区域块，区域数量越多，对应的可调整的显示区域越小，调整后的效果就越好。背光源中红、绿、蓝三色的亮度分成多个亮度等级，这些亮度等级对应驱动电压能够可控。

图 7 为生成各颜色低灰阶查找表的流程图。

请参照图 7，首先确定所需要的色温，然后调整面板的伽马使色温达到预定目标，也就是面板进行一般的 3 伽马调整，但是对于低灰阶部分，这样的调整还是不行，所以接下来要测定面板各颜色的伽马值，如果之前 3 伽马调整的很好，面板各颜色的伽马曲线应该是重合在一起的。利用伽马值和中高阶灰度的亮度，计算出低灰阶时面板亮度和各颜色分量的亮度，然后针对各个低灰阶，调整面板灰阶和背光源亮度等级，使亮度达到目标灰阶亮度。这一步调整需要各个颜色独立调制，这样可以精确获得面板灰阶数和背光源亮度等级。依次进行这样的调整，获得对应各颜色的低灰阶查找表数值。流程的详细处理请参见图 7，下面是对流程中各步骤的详细描述。

步骤 S701：确定色温，调整面板色温使之达到预定目标，进入步骤 S702。

步骤 S702：测量面板各颜色伽马值，进入步骤 S703。

步骤 S703：利用伽马值和中高阶灰阶亮度计算得到低灰阶亮度值，进入步骤 S704。

步骤 S704：调整面板灰阶和背光源亮度等级使亮度达到目标灰阶，进入步骤 S705。

步骤 S705：依次对每个低灰阶进行背光源和面板显示灰阶的调制，并记录下调制结果，进入步骤 S706。

步骤 S706：获得对应各颜色的低灰阶查找表。

获得的查找表格式如图 8 所示，请参照图 8，第一行为面板输入灰阶数，也就是输入数据的大小，这个数据对应的是面板的中高灰阶部分数据大小；第一列为背光源的亮度等级，表格中其它的显示灰阶数则是面板实际显示的亮度对应的灰阶数，也就是说，在正常情况下显示时，面板低灰阶对应的亮度。图 8 中利用 7 个背光源亮度等级和 5 个面板灰阶分别调出低灰阶 1~15 的目标亮度，亮度等级越多，越容易调出目标亮度，但这些亮度等级对应驱动电压能够可控。

图 9 为本发明实施例的流程图，图中假定 16 以下的灰阶需要调制，因此先判定输入数据是否小于 16 灰阶，如果小于 16 灰阶，根据输入数据确定相同灰阶组成的区域块的大小，如果只有极少数像素属于低灰阶，比如小于 5 个像素，周围像素都是高灰阶，这样的情况就无法对面板进行调整，必须要相同低灰阶像素数量达到一定数目形成一个小的区域块，这个区域块的大小要能够对应背光源的一个可控区域。然后利用查找表确定应该调整的背光源和面板的灰阶数值，调整后输出对应面板的中高灰阶数据和对应的背光源灯管亮度，获得预先由中高灰阶和背光源亮度所调出的低灰阶亮度值，该灰阶亮度值是经过 3 伽马调制的灰阶数值，即获得与高灰阶面板输出相同的色温数值。如果输入的数据大于 16 灰阶，因为中高灰阶的输入数据通过 3 伽马的调制已经将漏光影响消除到最小了，所以可以直接输出显示。流程的详细处理请参见图 9，下面是对流程中各步骤的详细描述。

步骤 S901：一帧显示数据输入。

步骤 S902：判定输入灰阶 <16 ，如果是则进入步骤 S903，否则进入步骤 S907。

步骤 S903：确定相同灰阶区域块，进入步骤 S904。

步骤 S904：确定对应背光源区域块，进入步骤 S905。

步骤 S905：根据查找表确定对应背光源亮度和面板显示灰阶，进入步骤 S906。

步骤 S906：调整对应背光源亮度和面板灰阶输出。

步骤 S906：直接输出。

需要注意的是，这里采用 16 灰阶以下为低灰阶仅仅作为示例，实际应用中可根据面板情况进行调整，一旦确定了低灰阶值，只要先生成各颜色的每个低灰阶查找表就可以用本发明方法进行调整。

