

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
G09G 3/30 (2006.01)  
G09G 3/32 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810095129.X

[43] 公开日 2008年9月10日

[11] 公开号 CN 101261809A

[22] 申请日 2008.2.22

[21] 申请号 200810095129.X

[30] 优先权

[32] 2007.2.23 [33] KR [31] 10-2007-0018701

[71] 申请人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道水原市

[72] 发明人 宋俊英 朴荣宗 李璋斗

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
代理人 李 湘 张志醒

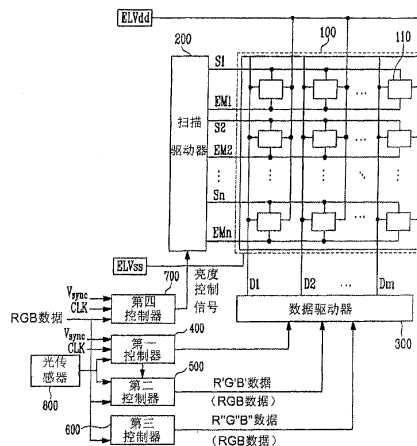
权利要求书 4 页 说明书 21 页 附图 14 页

## [54] 发明名称

有机发光显示器及其控制器和相关方法

## [57] 摘要

一种由数据信号和发光信号驱动的显示器，由包括第一到第四控制器的控制系统控制。第一控制器根据外界亮度选择伽马值并输出相应的伽马补偿信号以控制输入图象数据的灰度电压。第二控制器将外界亮度与参考值比较，产生相应的选择信号，并提供由根据选择信号改变输入图象数据得到的改变的图象数据作为数据信号。第三控制器向输入图象数据施加由输入图象数据相关的提取特征和从提取特征中获得的调整比率产生的调整系数，且输出调整的图象数据作为数据信号。第四控制器控制发光控制信号的脉宽。



1、一种有机发光显示器，包括：

包含多条设置为提供扫描信号的扫描线，多条设置为提供发光控制信号的发光控制线，多条设置为提供数据信号的数据线，和多个耦接于扫描线，发光控制线，和数据线的像素的像素单元；

设置为顺序产生并向多条扫描线施加扫描信号和发光控制信号的扫描驱动器；

设置为产生并向数据线施加数据信号的数据驱动器；

设置为产生对应于外界光强的光传感信号的光传感器；

第一控制器，被设置为选择对应于光传感信号的伽马值并且输出对应于选择的伽马值的伽马补偿信号以控制数据信号的灰度电压；

第二控制器，被设置为将光传感信号与预先规定的参考值比较，产生选择信号以作出响应，并向数据驱动器提供改变的图象数据，改变的数据通过根据选择信号来改变输入图象数据得到；

第三控制器，被设置为获得调整系数并通过输入图象数据相关的提取特征和从提取特征中获得的调整比率向输入图象数据施加调整系数，并向数据驱动器提供调整的图象数据；和

第四控制器，被设置为向扫描驱动器提供控制发光控制信号脉宽的亮度控制信号。

2、如权利要求1所述的有机发光显示器，其中根据光传感器感应到的外界光强，当外界光强小于参考值时，第一控制器工作，当外界光强等于或大于参考值时，第二控制器工作。

3、如权利要求1所述的有机发光显示器，其中数据驱动器接收由第一控制器，第二控制器和第三控制器中的一个所转换的图象数据以产生对应于图象数据的数据信号，并将产生的数据信号传递到数据线。

4、如权利要求1所述的有机发光显示器，其中来自第二控制器的改变的图象数据和来自第三控制器的调整的图象数据中只有一个被选择并被提供给数据驱动器。

5、如权利要求1所述的有机发光显示器，其中第一控制器包括：

模数转换器,被设置为将由光传感器输出的模拟感应信号转换为数字感应信号;

计数器,被设置为在一帧的时间内产生计数信号;

转换处理器,被设置为根据数字感应信号和计数信号输出控制信号;

寄存发生器,被设置为将数字感应信号分为多个状态并对应于各个状态存储多个规定值;

