

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G09G 3/36 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710075053.X

[43] 公开日 2008 年 12 月 17 日

[11] 公开号 CN 101325038A

[22] 申请日 2007.6.15

[21] 申请号 200710075053.X

[71] 申请人 群康科技(深圳)有限公司

地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇富
士康科技工业园 E 区 4 栋 1 层

共同申请人 群创光电股份有限公司

[72] 发明人 冯 沙

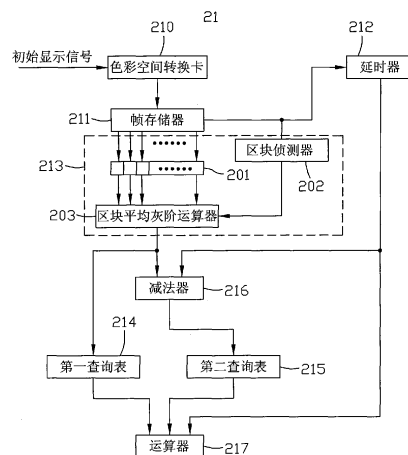
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 3 页

[54] 发明名称

液晶显示器及其驱动方法

[57] 摘要

一种液晶显示器，其包括一背光灯和一信号处理器。该液晶显示器包括多个区块，每一区块包括多行像素和多列像素。该信号处理器用来接收一帧待显示的初始信号，并根据每一区块的平均灰阶调整各区块对应的背光灯的亮度，根据每一像素的初始灰阶值与所在区块的平均灰阶的差值，调整各像素的灰阶值。



1.一种液晶显示器，其包括一背光灯和多个区块，每一区块包括多行像素和多列像素，其特征在于：该液晶显示器进一步包括一信号处理器，该信号处理器用来接收一帧待显示的初始信号，并根据每一区块的平均灰阶调整各区块对应的背光灯的亮度，根据每一像素的初始灰阶值与所在区块的平均灰阶的差值，调整各像素的灰阶值。

2.如权利要求 1 项所述的液晶显示器，其特征在于：该像素包括一 R 子像素、一 G 子像素和一 B 子像素，该信号处理器根据每一区块的 R、G 或 B 平均灰阶调整各区块对应的背光灯的亮度，根据每一像素的初始 R 灰阶值与所在区块的 R 平均灰阶的差值、G 灰阶值与所在区块的 G 平均灰阶的差值或 B 灰阶值与所在区块的 B 平均灰阶的差值，调整各像素的 RGB 灰阶值。

3.如权利要求 2 所述的液晶显示器，其特征在于：该背光灯是一发光二极管数组，其包括多个周期排列的红色发光二极管、绿色发光二极管和蓝色发光二极管。

4.如权利要求 3 所述的液晶显示器，其特征在于：该信号处理器包括一帧存储器、一信号计算器和一查询处理器，该帧存储器用来接收一帧待显示的初始 RGB 灰阶值，并输出到该信号计算器，该信号计算器用来计算出每一区块的 R、G 或 B 平均灰阶，并输出到该查询处理器，该查询处理器根据每一区块的 R、G 或 B 平均灰阶输出一组调整后的发光二极管亮度值。

5.如权利要求 4 所述的液晶显示器，其特征在于：该查询处理器包括一第一查询表和一运算器，该第一查询表用来根据该平均灰阶对应查出一组发光二极管的调整系数，该运算器用来将该组发光二极管的调整系数与初始发光二极管的亮度值进行一计算得到一组调整后的发光二极管的亮度值。

6.如权利要求 5 所述的液晶显示器，其特征在于：该组发光二极管的调整系数包括一红色发光二极管的调整系数、一蓝色发光二极管的调整系数和一绿色发光二极管的调整系数，其分别与

