



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103021364 A

(43) 申请公布日 2013.04.03

(21) 申请号 201210544680.4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2007.10.17

*G09G 3/36* (2006.01)

### (30) 优先权数据

2006-282448 2006. 10. 17 JP

2007-268117 2007. 10. 15 JP

### (62) 分案原申请数据

200710182334.5 2007. 10. 17

(71) 申请人 NLT 科技股份有限公司

地址 日本神奈川县川崎市

(72) 发明人 池野英徳 八代高士

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 李兰 孙志湧

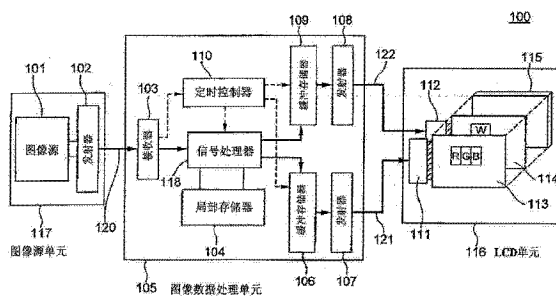
权利要求书 1 页 说明书 20 页 附图 10 页

(54) 发明名称

### 用于驱动液晶显示 LCD 单元的驱动电路

(57) 摘要

一种用于驱动液晶显示 LCD 单元的驱动电路。该 LCD 单元包括从 LCD 单元的光发射侧按顺序设置的第一 LCD 器件,第二 LCD 器件和光源,第一 LCD 器件包括夹在一对第一偏振膜之间的第一 LCD 面板,第二 LCD 器件包括夹在一对第二偏振膜之间的第二 LCD 面板,靠近第二 LCD 面板的一个第一偏振膜和靠近第一 LCD 面板的一个第二偏振膜具有彼此平行的光轴或者由共用的偏振膜构成。驱动电路包括:单个输入端口组,用于接收通过单个输入端口组的输入图像数据;图像数据处理单元,用于通过使用不同的图像处理算法来产生两组输出图像数据;两个输出端口组,用于通过两个输出端口组传送分别用于驱动第一和第二 LCD 器件的两组输出图像数据。



1. 一种用于驱动液晶显示 LCD 单元的驱动电路,该 LCD 单元包括从所述 LCD 单元的光发射侧按顺序设置的第一 LCD 器件,第二 LCD 器件和光源,所述第一 LCD 器件包括夹在一对第一偏振膜之间的第一 LCD 面板,所述第二 LCD 器件包括夹在一对第二偏振膜之间的第二 LCD 面板,靠近所述第二 LCD 面板的一个所述第一偏振膜和靠近所述第一 LCD 面板的一个所述第二偏振膜具有彼此平行的光轴,或者由共用的偏振膜构成,其中:

所述驱动电路包括:单个输入端口组,用于接收通过所述单个输入端口组的输入图像数据;图像数据处理单元,用于通过使用不同的图像处理算法来产生两组输出图像数据;和两个输出端口组,用于通过所述两个输出端口组传送分别用于驱动所述第一和第二 LCD 器件的两组输出图像数据。

2. 根据权利要求 1 所述的驱动电路,其中所述驱动电路实现在单个 IC 芯片或多个 IC 芯片上,从而构成单个图像数据控制芯片或多个图像数据控制芯片。

3. 根据权利要求 1 所述的驱动电路,其中所述图像数据处理单元包括定时控制器,用于控制输出到所述第一和第二 LCD 面板的所述两组输出图像数据之间的定时。

4. 根据权利要求 1 所述的驱动电路,其中所述图像数据处理单元包括:单色图像产生部,用于根据输入图像数据产生单色图像数据,从而向所述第二 LCD 面板输出所述单色图像数据,所述单色图像数据对于具有不小于阈值的亮度或色度的第一像素指定全透射,对于具有小于所述阈值的亮度或色度的第二像素指定第一灰度级,所述第一灰度级对应于在所述输入图像数据中指定的所述第二像素的原始灰度级;和彩色图像产生部,用于根据所述输入图像数据和所述单色图像数据产生彩色图像数据,从而向所述第一 LCD 器件输出所述彩色图像数据。

## 用于驱动液晶显示 LCD 单元的驱动电路

[0001] 本申请是 2007 年 10 月 17 日提交的申请号为 200710182334.5、发明名称为“包括多个层叠显示器件的液晶显示单元和系统及驱动电路”之申请的分案申请。

[0002] 交叉引用

[0003] 本申请基于并要求日本专利申请 No. 2006-282448 的优先权,其内容在这里全部结合作为参考。

### 技术领域

[0004] 本发明涉及一种液晶显示(LCD)单元和 LCD 系统,尤其涉及一种包括层叠 LCD 器件的 LCD 单元和系统。本发明还涉及一种用于驱动这种 LCD 单元或 LCD 系统的驱动电路。

### 背景技术

[0005] LCD 单元具有低电力消耗和高分辨率的优点,因而从便携式蜂窝电话到大屏幕监视器 TV 都使用它。在暗环境中,LCD 器件或 LCD 单元中单单 LCD 面板的对比度最高大约为 1000 :1,因而比 CRT (阴极射线管)或放电型显示面板如 PDP (等离子体显示面板)、FED (场发射型显示器)和 SED (表面导电电子发射极显示器)的对比度差。例如,类似于 LCD 单元一般用作监视器 TV 的 PDP 具有 3000 :1 的对比度。因而,LCD 单元具有下述问题,即当使用在暗部分中具有充分表现能力的视频源如电影来在 LCD 单元上显示图像时,在现场存在不充分的感受。

[0006] 为了解决上述问题,提出了一种技术,该技术不提高 LCD 单元本身的对比度,该技术根据将要显示的图像来控制 LCD 单元的背光的强度,从而整体提高 LCD 单元的对比度。然而,在具有面发射光源的 LCD 单元中,一般使用具有较窄动态范围的亮度的冷阴极管作为背光源。即使根据将要显示的图像来控制背光单元的光强度,这种较窄的动态范围将 LCD 单元的对比度最多限制在 2000 :1 到 3000 :1 的范围中。此外,因为冷阴极管是棒形或圆柱形的,所以如果图像在相同屏幕上同时包含较高亮度部分和较低亮度部分,则就不能控制光强度。这限制了通过背光的亮度控制来提高对比度。更具体地说,如果考虑到较低亮度部分的再现性而特别地控制具有较高和较低亮度部分的图像,则就会降低有效对比度。

[0007] 为了不招致上述问题,一般需要强烈升高 LCD 单元中 LCD 面板本身的对比度。然而,如前面所述,即使提高 LCD 面板本身的对比度, LCD 面板本身的对比度也最多大约为 1000 :1。专利公开 No. JP-1989-102233A 和 JP-1984-189625A 描述了一种不必显著提高 LCD 面板本身对比度来大大提高 LCD 单元对比度的技术。在该技术中,多个 LCD 面板或 LCD 器件被叠置在 LCD 单元中,由此减小暗亮度,从而提高了 LCD 单元的整体对比度。

[0008] 图 12 显示了包括叠置的两个 LCD 面板(LCD 器件)的 LCD 单元的结构。从光入射侧看时,LCD 单元 900 包括偏振膜 901、LCD 面板 941、偏振膜 902、LCD 面板 942 和偏振膜 903。LCD 面板 941 包括扭曲向列模式(TN 模式)液晶(LC)层 931、和每个都在靠近 LCD 层 931 的透明基板表面上具有透明电极 921 以及 922 的一对透明基板 911 和 912。LCD 面板 942 包括 TN 模式 LC 层 932、和每个都在靠近 LCD 层 932 的透明基板表面上具有透明电极 923 以及

924 的一对透明基板 913 和 914。透明电极 921 和 923 是从驱动电路 951 供给驱动信号的像素电极,而透明电极 922 和 924 是共用电极。LCD 单元的该结构将对比度从大约 10 :1 或 15 :1 提高到大约 100 :1。包含三个具有类似结构的 LCD 面板的 LCD 单元具有大约 1000 :1 的对比度。简言之,具有多个 LCD 面板的 LCD 单元具有超过由单个 LCD 面板获得的对比度极限的对比度。

[0009] 在 JP-1989-10223A 中描述的 LCD 单元中,通过使用从单个视频源供给的相同驱动信号驱动两个 LCD 面板 941 和 942,从而获得较高的对比度。在该结构中,当在从倾斜于 LCD 面板的垂线的倾斜方向上观看显示单元时,在厚度方向上看到的 LCD 面板 931 与 LCD 面板 932 之间的距离在它们之间提供了位置偏差。由于反常图像和双线图像,位置偏差导致了在倾斜方向上观看 LCD 单元的观看者的不舒服的感觉。此外,还存在下述情形,其中光在倾斜方向上在不同位置或不同滤色器处穿过两个 LCD 面板,由此减小了亮度,降低了观看者观看图像的可视性。

## 发明内容

[0010] 鉴于常规技术中的上述问题,本发明的目的是提供一种 LCD 单元和 LCD 系统,其包括叠置的多个 LCD 面板,并且向在倾斜观看方向上观看 LCD 单元的观看者提供了提高的可视性。

[0011] 本发明的另一个目的是提供一种用于驱动本发明的 LCD 单元或 LCD 系统的驱动电路。

[0012] 在第一个方面中,本发明提供了一种液晶显示(LCD)系统,包括:显示彩色图像并包括叠置的多个(n 个)LCD 面板的 LCD 单元;和图像数据处理单元,用于根据输入数据来产生图像数据以驱动所述 LCD 单元,

[0013] 所述多个 LCD 面板包括:包含滤色器层的第一 LCD 面板;和不包含滤色器层的第二 LCD 面板,

[0014] 所述图像数据处理单元包括:单色图像产生部,用于根据所述输入图像数据产生单色图像数据,从而向所述第二 LCD 面板输出单色图像数据,该单色图像数据对于具有不小于阈值的亮度或色度的第一像素指定全透射,对于具有小于阈值的亮度或色度的第二像素指定第一灰度级,所述第一灰度级对应于在所述输入图像数据中指定的第二像素的原始灰度级;以及彩色图像产生部,用于根据输入图像数据和单色图像数据产生彩色图像数据从而将该彩色图像数据输出到第一 LCD 面板。

[0015] 在第二个方面中,本发明提供了一种液晶显示(LCD)器件,包括:LCD 单元,显示彩色图像并包含至少一个 LCD 面板和由点矩阵驱动方案驱动的光源;以及图像数据处理单元,接收输入图像数据从而产生用于驱动 LCD 单元的输出图像数据,

[0016] 图像数据处理单元包括:单色图像产生部,用于根据所述输入图像数据来产生单色图像数据从而将单色图像数据输出到光源,该单色图像数据对于具有不小于阈值的亮度或色度的第一像素指定全透射,对于具有小于阈值的亮度或色度的第二像素指定第一灰度级,所述第一灰度级对应于在输入图像数据中确定的所述第二像素的原始灰度级;和彩色图像产生部,用于根据输入图像数据和单色图像数据来产生彩色图像数据,从而将彩色图像数据输出到 LCD 面板,光源根据单色图像数据来控制 LCD 面板中每个像素点的亮度。

[0017] 在第三个方面中,本发明提供了一种液晶显示(LCD)系统,包括:包含叠置的多个 LCD 面板的 LCD 单元;和图像数据处理单元,用于根据输入数据来产生图像数据以驱动 LCD 单元,

[0018] 多个 LCD 面板包括:都不包含滤色器层的第一 LCD 面板和第二 LCD 面板,

[0019] 图像数据处理单元包括:单色图像产生部,用于根据输入图像数据产生单色图像数据,从而将单色图像数据输出到第二 LCD 面板,该单色图像数据对于具有不小于阈值的亮度或色度的第一像素指定全透射,对于具有小于阈值的亮度或色度的第二像素指定第一灰度级,该第一灰度级对应于在输入图像数据中指定的第二像素的原始灰度级;和彩色图像产生部,用于根据输入图像数据和单色图像数据来产生彩色图像数据,从而将彩色图像数据输出到第一 LCD 面板。

[0020] 在第四个方面中,本发明提供了一种液晶显示(LCD)系统,包括:包含叠置的多个 (n 个) LCD 面板的 LCD 单元;用于根据图像源产生中间图像数据的图像源单元;以及图像数据处理单元,用于根据中间图像数据产生图像数据从而驱动 LCD 单元的,

[0021] 该多个 LCD 面板包括:包含滤色器层的第一 LCD 面板和不包含滤色器层的第二 LCD 面板。

[0022] 图像数据处理单元包括:单色图像产生部,用于根据中间图像数据来产生单色图像数据,从而将单色图像数据输出到第二 LCD 面板,该单色图像数据对于具有不小于阈值的亮度或色度的第一像素指定全透射,对于具有小于阈值的亮度或色度的第二像素指定第一灰度级,该第一灰度级对应于在输入图像数据中指定的第二像素的原始灰度级;和彩色图像产生部,用于根据中间图像数据和单色图像数据来产生彩色图像数据的,从而将彩色图像数据输出给第一 LCD 面板。

[0023] 在第五个方面中,本发明提供了一种用于驱动液晶显示(LCD)单元的驱动电路,该液晶显示单元包括从 LCD 单元的光发射侧按下述顺序设置的第一 LCD 器件、第二 LCD 器件和光源,该第一 LCD 器件包括夹在一对第一偏振膜之间的第一 LCD 面板,该第二 LCD 器件包括夹在一对第二偏振膜之间的第二 LCD 面板,靠近第二 LCD 面板的一个第一偏振膜和靠近第一 LCD 面板的一个第二偏振膜具有彼此平行的光轴,或者由共用的偏振膜构成,其中:

[0024] 该驱动电路包括:用于接收穿过其中的输入图像数据的单个输入端口组;图像数据处理单元,用于通过使用不同的图像处理运算来产生两组输出图像数据;和两个输出端口组,用于传送穿过其中的分别用于驱动第一和第二 LCD 器件的两组输出图像数据。

[0025] 参照附图,本发明上述和其他的目的、特征和优点将从下面的描述更加显而易见。

## 附图说明

[0026] 图 1 是按照本发明第一个示例性实施例的 LCD 系统的方块图;

[0027] 图 2 是图 1 的 LCD 系统中的 LCD 单元的示意性截面图;

[0028] 图 3 是显示图 2 的 LCD 单元和在 LCD 单元内传播的光的解释性截面图;

[0029] 图 4A 和 4B 是分别显示在两个 LCD 面板和单个 LCD 面板的情形中色度与透射率之间的关系的曲线;

[0030] 图 5 是设置在图 1 的 LCD 系统中的信号处理器的功能性方块图;

[0031] 图 6 是按照本发明第二个示例性实施例的 LCD 系统中的 LCD 单元的截面图;

- [0032] 图 7 是从第一个示例性实施例的 LCD 单元修改而得到的 LCD 单元的方块图；
- [0033] 图 8A 和 8B 分别显示了在屏幕上平均处理的明亮区域和范围。
- [0034] 图 9 是通过加权平均处理而获得的屏幕上的图像的一个例子；
- [0035] 图 10A 到 10C 每个都显示了屏幕上的明亮区域的图像，其中图 10A 显示了原始图像的亮度，图 10B 显示了通过使用服从高斯分布的加权系数进行加权平均而获得的亮度，图 10C 显示了通过加权平均和随后的直方图裁减及放大而获得的亮度；
- [0036] 图 11 显示了原始亮度分布和通过对原始亮度进行平均处理而获得的亮度分布的曲线；
- [0037] 图 12 是包括两个 LCD 面板的常规 LCD 单元的示意性截面图。

### 具体实施例

[0038] 现在，将参照附图描述本发明的示例性实施例。

[0039] 图 1 显示了按照本发明第一个示例性实施例的 LCD 系统。一般由数字 100 表示的 LCD 系统包括通过信号电缆 120 到 122 连接在一起的图像源单元 117、图像数据处理单元 105 和 LCD 单元 116。

[0040] 图像源 117 包括图像源 101 和发射器 102。发射器 102 将从图像源 101 供给的图像数据转换或变换为适于发射的视频信号，并将其传输到图像数据处理单元 105。发射器 102 例如由 Xilinx 公司提供的 THC63DV164 (商标) 构成。发射器 102 将从图像源 101 输出的并行数据转换为串行信号，并通过通讯电缆将该串行信号传输到图像数据处理单元 105。

[0041] 发射器 120 可以是任何类型的接口，如用于个人计算机的接口，只要发射器能传送一般的 DVI 输出就行。图像源单元 117 可以是提供 DVI 输出的个人计算机。信号传输可以使用除 DVI 格式之外的其他任何格式，如模拟或数字信号格式，只要其能在发射器 102 和接收器 103 之间交换就行。

[0042] 图像数据处理单元 105 包括接收器 103、局部存储器 104、缓冲存储器 106 和 109、发射器 107 和 108、定时控制器 110 和信号处理器 118。LCD 单元 116 包括两个或多个 LCD 面板和光源 115。图像数据处理单元 105 对从图像源单元 117 传送的图像信号进行转换，从而产生用于驱动 LCD 单元 116 中的 LCD 面板 113 和 114 的驱动信号。由图像数据处理单元 105 产生的信号分别通过信号电缆 121 和 122 传送到 LCD 器件 113 和 114 中的驱动电缆 111、112。

[0043] 图像数据处理单元 105 可以是 Xilinx 公司提供的 Spartan-3E (商标) 显示方案板 (display solution board)，其与构成接收器 103 的 DVII/F 板连接。图像数据处理单元 105 的其他方块由 Spartan-3E 显示方案板构成，其中通过设置在该板中的 FPGA 芯片 (Spartan-3E) 构成图像处理器 118。从发射器 107 和 108 传送的信号例如是 LCD 面板的 LVDS 格式的。之后将讨论图像数据处理单元 105 中进行的图像处理的细节。

[0044] LCD 单元 116 包括叠置的第一 LCD 器件 113 和第二 LCD 器件 114、和设置在远离观看者的 LCD 单元 116 后侧上的背光源 115。第一 LCD 器件 113 包括彩色 LCD 面板，第二 LCD 器件 114 包括单色 LCD 面板。图像数据处理单元 105 给第一 LCD 器件 113 的驱动电路 111 和第二 LCD 器件 114 的驱动电路 112 提供不同的视频信号。这些器件 113、114 分别由输入到驱动电路 111、112 的驱动信号驱动。

[0045] 图 2 显示了 LCD 单元 116 的截面结构。LCD 单元 116 包括从 LCD 单元 116 的光发射侧或前侧按下述顺序设置的偏振膜 201、透明基板 211、滤色器层 251、取向膜 221、LC 层 231、取向膜 222、透明基板 212、偏振膜 202、偏振膜 203、透明基板 213、取向膜 223、LC 层 232、取向膜 224、透明基板 214、和偏振膜 204。在下文中,为了描述简便,透明基板 211、滤色器层 251、取向膜 221、LC 层 231、取向膜 222 和透明基板 212 的组合被称作第一 LCD 面板 261,而与 LCD 面板 261 相关联的 LCD 面板 261、偏振膜 201 和偏振膜 202 的组合被称作第一 LCD 器件 113。类似地,透明基板 213、取向膜 223、LC 层 232、取向膜 224 和透明基板 214 的组合被称作第二 LCD 面板 262,而与 LCD 面板 262 相关联的 LCD 面板 262、偏振膜 203 和偏振膜 204 的组合被称作第二 LCD 器件 114。

[0046] 图 2 中所示的面发射光源 241 对应于图 1 中的光源 115。面发射光源 241 照射第一 LCD 器件 113 和第二 LCD 器件 114 的后侧。从面发射光源 241 发射的光穿过第二 LCD 器件 114 和第一 LCD 器件 113,从而被 LCD 单元 116 前侧的观看者观看到。对第一和第二 LCD 器件 113、114 上的光透射率进行控制使得观看者在 LCD 单元 116 的屏幕上观看到图像。

[0047] 在透明基板 212 靠近 LCD 层 231 的表面上,与各个三端控制器件如 TFT 相关联地形成电极阵列。像素电极和相应的 TFT 一起构成像素。LCD 器件是横向电场模式如面内切换 (IPS) 模式的,其中每个像素都包括用于在 LC 层中产生横向电场的梳齿状像素电极和梳齿状共用电极。在滤色器层 251 中,条形的红色 (R)、绿色 (G) 和蓝色 (B) 滤色器如此设置,即单个像素都包括含有 R、G 和 B 条的三个子像素 (点)。

[0048] 在下文中将描述用于制造 LCD 器件的工序。在上面设置有电极阵列的透明基板 211 的表面上形成取向膜 221,而在上面形成有滤色器层 251 的透明基板 212 的表面上形成取向膜 222。然后取向膜 221、222 经过取向处理如摩擦处理。如此组装透明基板 211、212,从而使得形成在透明基板上的取向膜彼此相对并且彼此之间具有间隙,且取向处理的方向彼此平行。然后用 Merck 公司提供的 ZLI4792 (商标) 的液晶填充上述间隙,由此获得了第一 LCD 面板 261。将使用从 Nitto Denko 公司提供的 SEG1224 (商标) 的偏振膜 201 和偏振膜 202 附着到 LCD 面板 261 上,从而在它们之间夹入 LCD 面板 261,由此获得了第一 LCD 器件 113。在该步骤中,偏振膜 201、202 如此设置,从而使得它们的光透射轴或吸收轴彼此垂直,且其中一个偏振膜的光透射轴或吸收轴平行于 LC 层的取向方向。

[0049] 除了透明基板 213 不包括滤色器层之外,与第一 LCD 面板 261 类似地制造第二 LCD 面板 262。在透明基板 214 靠近 LC 层 232 的一侧上与各个 TFT 相关联地形成电极阵列。此外,由于在第二 LCD 面板 262 上没有滤色器层,所以第二 LCD 面板 262 的像素不包括子像素。可选择地,第二 LCD 面板 262 具有尺寸对应于第一 LCD 面板 261 中的子像素尺寸的像素。第二 LCD 面板 262 被夹在偏振膜 203、204 之间,其设置类似于第一 LCD 器件 113,从而获得了第二 LCD 器件 114。

[0050] 然后将如此制造的第一 LCD 器件 113 和第二 LCD 器件 114 叠置,从而获得 LCD 单元 116。在该步骤中,面发射光源 241 被设置在 LCD 单元 116 的后侧上,并且 LCD 器件 113、114 的取向方向彼此平行或垂直。此外,偏振膜 202、203 的光透射轴或吸收轴彼此大致平行,从而穿过偏振膜 203 的光尽可能多地穿过偏振膜 202。

[0051] 在两个 LCD 器件 113、114 中,LCD 单元 116 包括单个偏振膜 251,由此在倾斜观看方向上观察的观看者不会看到双色层,因而不会感觉到依赖于观看方向而产生的不同亮度。

在本实施例中,如上面所述,两个 LCD 器件由不同的驱动信号驱动。如果 LCD 器件由相同的驱动信号驱动,则由于 LCD 器件间的视差,所以 LCD 器件之间的距离会导致不舒服的感觉。

[0052] 图 3 示意性地显示了在对比技术中产生视差的情况,其中为了简化仅图示了透明基板和 LC 层。图 3 中的 LCD 器件 301、302 分别对应于图 2 中的 LCD 器件 113、114,透明基板 321 到 324 分别对应于透明基板 211 到 214,并且 LC 层 325、326 分别对应于 LC 层 231、232。

[0053] 当观看者 311 观看时,在与屏幕表面垂直的方向上观看第一 LCD 器件 301 和第二 LCD 器件 302 会使第一 LCD 器件 301 的 LC 层 325 上的点  $\beta$  与第二 LCD 器件 302 的 LC 层 326 上的点  $\alpha$  在观看线 331 上彼此重叠。更具体地说,垂直方向上的观看不会导致给观看者带来不舒服感觉的任何视差。

[0054] 另一方面,由于在这些点之间的厚度方向上的距离“d”,在相对于屏幕表面的垂线成  $\theta$  角的倾斜方向上观看会使点  $\alpha$  和点  $\beta$  彼此偏离。观看者在观看线 332 上观看到点  $\alpha$ ,而观看者 312 在观看线 333 上观看到了点  $\beta$ 。更具体地说,倾斜方向上的观看导致点  $\alpha$  和  $\beta$  在不同位置处被观看到,由此在屏幕上观看的图像的边缘为双线。

[0055] 在根据折射率差且基于斯涅耳定律在传播方向上进行反射的同时,穿过第一 LCD 器件 301 和第二 LCD 器件 302 的光离开透明基板 321 而达到空气。假定  $\theta$ 、 $\phi$ 、“ng”和“na”分别是光从透明基板 321 的外表面的出射角、光在透明基板 321 的外表面上的入射角、透明基板 321 的折射率和空气的折射率,斯涅耳定律提供了下面的关系:

$$[0056] \quad na \times \sin \theta = ng \times \sin \phi$$

[0057] 上述表达式的变形提供了下面的关系:

$$[0058] \quad \phi = \sin^{-1} ((na/ng) \times \sin \theta)$$

[0059] 根据内错角(alternate-interior angle)的关系,从点  $\beta$  传播到透明基板 321 外表面的光与外表面的垂线之间的角度也是  $\phi$ 。类似地,从点  $\alpha$  传播到透明基板外表面的光与垂线之间的角度也是  $\phi$ 。以视角  $\theta$  进行观看时,第二 LCD 器件 301 中的点  $\alpha$  与第一 LCD 器件上的点  $\beta$  之间的偏离“r”由下面的公式表示:

$$[0060] \quad \tan \phi = (r/d)$$

$$[0061] \quad r = d \times \tan \phi$$

$$[0062] \quad = d \times \tan (\sin^{-1} ((na/ng) \times \sin \theta)) \quad (1)$$

[0063] 为了消除以角度  $\theta$  在倾斜方向上观看时的视差感觉,理论上将在点  $\beta$  上显示的数据的位置移动距离 r 到达位置  $\gamma$  是足够的。因而,信号处理器 118 将数据散射高达距离 r,从而对屏幕上的整个像素数据进行平均处理。这可减小视差感觉并减小观看者不舒服的感觉。对第一和第二 LCD 器件每一个的数据都进行平均处理。在消除视差感觉这一点上,不管在第一 LCD 器件还是对第二 LCD 器件即具有或不具有滤色器层的器件的数据上进行平均处理,平均处理的效果都是相当的。类似地,不管是在前方 LCD 器件还是对后方 LCD 器件上进行平均处理,平均处理的效果都是相当的。

