



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101713873 A

(43) 申请公布日 2010.05.26

(21) 申请号 200910146802.2

(22) 申请日 2009.06.04

(30) 优先权数据

10-2008-0097931 2008.10.07 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 李泰旭 崔晋喆 金知敬

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 徐金国 钟强

(51) Int. Cl.

G02F 1/13 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

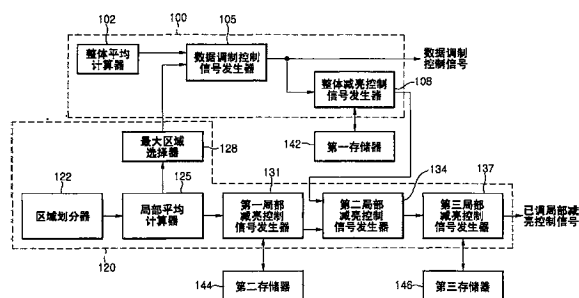
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 6 页

### (54) 发明名称

液晶显示设备及其驱动方法

### (57) 摘要

本申请公开了一种改进反差比并减少耗电量的 LCD 设备,及其驱动方法。该 LCD 设备及其驱动方法利用要在液晶板上显示的单帧图像数据来生成数据调制控制信号,然后为已划分的单帧图像数据的多个分区生成多个已调局部减亮控制信号。生成其中该单帧图像数据被该数据调制控制信号补偿的调制数据并向该液晶板施加该调制数据。向背光单元的多个块施加多个驱动器信号,每个驱动器信号都对应于该已调局部减亮控制信号。这些分区分别与这些块相对。



1. 一种液晶显示设备,包括:  
液晶板,包含排列成矩阵的多个像素;  
背光单元,被划分成多个块;  
整体亮度控制器,利用要在该液晶板上显示的单帧图像数据来生成数据调制控制信号;  
局部亮度控制器,为从该单帧图像数据划分的多个分区生成多个已调局部减亮控制信号;  
数据调制器,利用所述数据调制控制信号从所述单帧图像数据生成已调数据并向该液晶板提供该已调数据;以及  
背光驱动器,向该背光单元的多个块提供多个驱动器信号,所述多个驱动器信号分别对应于所述多个已调局部减亮控制信号,  
其中所述多个分区分别对应于所述多个块。
2. 如权利要求 1 所述的液晶显示设备,其中所述整体亮度控制器包括:  
整体平均计算器,计算所述单帧图像数据包括的多个像素的整体平均值;  
数据调制控制信号发生器,利用该整体平均值生成所述数据调制控制信号;以及  
整体减亮控制信号发生器,生成对应于所述数据调制控制信号的整体减亮控制信号。
3. 如权利要求 2 所述的液晶显示设备,其中所述局部亮度控制器包括:  
区域划分器,将所述单帧图像数据分成所述多个分区;  
局部平均计算器,计算每一个所述分区包含的多个像素数据的平均值,以生成所述多个分区的多个局部平均值;  
最大区域选择器,选择具有在所述多个分区的所述多个局部平均值中的最大平均值的分区;  
第一局部减亮控制信号发生器,生成分别对应于所述多个分区的所述多个局部平均值的多个第一局部减亮控制信号;  
第二局部减亮控制信号发生器,根据所述整体减亮控制信号和所述分区的所述多个第一局部减亮控制信号生成所述分区的多个第二局部减亮控制信号;以及  
第三局部减亮控制信号发生器,生成所述多个分区的多个第三局部减亮控制信号,所述多个第三局部减亮控制信号对应于所述多个分区的各个所述第二局部减亮控制信号。
4. 如权利要求 3 所述的液晶显示设备,其中所述第三局部减亮控制信号为所述多个已调局部减亮控制信号。
5. 如权利要求 3 所述的液晶显示设备,其中所述数据调制控制信号是通过用所述最大区域选择器提供的所述最大平均值除所述整体计算器提供的所述整体平均值而获得的。
6. 如权利要求 3 所述的液晶显示设备,其中所述多个第二局部减亮控制信号是通过对所述整体减亮控制信号和每一个所述第二局部减亮控制信号执行逻辑“与”操作而获得的。
7. 如权利要求 3 所述的液晶显示设备,还包括:  
与所述整体减亮控制信号发生器连接的第一存储器,该第一存储器包括使所述整体减亮控制信号和所述数据调制控制信号相关联的第一减亮曲线;  
与所述第一局部减亮控制信号发生器连接的第二存储器,该第二存储器包括使所述局部平均值和所述第一局部减亮控制信号相关联的第二减亮曲线;以及

与所述第三局部减亮控制信号发生器连接的第三存储器,该第三存储器包括使所述第二局部减亮控制信号和所述第三局部减亮控制信号相关联的第三减亮曲线。

8. 如权利要求 1 所述的液晶显示设备,其中所述已调数据根据所述数据调制控制信号增加或减小。

9. 一种驱动液晶显示设备的方法,该液晶显示设备包括液晶板和背光单元,该液晶板具有排列成矩阵的多个像素,该背光单元被划分成多个块,该方法包括:

利用要在该液晶板上显示的单帧图像数据来生成数据调制控制信号;

为已划分的单帧图像数据的多个分区生成多个已调局部减亮控制信号;

利用所述数据调制控制信号从所述单帧图像数据生成已调数据并向该液晶板施加该已调数据;以及

向该背光单元的多个块提供多个驱动器信号,所述多个驱动器信号分别对应于所述多个已调局部减亮控制信号,

其中所述多个分区分别对应于所述多个块。

10. 如权利要求 9 所述的方法,其中数据调制控制信号的生成包括:

算出所述单帧图像信号包含的多个像素的整体平均值;

利用该整体平均值生成所述数据调制控制信号;以及

生成对应于所述数据调制控制信号的整体减亮控制信号。

11. 如权利要求 10 所述的方法,其中多个已调局部减亮控制信号的生成包括:

划分所述单帧图像数据为所述多个分区;

计算每一个所述分区包含的多个像素数据的平均值,以生成所述多个分区的多个局部平均值;

选择具有在所述多个分区的所述多个局部平均值中的最大平均值的分区;

生成分别对应于所述多个分区的所述局部平均值的多个第一局部减亮控制信号;

根据所述整体减亮控制信号和所述分区的所述多个第一局部减亮控制信号获得所述分区的多个第二局部减亮控制信号;以及

生成所述多个分区的多个第三局部减亮控制信号,所述多个第三局部减亮控制信号对应于所述多个分区的各个所述第二局部减亮控制信号。

12. 如权利要求 11 所述的方法,其中所述多个第三局部减亮控制信号为所述多个已调局部减亮控制信号。

13. 如权利要求 11 所述的方法,其中所述数据调制控制信号是通过用所述最大平均值除所述整体平均值而获得的。

14. 如权利要求 11 所述的方法,其中所述多个第二局部减亮控制信号是通过对所述整体减亮控制信号和每一个所述第二局部减亮控制信号执行所述逻辑“与”操作而获得的。