第一选择器,被设置为根据由转换控制器输出的控制信号选择并输出存储在寄存发生器中的多个规定值之一;和

伽马补偿电路,被设置为根据由第一选择器输出的多个规定值之一产生伽马补偿信号。

6、如权利要求5所述的有机发光显示器,其中第一控制器进一步包括被设置为控制第一控制器的工作状态的第二选择器。

7、如权利要求1所述的发光显示器,其中第二控制器包括:

比较器,被设置为将光传感信号与预先规定参考值比较并输出选择信号以选择至少三个状态其中之一;

控制器,被设置为根据选择信号确定输入图象数据是否应被改变;

第一计算器,被设置为产生对应于从控制器接收的输入图象数据的像素饱和和数据;

第二计算器,被设置为根据像素饱和数据和选择信号来提取改变的数据;

存储器,被设置为存储从控制器接收的输入图象数据或由第二计算器提供的改变的数据。

8、如权利要求7所述的有机发光显示器,其中第一计算器设置为利用饱和转换矩阵产生像素饱和和数据。

9、如权利要求8所述的有机发光显示器,其中第一计算器计算包含于输入图象数据中的子像素输入数据和饱和转换矩阵以获得子像素目标饱和数据,并利用目标饱和数据产生像素饱和和数据。

10、如权利要求7所述的有机发光显示器,进一步包括一参考查找表单元供第二计算器参照并包括第一和第二饱和与亮度查找表。

11、如权利要求10所述的有机发光显示器,其中第二计算器被设置为为根据像素饱和数据和选择信号选择饱和与亮度查找表之一,并从选定的查找表中

提取改变的数据。

12、如权利要求1所述的有机发光显示器，其中第三控制器包括：

图象分析器，适于分析输入图象数据；

调整系数计算器，适于产生关于分析的输入图象数据的调整系数，且向输入图象数据施加该调整系数以产生调低图象数据；

强度重调单元，适于降低输入图象数据的整体强度水平。

13、如权利要求12所述的有机发光显示器，其中调整系数计算器包括参数表，其存储参数值以通过计算调整系数来确定调整强度。

14、如权利要求12所述的有机发光显示器，进一步包括选择器，被设置为选择性地传输强度重调单元的输出。

15、如权利要求12所述的有机发光显示器，其中图象分析器被设置为从输入图象数据中提取亮度成分以产生柱状图。

16、如权利要求15所述的有机发光显示器，其中图象分析器设定为将柱状图由图象分析器传递到亮度调整单元和调整系数计算器。

17、如权利要求16所述的有机发光显示器，其中强度重调单元基于柱状图的分布图案重新调整图象的整体亮度，且调整系数计算器将柱状图信息用作影响每个调整系数的参数选择的来源。