[0064] 如果对后方 LCD 器件的数据进行平均处理,则可在前方 LCD 器件与后方 LCD 器件之间夹入具有光学色散特性的光学组件,如光学色散膜,由此增加平均处理的视距“r'”。在这种情形中距离“r'”通过下面的公式获得:

$$[0065] \quad r' = (d' \times \tan \phi) + ((d - d') \times \tan (\phi + \eta)),$$



[0066] 其中  $d'$  和  $\eta$  是色散膜距第二 LCD 层 326 的距离和光学色散膜的半值色散角 (half-value dispersion angle)。因而提供光学色散膜增加了平均处理的有效距离  $r'$ 。该事实应当被认为是为了在图像数据处理单元 105 中进行平均处理。

[0067] 本发明人分析了包含叠置 LCD 器件的 LCD 单元的驱动方案, 并发现通过对不具有滤色器层的第二 LCD 器件 302 的数据进行平均处理、并且在第一 LCD 器件 301 上进行彩色显示并将第一和第二 LCD 器件层叠在一起可获得出色的图像。通过对第二 LCD 器件的数据进行平均处理而获得出色图像的原因是, 对第一 LCD 器件 301 (113) 的数据进行处理会导致昏暗的颜色并使色度的再现范围变窄。

[0068] 图 4A 和 4B 显示了亮度和色度 ( $a^*$ ) 范围, 其表示在 HSV 色坐标系统中, 即由 CIE1976 限定的色空间中, 该范围是在 LCD 单元上获得的。图 4A 显示了由包含两个 LCD 器件的 LCD 单元表示的范围, 而图 4B 显示了由单个 LCD 器件表示的范围。纵坐标表示利用显示为 100 的最大透射率标准化的透射系数 (透射率), 而横坐标表示色度, 即色质。

[0069] 对比图 4A 和图 4B, 应当理解在较高亮度范围和 / 或较高色度范围中, 单个 LCD 器件也获得了出色的色度再现性。该较高亮度范围在纵坐标上用较大的数字表示, 而较高的色度范围在横坐标上用较大的绝对值表示。因而, 在较高亮度 (或色度) 范围中以下是足够的: 仅使用第一 LCD 器件 113 来显示原始图像数据, 而第二 LCD 器件 114 保持为不显示任何图像的最大透射率状态。另一方面, 在较低亮度范围中, 必须控制第二 LCD 器件 114 使其显示对应于原始图像数据的灰度级的灰度级, 且与第二 LCD 器件 114 相关联地使用显示彩色图像的第一 LCD 器件 113 来显示原始图像数据。该技术在较高亮度范围 (或较高色度范围) 和较低亮度范围中提供了出色的色度再现性。

[0070] 在上面的例子中, 第二 LCD 器件 114 的透射系数在较高亮度或色度范围中保持为最大; 然而第二 LCD 器件 114 不必严格保持为全透射状态或对所有像素为最大透射系数。例如, 将第二 LCD 器件 114 保持为大致全透射状态或大致最大明亮状态如 90% 的透射系数就足够了。在下文中, 在其中仅使用第一 LCD 器件 113 来显示图像的第一范围与其中使用第一和第二 LCD 器件 113、114 来显示理想图像的第二范围之间的边界称作阈值。第一和第二 LCD 器件的这种控制, 在驱动第一 LCD 器件 113 过程中的灰度级变化以及在驱动第二 LCD 器件 114 过程中的灰度级变化的至少一个中提供了适当的中断。

[0071] 图 5 显示了功能方块图中的信号处理器 118 的结构。信号处理器 118 包括单色图像产生部 501、运算处理部 (平均处理部) 502、定时控制器 503、和彩色图像产生部 504。信号处理器 118 从图 1 中所示的接收器 103 接收例如每一个基色都包含 8 位信号由此每个像素总共为 24 位的图像数据。该图像信号通过两条通路传送, 一条将分开的图像信号传送到单色图像产生部 501, 另一条将分开的图像信号传送到定时控制器 503。单色图像产生部 501 从分开的图像信号产生单色灰度级信号 (亮度信号), 而定时控制器 503 按照基于输入侧的定时信号接收的各个信号的顺序, 根据输出侧的定时信号来读出分开的图像信号。

[0072] 单色图像产生部 501 根据输入的 24 位彩色图像信号的亮度数据来产生例如 8 位单色图像信号。通过检查像素的每个基色 R、G 和 B 的灰度级, 选择三个基色中具有最大灰度级的三个基色之一, 并将选定基色的灰度级确定为像素的灰度, 由此产生单色图像信号。可选择地, 在进行了包含亮度、色度和色调转换的 HSV 转换之后, 从那里提取出亮度数据并将其转换为单色图像数据。进一步可选择地, 选择 R、G 和 B 输入图像数据之一并将其转换

为单色信号。代替地可选择 R、G 和 B 输入图像数据中的两个并使其信号转换为单色信号。应当注意,较高灰度级或较高透射系数的区域对应于较高亮度或较高色度的区域。

[0073] 在转换为单色图像之后,单色图像产生部 501 将具有特定灰度级或以上的像素的透射系数变为全透射状态,并将具有低于该特定灰度级的灰度级的像素的透射系数保持为原始彩色图像的透射系数。在该处理中,将进行单色转换的数据的灰度级与预定阈值比较,例如,如果灰度级高于阈值,则像素的透射系数就被转换为全透射系数的水平。另一方面,如果进行单色转换的数据的灰度级低于阈值时,则灰度级就被再指定在对应于全透射状态的最大值与对应于全关状态的最小值之间。

[0074] 灰度级的转换处理不限于上述的处理。例如,使单色图像经过伽玛曲线转换, $\gamma$  值设为大约 4.0,并将具有特定值的伽玛转换透射系数的区域变为全透射状态。可选择地,使透射系数经过直方图调整或直方图转换,并可以使得具有特定值的透射系数变为全透射状态。在单色图像产生部 501 中,将较高透射系数的区域变为大致全透射状态就足够了,因而可使用其他技术来产生单色图像数据或将具有较高透射系数的区域的透射系数转换为全透射状态。

[0075] 运算处理部 502 对单色图像产生部 501 产生的单色图像进行平均处理。在平均处理中,可使用专利申请 2006-114523 中描述的技术。在该技术中,使位于距受关注像素距离“r”(图 3)内的多个像素的图像数据经过平均处理或均衡处理,其中使多个像素的灰度级经过加权平均处理。加权平均处理是这样的,即在使用像素距受关注像素的距离作为将要平均的灰度级的加权系数的同时,将多个像素的灰度级进行平均。使用高斯分布作为加权分布。平均处理使图像的边缘或轮廓变得模糊或不明显。经过平均处理的单色图像通过缓冲存储器 109 和发射器 108 (图 1) 从运算处理部 502 传送到第二 LCD 器件 114。

[0076] 彩色图像产生部 504 产生基于对于每个 RGB 颜色来说都包含 8 位的 24 位图像数据的并通过定时控制器 503 传送的彩色图像,以及产生在运算处理部 502 中进行平均处理的单色图像数据。彩色图像数据被传送到第一 LCD 器件 113,从而在其上进行显示。为了消减产生单色图像的时间延迟的目的,设置定时控制器 503。如果使用图 1 中的局部存储器 104 有效地消减时间延迟,或者如果本身不必定时调整,则可移除定时控制器 503。

[0077] 因为 LCD 单元 116 的观看者观看到穿过第一 LCD 器件 113 和第二 LCD 器件 114 的光,所以亮度即观看者观看到的图像的总透射系数为两个 LCD 面板的透射系数的乘积。彩色图像产生部 504 根据第二 LCD 器件 114 的图像数据来修改将要在第一 LCD 器件 113 上显示的彩色图像,从而补偿第二 LCD 器件 114 中的亮度变化或亮度下降。这阻止了观看者看到的亮度从原始图像数据的亮度发生变化。

[0078] 彩色图像产生部 504 根据从运算处理部 502 输出的单色图像数据进行 24 位彩色图像数据的处理,从而产生彩色图像信号。更具体地说,彩色图像产生部 504 将彩色图像数据的图像信号除以单色图像的亮度信号,从而产生亮度校正的校正彩色图像信号,只要亮度不为零就行。如果单色图像的亮度为零,则单色图像的亮度就改变特定值,避免被零除。当彩色图像处理部 504 产生彩色图像信号时,原始图像信号经受另外图像校正处理。由彩色图像产生部 504 产生的彩色图像经由缓冲存储器 106 和发射器 107 被传送到第一 LCD 器件 113。

[0079] 在 LCD 单元 116 中,如上所述,第一 LCD 器件 113 由在彩色图像产生部 504 中产生

的彩色图像数据驱动,而第二 LCD 器件 114 由在运算处理部 502 中经过平均处理的单色图像数据驱动。如果观看者仅观看第二 LCD 器件 114 上的显示,则具有较高亮度的区域处于全透射状态中,其他区域由于平均处理而具有模糊图像。另一方面,如果观看者仅观看第一 LCD 器件 11,则在其中第二 LCD 器件 114 没有处于全透射状态的区域中观看到的图像是加重的图像。这里的“加重的图像”是指,图像中的亮度和色度被加重,该“加重的图像”根据第二 LCD 器件 114 上的亮度通过校正第一 LCD 器件 113 的亮度来获得。

[0080] 在下文中分析通过单色图像产生部 501 设定用于转换的阈值。如果在运算处理部 502 中的平均处理之后,相对于第二 LCD 器件 114 的原始图像来说亮度的变化率超过 20%,则色度和色调的变化量较大,即使彩色图像产生部 504 调整第一 LCD 器件 113 的亮度信号,也会导致不舒服的感觉。为了阻止这种情况,转换为单色图像的阈值优选设定在输入图像数据的 20% 和 80% 之间的范围中,由此显示图像使得即使在输入图像数据中发生大约 20% 的波动也不会有不舒服的感觉。此外,因为仅通过第一 LCD 器件 113 显示较高亮度或色度的区域,如上参照图 4 所述的,所以阈值上限(80%)优选降低为 60%,由此增加第二 LCD 器件 114 中全透射的区域。这提供了令人满意的情形,其中仅通过单个 LCD 器件显示的区域可仅通过第一 LCD 器件 113 尽可能地显示。此外,设定在 30% 和 50% 之间的范围中的阈值可使第一 LCD 器件 113 尽可能有效地显示图像,由此提供了基本没有不舒服感觉的图像。

[0081] 为了验证本实施例的优点,将经过上述图像处理的图像信号输入到图像显示系统 100 的第一 LCD 器件 113 和第二 LCD 器件 114,用于显示图像。在该情形中,获得了与仅在第一 LCD 器件 113 上显示的情形中相当的适宜的图像亮度和色度。此外,对于对比度来说,获得了高达 500,000 :1 的对比度。由于进行平均处理,在倾斜观看方向上的观看提供了出色的显示质量,而几乎不受视差的影响。尽管该实验中使用的 LCD 单元具有 700 :1 的对比度,但如果 LCD 单元包括具有较高独立对比度的 LCD 器件或具有类似独立对比度的三个或多个 LCD 器件,则本实施例可进一步提供较高的对比度。

[0082] 尽管图像源单元 117、图像数据处理单元 105、和 LCD 单元 116 在图 1 中显示为彼此分开,但这些单元可通过单个硬件构造或者容纳在单个框架中。在一个例子中,图像源单元 117 和图像数据处理单元 105 被容纳在单个框架中,而 LCD 单元被容纳在分离的框架中。可使用硬件图像处理器件进行或者使用在 CPU 上运行的软件进行图像数据处理单元 105 中的图像处理。

[0083] 可在图像数据处理单元 105 外部进行平均处理,并可使用在 CPU 上运行的软件或者使用如由 MPEG 记录器代表的图像芯片,在图像源 117 中进行平均处理。在该情形中,在图像源单元 117 与图像数据处理单元 105 之间设置有两组信号电缆 120 (图 1 中所示),由此将在第一 LCD 器件 113 上显示的图像与在第二 LCD 器件 114 上显示的图像分开地输出。

[0084] 尽管在上面的实施例中信号处理器 118 中的单色图像产生部 501 和彩色图像产生部 504 通过进行信号处理来产生图像信号,但本发明并不限于此。例如,在单色图像产生部 501 中可使用列有输入信号和相应输出信号的查看表。查看表可以是根据 RGB 输入图像信号的每个灰度级提供单色灰度级的三维表。彩色图像产生部 504 可以通过使用 4 维查看表来产生彩色图像,该 4 维查看表根据输入图像数据的每个灰度级和单色图像数据的灰度级来提供彩色图像的灰度级。

[0085] 在该典型的实施例中,第一 LCD 器件 113 包括滤色器层 251 ;然而,滤色器层不是

通过显示平均的图像数据来消除视差感觉的必不可少的元件。更具体地说,第一和第二 LCD 器件 113 和 114 可以是单色 LCD 器件以获得单色 LCD 单元。

[0086] 在上述示例性实施例中,单个像素包括对应于滤色器层中三个基色的三个子像素;然而,滤色器层可包括其他多个颜色的组合,如 RGBYMC。在这种情形中,单个像素包括数量对应于滤色器层的颜色的子像素。可选择地,单个像素可包括对应于 RGGB 颜色或对应于 RGB 颜色和不具有颜色的区域也就是 RGBW 的四个子像素区域。