15. 如权利要求 9 所述的液晶显示设备,其中所述已调数据根据所述数据调制控制信号增加或减小。

## 液晶显示设备及其驱动方法

[0001] 相关申请的相互参照

[0002] 本申请要求于 2008 年 10 月 7 日提交的第 10-2008-0097931 号韩国专利申请的优先权,该专利申请在此整体引入作为参考。

### 技术领域

[0003] 本申请涉及一种液晶显示设备,尤其涉及一种改进反差比并减少耗电量的液晶显示设备及其驱动方法。

### 背景技术

[0004] 随着信息社会的发展,能够显示信息的平板显示设备也得到了广泛的发展。平板显示设备包括液晶显示 (LCD) 设备、有机电致发光显示 (OLED) 设备、等离子体显示设备和场致发射显示设备。在上面的显示设备中, LCD 设备具有如下优点,其轻且小、提供低功率驱动并具有全色设计 (scheme)。因此, LCD 设备已经被广泛地用于移动电话、导航系统、便携式计算机、电视等。LCD 设备控制液晶板上的液晶的透射率,由此显示所希望的图像。

[0005] 图 1 是示意性地示出相关技术的 LCD 设备的方框图。参考图 1, LCD 设备包括定时控制器 1、栅极驱动器 2、数据驱动器 3、液晶板 4、背光控制器 5、背光驱动器 6 和背光单元 7。

[0006] 定时控制器 1 从外部接收控制信号和数据信号,所述控制信号包括垂直同步信号、水平同步信号、数据使能信号、数据时钟等等。根据垂直和水平同步信号、数据时钟以及数据使能信号,定时控制器 1 生成用于驱动栅极驱动器 2 的第一控制信号和用于驱动数据驱动器 3 的第二控制信号。此外,定时控制器 1 还生成用于控制背光控制器 5 的背光控制信号。

[0007] 第一控制信号使栅极驱动器 2 能够向液晶板 4 施加扫描信号。第二控制信号使数据驱动器 3 能够将数据信号转换成模拟数据电压并且能够将转换过的模拟数据电压施加于液晶板 4。

[0008] 背光控制器 5 依照背光控制信号而生成背光驱动信号并向背光驱动器 6 施加该背光驱动信号。背光驱动器 6 向背光单元 7 提供从该背光驱动信号得出的驱动电压。背光单元 7 将对应于该驱动电压的光照射到液晶板 4 上。

[0009] 液晶板 4 根据置于两个衬底之间的液晶的折射率来显示图像。具体来说,液晶的折射率随驱动电压而发生变化,并且依照液晶的折射率来调整从背光单元 7 透射通过的光的透射量,由此显示该图像。

[0010] 一般来说,已迫切需要 LCD 设备具有允许分别更暗和更亮地显示图像中的暗区和亮区的高反差比。这是因为 LCD 设备必须具有较高的反差比以再现更加清晰的 (defined) 图像。

[0011] 但是,由于相关技术的背光单元 7 由固定的背光控制信号来驱动,因此在该 LCD 设备中不可能实现高反差比。这种背光驱动系统被称为“正常亮度控制系统”。

[0012] 近来,已经提出了一种整体亮度控制系统,这种整体亮度控制系统对单帧的图像进行分析,然后根据分析的结果来控制亮度并调制该图像。这种整体亮度控制系统能够控制单帧图像的亮度,但是不能控制局部图像(即图像的一部分)的亮度。换句话说,整体亮度控制系统不能获得局部的高反差比。

[0013] 为了解决这一问题,已经提出了一种局部亮度控制系统,这种局部亮度控制系统将单帧图像划分成多个局部图像并且控制与每一个已划分的局部图像所对应的亮度。但是,局部亮度控制系统的亮度比正常亮度控制系统的亮度低,在大约 60 ~ 200 的中 / 高灰度级范围内。

[0014] 此外,正常、整体和局部亮度控制系统都使耗电量增大。

## 发明内容

[0015] 因此,本发明实施例涉及一种 LCD 设备及其驱动方法,该 LCD 设备及其驱动方法基本上消除了由于相关技术的限制和缺点所引起的一个或多个问题。

[0016] 本发明实施例的目的在于提供一种 LCD 设备及其驱动方法,该 LCD 设备将整体亮度控制系统和局部亮度控制系统合为一体,从而大大提高图像亮度并大大减少耗电量。

[0017] 这些实施例的其它特点和优点将在随后的描述中进行阐述,并且所述特点和优点在某种程度上从描述中显而易见,或者可以通过实施这些实施例而获悉。这些实施例的优点将通过文字描述及权利要求以及附图中特别指出的结构来实现和获得。

[0018] 根据本发明的一个一般的方面,一种 LCD 设备包括:液晶板,包含排列成矩阵的多个像素;背光单元,被划分成多个块;整体亮度控制器,利用要在该液晶板上显示的单帧图像数据来生成数据调制控制信号;局部亮度控制器,为从该单帧图像数据划分的多个分区生成多个已调局部减亮控制信号;数据调制器,生成其中该数据调制控制信号被在反映该单帧图像数据上的调制数据并向该液晶板提供该调制数据;以及背光驱动器,向该背光单元的多个块提供多个驱动器信号,所述多个驱动器信号分别对应于所述多个已调局部减亮控制信号,其中所述多个分区分别对应于所述多个块。

[0019] 根据本发明的另一个一般方面的一种 LCD 设备驱动方法应用于包括液晶板和背光单元的液晶显示设备,该液晶板具有排列成矩阵的多个像素,该背光单元被划分成多个块。该方法包括:利用要在该液晶板上显示的单帧图像数据来生成数据调制控制信号;为已划分的单帧图像数据的多个分区生成多个已调局部减亮控制信号;生成其中该单帧图像数据被该数据调制控制信号补偿的调制数据并向该液晶板施加该调制数据;以及向该背光单元的多个块提供多个驱动器信号,所述多个驱动器信号分别对应于所述多个已调局部减亮控制信号,所述多个分区分别对应于所述多个块。

[0020] 通过对下面的附图和详细描述的研究,其他系统、方法、特点和优点对于本领域技术人员来说是显而易见的,或者将成为显而易见的。所有这些另外的系统、方法、特点和优点都包括在该描述中、在本发明的范围内,并且受随附的权利要求的保护。这部分内容不应理解为对那些权利要求的限制。下面结合实施例来讨论其他方面和优点。应当理解,本发明在前面的概述和在后面的详述都是示范性的和解释性的,且用来提供如所要求保护的本发明的进一步的解释。