18、如权利要求1所述的有机发光显示器，其中第四控制器包括：

数据求和单元，用于在一帧时间内对输入图象数据求和以产生帧数据；

查找表，用于存储关于依照帧数据量值的像素单元的亮度控制的信息；和

亮度控制驱动器，用于依照存储在查找表中的信息输出亮度控制信号来调整发光控制信号的发光时间段和非发光时间段的比率。

19、一种与由数据信号和发光控制信号驱动的显示器一起使用的控制系统，该控制系统包括：

光传感器，被设置为产生对应于外界光强的光传感信号；

第一控制器，被设置为选择对应于光传感信号的伽马值，和输出对应于选择的伽马值的伽马补偿信号以控制输入图象数据的灰度电压；

第二控制器，被设置为将光传感信号与预先规定参考值比较，产生选择信号作为响应，并提供改变的图象数据作为数据信号，该改变的数据通过根据选择信号改变输入图象数据得到；

第三控制器，被设置为获得调整系数并通过输入图象数据相关的提取特征和从提取特征中获得的调整比率向输入图象数据施加调整系数，且输出调整的图象数据作为数据信号；和

第四控制器，被设置为提供亮度控制信号以控制发光控制信号的脉宽。

20、一种由数据信号和发光控制信号驱动的显示器的控制方法，该方法包括：

产生对应于外界光强的光传感信号；

选择对应于光传感信号的伽马值，并且输出对应于选择的伽马值的伽马补偿信号以控制输入图象数据的灰度电压；

比较光传感信号与预先规定的参考值，产生选择信号作为响应，并提供改变的图象数据作为数据信号，该改变的数据通过根据选择信号改变输入图象数据得到；

获得调整系数并通过输入图象数据相关的提取特征和从提取特征中获得的调整比率向输入图象数据施加调整系数，且输出调整的图象数据作为数据信号；和

控制发光控制信号的脉宽。

## 有机发光显示器及其控制器和相关方法

### 技术领域

本发明的实施例涉及一种有机发光显示器。更具体地，实施例涉及一种能够减少能量消耗和/或改善视域可视性的有机发光显示器，及其控制器和相关方法。

### 背景技术

平板显示器，例如，液晶显示器(LCD)，场发射显示器(FED)，等离子显示面板(PDP)，有机发光显示器，等等，其与阴极射线管(CRT)显示器相比，在减小的重量和体积，小厚度，和卓越的色彩再现性等方面更有优势。相应地，这种平板显示器可以用在，例如，个人数字助手 (PDAs)，MP3 播放器，数码静态照相机(DSCs)，手机中，等等。

有机发光显示器可包括电极之间的有机发光二极管(OLED)，对电极施加电压可使 OLED 中的电子和空穴发生复合，从而发光以形成图象。由 OLED 发射的光可通过从其中穿过的电流量来控制。例如，OLED 发出的亮光将需要其中穿过相对大的电流量。

然而，穿过 OLED 的大电流的应用将引起有机发光显示器的高能耗。此外，减少有机发光显示器的能耗，同时应用穿过 OLED 的高电流，就需要降低图象的驱动电压，因此会损害其显示质量，例如，图象不希望的部分会变暗。

此外，当应用于便携式显示装置中时，有机发光显示器将被暴露于各种环境中。因此，显示在便携式显示装置上的图象的可视性将根据外界环境而改变，例如，外界照明。尤其地，在，亮度比显示器上的图象亮，例如阳光的环境中，便携式显示装置上的图象的可视性将大大降低。

因此，需要一种便携显示器件，尤其是有机发光显示器，在亮的外界环境中具有改善的可视性。

### 发明内容

因此, 本发明的实施例涉及一种有机发光显示器及其控制器和相关方法, 其基本上克服一个或多个现有技术的缺陷。

本发明的一个实施例的特征在于提供一种能降低能耗的有机发光显示器及其控制器和相关方法。

本发明的一个实施例的另一特征在于提供一种改善图象可视性的有机发光显示器及其控制器和相关方法。

至少一个上述的和其他的特征以及优点将通过提供一种有机发光显示器实现, 该有机发光显示器包括包含多条被设置为提供扫描信号的扫描线, 多条被设置为提供发光控制信号的发光控制线, 多条被设置为提供数据信号的数据线, 和多个耦合于扫描线, 发光控制线, 和数据线的像素的像素单元, 被设置为顺序产生并向多条扫描线施加扫描信号和发光控制信号的扫描驱动器, 被设置为产生并向数据线施加数据信号的数据驱动器, 被设置为产生对应于外界光强的光传感信号的光传感器, 第一控制器, 被设置为选择对应于光传感信号的伽马值, 和输出对应于选择的伽马值的伽马补偿信号以控制数据信号灰度电压, 第二控制器, 被设置为将光传感信号与预先规定参考值比较, 产生对应的选择信号并向数据驱动器提供改变的图象数据, 改变的数据通过根据选择信号改变输入图象数据得到, 第三控制器, 被设置为获得调整系数并通过输入图象数据相关的提取特征和从提取特征中获得的调整比率(scale ratio)向输入图象数据施加调整系数(scaling factor), 并向数据驱动器提供调整的图象数据, 和第四控制器, 被设置为向扫描驱动器提供控制发光控制信号脉宽的亮度控制信号。