[0087] 本发明可用于除 IPS 模式 LCD 器件之外的其他器件。本发明的 LCD 器件可以是任何模式的,包括垂直取向模式(VA 模式)、扭曲向列模式(TN 模式)、光学弯曲补偿模式(OBC 模式)。图 2 显示了不包括延迟补偿层的 LCD 单元的结构;然而,LCD 单元可在 LCD 面板 261、262 与偏振膜之间包括延迟补偿层,用于改进视角特性。根据 LC 层 231、232 的模式,选择延迟补偿层的光学特性。

[0088] 例如,如果将延迟补偿层设置在偏振膜 201、202 与由 IPS 模式驱动的第一 LCD 器件 113 之间,则延迟补偿层优选具有  $n_x \geq n_y > n_z$  的特性,其中  $n_x$ 、 $n_y$  和  $n_z$  分别是延迟补偿层的平行于基板表面的折射率、垂直于  $n_x$  的方向并平行于基板表面的方向上的折射率、和垂直于  $n_x$  和  $n_y$  的方向的方向上的折射率, $n_x$  的方向平行于偏振膜 201、202 的光学吸收轴或者光学透射轴。具有这种特性的延迟补偿层改进了第一 LCD 器件 113 的视角特性。延迟补偿层可以包括组合起来具有这种整体特性的多个膜。

[0089] 对于由 VA 模式驱动的第一 LCD 器件 113 来说,具有  $n_x \geq n_y > n_z$  特性的延迟补偿层如此设置,从而使得  $n_x$  的方向平行于偏振膜 201、202 的光学吸收轴或光学透射轴,以改进第一 LCD 器件 113 的视角特性。如果第一 LCD 器件 113 通过 TN 模式或 OCB 模式驱动,则延迟补偿层可以是由具有负延迟的圆盘状(discotheque)LC 层构成的 WV 膜,其中圆盘状 LC 层的轴方向在其厚度方向上连续变化,用于提高视角特性。

[0090] 延迟补偿层可设置在 LCD 面板 261、262 的一侧上,或者设置在两侧上。延迟补偿层可设置在 LC 层 231、232 与偏振膜 201 — 204 的相邻一个之间的任何间隙中。代替单个延迟补偿层可设置多个延迟补偿层。应当注意,具有阈值以上灰度级的第二 LCD 器件 114 中的像素的全透射可以具有一些变化范围,只要其大致恒定就行,即可以是比固定值高或低百分之几。

[0091] 图 6 显示了在按照本发明第二个示例性实施例的 LCD 系统中的 LCD 单元的截面结构。在第一个实施例中,如图 2 中所示,在第一 LCD 面板 261 和第二 LCD 面板 262 之间设置有两个偏振膜,其中偏振膜 202 设置在第一 LCD 器件 113 中,偏振膜 203 设置在第二 LCD 器件 114 中。在本实施例的 LCD 单元中,两个偏振膜之一被省略,而另一个偏振膜由第一 LCD 面板 601 和第二 LCD 面板 602 共享。其他结构类似于第一个实施例。

[0092] 在第一个实施例中,夹在 LCD 面板 261 和 LCD 面板 262 之间的两个偏振膜 202 和 203 如此设置,使得其光学透射轴或光学吸收轴彼此平行,从而将在 LCD 单元中的光吸收最小化。然而,设置两个偏振膜将光学透射系数降低了大约 20%。鉴于此,本实施例在 LCD 面板 601 与 602 之间使用单个偏振膜 603。如果设置了  $n$  个 LCD 面板,其中  $n$  为不小于 2 的整数,则本实施例将亮度比第一个实施例提高了大约  $1/(0.8^{n-1})$ 。

[0093] 下文中将描述按照本发明第三个示例性实施例的 LCD 系统。上述每个实施例都使用白光光源,如 CCFL 和 LED。在本实施例中,LCD 系统包括以时分模式发射 RGB 光的三色光

源。叠置的 LCD 器件以时分模式以场顺序方案显示对应于 RGB 颜色的图像。用于产生驱动第一和第二 LCD 面板的图像数据的方法类似于第一个实施例中的。本实施例获得了类似于第一和第二个实施例的优点。

[0094] 在下文中将描述按照本发明第四个实施方案的 LCD 系统。第四个实施方案使用下述驱动方案,在该方案中,通过施加的电压,例如以 TN 模式来改变 LC 分子相对于基板表面的角度。在该驱动方案中,常规的技术导致了由于观看者的视角而发生的视角特性降低的问题。降低的视角特性由 LC 层的双折射特性导致,其中根据观看者的视角,LC 分子看起来具有不同的形状。包含具有这种降低视角特性的多个 LCD 器件的 LCD 单元将具有依赖于叠加的 LCD 器件的数量的降低的协同效果。在该实施例中,每相邻的两个 LCD 器件都具有相反的视角特性,用于消除彼此的视角依赖性。这提高了本实施方案的 LCD 系统的视角特性。

[0095] 下文中将描述按照本发明第五个实施例的 LCD 系统。本实施例的 LCD 系统是这样的,即从图 1 中所示的第一个实施例的 LCD 单元省略显示单色图像的第二 LCD 器件 114。此外,LCD 系统包括控制点强度的光源。更具体地说,光源包括以矩阵方式设置的多个 LED,其中控制每个 LED 的发射强度。在典型的情形中,光源包括  $480 \times 640$  个 LED,每个都由白色高亮度 LED 构成并对应于第二 LCD 器件 114 的每个像素,在光源前方设置有光色散片。

[0096] 代替第二 LCD 器件 114,由运算处理部 502 (图 5)平均的、用于驱动图 1 中的第二 LCD 器件 114 的单色图像数据以点矩阵驱动方案驱动光源。就是说,本实施例中的背光源的发射图案对应于通过组合第一个实施例中的光源 115 和第二 LCD 器件 114 所获得的图像。在该结构中,由点矩阵方案驱动的光源具有图 1 中所示的光源 115 和第二 LCD 器件 114 的功能,由此对应于图 1 中的 LCD 器件 113 的本实施例中的 LCD 器件接收与由图 1 中第一 LCD 器件 113 接收的光相似的光。因而,本实施方案的 LCD 单元通过使用单个 LCD 器件而具有外在较高的对比度。

[0097] 在第五个实施例中,单个 LCD 面板和由点矩阵驱动方案驱动的光源的组合具有类似于包含两个 LCD 器件的 LCD 单元的功能。可选择地,可对其设置单色图像驱动电路和附加 LCD 器件。除了保持与原始图像相当的色度和色调之外,通过使用第一个实施例中所述的单色图像数据驱动单色 LCD 面板和包括点光源矩阵的光源还提供了较高的对比度。

[0098] 在上面的实施例中,使用 TFT 作为用于驱动 LCD 面板的驱动元件。TFT 可以用薄膜二极管(TFD)代替。此外,如果 LCD 器件具有相对较低的分辨率,LCD 器件可以以无源矩阵驱动方案驱动。

[0099] 上面实施例的 LCD 面板获得了较高的对比度,因而优选被用作需要较高对比度图像显示的医疗成像器件、用在广播站中的监视器 TV、或在暗区域如电影院中提供图片图像的 LCD 单元。

[0100] 在图 1 中,图像数据处理部 105 产生用于第一和第二 LCD 器件 113、114 的图像数据。然而,图像处理部 105 可被划分为对应于设置在 LCD 单元 116 中的 LCD 器件的多个处理部。

[0101] 图 7 显示了第一个实施例的修改例,其中 LCD 系统 100a 包括设置在图像数据处理单元 105a 中的多个处理部 130-1 到 130-n,其对应于设置在 LCD 单元 116a 中的多个 LCD 器件 520-1 到 520-n。

[0102] 从图像源单元 117 供给的图像数据通过分布单元 131 被分布到每个图像处理单元

130。每个图像处理单元 130 都产生将要在相应 LCD 面板 520 上显示的图像数据。由此产生的图像数据经由信号电缆 123-1 到 123-n 被输入到 LCD 单元 116a。定时控制器 110 设置在处理部 130-1 到 130-n 之一中,用于控制下述定时,利用该定时控制处理部 130-1 到 130-n,使 LCD 面板 420 上的图像彼此同步。

[0103] 在图 7 中,LCD 面板 520-1 是彩色 LCD 面板,而其他 LCD 面板 520-2 到 520-n 是单色 LCD 面板。图像数据处理部 130-2 到 130-n 中的运算处理单元包括单色图像产生部 501 和平均处理部 502 (图 5),并经由信号电缆 123-2 到 123-n 向 LCD 面板 520-2 到 520-n 输出平均的单色图像。图像处理单元 130-1 包括彩色图像产生部 504,并经由信号电缆 123-1 向第一 LCD 面板 520-1 输出图像数据。本修改例的 LCD 系统 100a 获得了类似于第一个实施方案中的优点。

[0104] 在图 5 中,对于每个 RGB 颜色,彩色图像产生部 504 从 8 位图像数据产生 24 位彩色图像信号。然而,输入数据和输出数据的位数并不限于该例子。例如,假定每个 LCD 器件的灰度级数为  $m$ ,则在包含  $n$  个 LCD 面板的 LCD 单元上显示的最大灰度级数为  $n \times m$  个。因而,通过使用具有  $m$  到  $m^2$  个灰度级数的输入图像数据,彩色图像产生部 504 可产生具有  $m$  个灰度级的彩色图像数据。

[0105] 在第五个实施例中,例示的光源包括矩阵设置的并由点矩阵驱动方案驱动的 LED。本发明并不限于该例子。光源可包括由点矩阵驱动方案驱动的电灯泡、有机电致发光(EL)器件、无机 EL 器件、FED 和 PDP。叠置的 LCD 面板不必由公用图像源驱动,例如对于每个 LCD 面板,可以通过包含图像显示和加重数据的单独的驱动数据来驱动。

[0106] 本发明的 LCD 系统可用在电子设备、图像数据调整器件、图像切换器件、医疗成像器件中。本实施例可被用于其中安装并固定有本发明的 LCD 单元和音响器件的建筑物中。

[0107] 在下文中将描述本发明的第六个实施例。图 5 中所示的第一个实施例的运算处理部 502 通过使用高斯分布进行平均处理。本实施例中的运算处理部使用不同的加权平均技术,其在实验中提供了出色的结果。

[0108] 本实施例假定在屏幕上的暗背景中存在明亮区域,明亮区域具有 100 的亮度并包括中心像素,并且明亮区域由在  $i$  方向(例如行方向)上靠近中心像素的  $\pm P$  个像素和在  $j$  方向(例如列方向)上靠近中心像素的  $\pm Q$  个像素来限定。图 8A 显示了上述假定情形的一个例子,其中明亮区域的中心像素表示为  $C_0$ ,为了简化的目的,确定限定明亮区域的数量  $P$  和  $Q$  被设为  $P = 1, Q = 1$ 。

[0109] 图 8B 显示了加权平均处理的范围,包括主像素和在  $i$  方向和  $j$  方向上分别位于离开主像素  $\pm M$  个像素和  $\pm N$  个像素处的临近像素。在该例子中, $M$  和  $N$  设为  $M = 1, N = 1$ ,主像素和靠近主像素的临近 8 个像素的加权系数为“1”。

[0110] 在上述情形中,如果靠近明亮区域的角落的像素  $C_9$  被选择作为主像素,则像素  $C_9$  的加权平均亮度  $Y_{C_9}$  由下面的公式表示:

$$[0111] \quad Y_{C_9} = (Y_{C_1} \times 1 + Y_{C_2} \times 1 + Y_{C_3} \times 1 + Y_{C_8} \times 1 + Y_{C_9} \times 1 + Y_{C_{10}} \times 1 + Y_{C_{15}} \times 1 + Y_{C_{16}} \times 1 + Y_{C_{17}} \times 1) \div 9$$

[0112] 这里,因为  $Y_{C_1} = Y_{C_2} = Y_{C_3} = Y_{C_8} = Y_{C_9} = Y_{C_{10}} = Y_{C_{15}} = Y_{C_{16}} = 0, Y_{C_{17}} = 100$ ,所以上述公式得到:

$$[0113] \quad Y_{C_9} = 11.1$$

[0114] 类似地,计算像素  $C_{13}$  的  $Y_{C_{13}}$ 、像素  $C_{35}$  的  $Y_{C_{35}}$  和像素  $C_{40}$  的  $Y_{C_{40}}$ ,从而具有 11.1 的

加权平均亮度。类似地获得其他加权平均的亮度  $Y_{CN}$ , 其中  $Y_{C10}$ 、 $Y_{C12}$ 、 $Y_{C16}$ 、 $Y_{C20}$ 、 $Y_{C29}$ 、 $Y_{C33}$ 、 $Y_{C37}$  和  $Y_{C39}$  为 22.2,  $Y_{C11}$  和  $Y_{C32}$  为 44.4,  $Y_{C18}$ 、 $Y_{C24}$ 、 $Y_{C25}$  和  $Y_{C21}$  为 66.6,  $Y_{C0}$  为 100。图 9 中显示了这种显现在屏幕上的加权平均的亮度分布。

[0115] 在该例子中, 包含主像素和临近像素的九个像素具有相同的加权系数(=1)。在该情形中, 如果平均处理使用大量靠近主像素的临近像素, 则可获得较强的平均效果。然而, 如果在其中临近像素使用任意加权系数分布的情形中对平均处理使用大量临近像素, 则与图 9 中所示的例子相比, 会降低亮度。