初始红色发光二极管亮度值、蓝色发光二极管亮度值和绿色发光二极管亮度值进行计算。

7.如权利要求 4 所述的液晶显示器,其特征在于:该信号计算器包括多个区块存储器、一区块侦测器和一区块平均灰阶运算器,该区块存储器用来将该帧存储器输出的一帧初始 RGB 灰阶值分别存储在对应区块存储器中,该帧存储器按照行列顺序将初始 RGB 灰阶值输出到该区块侦测器,该区块侦测器用来侦测当前接收的初始 RGB 灰阶值所对应的区块编码,并将该区块编码输出到该区块平均灰阶运算器,该区块平均灰阶运算器用来接收该区块存储器输出的初始 RGB 灰阶值,计算每一区块的 R 平均灰阶、G 平均灰阶或 B 平均灰阶,并根据其接收的区块编码,输出该区块编码对应的平均灰阶到该查询处理器。

8.如权利要求 7 所述的液晶显示器,其特征在于:该信号处理器进一步包括一减法器和一延时器,该查询处理器进一步包括一第二查询表,该帧存储器同时将一帧的初始 RGB 灰阶值按照行列顺序依次输出到该延时器和该区块侦测器,该延时器将该初始 RGB 灰阶值延时后输出到该减法器,该减法器用来计算该延时器输出的初始 RGB 灰阶值中初始 R 灰阶值与 R 平均灰阶的差值、初始 G 灰阶值与 G 平均灰阶的差值或初始 B 灰阶值与 B 平均灰阶的差值,并输出到该第二查询表,该第二查询表查出一灰阶调整系数,该运算器将该灰阶调整系数与初始 RGB 灰阶值进行一计算得到一组调整后的 RGB 灰阶值,输出到该时序控制器。

9.如权利要求 1 所述的液晶显示器的驱动方法,其包括如下步骤:a.该信号处理器接收一帧待显示的初始灰阶值;b.该信号处理器计算出每一区块的平均灰阶;c.该信号处理器计算出各像素的灰阶值与所在区块的平均灰阶的差值;d.根据各区块的平均灰阶调整各区块对应的背光灯的亮度,并根据各像素的灰阶值与所在区块的平均灰阶的差值调整各像素的灰阶值。

10.如权利要求 9 所述的液晶显示器的驱动方法,其特征在于:

步骤 a 的信号处理器接收一帧待显示的初始 RGB 灰阶值；步骤 b 计算出每一区块的 R、G 或 B 平均灰阶；步骤 c 计算出各像素的 R 灰阶值与所在区块的 R 平均灰阶的差值、G 灰阶值与所在区块的 G 平均灰阶的差值或 B 灰阶值与所在区块的 B 平均灰阶的差值；步骤 d 根据各区块的 R、G 或 B 平均灰阶调整各区块对应的背光灯的亮度，并根据各像素的 R 灰阶值与所在区块的 R 平均灰阶的差值、G 灰阶值与所在区块的 G 平均灰阶的差值或 B 灰阶值与所在区块的 B 平均灰阶的差值，调整各像素的 RGB 灰阶值。

液晶显示器及其驱动方法

技术领域

本发明是关于一种液晶显示器及其驱动方法。

背景技术

由于液晶显示器具有轻、薄、耗电小等优点，被广泛应用于电视、笔记本电脑、移动电话等现代化信息设备。目前，液晶显示器在市场上的应用越来越重要。

请参阅图1，是一种现有技术液晶显示器的电路结构框图。该液晶显示器10包括一色彩空间转换卡(Color Transform Unit, CTU)11、一时序控制器12、一背光驱动器13、一背光灯14、一扫描驱动电路15和一数据驱动电路16。该色彩空间转换卡11用来接收一帧待显示的初始信号，并将该帧初始信号转换为RGB灰阶值输出到该时序控制器12。该时序控制器12用来提供扫描信号到该扫描驱动电路15，提供RGB灰阶值到该数据驱动电路16，从而使该液晶显示器10正常显示。该背光驱动器13用来接收一电源开启信号，然后输出一预定电压到该背光灯14，从而使该背光灯14一直保持一预定亮度值。