本发明首先生成各颜色的每个低灰阶查找表，然后通过查表替换避免使用低灰阶数据，而是直接使用了中高灰阶的数据，因为低灰阶时漏光会影响显示效果，

而在中高灰阶时，这种漏光的影响通过 3 伽马的调制已经消除到最小。由于避免直接使用低灰阶数据，有效提高了图像的显示效果。此外，本发明的色温调制方法通过查表实现，方法简单，不需要复杂运算过程，不需要额外添加电路器件，不会额外增加成本。

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。

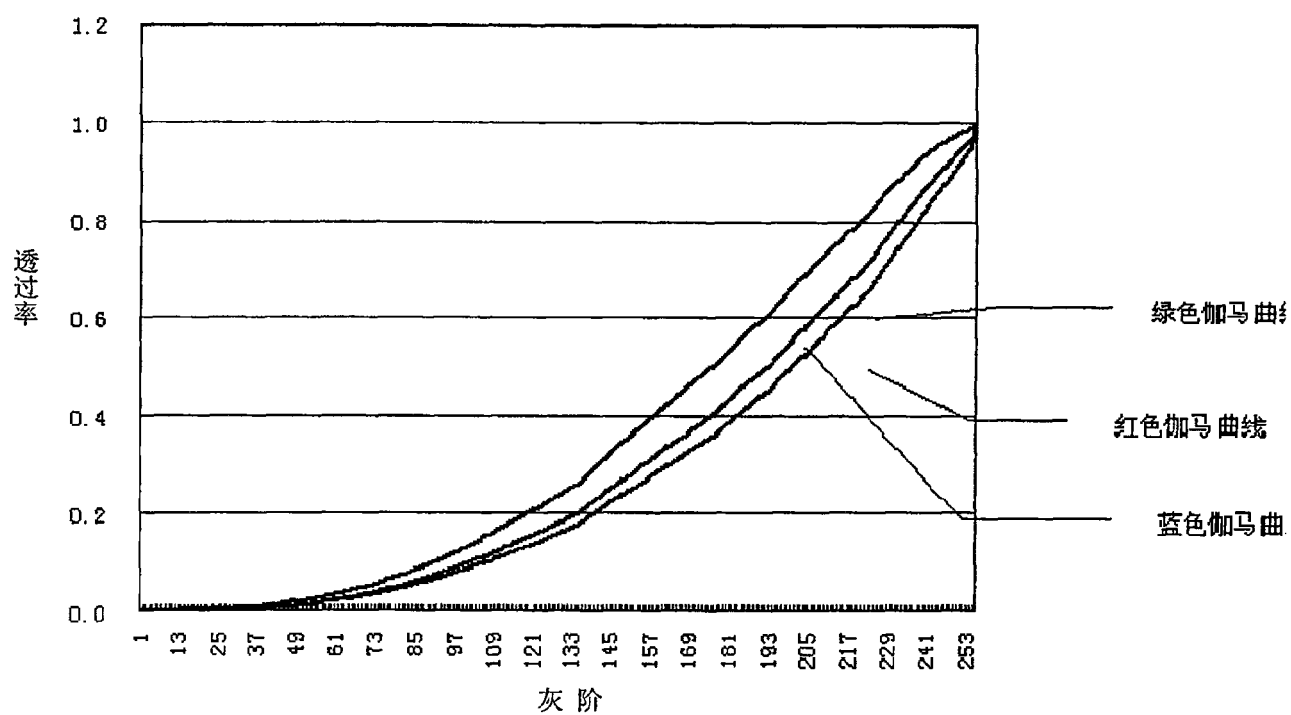


图 1

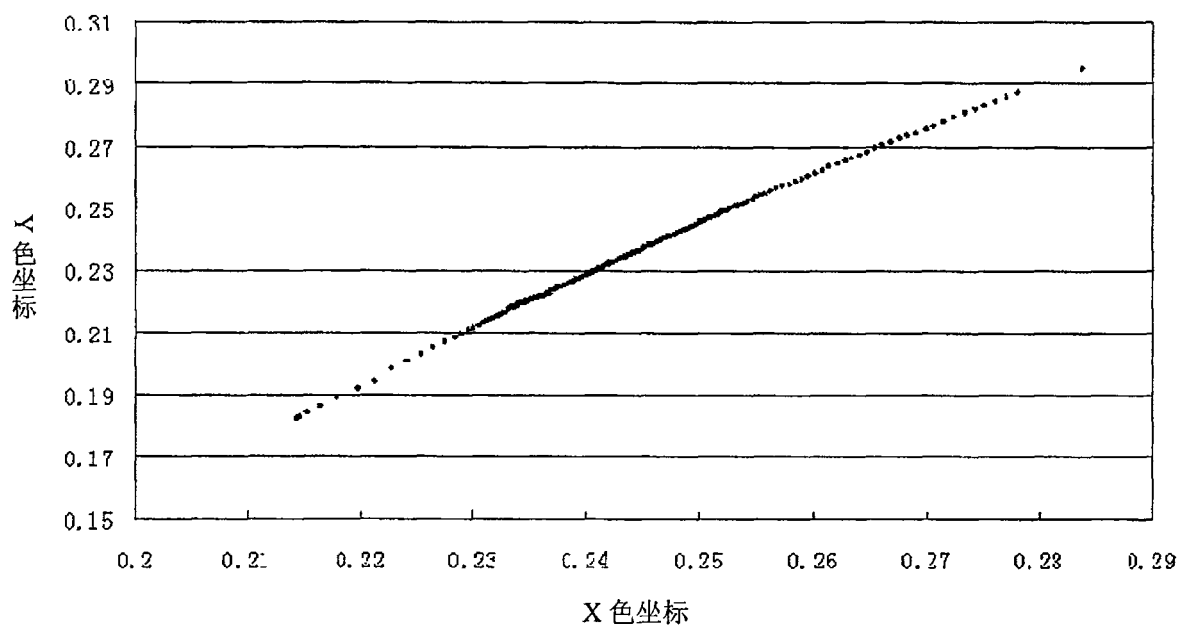