[0116] 在上述情形中, 如果在平均处理中靠近主像素的像素数小于图 8B 的情形, 即如果平均处理的范围数 M 和 N 较小, 则通过平均处理获得的亮度就较低。简言之, 明亮区域中的像素数和 / 或平均处理中的像素范围提供了不同的平均效果。

[0117] 在图 8A、8B 和 9 的例子中, 在平均处理中对于主像素和临近像素, 加权系数固定为“1”。下文中将参照图 10A 到 10C 描述其中加权系数服从高斯分布的不同情形, 其显示了屏幕上亮度的不同情形。

[0118] 图 10A 显示了在平均处理之前具有 100 的亮度的原始明亮区域的一个例子, 该明亮区域在一侧距位于原点  $P_0$  的像素为 P 宽度。图 10B 显示了在通过使用服从高斯分布的加权系数对图 10A 的亮度进行加权平均处理之后屏幕上的亮度, 图 10C 显示了通过对亮度进行变化而从图 10A 修改得到的亮度, 同时没有降低原始亮度。

[0119] 图 10B 中所示的亮度低于图 10A 的原始亮度, 并且还低于图 10C 所示的亮度。这表明在平均处理之后, 服从高斯分布的加权系数可以降低原始亮度, 这是不希望的。

[0120] 图 11 显示了分别沿图 10A、10B 和 10C 中所示的线 A-B、A'-B' 和 A''-B'' 的亮度分布。纵坐标表示标准化的灰度级, 横坐标表示像素相对于原点  $P_0$  的像素的距离。显示图 10A 的亮度分布的曲线(i)在原点  $P_0$  以及到离  $P_0$  为  $\pm P$  的像素具有 100 的亮度, 在离  $P_0$  为  $\pm P$  的像素之外的亮度为零。显示通过使用服从高斯分布的加权系数获得的图 10B 的亮度分布的曲线(ii)在曲线(i)的 100 和 0 之间的边界附近具有小于 100 的亮度, 因而与曲线(i)相比具有较低的亮度。这是因为, 在图 10B 的情形中, 与平均处理之前的原始亮度相比, 较小的明亮区域和 / 或用于平均处理的较大范围的像素提供了较低的亮度。

[0121] 如果平均处理的范围为零, 即仅使用中心像素进行平均处理, 则在平均处理之后亮度不会变化。一般地, 如果平均处理使用大范围的靠近主像素的临近像素, 则可获得较高的平均效果。然而, 具有 100 亮度的中心像素在平均处理之后减小了原始亮度。简言之, 使用服从加权系数分布的加权系数的平均处理不可避免地使具有高亮度的像素丧失其原始亮度。因而, 尽管平均处理本身减轻了主要视差, 但用于限制在叠置的多个 LCD 面板之间的视差的平均处理降低了较窄亮度区域中的像素亮度。

[0122] 鉴于上述这一点, 在本实施例中使用不同的平均处理来获得图 10C 的亮度分布。图 10C 中所示的亮度提供了由图 11 中所示的曲线(iii)表示的平均亮度分布, 其在  $\pm P$  范围中保持曲线(i)的亮度 100, 并在 100 的亮度和零亮度之间的边界附近, 在  $\pm P$  范围之外具有亮度变化。图 11 中所示的曲线(iv)显示了平均亮度分布的另一个例子, 其类似于曲线(iii)的平均亮度分布。曲线(iii)和(iv)的这些亮度分布是这样的, 即在原始亮度分布中提供了亮度变化, 而没有降低原始亮度。

[0123] 在第一个实施例中, 输出使用服从高斯分布的加权系数的平均处理的结果, 用于

第一 LCD 面板。在本实施例中,对像素的亮度(灰度级)直方图进行直方图裁减处理和直方图放大处理。更具体地说,在通过平均处理获得的像素灰度级直方图的阈值处进行裁减处理,从而移除在阈值之上的灰度直方图的高亮度部分,然后在高达全透射的灰度级的灰度级的方向上作为整体放大或延伸整个裁减的直方图,由此延伸或放大最小灰度级与阈值之间的灰度直方图,从而具有在最小灰度级与全透射的灰度级之间的范围。可对灰度级或亮度本身进行直方图的裁减和放大。此外,在裁减处理之前或之后,转变用于定义灰度级-亮度特性的伽玛特性,从而进一步减小视差。

[0124] 这里假定位于坐标(i, j)处的主像素具有 f(i, j)的灰度级,由对主像素的亮度进行平均处理而得到的灰度级为 g(i, j),且平均处理的范围为在 i 方向上的 ±M 个像素以及在 j 方向上的 ±N 个像素。在这种情形中,加权平均灰度级 g(i, j)被表示为:

$$[0125] \quad g(i, j) = S_{MAX} \left\{ \frac{\sum_{K=-M}^M \sum_{l=-N}^N f(i+k, j+l) G(i, j)}{S_{MAX}} \right\}^{1/\gamma},$$

[0126] 其中 G(i, j), γ 和 S<sub>MAX</sub> 分别表示任意加权系数分布矩阵、伽玛值和最大灰度级。应当注意, i 方向和 j 方向不必彼此垂直。更具体地说,可使用三角阵列。在该情形中,加权系数 G(i, j)服从高斯分布,然而 G(i, j)可以是服从其他分布的矩阵。

[0127] 不使用加权系数分布,使用通过简单平均处理获得的直方图的裁减和放大来应用其他平均处理。这种处理被表示为:

$$[0128] \quad g(i, j) = S_{MAX} \left\{ \frac{1}{(2M+1)(2N+1)} \sum_{K=-M}^M \sum_{l=-N}^N f(i+k, j+l) \right\}^{1/\gamma} / S_{MAX},$$

[0129] 进一步可选择地,对通过使用 i 方向上的 ±M 个像素和 j 方向上的 ±N 个像素的加权平均处理获得的主像素的平均亮度与主像素的原始亮度进行简单平均,然后经过直方图裁减和放大。该处理由下面的公式表示:

$$[0130] \quad g(i, j) = S_{MAX} \left\{ \frac{f(i, j) + \sum_{K=-M}^M \sum_{l=-N}^N f(i+k, j+l) G(i, j)}{(2S_{MAX})} \right\}^{1/\gamma},$$

[0131] 通过使用这些处理,可将像素的图像转换为平均亮度,而没有降低像素的原始亮度。

[0132] 矩阵 G(i, j)可以是下面的其他矩阵:

$$[0133] \quad \frac{1}{m} \begin{bmatrix} 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & \dots & & \dots & 0 \\ & & n & & \\ 0 & \dots & & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \end{bmatrix}$$



[0134] 其中  $m = 1, 2, \dots, n = 1, 2, \dots$ , 因为该矩阵仅仅改变亮度, 而没有进行加权平均。

[0135] 在第一到第六个实施例中描述的图像数据处理单元 105 中的信号处理器 118 一般由 FPGA 构成, 用于实现图像处理的运算。然而, 图 5 中所示的信号处理器 118 可由多个分离的部分 501 到 504 构成。图像处理器 118 可由包含定时控制器 110 和局部存储器 104 的单个芯片构成, 或者由包含缓冲存储器 106、109 和用于传送两组图像数据的发射器 107、108 的单个芯片构成。

[0136] 可选择地, 图像数据处理单元 105 可由单个芯片或多个芯片模块构成。图像数据处理单元 105 从图像源单元 117 接收用于图像数据信号以进行信号处理, 其可以包括查看表并产生多个图像数据组。该多个图像数据组驱动 LCD 单元 116 中叠置的多个 LCD 器件。这获得了较高的对比度, 这是单个 LCD 器件不能获得的。

[0137] 此外, 尽管图 1 中的图像源单元 117 与图像数据处理单元 105 之间的信号传输通过单个发射器 102 和单个接收器 103 的组合来实现。然而, 根据设计选择, 为了这种信号传输, LCD 系统可使用多个发射器和多个接收器。

[0138] 如前面所述, 本发明具有下面的结构。

[0139] 在第一个方面中, 本发明涉及一种液晶显示 (LCD) 系统, 包括: 用于显示彩色图像并包括叠置的多个 ( $n$  个) LCD 面板的 LCD 单元; 和图像数据处理单元, 用于根据输入数据产生图像数据以驱动所述 LCD 单元,

[0140] 多个 LCD 面板包括: 包含滤色器层的第一 LCD 面板; 和不包含滤色器层的第二 LCD 面板,

[0141] 图像数据处理单元包括: 单色图像产生部, 用于根据输入图像数据产生单色图像数据, 以向第二 LCD 面板输出单色图像数据, 该单色图像数据对于具有不小于阈值的亮度或色度的第一像素指定全透射, 对于具有小于阈值的亮度或色度的第二像素指定第一灰度级, 该第一灰度级对应于在输入图像数据中指定的第二像素的原始灰度级; 彩色图像产生部, 用于根据输入图像数据和单色图像数据产生彩色图像数据, 以向第一 LCD 面板输出彩色图像数据。

[0142] 在第一个方面的一个实施例中, 彩色图像数据对于第一像素指定与在输入图像数据中指定的第一像素的原始灰度级对应的第二灰度级, 并对于第二像素指定第三灰度级, 该第三灰度级是从输入图像数据中指定的第二像素的原始灰度级修改一定的量所获得的, 该量对应于在全透射与第一灰度级的透射之间的透射系数的差。

[0143] 在另一个实施例中, 彩色图像数据可指定, 由观看到穿过第一和第二 LCD 面板的光的观看者所看到的每个像素的颜色为在输入图像数据中指定的每个像素的原始颜色。

[0144] 在另一个实施例中, 单色图像产生部可将输入图像数据转换为第一单色图像数据, 并对第一单色图像数据进行直方图裁减和放大, 从而计算第一灰度级。

[0145] 在另一个实施例中, 单色图像产生部在产生第一单色图像数据之后, 可在所有基色中选择在输入图像数据中具有最大灰度级的基色, 并将选定基色的灰度级确定作为第一单色图像数据中的灰度级。

[0146] 在另一个实施例中, 单色图像产生部在产生第一单色图像数据之后, 可将输入图像数据转换为 HSV 彩色坐标系统, 从而提取亮度分量, 并根据提取的亮度分量确定每个像素的灰度级。

[0147] 在另一个实施例中,单色图像产生部在产生第一单色图像数据之后,可在输入图像数据中选择一个基色,并根据所选择的一个基色的灰度级确定每个像素的灰度级。

[0148] 在另一个实施例中,单色图像产生部在产生第一单色图像数据之后,可在输入图像数据中选择两个基色,并通过对选择的两个基色进行灰度处理而确定每个像素的灰度级。

[0149] 在另一个实施例中,阈值可以在全透射的透射系数的 20%和 80%之间的范围内。

[0150] 在另一个实施例中,阈值可以在全透射的透射系数的 20%和 60%之间的范围内。

[0151] 在另一个实施例中,阈值可以在全透射的透射系数的 30%和 50%之间的范围内。

[0152] 在另一个实施例中,除第一 LCD 面板之外的多个 LCD 面板的每一个可以都不包括滤色器层。

[0153] 在另一个实施例中,第一和第二 LCD 面板可以具有共同的像素分辨率。

[0154] 在另一个实施例中,第一 LCD 面板可以包括含有三个子像素的像素,而滤色器层可以包括 RGB 滤色器。

[0155] 在另一个实施例中,第一 LCD 面板可以包括含有四个到七个子像素的像素,而滤色器层可以包括 RGB 滤色器和黄色、洋红色、青色和透明滤色器中的至少一个。

[0156] 在另一个实施例中,图像数据处理单元进一步包括运算处理部,用于对由单色图像产生部产生的单色图像数据进行平均处理,从而向第二 LCD 面板和彩色图像产生部输出得到的平均图像数据。

[0157] 在另一个实施例中,在使用依赖于临近像素与主像素之间距离的加权系数的同时,运算处理部通过对位于距主像素特定距离内的临近像素的灰度级进行加权平均而进行平均处理。

[0158] 在另一个实施例中,加权系数可以服从高斯分布。

[0159] 在另一个实施例中,运算处理部可以给单色图像数据提供亮度变化,而没有降低单色图像数据的原始亮度。

[0160] 在另一个实施例中,在 i 方向和 j 方向上分别距主像素特定距离的  $\pm M$  个像素和  $\pm N$  个像素的范围中,运算处理部使用加权系数分布进行加权平均处理,并对得到的平均灰度级的直方图进行裁减和放大,由此提供亮度变化,而没有降低单色图像数据的原始亮度。

[0161] 在另一个实施例中,运算处理部通过使用下面的公式,对具有灰度级  $f(i, j)$  的主像素  $(i, j)$  进行加权平均处理,从而产生加权平均的灰度级  $g(i, j)$ :

$$[0162] \quad g(i, j) = S_{MAX} \left\{ \sum_{K=-M}^M \sum_{l=-N}^N f(i+k, j+l) G(i, j) \right\}^{1/\gamma} / S_{MAX}$$

[0163] 其中  $G(i, j)$ 、 $\gamma$  和  $S_{MAX}$  分别表示任意加权系数分布矩阵、伽玛值和最大灰度级。

[0164] 在另一个实施例中,在 i 方向和 j 方向上分别距主像素特定距离的  $\pm M$  个像素和  $\pm N$  个像素的范围中,运算处理部分别地使用加权系数进行加权平均处理,并对得到的平均灰度级的直方图进行裁减和放大,由此提供亮度变化,而没有降低其亮度。