通常，该背光灯14发出的光线经过导光板、反射板、扩散板等光学组件时大多数光被吸收，最后仅有10%左右射出用来显示。因而，该背光灯14的有效发光亮度值相当有限。为达到足够亮度值，只有提高该背光灯14的功率。然而，通常该液晶显示器10的电源开启时，即将该背光灯14点亮，且一直持续到该液晶显示器10的电源关闭为止，因此该液晶显示器10的耗电量较大。

另外，通常该液晶显示器10显示部分黑画面时，由于该背光灯14仍然处在发光状态，不可完全避免的漏光现象导致该液晶显示器10的对比度较低。

发明内容

为了解决现有技术液晶显示器耗电量较大且对比度较低的问题，有必要提供一种较省电且对比度较高的液晶显示器。

为了解决现有技术液晶显示器耗电量较大且对比度较低的问题，还有必要提供一种上述液晶显示器的驱动方法。

一种液晶显示器，其包括一背光灯和一信号处理器。该液晶显示器包括多个区块，每一区块包括多行像素和多列像素。该信号处理器用来接收一帧待显示的初始信号，并根据每一区块的平均灰阶调整各区块对应的背光灯的亮度，根据每一像素的初始灰阶值与所在区块的平均灰阶的差值，调整各像素的灰阶值。

一种上述液晶显示器的驱动方法，其包括如下步骤 a.该信号处理器接收一帧待显示的初始灰阶值； b.该信号处理器计算出每一区块的平均灰阶； c.该信号处理器计算出各像素的灰阶值与所在区块的平均灰阶的差值； d.根据各区块的平均灰阶调整各区块对应的背光灯的亮度，并根据各像素的灰阶值与所在区块的平均灰阶的差值调整各像素的灰阶值。

相较于现有技术，该液晶显示器及其驱动方法中，该信号处理器可根据每一区块的平均灰阶调整各区块对应的背光灯的亮度，根据每一像素的初始灰阶值与所在区块的平均灰阶的差值，调整各像素的灰阶值。调整过程中，可以将较暗区块的初始亮度值调低，而较亮区块的初始亮度值保持不变，使较亮像素变得更亮，较暗像素变得更暗。因此，该液晶显示器较省电，对比度较高。

附图说明

图1是一种现有技术液晶显示器的电路结构框图。

图2是本发明液晶显示器一较佳实施方式的电路结构框图。

图3是图2所示液晶显示器的信号处理器的电路结构框图。

图4是图3所示信号处理器的一示例性第一查询表的图表。

图5是图3所示信号处理器的一示例性第二查询表的图表。

具体实施方式

请参阅图2,是本发明液晶显示器一较佳实施方式的电路结构框图。该液晶显示器20包括一信号处理器21、一时序控制器22、一背光驱动器23、一背光灯24、一扫描驱动电路25和一数据驱动电路26。

该液晶显示器20是彩色液晶显示器,将其定义为多个区块,每一区块包括多行像素和多列像素,每一像素包括一红色(R)子像素、一绿色(G)子像素和一蓝色(B)子像素。假设该液晶显示器20的分辨率为 1024×768 ,例如以256列256行像素为一个区块,则可将该液晶显示器20分为4行3列区块,即12个区块。

该信号处理器21用来接收一帧待显示的初始信号,计算出每一区块的G平均灰阶,根据各区块的G平均灰阶调整各区块对应的背光灯24的亮度,并将各区块的亮度值输出到该背光驱动器23。该信号处理器21根据每一像素的初始RGB灰阶值中G灰阶值与所在区块的G平均灰阶的差值,调整各像素的RGB灰阶值,并将各像素的RGB灰阶值输出到该时序控制器22。该背光驱动器23用来驱动该背光灯24。该时序控制器22用来提供扫描信号到该扫描驱动电路25,并提供RGB灰阶值到该数据驱动电路26,从而使该液晶显示器20正常显示。