图 2

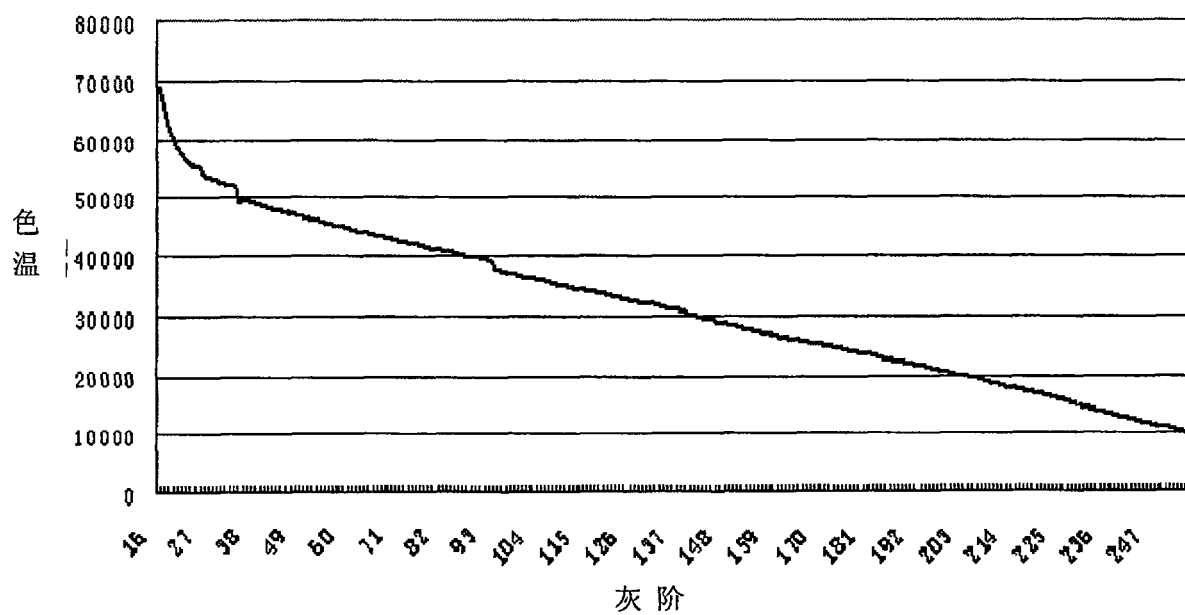


图 3

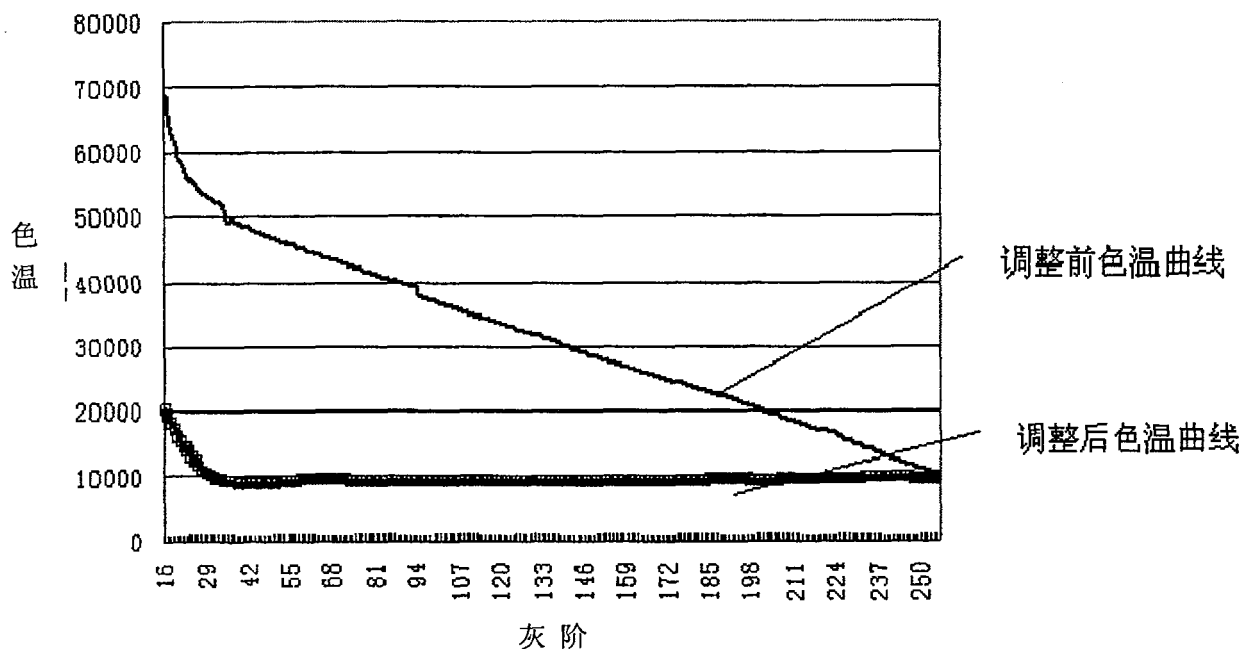


图 4

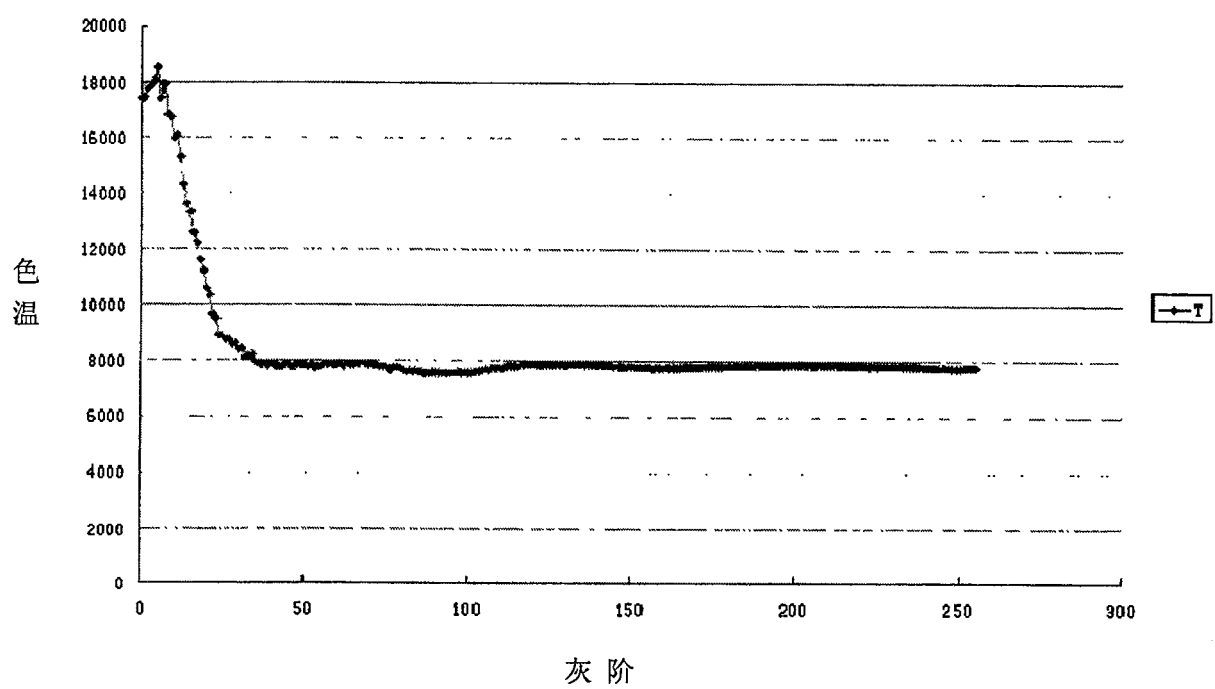