[0165] 在另一个实施例中,运算处理部通过使用下面的公式对具有灰度级  $f(i, j)$  的主像素  $(i, j)$  进行平均处理,从而产生加权平均的灰度  $g(i, j)$ :

$$[0166] \quad g(i, j) = S_{MAX} \left\{ \frac{1}{(2M+1)(2N+1)} \sum_{K=-M}^M \sum_{l=-N}^N f(i+k, j+l) \right\}^{1/\gamma} / S_{MAX}$$

[0167] 其中  $G(i, j)$ 、 $\gamma$  和  $S_{MAX}$  分别表示任意加权系数分布矩阵、伽玛值和最大灰度级。

[0168] 在另一个实施例中,运算处理部进行下述处理:在  $i$  方向和  $j$  方向上分别距主像素  $\pm M$  个像素和  $\pm N$  个像素的范围中,使用加权系数进行平均处理,从而产生加权平均的亮度;对加权平均亮度和主像素的亮度进行简单平均处理;以及对得到的平均亮度获得的直方图进行裁减和放大,由此改变像素的亮度,而没有降低其亮度。

[0169] 在另一个实施例中,运算处理部通过使用下面的公式对具有灰度级  $f(i, j)$  的主像素  $(i, j)$  进行平均处理,从而产生加权平均的灰度级  $g(i, j)$ :

$$[0170] \quad g(i, j) = S_{MAX} \left\{ \frac{f(i, k, j+l) + \sum_{K=-M}^M \sum_{l=-N}^N f(i+k, j+l) G(i, j)}{(2S_{MAX})} \right\}^{1/\gamma}$$

[0171] 其中  $G(i, j)$ 、 $\gamma$  和  $S_{MAX}$  分别表示任意加权系数分布矩阵、伽玛值和最大灰度级。

[0172] 在另一个实施例中,LCD 面板每个都具有多个( $m$  个)灰度级,且 LCD 单元具有不小于  $m$  且不大于  $m^n$  的灰度级数。

[0173] 在另一个实施例中,LCD 面板可通过下述驱动模式驱动,从而使得通过大致平行于 LCD 面板的电场在光透射状态与光阻断状态之间驱动在平行于 LCD 面板的方向上取向的 LC 分子。

[0174] 在另一个实施例中,LCD 面板可通过下述驱动模式驱动,从而使得通过大致垂直于 LCD 面板的电场在光透射状态与光阻断状态之间驱动在垂直于 LCD 面板的方向上取向的 LC 分子。

[0175] 在另一个实施例中,LCD 面板可通过下述驱动模式驱动,从而使得通过大致垂直于 LCD 面板的电场在光透射状态与光阻断状态之间驱动 LC 层中的 LC 分子,LC 分子在平行于 LCD 面板的方向上取向并在 LC 层内从一个表面到其内部旋转 90 度。

[0176] 在第二个方面中,本发明涉及一种液晶显示(LCD)器件,包括:LCD 单元,显示彩色图像并包含至少一个 LCD 面板和由点矩阵驱动方案驱动的光源;以及图像数据处理单元,接收输入图像数据从而产生用于驱动 LCD 单元的输出图像数据。

[0177] 图像数据处理单元包括:单色图像产生部,用于根据输入图像数据产生单色图像数据,从而向光源输出单色图像数据,该单色图像数据对于具有不小于阈值的亮度或色度的第一像素指定全透射,对于具有小于阈值的亮度或色度的第二像素指定第一灰度级,该第一灰度级对应于在输入图像数据中指定的第二像素的原始灰度级;以及彩色图像产生部,用于根据输入图像数据和单色图像数据产生彩色图像数据,从而向 LCD 面板输出彩色图像数据,该光源根据单色图像数据控制 LCD 面板中的每个像素点的亮度。

[0178] 在第二个方面的一个实施例中,图像数据处理单元进一步包括运算处理部,用于对由单色图像产生部产生的单色图像数据进行平均处理,从而向光源和图像数据产生部输出平均的图像数据。

[0179] 在另一个实施例中,光源可以包括电灯泡、发光二极管(LED)、有机电致发光(EL)、无机EL、场发射型显示器(FED)和等离子体显示面板(PDP)中的至少一个。

[0180] 在第三个方面中,本发明涉及一种液晶显示(LCD)系统,包括:包含叠置的多个LCD面板的LCD单元;和图像数据处理单元,用于根据输入图像数据来产生图像数据以驱动该LCD单元,

[0181] 多个LCD面板包括:都不包含滤色器层的第一LCD面板和第二LCD面板,

[0182] 图像数据处理单元包括:单色图像产生部,用于根据输入图像数据产生单色图像数据,从而向第二LCD面板输出单色图像数据,该单色图像数据对于具有不小于阈值的亮度或色度的第一像素指定全透射,对于具有小于阈值的亮度或色度的第二像素指定第一灰度级,该第一灰度级对应于在输入图像数据中指定的第二像素的原始灰度级;彩色图像产生部,用于根据输入图像数据和单色图像数据产生彩色图像数据,从而向第一LCD面板输出彩色图像数据。

[0183] 在另一个实施例中,图像数据处理单元进一步包括用于对由单色图像产生部产生的单色图像数据进行平均处理的运算处理部,从而向第二LCD面板和彩色图像产生部输出平均的图像数据。

[0184] 一种电子设备,可以包括根据本发明第一到第三个方面的LCD系统。

[0185] 一种图像源转移/调整单元,可以包括根据本发明第一到第三个方面的LCD系统。

[0186] 一种图像数据切换单元,可以包括根据本发明第一到第三个方面的LCD系统。

[0187] 一种图像诊断系统,可以包括根据本发明第一到第三个方面的LCD系统。

[0188] 在第四个方面中,本发明涉及一种液晶显示(LCD)系统,包括:包含叠置的多个(n个)LCD面板的LCD单元;图像源单元,用于根据图像源产生中间图像数据;以及图像数据处理单元,用于根据中间图像数据产生图像数据从而驱动LCD单元,

[0189] 多个LCD面板,包括:包含滤色器层的第一LCD面板和不包含滤色器层的第二LCD面板,

[0190] 图像数据处理单元包括:单色图像产生部,用于根据中间图像数据产生单色图像数据,从而向第二LCD面板输出单色图像数据,该单色图像数据对于具有不小于阈值的亮度或色度的第一像素指定全透射,对于具有小于阈值的亮度或色度的第二像素指定第一灰度级,该第一灰度级对应于在输入图像数据中指定的第二像素的原始灰度级;和彩色图像产生部,用于根据中间图像数据和单色图像数据来产生彩色图像数据,从而向第一LCD面板输出彩色图像数据。

[0191] 在第四个方面中的一个实施例中,图像源单元包括信号发射器,用于将图像源转换为适于在发射器和图像数据处理单元之间进行信号传输的中间图像数据。

[0192] 在另一个实施例中,图像数据处理单元可以包括定时控制器,用于控制向彩色图像产生部输入中间图像数据和单色图像数据之间的定时。

[0193] 在另一个实施例中,图像数据处理单元可以包括其中存储从彩色图像产生部输出的彩色图像数据的第一缓冲存储器和用于从第一缓冲存储器读取彩色图像数据以向第一LCD面板输出彩色图像数据的第一发射器、第二缓冲存储器,其中存储所述单色图像数据、和用于读取单色图像数据以向第二LCD面板输出单色图像数据的第二发射器。

[0194] 在第五个方面中的一个实施例中,图像数据处理单元可以进一步包括运算处理部,

用于对由单色图像产生部产生的单色图像数据进行平均处理,从而向第二 LCD 面板和彩色图像产生部输出平均的图像数据。

[0195] 在另一个实施例中,单色图像产生部从中间图像数据提取亮度数据,并根据提取的亮度数据产生单色图像数据。

[0196] 在另一个实施例中,单色图像产生部可以选择每个像素的多个彩色图像数据中的一个,该一个彩色图像数据在中间图像数据中的每个像素的彩色图像数据中具有最高的灰度级,从而根据该最高的灰度级确定每个像素的灰度级。

[0197] 在另一个实施例中,单色图像产生部可以进行直方图裁减处理、伽玛曲线转换处理和直方图放大处理中的至少一个。

[0198] 在另一个实施例中,单色图像产生部参考查看表产生单色图像数据。

[0199] 在另一个实施例中,查看表可以是三维表,其列出了与要在中间图像数据中指定的每个 RGB 颜色的灰度级相关联的灰度级。

[0200] 在另一个实施例中,彩色图像产生部基于中间图像数据和单色图像数据参考查看表来产生彩色图像数据。

[0201] 在另一个实施例中,查看表可以是四维查看表,其列出了与每个 RGB 颜色的灰度级和单色图像数据的灰度级相关联的第一 LCD 面板的彩色图像数据的灰度级。

[0202] 在另一个实施例中,彩色图像产生部可以将中间图像数据的亮度分量除以单色图像数据的亮度,从而产生彩色图像数据。

[0203] 在另一个实施例中,在除之前,彩色图像产生部可以向单色图像数据的亮度增加不小于一的整数。

[0204] 在另一个实施例中,单色图像产生部和彩色图像产生部的至少一个可由软件实现。

[0205] 在另一个实施例中,图像数据处理单元可以包括对应于  $n$  个 LCD 面板的  $n$  个子部。

[0206] 在另一个实施例中, $n$  个 LCD 面板每个可以包括三端非线性器件的阵列,其以伪静态有源矩阵驱动方案驱动相应的一个 LCD 面板。

[0207] 在另一个实施例中, $n$  个 LCD 面板每个都可以包括两端非线性器件的阵列,其以有源矩阵驱动方案驱动相应的一个 LCD 面板。

[0208] 在第五个方面中,本发明涉及一种用于驱动液晶显示(LCD)单元的驱动电路,该液晶显示单元包括从 LCD 单元的光发射侧按下述顺序设置的第一 LCD 器件、第二 LCD 器件和光源,第一 LCD 器件包括夹在一对第一偏振膜之间的第一 LCD 面板,第二 LCD 器件包括夹在一对第二偏振膜之间的第二 LCD 面板。靠近第二 LCD 面板的一个第一偏振膜和靠近第一 LCD 面板的一个第二偏振膜具有彼此平行的光轴,或者由共用的偏振膜构成,其中:

[0209] 驱动电路包括:用于在其中接收输入图像数据的单个输入端口组;图像数据处理单元,用于通过使用不同的图像处理算法来产生两组输出图像数据;和两个输出端口组,用于在其中传送分别用于驱动第一和第二 LCD 器件的两组输出图像数据。

[0210] 在第五个方面的一个实施例中,驱动电路可在单个 IC 芯片或多个 IC 芯片上实现,从而构成单个图像数据控制芯片或多个图像数据控制芯片。

[0211] 在另一个实施例中,图像数据处理单元可以包括定时控制器,用于控制输出到第一和第二 LCD 面板的两组输出图像数据之间的定时。

[0212] 在另一个实施例中,图像数据处理单元包括:单色图像产生部,用于根据输入图像数据产生单色图像数据,从而向第二 LCD 面板输出单色图像数据,该单色图像数据对于具有不小于阈值的亮度或色度的第一像素指定全透射,对于具有小于阈值的亮度或色度的第二像素指定第一灰度级,该第一灰度级对应于在输入图像数据中指定的第二像素的原始灰度级;和彩色图像产生部,用于根据输入图像数据和单色图像数据产生彩色图像数据,从而向第一 LCD 器件输出彩色图像数据。

[0213] 尽管参照示例性实施例及其修改例特别显示和描述了本发明,但本发明并不限于这些实施方案和修改例。本领域普通技术人员应当理解,在不脱离由权利要求定义的本发明的精神和范围的情况下可在形式和细节上进行各种变化。