该背光灯24为一发光二极管(LED)数组(图未示),包括多个周期排列的红色LED、绿色LED和蓝色LED。

请参阅图3,是该信号处理器21的电路结构框图。该信号处理器21包括一色彩空间转换卡210、一帧存储器211、一延时器212、一信号计算器213、一第一查询表214、一第二查询表215、一减法器216和一运算器217。该色彩空间转换卡210用来接收一帧待显示的初始信号,并将该帧初始信号转换为初始RGB灰阶值输出到该帧存储器211。该帧存储器211用来将一帧的初始RGB灰阶值按照行列顺序依次输出到该延时器212,并输出到该信号计算器213。该延时器212用来将该初始RGB灰阶值延时后输出到该减法器216和该运算器217。

该信号计算器213用来计算出该延时器212当前接收的初始RGB

灰阶值所在区块的G平均灰阶，并输出到该减法器216和该第一查询表214。该减法器216用来计算该延时器212输出的初始RGB灰阶值中G灰阶值与该G平均灰阶的差值D，并输出到该第二查询表215。

该第一查询表214用来根据其接收的G平均灰阶查出一组LED调整系数，并输出到该运算器217。该第二查询表215用来根据其接收的初始G灰阶值与该G平均灰阶的差值D查出灰阶调整系数，并输出到该运算器217。该运算器217利用该组LED调整系数和该灰阶调整系数对初始LED亮度值和初始RGB灰阶值进行调整后输出到该背光驱动器23和该时序控制器22。

该信号计算器213包括多个区块存储器201、一区块侦测器202和一区块平均灰阶运算器203。该区块存储器201用来将该帧存储器211输出的一帧初始RGB灰阶值分别存储在对应区块存储器201中。该帧存储器211按照行列顺序将初始RGB灰阶值输出到该区块侦测器202，该区块侦测器202用来侦测当前接收的初始RGB灰阶值所对应的区块编码，并将该区块编码输出到该区块平均灰阶运算器203。该区块平均灰阶运算器203用来接收该区块存储器201输出的初始RGB灰阶值，计算每一区块的G平均灰阶，并根据其接收的区块编码，输出该区块编码对应的G平均灰阶到该减法器216和该第一查询表214。

该第一查询表214的G平均灰阶被分为多个等级，每一等级对应一组LED调整系数。该组LED调整系数包括一红色LED调整系数、一绿色LED调整系数和一蓝色LED调整系数。该LED调整系数是在测试该液晶显示器20时根据需要设定，其大小 ≤ 1 。

请参阅图4，是一示例性第一查询表214的图表。

当G平均灰阶在0~63之间时，红色、绿色和蓝色LED调整系数分别是1/4、1/5、1/4；

当G平均灰阶在64~127之间时，红色、绿色和蓝色LED调整系数分别是2/4、2/5、2/4；

当G平均灰阶在128~191之间时，红色、绿色和蓝色LED调整系数分别是3/4、4/5、3/4；

当G平均灰阶在192~255之间时，红色、绿色和蓝色LED调整系数都是1。

图4所示的参数设定方法如下：

假设该液晶显示器20为常黑型液晶显示器，则一区块的G平均灰阶较低时，该区块画面亮度较暗。因此，可将较低G平均灰阶对应的三个LED调整系数调低，将较高G平均灰阶对应的三个LED调整系数调为1。该运算器217将该三个LED调整系数分别与初始LED亮度值相乘，从而使较暗的区块亮度变得更暗，较亮的区块亮度保持初始LED亮度不变。