图 5

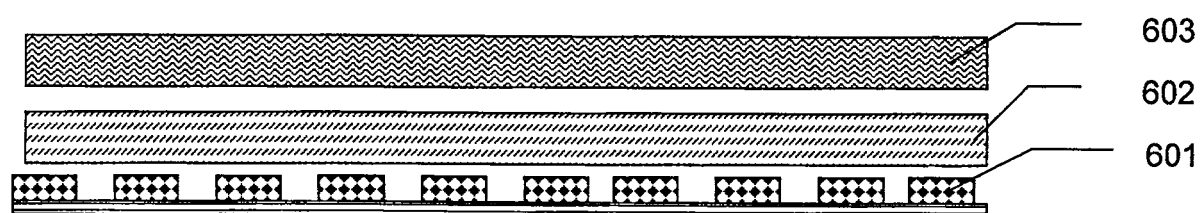


图 6

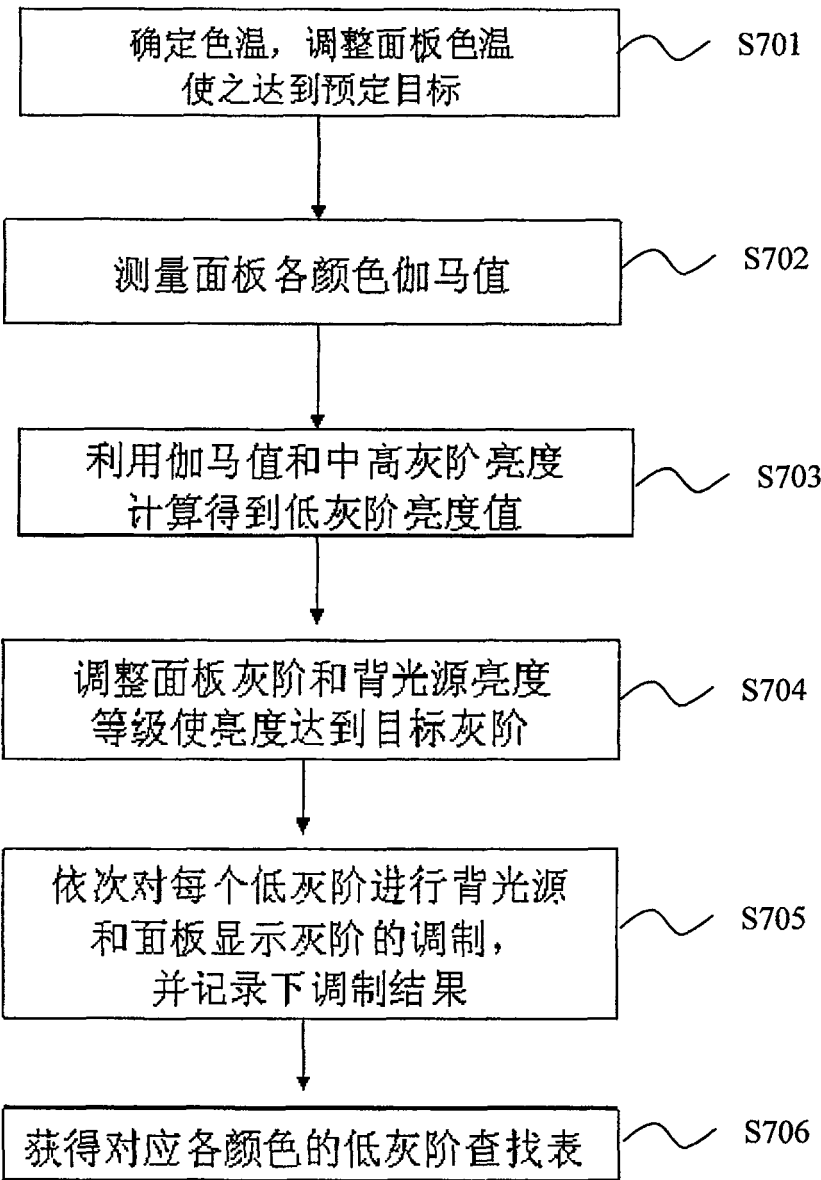


图 7

	面板灰阶AA	面板灰阶B3	面板灰阶CC	面板灰阶DD	面板灰阶EE
背光源亮度等级A	显示灰阶1	显示灰阶4	显示灰阶8	显示灰阶9	
背光源亮度等级B	显示灰阶2				
背光源亮度等级C	显示灰阶3	显示灰阶6		显示灰阶12	显示灰阶16
背光源亮度等级D					
背光源亮度等级E	显示灰阶5	显示灰阶7	显示灰阶1C		
背光源亮度等级F				显示灰阶14	
背光源亮度等级G	显示灰阶11	显示灰阶13	显示灰阶15		