## 附图说明

[0021] 所包括的附图提供对实施例的进一步的理解,附图合并到本申请中并构成本申请的一部分,用于图解说明本发明的(多个)实施例,并且连同文字描述一起用来解释本发明公开的内容。在附图中:

[0022] 图 1 是示意性地示出相关技术的 LCD 设备的方框图;

[0023] 图 2 是示意性地示出根据本发明的实施例的 LCD 设备的方框图;

[0024] 图 3 是详细地示出图 2 中所示的背光单元的方框图;

[0025] 图 4 是示出在图 2 的背光单元中限定的多个块的排列布局的视图;

[0026] 图 5 是示出图 4 中多个块的例子的视图;

[0027] 图 6 是示出图 4 中多个块的另一个例子的视图;以及

[0028] 图 7A 和 7B 是解释静态反差测量方法的视图。

## 具体实施方式

[0029] 现在详细描述本发明的实施例,附图中图解说明了本发明的例子。下文中介绍的这些实施例作为例子来提供以便将其精神传达给本领域的普通技术人员。因此,这些实施例可以以不同的形式来体现,因而不限于这里描述的这些实施例。并且,为了绘图的方便,可能夸张地表示了该设备的尺寸和厚度。在任何可能的情况下,包括附图的整个公开内容中相同的附图标记用于表示相同或相似的部件。

[0030] 图 2 是根据本发明的实施例的 LCD 设备的示意性方框图。图 3 是详细地示出图 2 中所示背光控制器的方框图。参考图 2, LCD 设备 10 包括定时控制器 20、栅极驱动器 30、数据驱动器 40、液晶板 50、背光控制器 60、背光驱动器 70 和背光单元 80。

[0031] 液晶板 50 包括上衬底、下衬底和置于这两个衬底之间的液晶。

[0032] 下衬底包括彼此交叉排列的多条栅极线和多条数据线。薄膜晶体管位于这些栅极线和数据线的交点处。薄膜晶体管与像素电极连接。交叉的栅极线和数据线限定了下衬底上的单位像素。每个单位像素都包括薄膜晶体管和像素电极。

[0033] 上衬底包括与各个像素相对的红色、绿色和蓝色滤色片、位于这些滤色片之间的黑矩阵、以及位于这些滤色片和该黑矩阵上的公共电极。这种具有公共电极的上衬底应用于 TN(扭转向列)型(mode)液晶板。可选择的是,在液晶板 50 是面内切换型的情况下,公共电极可位于下衬底。

[0034] 因此,液晶板 50 具有排列成矩阵的多个彩色像素。液晶板 50 上的这些彩色像素可以响应各自的红色、绿色和蓝色数据电压,从而可以显示单帧的图像。

[0035] 定时控制器 20 从诸如视频卡的外部源接收单帧的图像数据 R、G 和 B。定时控制器 20 也从该外部源接收用于控制图像显示的垂直同步信号 Vsync、水平同步信号 Hsync、数据使能信号、数据时钟等。该定时控制器 20 包括控制器 23 和数据调制器 26。

[0036] 控制器 23 根据垂直同步信号 Vsync、水平同步信号 Hsync、数据时钟、数据使能信号等来生成用于驱动栅极驱动器 30 的第一控制信号和用于驱动数据驱动器 40 的第二控制信号。第一控制信号可以包括栅极启动脉冲 GSP、栅极移位时钟 GSC 和栅极输出使能信号 GOE。第二控制信号可以包括源极启动脉冲 SSP、源极移位时钟 SSC 和源极输出使能信号 SOE。控制器 23 向栅极驱动器 30 提供第一控制信号并向数据驱动器 40 施加第二控制信号。

并且,控制器 23 向数据调制器 26 和背光控制器 60 施加图像数据 R、G 和 B。

[0037] 数据调制器 26 基于背光单元 60 施加的数据调制控制信号来对控制器 23 施加的图像数据 R、G 和 B 进行调制以生成已调数据 R'、G' 和 B'。然后向数据驱动器 40 施加已调数据 R'、G' 和 B'。

[0038] 栅极驱动器 30 响应第一控制信号,并顺序地向液晶板 50 上的栅极线施加扫描信号。于是逐行地顺序接通在栅极线上的像素的薄膜晶体管。

[0039] 数据驱动器 40 响应第二控制信号,并将已调数据 R'、G' 和 B' 转换为模拟数据电压。已转换的模拟数据电压施加于各个栅极线上的每个像素,接通的薄膜晶体管位于所述每个像素中。施加于每个像素的已转换的模拟数据电压连同公共电极上的公共电压可以改变液晶的折射率。

[0040] 背光控制器 60 包括整体亮度控制器 100、局部亮度控制器 120 以及第一至第三存储器 142、144 和 146。第一存储器 142 连接到整体亮度控制器 100,第二和第三存储器 144 和 146 连接到局部亮度控制器 120。

[0041] 整体亮度控制器 100 包括整体平均计算器 102、数据调制控制信号发生器 105 和整体减亮控制信号发生器 108。局部亮度控制器 120 包括区域划分器 122、局部平均计算器 125、最大区域选择器 128 以及第一至第三局部减亮控制信号发生器 131、134 和 137。在整体亮度控制器 100 中包括的整体平均计算器 102、数据调制控制信号发生器 105 和整体减亮控制信号发生器 108 以及在局部亮度控制器 120 中包括的区域划分器 122、局部平均计算器 125、最大区域选择器 128 和第一至第三局部减亮控制信号发生器 131、134 和 137 彼此有机地相连。因此,并行地解释整体亮度控制器 100 的部件和局部亮度控制器 120 的部件。

[0042] 整体平均计算器 102 计算定时控制器 20 的控制器 23 所施加的单帧的图像数据 R、G 和 B 的平均值。单帧的图像数据 R、G 和 B 包括多个像素数据。像素数据包括红色子像素数据、绿色子像素数据和蓝色子像素数据。并且,整体平均计算器 102 选择最大子像素数据,该最大子像素数据具有在每个像素中包括的红色、绿色和蓝色子像素数据中的最高值。选出的最大子像素数据将代表各个像素数据。结果,减少了整体平均计算器 102 的算术处理负荷并提高了处理率(或速度)。整体平均计算器 102 获得多个选出的子像素数据的平均值。获得的平均值称为“整体平均值”。

[0043] 区域划分器 122 将控制器 23 施加的单帧的图像数据 R、G 和 B 分成多个独立的区域,这些独立的区域与背光单元 80 中限定的多个块相对应。例如,如果将背光单元 80 限定成 80 个块,那么可以将图像数据 R、G 和 B 的单帧分成 80 个分区。