该第二查询表215中初始G灰阶值与该G平均灰阶的差值D被分为多个等级，每一等级对应一灰阶调整系数。该灰阶调整系数是在测试该液晶显示器20时根据需要设定。

请参阅图5，是一示例性第二查询表215的图表。

当初始G灰阶值与该G平均灰阶的差值小于-30时，灰阶调整系数是1/1.15；

当初始G灰阶值与该G平均灰阶的差值大于或等于-30且小于-20时，灰阶调整系数是1/1.1；

当初始G灰阶值与该G平均灰阶的差值大于或等于-20且小于-10时，灰阶调整系数是1/1.05；

当初始G灰阶值与该G平均灰阶的差值大于或等于-10且小于10时，灰阶调整系数是0；

当初始G灰阶值与该G平均灰阶的差值大于或等于10且小于20时，灰阶调整系数是1.07；

当初始G灰阶值与该G平均灰阶的差值大于或等于20且小于30时，灰阶调整系数是1.10；

当初始G灰阶值与该G平均灰阶的差值大于或等于30时，灰阶调整系数是1.15。

图5的参数设定方法如下：

假设该液晶显示器20为常黑型液晶显示器，则一区块内某一像素的初始G灰阶值与该区块内G平均灰阶的差值D较小时，像素亮度

较暗，差值D较大时，像素亮度较亮。因此，可将较小的差值D对应的灰阶调整系数调低，将较大的差值D对应的灰阶调整系数调高。该运算器217将该灰阶调整系数分别与初始RGB灰阶值相乘，从而使较亮的像素变得更亮，较暗的像素变得更暗。

相较于现有技术，一方面，该信号处理器21可以根据每一区块的平均灰阶对每一区块的初始LED亮度值进行调整，将较暗区块的初始LED亮度值调低，而较亮区块的初始LED亮度值保持不变，因此该液晶显示器20较省电、对比度较高。另一方面，该信号处理器21可以根据差值D对每一像素对应的初始RGB灰阶值进行调整，使较亮像素变得更亮，较暗像素变得更暗，从而进一步提高该液晶显示器20的对比度。其中，该差值D为每一像素对应的G灰阶与该G灰阶所在区块的G平均灰阶的差。

该液晶显示器20的驱动方法包括如下步骤：

a.该色彩空间转换卡210接收一帧待显示的初始信号，将该帧初始信号转换为初始RGB灰阶值输出到该帧存储器211；

b.该帧存储器211将一帧的初始RGB灰阶值按照行列顺序依次输出到该延时器212和该区块侦测器202，并同时将该帧的初始RGB灰阶值对应存储在该多个区块存储器201中；

c.该区块存储器201将各区块的初始RGB灰阶值输出到该区块平均灰阶运算器203，该区块平均灰阶运算器203计算每一区块的平均灰阶，同时该区块侦测器202侦测出当前接收的初始RGB灰阶值所在的区块位置，并输出该区块编码到该区块平均灰阶运算器203；

d.该区块平均灰阶运算器203根据接收的区块编码，输出该区块编码对应的G平均灰阶到该减法器216和该第一查询表214；同时，该延时器212输出初始RGB灰阶值到该减法器216和该运算器217；

e.该减法器216输出初始G灰阶值与该初始G灰阶值所在区块的平均灰阶的差值D到该第二查询表215；

f.该第一查询表214根据其接收的平均灰阶，查出对应的红色LED调整系数、绿色LED调整系数和蓝色LED调整系数，并输出到该运算器217；同时该第二查询表215根据其接收的差值D，查出对

应的灰阶调整系数，并输出到该运算器217；

g.该运算器217利用该三个LED调整系数和该灰阶调整系数计算出调整后的LED亮度值和RGB灰阶值，并分别输出到该背光驱动器23和该时序控制电路22；

h.该背光驱动器23驱动该背光灯24；同时该时序控制电路22驱动该扫描驱动电路25和该数据驱动电路26，使液晶显示器20正常显示。

该液晶显示器20并不限于以上实施方式所述，如：该第一查询表214的三个LED调整系数也可以其它数学方式设定，只要该运算器217将该三个LED调整系数分别与初始LED亮度值进行一计算后，较暗的画面变得更暗，较亮的画面变得更亮便可。