图 8

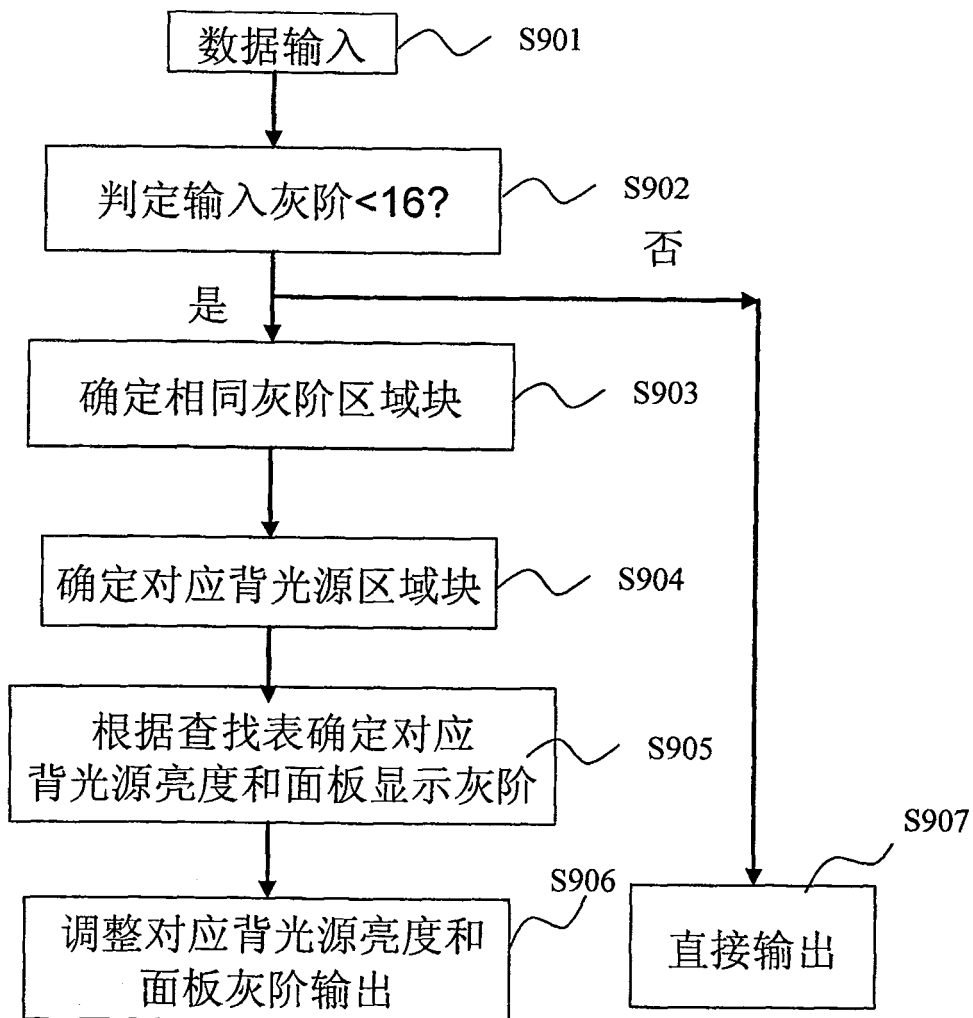


图9

专利名称(译)	液晶显示器的色温调制方法		
公开(公告)号	CN100594538C	公开(公告)日	2010-03-17
申请号	CN200810040518.2	申请日	2008-07-14
[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)	南京中电熊猫液晶显示科技有限公司		
[标]发明人	姚华文 施建 张晓建		
发明人	姚华文 施建 张晓建		
IPC分类号	G09G3/36 G09G5/02		
审查员(译)	王一娟		
其他公开文献	CN101329846A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示器的色温调制方法，该方法包括以下步骤：提供低灰阶查找表；判断输入的灰阶是否存在由相同低灰阶像素组成的区域块；将每一低灰阶区域块输入调整为中高灰阶区域块；查找所述低灰阶区域块对应的背光源区域块，并同时调节相应的背光源区域块亮度。本发明利用中高灰阶3伽马调整和背光源亮度控制相结合的方式，将低灰阶区域块转化为中高灰阶区域块，同时调整该区域块所对应的背光源区域块亮度。由于避免直接使用低灰阶数据，有效避开控制低灰阶部分漏光现象，提高了图像的显示效果。