[0044] 局部平均计算器 125 计算每个分区中选出的多个最大子像素数据的平均值。每个分区都包括多个像素数据,每个像素数据可以由红色、绿色和蓝色子像素数据组成。因此,选出的最大子像素数据成为具有在每个分区的每个像素中包括的红色、绿色和蓝色子像素数据中的最高值的一个子像素。并且,选出的最大子像素数据代表各个分区中的各个像素数据。据此,减少了局部平均计算器 125 的算术处理负荷并同样提高了其处理率(或速度)。换句话说,局部平均计算器 125 对在每个分区中选出的多个最大子像素数据求平均并且获得该平均值。这些分区中获得的平均值作为“局部平均值”提供。

[0045] 最大区域选择器 128 选择具有在局部平均计算器 125 中获得的局部平均值中的最大平均值的分区的局部平均值。选出的局部平均值作为“最大局部平均值”提供。

[0046] 数据调制控制信号发生器 105 计算来自整体平均计算器 102 的整体平均值和来自最大区域选择器 128 的最大局部平均值,并生成数据调制控制信号。该数据调制控制信号可以包括用最大局部平均值去除整体平均值而获得的值。该数据调制控制信号施加给定时控制器 20 的数据调制器 26。

[0047] 数据调制器 26 基于数据调制控制信号发生器 105 输出的数据调制控制信号而将控制器 23 所施加的图像数据 R、G 和 B 调制成已调数据 R'、G' 和 B'。该已调数据 R'、G' 和 B' 施加给数据驱动器 40。

[0048] 已调数据 R'、G' 和 B' 可以成为通过将数据调制控制信号加给图像数据 R、G 和 B 或从图像数据 R、G 和 B 减去该数据调制控制信号而计算得到的值。例如,如果数据调制控制信号是 3,即“00000011”,那么已调数据 R'、G' 和 B' 可以具有当将“00000011”的数据调制控制信号加给是数字信号的图像数据 R、G、B 时所确定的值。因此,图像数据 R、G 和 B 可以根据数据调制控制信号的值而发生变化。

[0049] 第一局部减亮控制信号发生器 131 参看第二减亮曲线并为各个分区生成第一减亮控制信号,这些第一减亮控制信号与局部平均计算器 125 所施加的这些分区的局部平均值相对应。在利用局部平均值和第一局部减亮控制信号分别作为输入值和输出值的表中确定第二减亮曲线,以便控制局部亮度。包括第二减亮曲线的所述表可以存储在第二存储器 144 中。据此,一旦局部平均计算器 125 提供了一个分区的局部平均值,第一局部减亮控制信号发生器 131 就能够选择对应于该局部平均值的第一局部减亮控制信号作为输出值。第一局部减亮控制信号可以根据背光单元 80 中限定的块的数量来生成。

[0050] 整体减亮控制信号发生器 108 参看在第一存储器 142 中存储的第一减亮曲线。它生成与数据调制控制信号发生器 105 施加的数据调制控制信号相对应的整体减亮控制信号。在利用数据调制控制信号和整体减亮控制信号分别作为输入值和输出值的表中确定第一减亮曲线,以便控制整体(或总的)亮度。用于第一减亮曲线的表存储在第一存储器 142 中。同样,一旦数据调制控制信号发生器 105 提供了数据调制控制信号,整体减亮控制信号发生器 108 就能够选择对应于该数据调制控制信号的整体减亮控制信号作为输出值。对于单帧的每个图像数据 R、G 和 B 生成一个整体减亮控制信号。

[0051] 第二减亮控制信号发生器 134 得到从整体减亮控制信号发生器 108 施加的一个整体减亮控制信号以及从第一局部减亮控制信号发生器 131 施加的每一个第一局部减亮控制信号的值,并且生成多个第二局部减亮控制信号。第二局部减亮控制信号中的每一个都可以通过对该整体减亮控制信号和每个第一局部减亮控制信号进行数字逻辑“与”操作(数字逻辑多重运算)来获得。例如,该整体减亮控制信号和第一局部减亮控制信号可以是 8 位数字信号。当对该整体减亮控制信号和第一局部减亮控制信号进行数字逻辑“与”操作时,可以向第二减亮控制信号提供 16 位的值。为了提高第二局部减亮控制信号发生器 134 的处理率(或速度),仅从 16 位的值中选择 8 个高位的值作为第二局部减亮控制信号,而不选择 8 个低位的值。

[0052] 更具体地是,第一分区的第二局部减亮控制信号可以通过对该整体减亮控制信号和第一分区的第一局部减亮控制信号进行数字逻辑“与”操作来生成。并且,第二分区的第二局部减亮控制信号可以通过对该整体减亮控制信号和第二分区的第一局部减亮控制信号进行数字逻辑“与”操作来获得。其余分区的第二局部减亮控制信号可以通过重复进行

这种数字逻辑“与”操作来生成。

[0053] 第三局部减亮控制信号发生器 137 参看第三存储器 146 中存储的第三减亮曲线。它为多个分区生成第三局部减亮控制信号,该第三局部减亮控制信号与这些分区的第二局部减亮控制信号相对应。第三局部减亮控制信号中的每一个都可以称为已调局部减亮控制信号。在把第二、第三局部减亮控制信号的值分别作为输入值和输出值的表中提供第三减亮曲线,以便控制局部亮度。包括第三减亮曲线的表可以存储在第三存储器 146 中。可以将已调局部减亮控制信号直接施加于背光驱动器 70 或者在施加于背光驱动器 70 之前将其转换成脉冲宽度调制 (PWM) 信号。

[0054] 如图 4 中所示,可以将背光单元 80 划分成  $m \times n$  个块。类似的是,单帧中的分区也可以是与这些块相同的  $m \times n$  个。在这种情况下,“ $m$ ”是在水平方向上的块数或分区数,“ $n$ ”是在垂直方向的另一个块数或另一个分区数。

[0055] 例如,假定将包括  $1920 \times 1080$  个像素的单帧分成在水平方向上的 10 个区和在垂直方向上的 9 个区,并将水平方向上的 1920 个像素数据通过两个端口施加于液晶板 50。那么,每个分区可以包括在垂直方向上的 120 (即  $1080/9$ ) 个像素数据和在水平方向上的 96 ( $(1920/2)/10$ ) 个像素数据。同样,一个分区可以包括“ $120 \times 96 = 11520$ ”个像素数据。因此,90 个分区中的每一个都可以包括“ $120 \times 96 = 11520$ ”个像素数据。