该第二查询表215的灰阶调整系数也可以其它数学方式设定，只要该运算器217将该灰阶调整系数与初始RGB灰阶值进行一计算后，较亮的像素变得更亮，较暗的像素变得更暗便可。

该信号处理器21也可用来计算出每一区块的R平均灰阶或B平均灰阶，并根据各区块的R平均灰阶或B平均灰阶调整各区块对应的背光灯24的亮度，根据每一像素的初始RGB灰阶值中R灰阶值与所在区块的R平均灰阶的差值或B灰阶值与所在区块的B平均灰阶的差值调整各像素的RGB灰阶值。

该信号计算器213用来计算出该延时器212当前接收的初始RGB灰阶值所在区块的R平均灰阶或B平均灰阶，并输出到该减法器216和该第一查询表214。该减法器216用来计算该延时器212输出的初始RGB灰阶值中R灰阶值与该R平均灰阶的差值或B灰阶值与该B平均灰阶的差值，并输出到该第二查询表215。该第一查询表214用来根据其接收的R平均灰阶或B平均灰阶查出LED调整系数，并输出到该运算器217。该第二查询表215用来根据其接收的初始R灰阶值与该R平均灰阶的差值或初始B灰阶值与该B平均灰阶的差值查出灰阶调整系数，并输出到该运算器217。