根据光传感器感应到的外界光强, 当外界光强小于参考值时, 第一控制器工作, 当外界光强等于或大于参考值时, 第二控制器工作。

数据驱动器将接收由第一控制器, 第二控制器和第三控制器中的一个所转换的图象数据以产生对应于图象数据的数据信号, 并将产生的数据信号传递给数据线。

来自第二控制器的改变的图象数据和来自第三控制器的调整的图象数据中只有一个被选择并被提供给数据驱动器。

第一控制器可包括模-数转换器, 被设置为将由光传感器输出的模拟感应信号转换为数字感应信号, 计数器, 被设置为在一帧的时间内产生计数信号, 转换处理器, 被设置为依照数字感应信号和计数信号输出控制信号, 寄存发生器,

被设置为将数字感应信号分为多个状态并对应于各个状态存储多个规定值，第一选择器，被设置为根据由转换处理器输出的控制信号选择并输出存储在寄存发生器中的多个规定值之一，和伽马补偿电路，被设置为根据由第一选择器输出的多个规定值之一产生伽马补偿信号。第一控制器可包括一第二选择器用于控制第一控制器的工作状态。

第二控制器可包括比较器，被设置为比较光传感信号与预先规定参考值并输出选择信号以选择至少三个状态其中之一，控制器，被设置为根据选择信号确定输入图象数据是否应被改变，第一计算器，被设置为产生对应于从控制器接收的输入图象数据的像素饱和数据，第二计算器，被设置为根据像素饱和数据和选择信号来提取改变的数据，和存储器，被设置为存储从控制器接收的输入图象数据或由第二计算器提供的改变的数据。

第一计算器可用于利用饱和转换矩阵产生像素饱和数据。第一计算器计算包含于输入图象数据中的子像素输入数据和饱和转换矩阵以获得子像素目标饱和数据，并利用目标饱和数据产生像素饱和数据。参考查找表单元供第二计算器参照，其包括第一和第二饱和和亮度查找表。第二计算器可用于依据像素饱和数据和选择信号选择饱和和亮度查找表之一，并从选定的查找表中提取改变的数据。

第三控制器可包括图象分析器，适于分析输入图象数据，调整系数计算器，适于产生关于分析的输入图象数据的调整系数，且适于向输入图象数据施加调整系数以产生一调低 (scaled-down) 图象数据，和强度重调单元，适于降低输入图象数据的整体强度水平。调整系数计算器可包括参数表，其存储参数值以通过计算调整系数来确定调整亮度。选择器，被设置为选择性地传输强度重调单元的输出。图象分析器被设置为从输入图象数据中提取亮度成分以产生柱状图。图象分析器被设置为将柱状图由图象分析器传递到强度重调单元和调整系数计算器。强度重调单元基于柱状图的分布图案重新调整图象的整体强度，且调整系数计算器利用柱状图信息作为影响每个调整系数的参数选择来源。

第四控制器可包括数据求和单元，被设置为在一帧时间内对输入图象数据求和以产生帧数据，查找表，被设置为依照帧数据量值存储关于像素单元的亮度控制的信息，和亮度控制驱动器，被设置为依照存储在查找表中的信息输出亮度控制信号来调整发光控制信号的发光时间段和非发光时间段的比率。

至少一个上述的和其他的特征以及优点将通过提供一种与由数据信号和发光控制信号驱动的显示器一起使用的控制系统实现, 该控制系统包括光传感器, 被设置为产生对应于外界光强的光传感信号, 第一控制器, 被设置为选择对应于光传感信号的伽马值, 和输出对应于选择的伽马值的伽马补偿信号以控制输入图象数据的灰度电压, 第二控制器, 被设置为将光传感信号与预先规定参考值比较, 产生选择信号作为响应并提供改变的图象数据作为数据信号, 该改变的数据通过根据选择信号改变输入图象数据得到, 第三控制器, 被设置为获得调整系数并通过输入图象数据相关的提取特征和从提取特征中获得的调整比率向输入图象数据施加调整系数, 且输出调整的图象数据作为数据信号, 和第四控制器, 被设置为提供亮度控制信号以控制发光控制信号的脉宽。