[0056] 背光单元 80 中包括的多个块 (block) 可以如图 5 或 6 所示地配置。

[0057] 图 5 中所示的背光单元 80 包括多个块,每个块都具有多个发光二极管 202。同一个块中包含的发光二极管 202 响应同一个驱动信号,从而它们发射出相同亮度的光。不同块中的发光二极管 202 由不同的驱动信号来驱动,由此发射出不同亮度的光。因此,每个块都能以最佳的发光度发射出光。每个块中的发光二极管 202 都可以装在一个包 (未示出) 中。在这种情况下,背光单元 80 可以包括在各个块上排列的发光二极管包。

[0058] 另一方面,背光单元 80 中包含的多个块的每一个都包括:导光板 210,沿着向前的方向 (即与其上表面垂直的方向) 引导光;和装在一个包 (未示出) 上的发光二极管 212,该包布置成与导光板 210 的侧面平行,如图 6 中所示。发光二极管 212 可以是侧发射型。换句话说,发光二极管 212 可以沿着向侧面的方向发射出光。因此,从包上的发光二极管 212 发射出的光可以进入到导光板 210 中,并且可以借助于导光板 210 而朝着前面的方向 (即,与导光板 210 的上表面垂直的方向) 行进。

[0059] 回到图 2,背光驱动器 70 生成驱动信号,这些驱动信号与背光控制器 60 的第三局部减亮控制信号发生器 137 所施加的各个第三局部减亮控制信号 (即,已调局部减亮控制信号) 相对应。并且,背光驱动器 70 向背光单元 80 的各个块施加这些驱动信号。这些驱动信号可以是驱动电压或驱动电流。

[0060] 背光单元 80 的每个块中包含的发光二极管 202 或 212 发射出与背光驱动器 30 所施加的驱动信号相对应的发光度 (或亮度) 的光。

[0061] 现在将按顺序地解释如上所述的驱动 LCD 设备 10 的方法。

[0062] 背光控制器 60 的局部亮度控制器 120 将单帧图像数据 R、G 和 B 划分成与背光单元 80 中限定的块相对应的分区,并为这些分区计算平均值。并且,局部亮度控制器 120 选择在这些分区的计算的平均值中是最高的一个分区的平均值作为这些分区的最大平均值。此外,局部亮度控制器 120 生成与这些分区的计算的平均值相对应的第一局部减亮控制信

号。

[0063] 背光控制器 60 的整体亮度控制器 100 计算单帧的图像数据 R、G 和 B 的整体平均值。并且,整体亮度控制器 100 通过对计算的整体平均值和在局部亮度控制器 120 中选出的分区的最大平均值执行算术运算来生成数据调制控制信号,并且向定时控制器 20 的数据调制器 26 施加该数据调制控制信号。此外,整体亮度控制器 100 根据该数据调制控制信号生成整体减亮控制信号。

[0064] 背光单元 60 的局部亮度控制器 120 通过对所获得的第一局部减亮控制信号的每一个和整体亮度控制器 100 施加的整体减亮控制信号执行算术运算而生成分区的第二局部减亮控制信号。接着,局部亮度控制器 120 根据第二减亮控制信号生成作为已调局部减亮控制信号的分区的第三局部减亮控制信号。

[0065] 定时控制器 20 的数据调制器 26 利用背光控制器 60 的整体亮度控制器 100 施加的数据调制控制信号来从图像数据 R、G 和 B 生成已调数据 R'、G' 和 B'。数据调制器 26 将已调数据 R'、G' 和 B' 施加给数据驱动器 40。

[0066] 栅极驱动器 30 相应定时控制器 20 的控制器 23 施加的第一控制信号,并向液晶板 50 上的每条栅极线提供扫描信号。

[0067] 数据驱动器 40 响应定时控制器 20 的控制器 23 施加的第二控制信号,并向液晶板 50 上的数据线提供模拟数据电压,每个模拟数据电压都与定时控制器 20 的数据调制器 26 施加的已调数据 R'、G' 和 B' 相对应。

[0068] 背光驱动器 70 向背光单元 80 提供驱动信号,每个驱动信号都与背光控制器 60 的局部亮度控制器 120 施加的已调局部减亮控制信号相对应。于是,背光单元 80 的每个块都将亮度受到控制的光照射在液晶板 50 上。

[0069] 按照这种方式,在液晶板 50 上显示受背光控制器 60 亮度控制的已调数据 R'、G' 和 B'。如上所述,该已调数据 R'、G' 和 B' 是利用数据调制控制信号从单帧图像数据 R、G 和 B 获得的。同时,来自与背光单元 80 所限定的块相对应的每个区域的亮度受控的光可以照射在液晶板 50 上。因此,能够显示更加清晰的图像。

[0070] 并且,由于应用了将整体亮度控制系统和局部亮度控制信号组合的联合(或混合)亮度控制系统,因此本实施例的 LCD 设备提高了在中/高灰度级范围内的亮度。因此,该 LCD 设备能够具有高反差比并大大减小了耗电量。

[0071] 『表 1』

[0072] Brightness control system:亮度控制系统

[0073] Static C/R:静态 C/R

[0074] Central area(0gray level):中心区(0 灰度级)

[0075] Peripheral area(255gray level):外围区(255 灰度级)

[0076] Central area(255gray scale):中心区(255 灰度为)

[0077] Peripheral area(0gray level):外围区(0 灰度级)

[0078] Dynamic C/R:动态 C/R

[0079] Accumulated power consumption(Wh):累积电力消耗(瓦)

[0080] Decreased ratio of power consumption(%):电力消耗减小比值(%)

[0081] Normal(Related art):正常(相关技术)

[0082] Local (Related art) :局部 (相关技术)

[0083] Global (Related art) :整体 (相关技术)

[0084] Local+Global (Present embodiment) :局部 + 整体 (本发明的实施例)

[0085] 已经用实验方法获得了关于具有正常、整体、局部和联合 (局部和整体) 的亮度控制系统的每种 LCD 设备的静态反差比 (静态 C/R)、动态反差比 (动态 C/R) 和累积耗电量的值。

[0086] 静态反差比指的是当显示单帧图像时在液晶板 50 的中心区和外围区测量的反差比。动态反差比对应于当在液晶板 50 上显示全黑的单帧图像时以及在液晶板 50 上显示全白的单帧图像时所测量的反差比。在分别以如图 7A 所示的“0”和“255”的灰度级来显示液晶板 50 的中心区和外围区的情况下和以如图 7B 所示的“255”和“0”的灰度级来显示液晶板 50 的中心区和外围区的情况下测量了静态反差比。