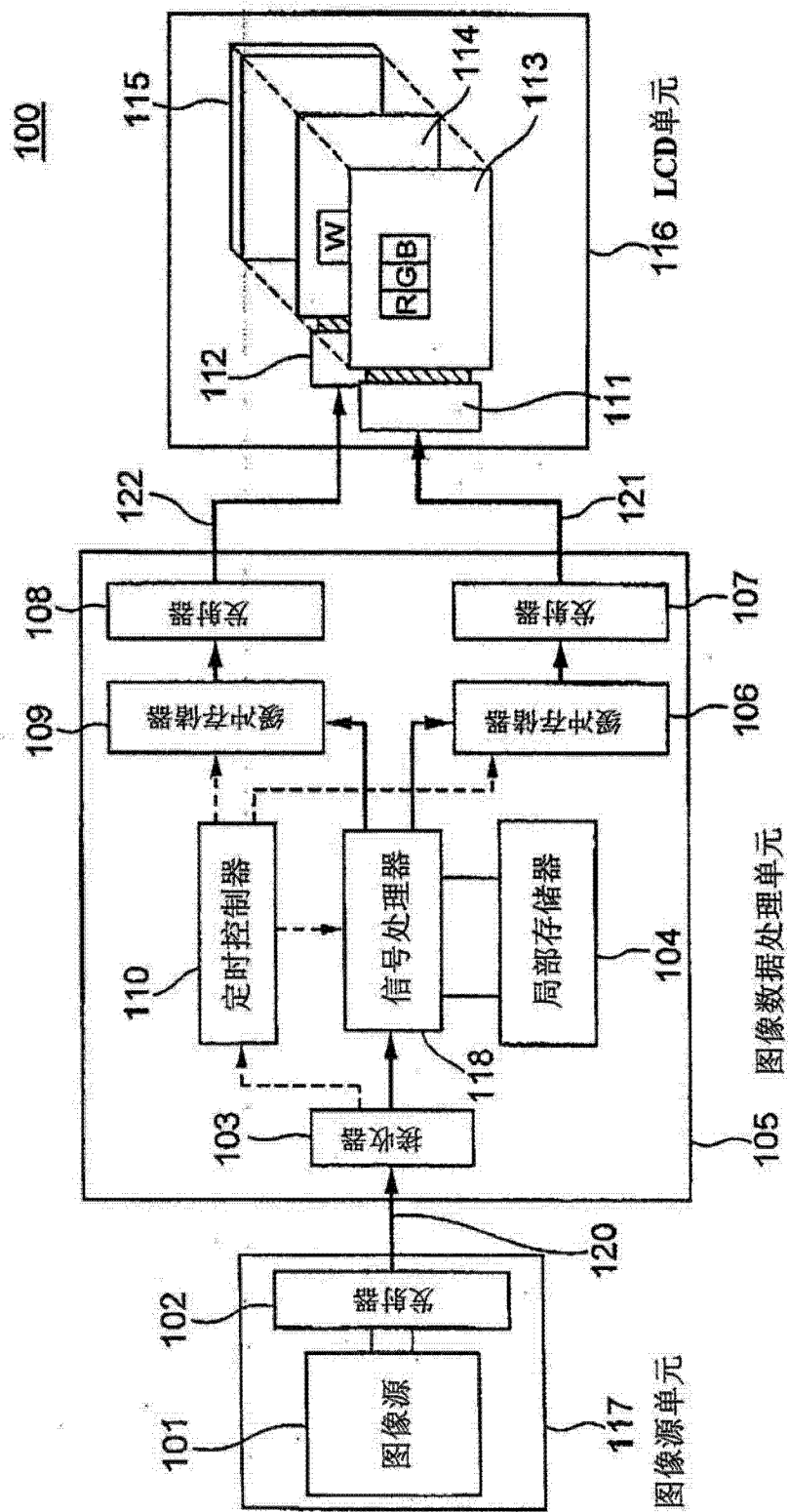


图 1

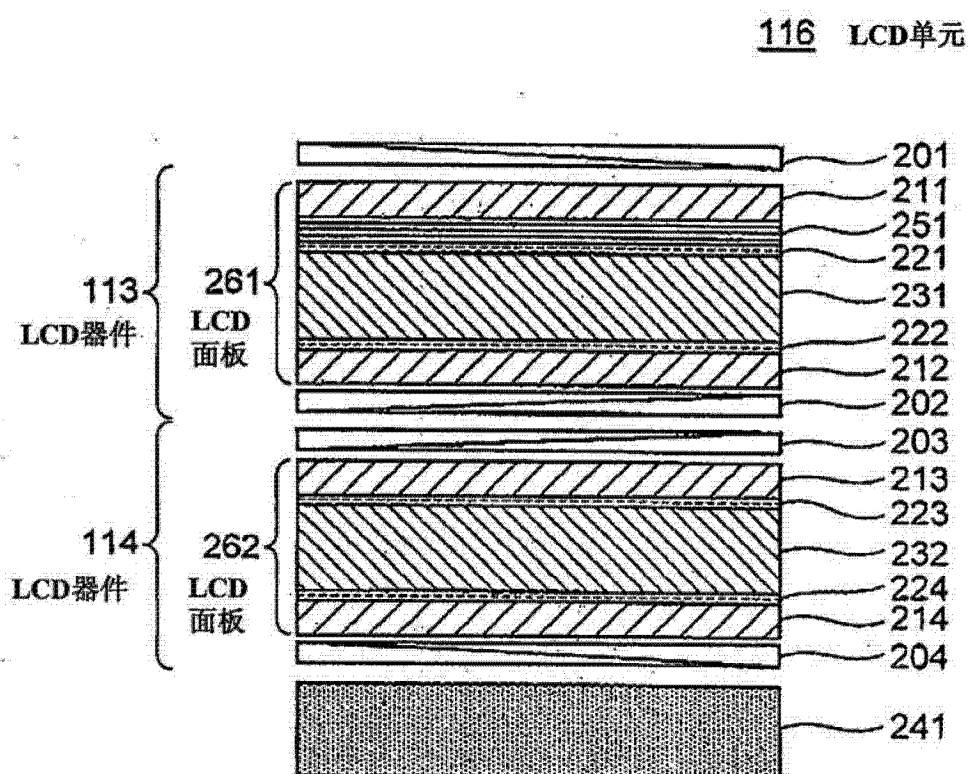


图 2



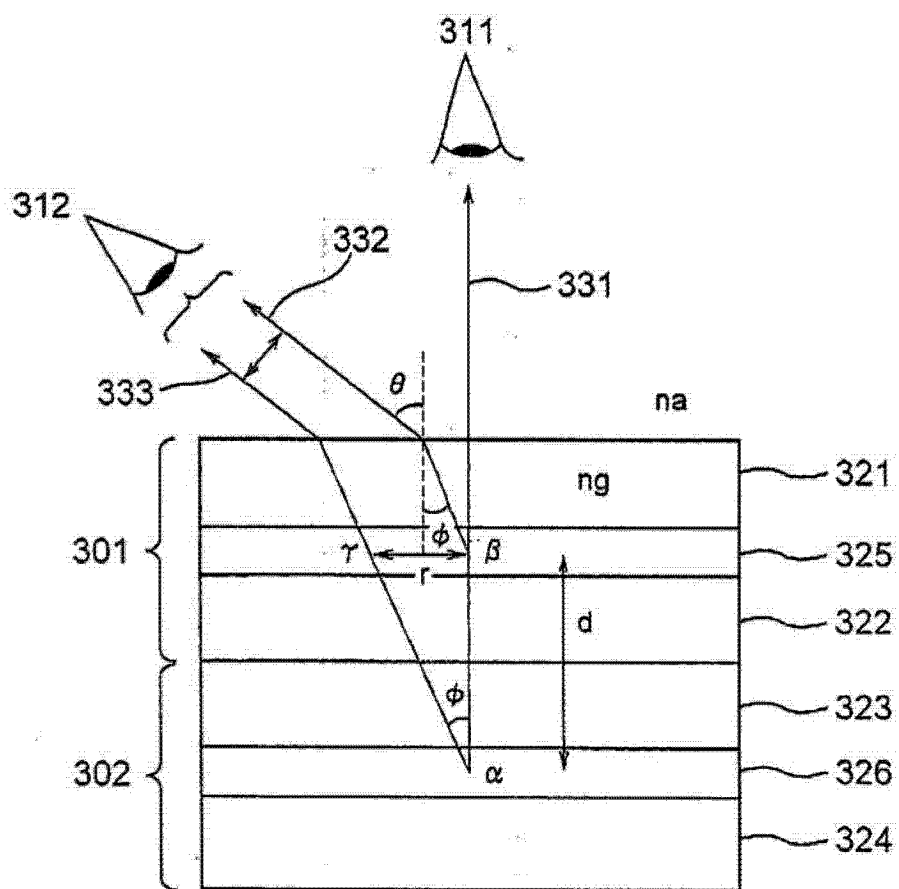


图 3

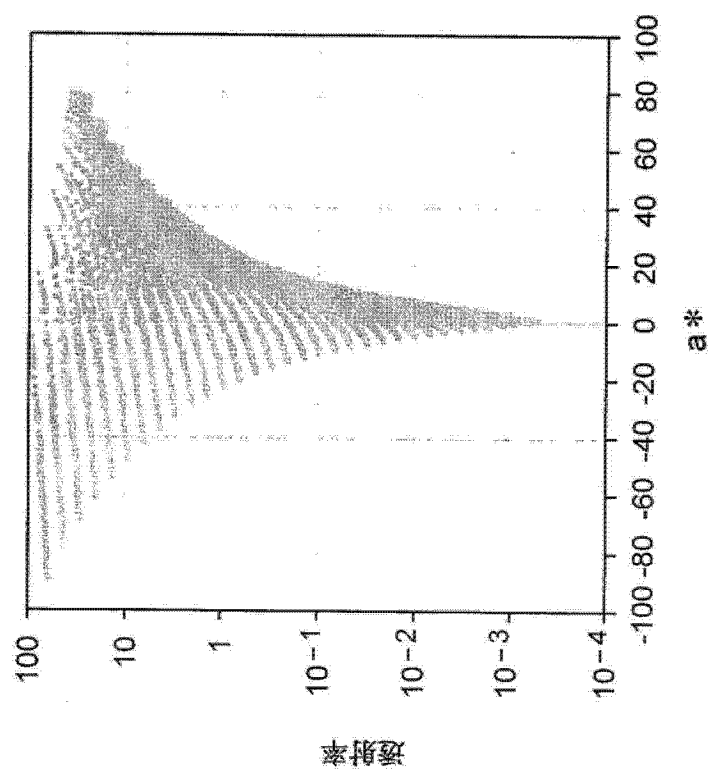


图 4A

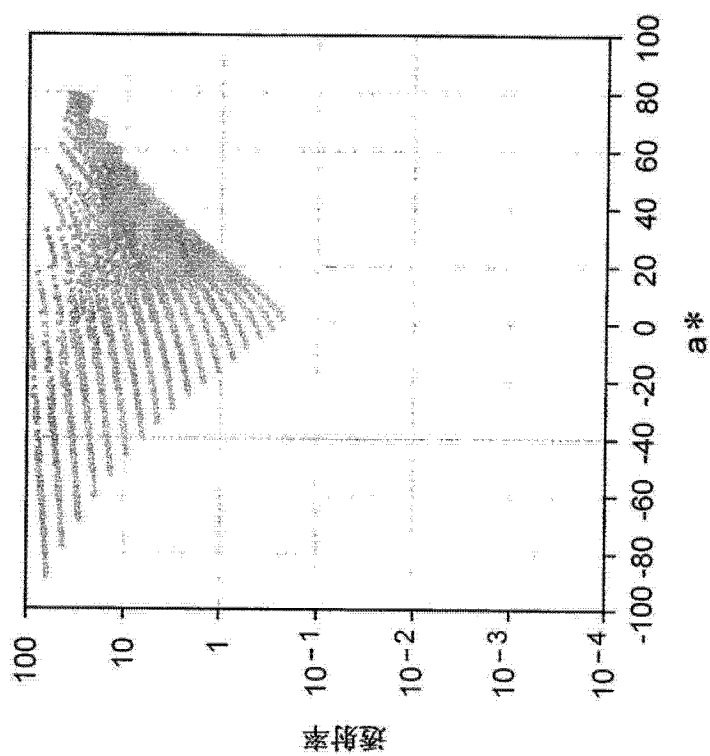


图 4B

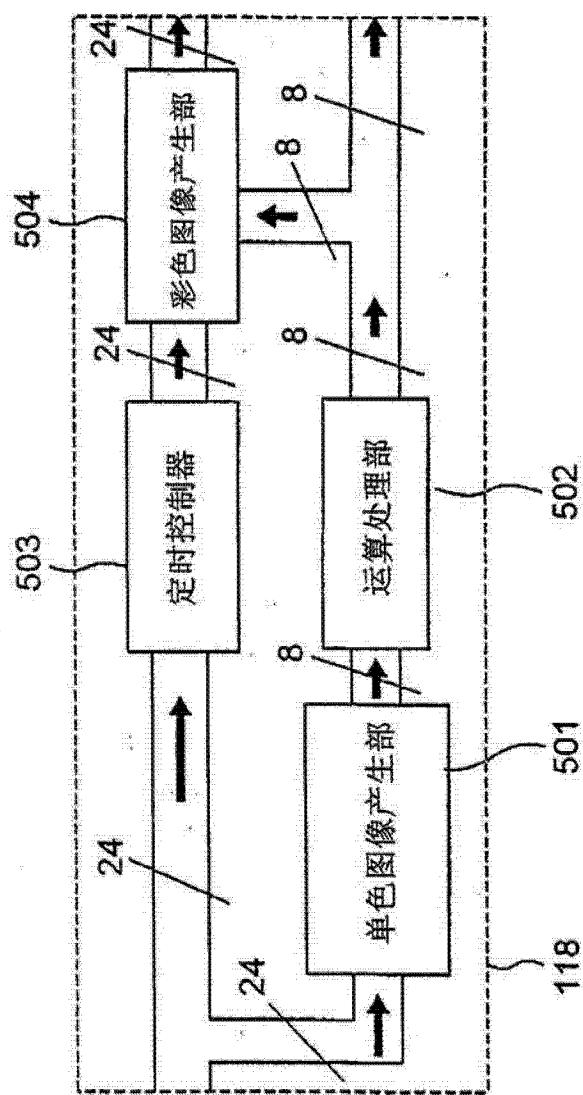


图 5

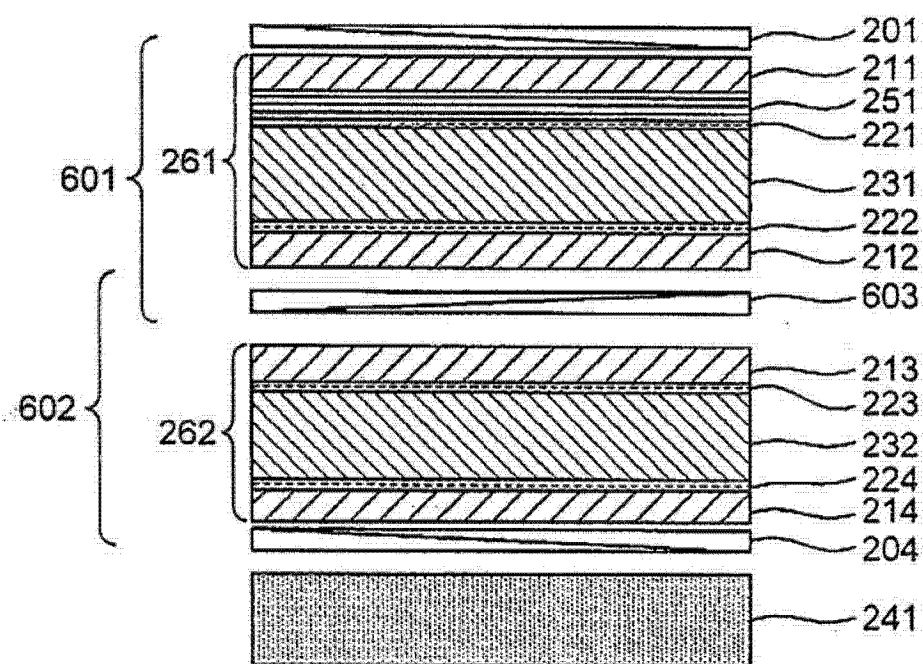


图 6

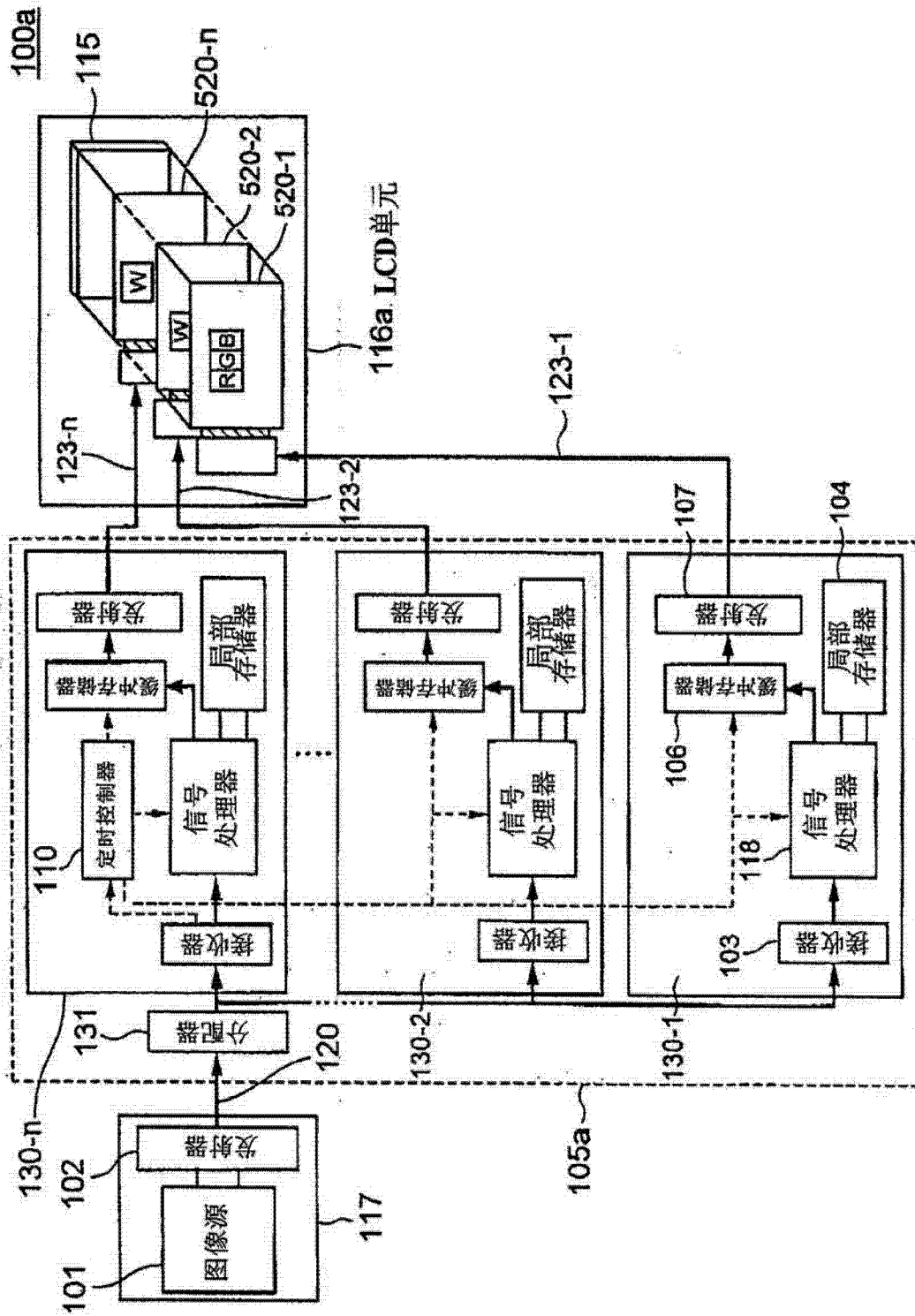


图 7

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14
	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21
	C22	C23	C24	C0	C25	C26	C27
	C28	C29	C30	C31	C32	C33	C34
	C35	C36	C37	C38	C39	C40	C41
	C42	C43	C44	C45	C46	C47	C48

图 8A

	..	0	0	0	0	0	..
	..	0	1	1	1	0	..
	..	0	1	1	1	0	..
	..	0	1	1	1	0	..
	..	0	0	0	0	0	..

图 8B

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
	C8	C9		C11		C13	C14
	C15		C17	C18	C19		C21
	C22	C23	C24	C0	C25	C26	C27
	C28	C29	C30	C31	C32		C34
	C35	C36		C38		C40	C41
	C42	C43	C44	C45	C46	C47	C48

图 9

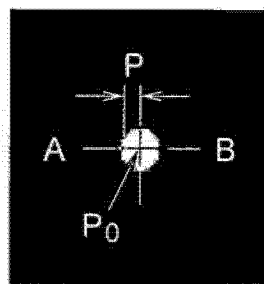


图 10A

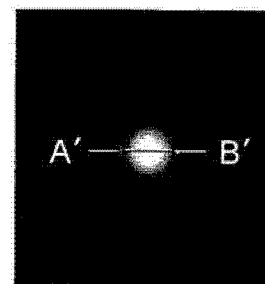