该液晶显示器20也可以为黑白液晶显示器，每一像素即为一白色(W)像素。该信号处理器21用来计算出每一区块的W平均灰阶，并

根据各区块的W平均灰阶调整各区块对应的背光灯24的亮度，根据每一像素的初始W灰阶值与所在区块的W平均灰阶的差值调整各像素的W灰阶值。

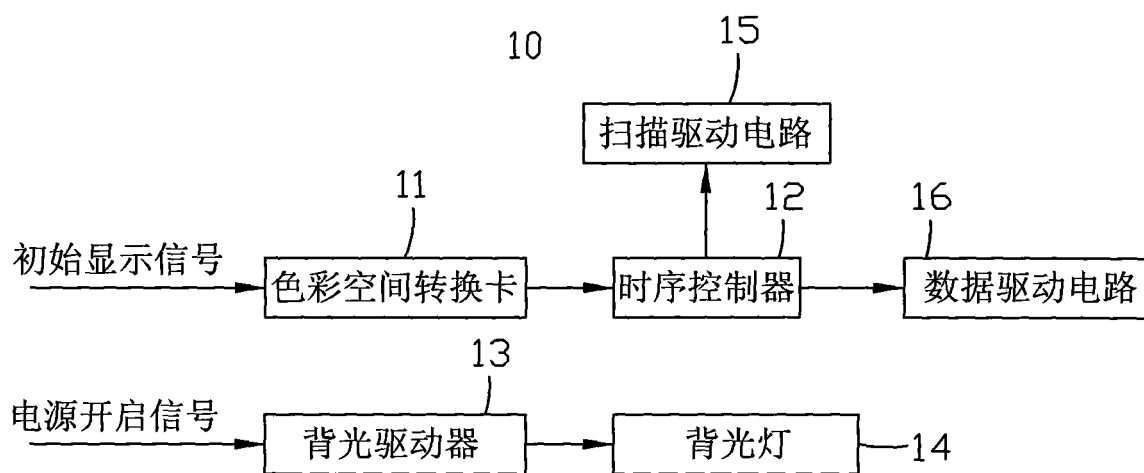


图 1

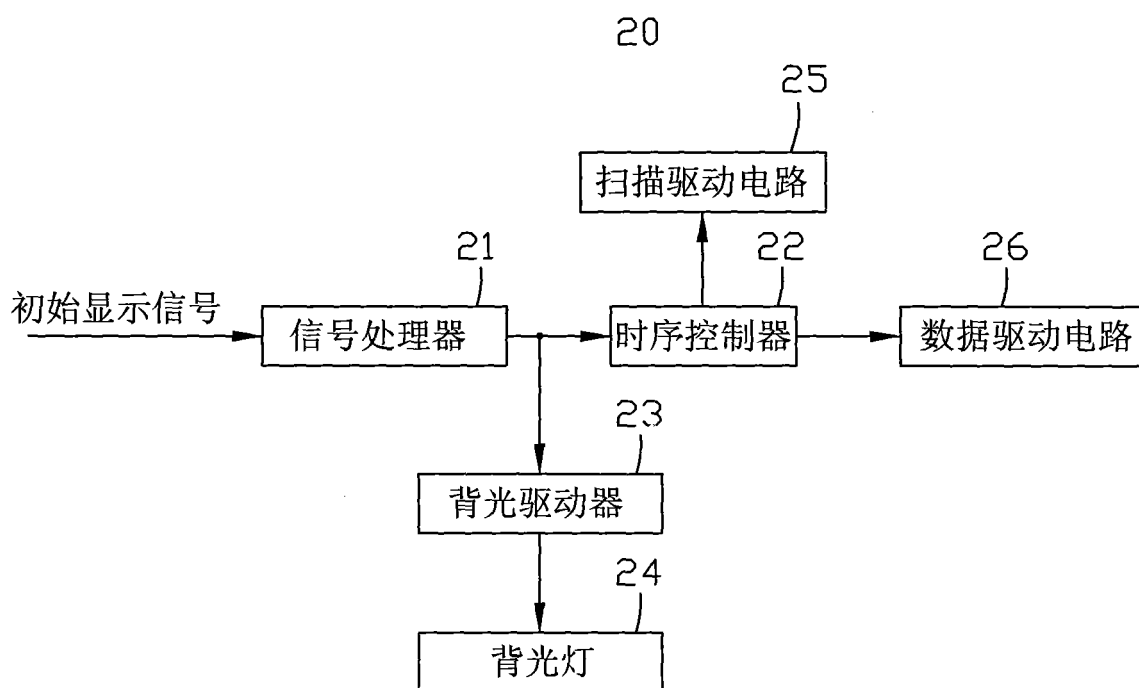


图 2

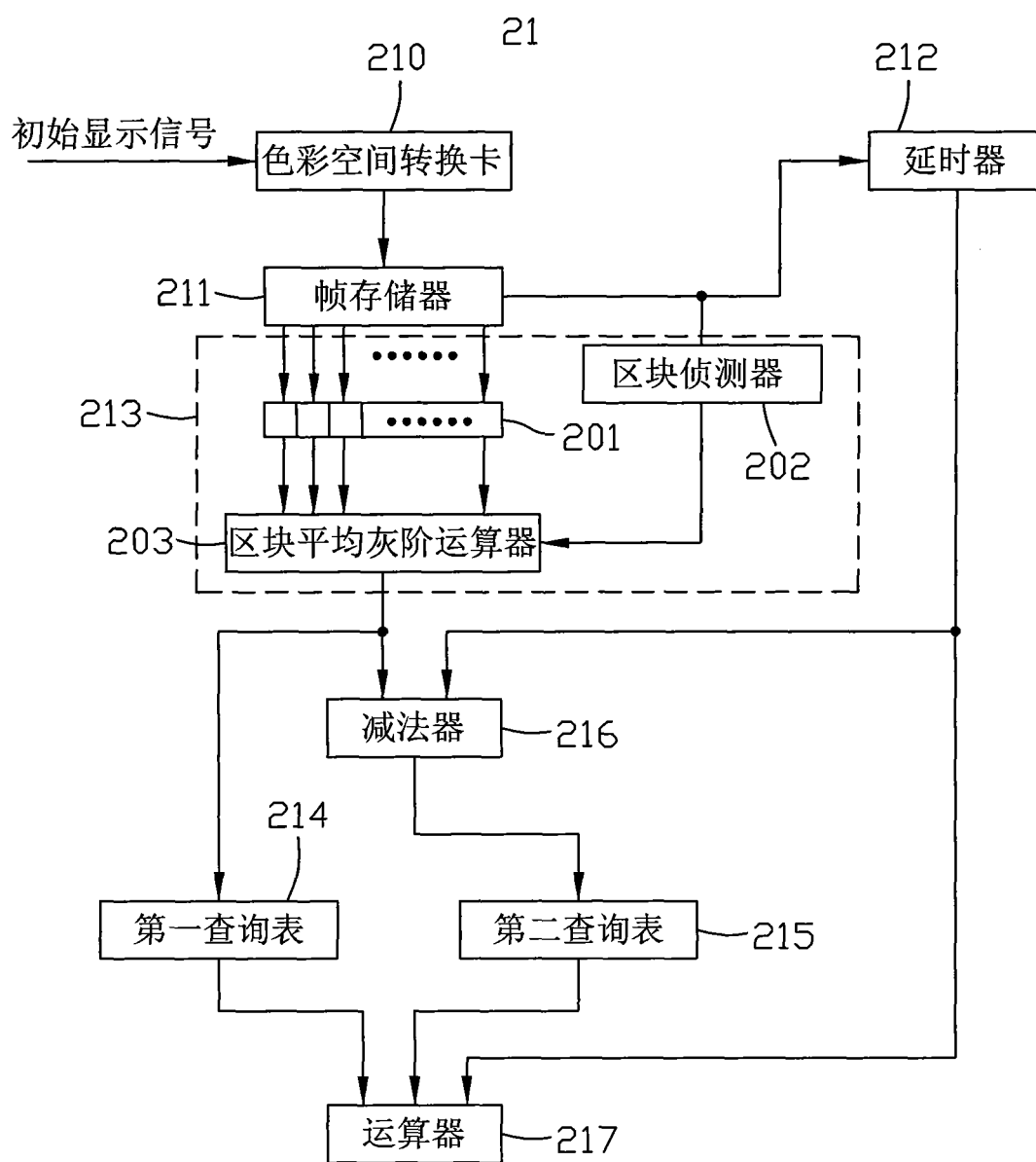


图 3

G 平均灰阶	红色LED 调整系数	绿色LED 调整系数	蓝色LED 调整系数
0 ~ 63	1/4	1/5	1/4
64 ~ 127	2/4	2/5	2/4
128 ~ 191	3/4	4/5	3/4
192 ~ 255	1	1	1

图 4

初始 G 灰阶值与 G 平均灰阶的差值D	灰阶调整系数
$D < -30$	1/1.15
$-30 \leq D < -20$	1/1.1
$-20 \leq D < -10$	1/1.05
$-10 \leq D < 10$	0
$10 \leq D < 20$	1.07
$20 \leq D < 30$	1.10
$D \geq 30$	1.15

图 5

专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	CN101325038A	公开(公告)日	2008-12-17
申请号	CN200710075053.X	申请日	2007-06-15
[标]申请(专利权)人(译)	群康科技(深圳)有限公司 群创光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	群康科技(深圳)有限公司 群创光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	群康科技(深圳)有限公司 群创光电股份有限公司		
[标]发明人	冯沙		
发明人	冯沙		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G2320/0285 G09G2320/062 G09G2360/16		
其他公开文献	CN101325038B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示器，其包括一背光灯和一信号处理器。该液晶显示器包括多个区块，每一区块包括多行像素和多列像素。该信号处理器用来接收一帧待显示的初始信号，并根据每一区块的平均灰阶调整各区块对应的背光灯的亮度，根据每一像素的初始灰阶值与所在区块的平均灰阶的差值，调整各像素的灰阶值。