[0087] 如在表 1 中所看到的,很明显,本发明的实施例的联合局部-整体亮度控制系统与相关技术的正常、局部和整体亮度控制系统相比具有非常高的反差比。更具体的是,当分别以“0”和“255”的灰度级来显示液晶板 50 的中心区和外围区时,根据本发明实施例的联合局部-整体亮度控制系统的反差比高于正常和整体亮度控制系统的反差比的 2 倍。而且,当分别以“255”和“0”的灰度级来显示液晶板 50 的中心区和外围区时,根据本发明实施例的联合局部-整体亮度控制系统的反差比高于正常和整体亮度控制系统的反差比的 10 倍。

[0088] 关于动态反差比,本发明的实施例的联合局部-整体亮度控制系统比正常、局部和整体亮度控制系统的反差比高得多。换句话说,本发明实施例的联合局部-整体亮度控制系统的黑色的亮度测得为“0”,反差比变成无穷大。但是,根据本发明实施例的联合局部-整体亮度控制系统的反差比由于“0.005”的测量误差而具有“118380”的值。根据本发明实施例的联合局部-整体亮度控制系统的这种反差比高于根据相关技术的正常、局部和整体亮度控制系统的反差比的大约 20 至 100 倍。

[0089] 并且,本发明的实施例的联合局部-整体亮度控制系统的累积耗电量的降低率比根据相关技术的正常、局部和整体亮度控制系统的降低率大得多。

[0090] 因此,如在实验数字中所见的,本发明的实施例的联合局部-整体亮度控制系统与相关技术的正常、局部和整体亮度控制系统相比能够大大提高静态和动态反差比并大大降低耗电量的比率。

[0091] 如上所述,根据本发明公开的实施例的 LCD 设备采用了局部和整体亮度控制系统的联合系统。本发明的实施例的 LCD 设备的静态和动态反差比以及耗电量的降低率与根据相关技术的正常、局部和整体亮度控制系统的 LCD 设备相比得以大大提高。

[0092] 尽管仅涉及上面描述的实施例来有限地解释本发明公开的内容,但是本领域技术人员应当理解,本发明公开的内容不限于这些实施例,而是可以在不背离本发明公开内容的精神的情况下对其进行各种变化或修改。因此,本发明的范围应当仅由随附的权利要求及其等效技术方案来确定。