图 10B

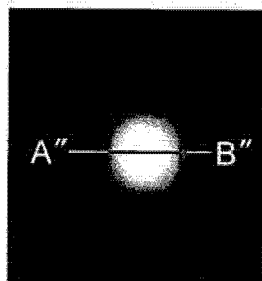


图 10C

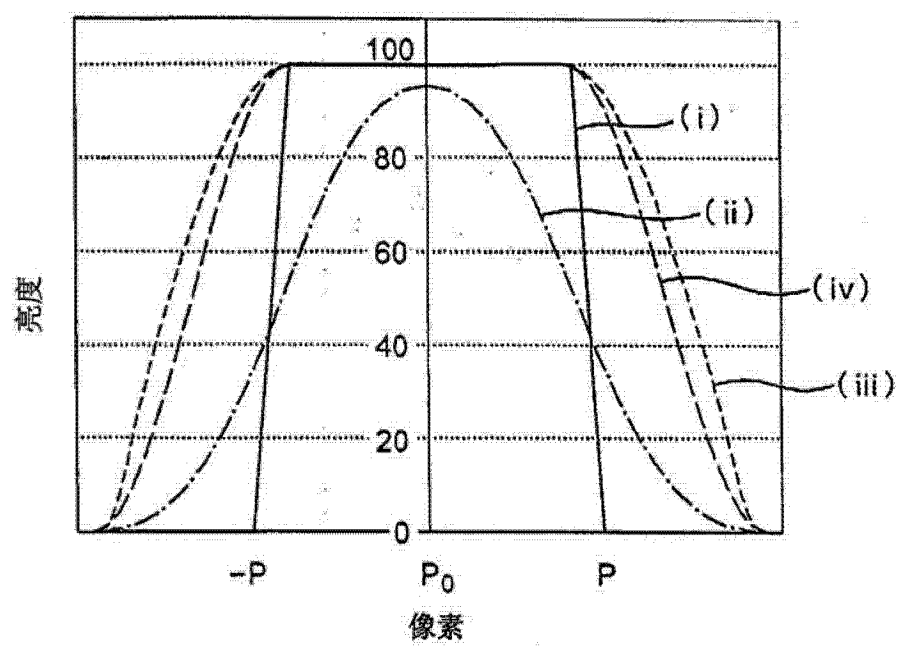


图 11

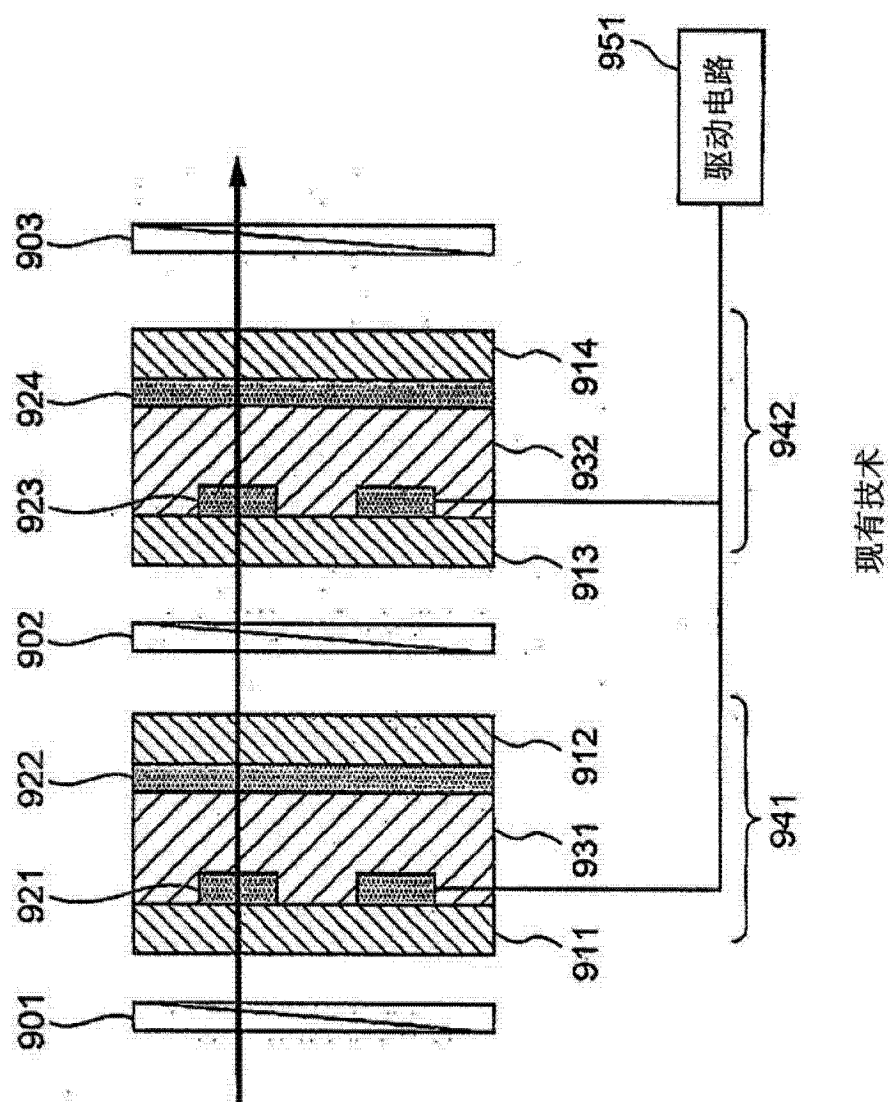


图 12



专利名称(译)	用于驱动液晶显示LCD单元的驱动电路		
公开(公告)号	<a href="#">CN103021364A</a>	公开(公告)日	2013-04-03
申请号	CN201210544680.4	申请日	2007-10-17
[标]申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
申请(专利权)人(译)	NLT科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	NLT科技股份有限公司		
[标]发明人	池野英德 八代高士		
发明人	池野英德 八代高士		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3611 G09G2300/023 G09G2320/028 G09G2340/06		
代理人(译)	李兰		
优先权	2007268117 2007-10-15 JP 2006282448 2006-10-17 JP		
其他公开文献	CN103021364B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

一种用于驱动液晶显示LCD单元的驱动电路。该LCD单元包括从LCD单元的光发射侧按顺序设置的第一LCD器件，第二LCD器件和光源，第一LCD器件包括夹在一对第一偏振膜之间的第一LCD面板，第二LCD器件包括夹在一对第二偏振膜之间的第二LCD面板，靠近第二LCD面板的一个第一偏振膜和靠近第一LCD面板的一个第二偏振膜具有彼此平行的光轴或者由共用的偏振膜构成。驱动电路包括：单个输入端口组，用于接收通过单个输入端口组的输入图像数据；图像数据处理单元，用于通过使用不同的图像处理算法来产生两组输出图像数据；两个输出端口组，用于通过两个输出端口组传送分别用于驱动第一和第二LCD器件的两组输出图像数据。