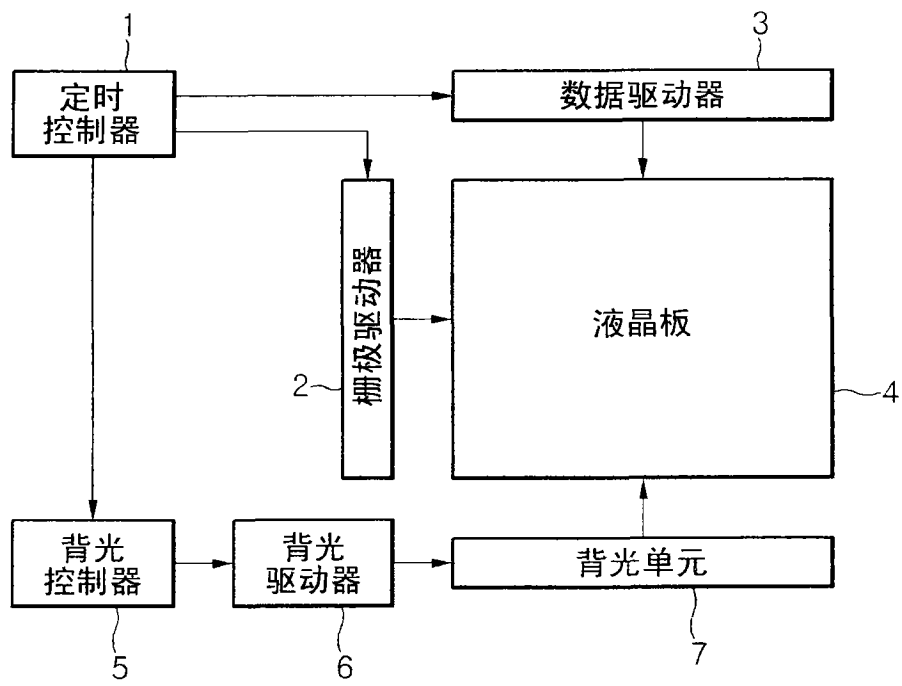


图 1

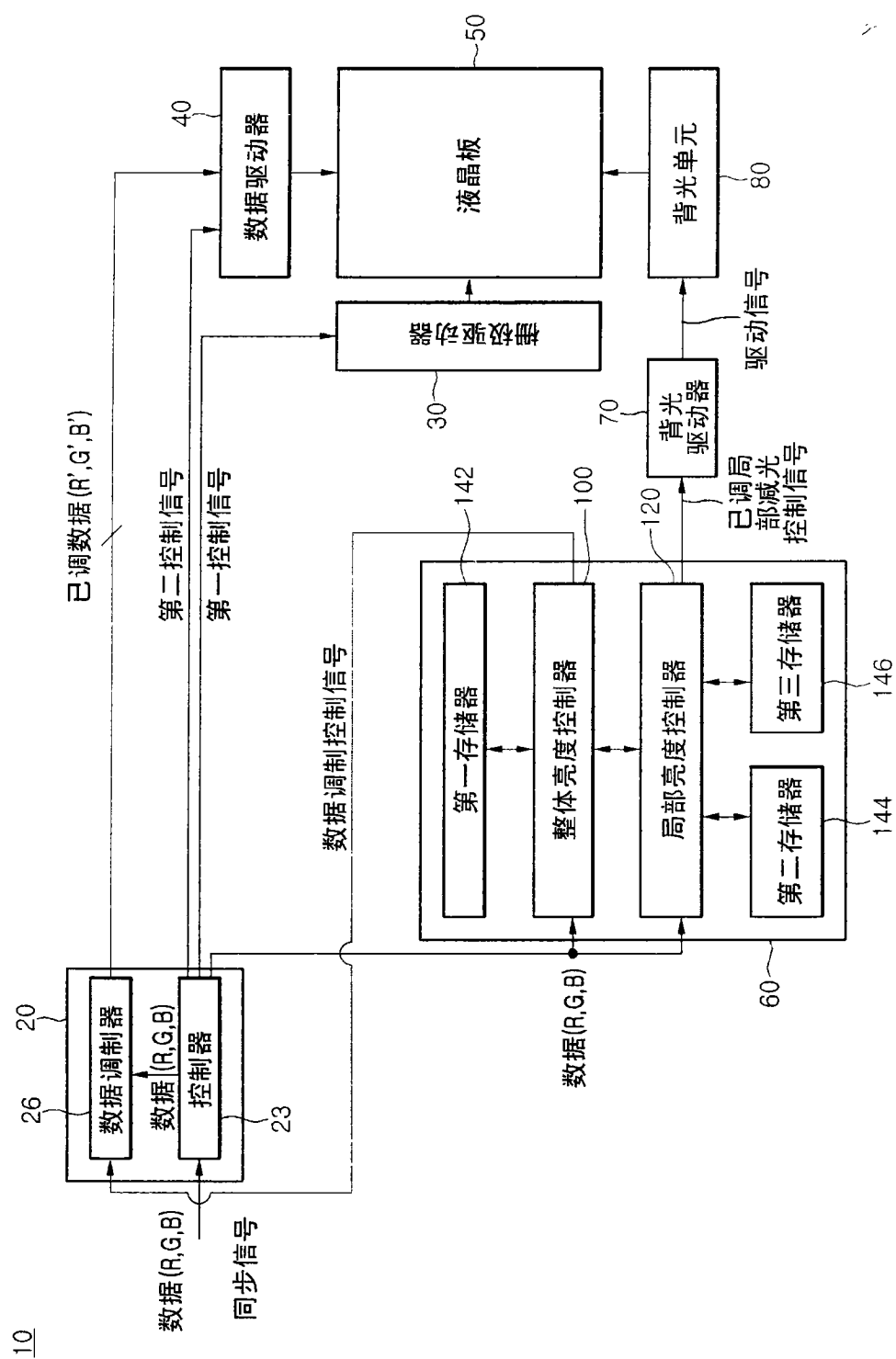


图 2

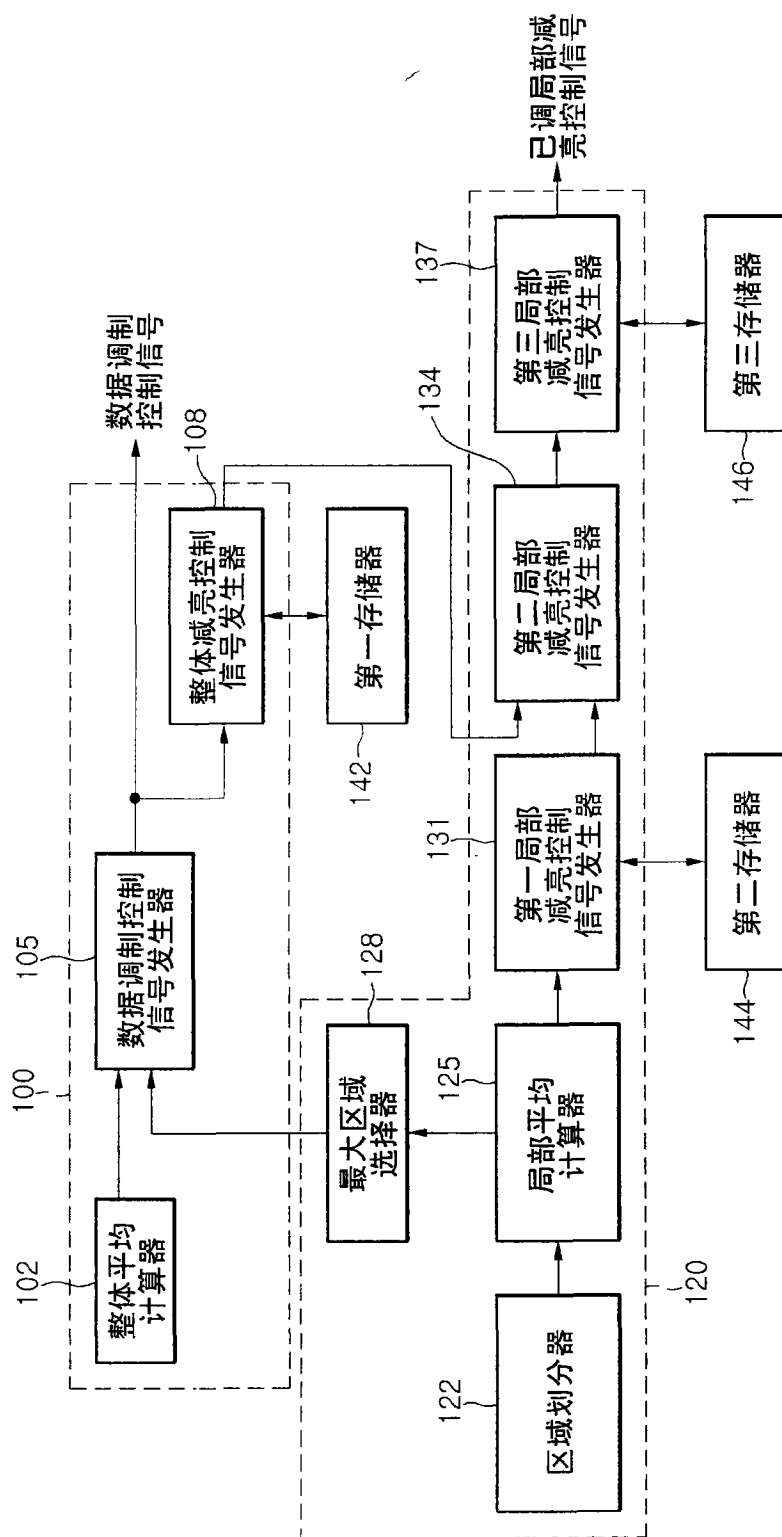


图 3

|           |           |           |           |     |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----|-----------|
| BLK [1,1] | BLK [1,2] | BLK [1,3] | BLK [1,4] | ... | BLK [1,m] |
| BLK [2,1] |           |           |           |     |           |
| BLK [3,1] |           |           |           |     |           |
| ⋮         |           | ⋮         |           | ... |           |
| BLK [n,1] |           |           |           |     | BLK [n,m] |

图 4

202

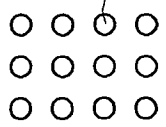
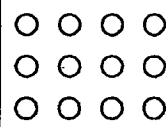
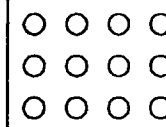
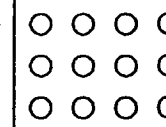
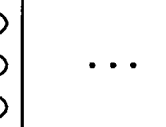
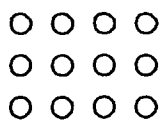
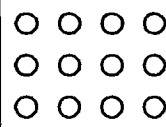
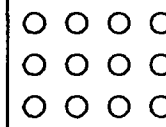
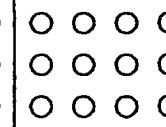
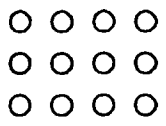
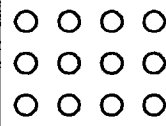
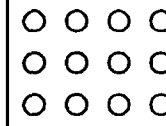
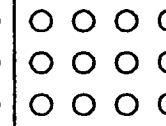
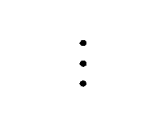
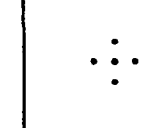
|                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |   |   | ... |   |
|  |  |  |  |     |  |
|  |  |  |  |     |  |
| ⋮                                                                                   |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     | ⋮   |                                                                                      |
|  |  |  |  |     |  |

图 5

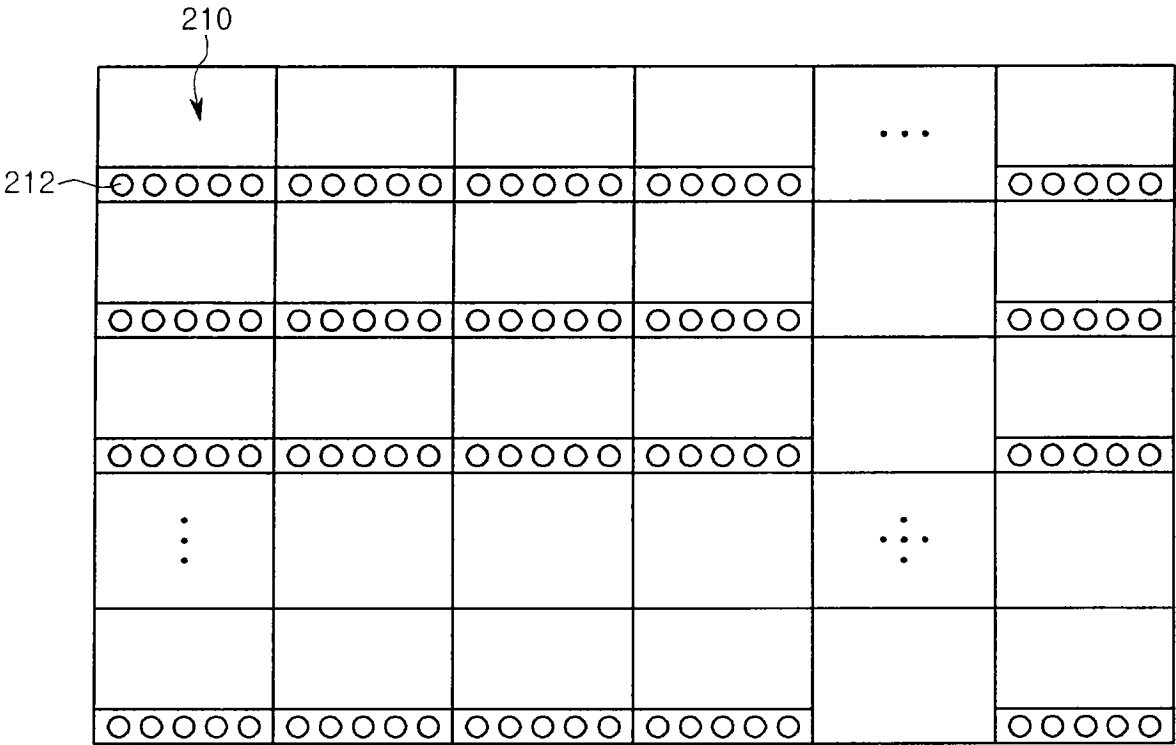


图 6

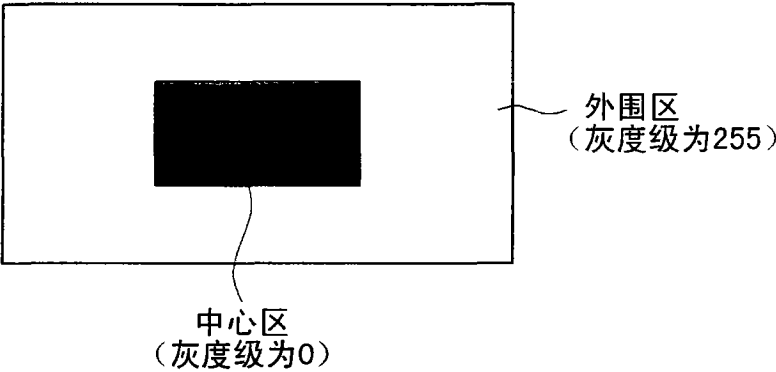


图 7A

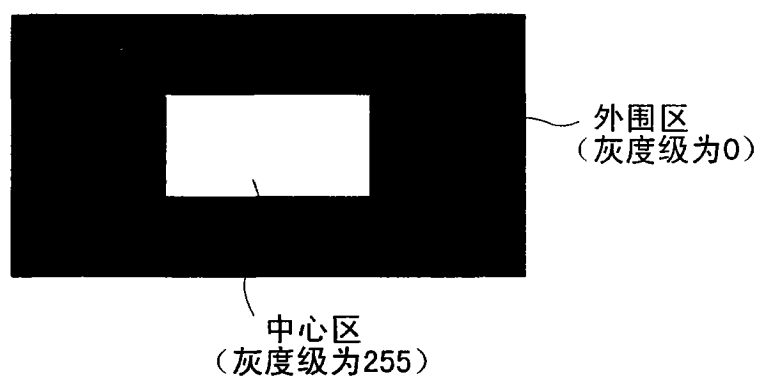


图 7B

|                |                                                                           |         |            |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示设备及其驱动方法                                                              |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN101713873A</a>                                              | 公开(公告)日 | 2010-05-26 |
| 申请号            | CN200910146802.2                                                          | 申请日     | 2009-06-04 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 乐金显示有限公司                                                                  |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 乐金显示有限公司                                                                  |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 乐金显示有限公司                                                                  |         |            |
| [标]发明人         | 李泰旭<br>崔晋喆<br>金知敬                                                         |         |            |
| 发明人            | 李泰旭<br>崔晋喆<br>金知敬                                                         |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/13 G09G3/36                                                         |         |            |
| CPC分类号         | G09G3/3426 G09G2320/066 G09G2360/16 G09G2330/021 G09G3/3611 G09G2320/0646 |         |            |
| 代理人(译)         | 徐金国<br>钟强                                                                 |         |            |
| 优先权            | 1020080097931 2008-10-07 KR                                               |         |            |
| 其他公开文献         | CN101713873B                                                              |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                            |         |            |

## 摘要(译)

本申请公开了一种改进反差比并减少耗电量的LCD设备，及其驱动方法。该LCD设备及其驱动方法利用要在液晶板上显示的单帧图像数据来生成数据调制控制信号，然后为已划分的单帧图像数据的多个分区生成多个已调局部减亮控制信号。生成其中该单帧图像数据被该数据调制控制信号补偿的调制数据并向该液晶板施加该调制数据。向背光单元的多个块施加多个驱动器信号，每个驱动器信号都对应于该已调局部减亮控制信号。这些分区分别与这些块相对。