至少一个上述的和其他的特征以及优点将通过提供一种由数据信号和发光控制信号驱动的显示器的控制方法来实现, 该方法包括产生对应于外界光强的光传感信号, 选择对应于光传感信号的伽马值, 输出对应于选择的伽马值的伽马补偿信号以控制输入图象数据的灰度电压, 比较光传感信号与预先规定参考值, 产生对应的选择信号, 并提供改变的图象数据作为数据信号, 该改变的数据通过根据选择信号改变输入图象数据得到, 获得调整系数并通过输入图象数据相关的提取特征和从提取特征中获得的调整比率向输入图象数据施加调整系数, 且输出调整的图象数据作为数据信号, 和控制发光控制信号的脉宽。

### 附图说明

本发明的上述的和其他的特征以及优点通过具体的示例性实施例并参照附图对本领域技术人员来说将变得更为明了, 其中:

图 1 为根据本发明的一个实施例的有机发光显示器的结构图;

图 2 为根据一个实施例的图 1 所示第一控制器的结构图;

图 3 为根据一个实施例的图 2 所示 A/D 转换器的示意图;

图 4 为根据一个实施例的图 2 所示的伽马补偿电路;

图 5A 和图 5B 为根据图 4 所示的伽马补偿电路的伽马曲线;

图 6 为根据一个实施例的图 1 所示第二控制器的结构图;

图 7A 到图 7D 为根据一个实施例的用图 6 所示的第一计算器饱和转换矩阵计算子像素目标饱和数据的示例;

图 8 为根据一个实施例的图 1 所示第三控制器的结构图;

图 9 为根据一个实施例的图 8 所示第三控制器的工作流程图;

图 10 为根据一个实施例的图 8 所示图象分析器工作示意图;

图 11A 到图 11D 分别为调整比率关于灰度量值, 像素位置, 帧间速率, 和亮度的图表;

图 12 为根据一个实施例的图 1 所示第四控制器的结构图;

图 13 为根据一个实施例的图 12 所示的查找表。

### 具体实施方式

本发明的实施例将参照附图在下文中更全面的描述, 其中将展示本发明的示例性实施例。然而, 本发明可通过不同形式实施而并不局限于此处列举的实施例。更确切地, 提供实施例以使公开充分和完全, 并向本领域技术人员完全传达本发明范围。相同的参考数字始终代表相同的部件。

图 1 为根据本发明的一个实施例的有机发光显示器的结构图。参见图 1, 有机发光显示器可包括像素单元 100, 扫描驱动器 200, 数据驱动器 300, 第一到第四控制器 400, 500, 600, 和 700, 以及光传感器 800。

像素单元 100 可包括多个像素 110, 其与扫描线 S1 到 Sn, 发光控制线 EM1 到 EMn, 以及数据线 D1 到 Dm 耦合。每个像素 110 包括一 OLED, 且由至少两个用于发射不同颜色光的子像素构成。像素单元 100 根据由外部电源提供的第一电压 ELVdd 和第二电压 ELVss, 由扫描驱动器 200 提供的扫描信号和发光控制信号和由数据驱动器 300 提供的数据信号显示图象。

扫描驱动器 200 可产生扫描信号和发光控制信号。扫描驱动器 200 产生的扫描信号顺序分别提供给各扫描线 S1 到 Sn。扫描驱动器 200 产生的发光控制信号顺序提供给各个发光控制线 EM1 到 EMn。发光控制信号由第四控制器 700 提供的亮度控制信号控制。像素单元 100 的整体亮度可以依照被控制的发光控制信号中脉宽的变化进行调整。

数据驱动器 300 可接收由第一和第二控制器 400 和 500 中至少之一转换的图象数据, 并生成对应的数据信号。由数据驱动器 300 产生的数据信号与传递给每个像素 110 的扫描信号同步提供给数据线 D1 到 Dn。

光传感器 800 包括晶体管或光感应装置, 例如光电二极管, 其感应外界光

强并产生光感应信号  $S_{sens}$ 。由光传感器 800 产生的光感应信号  $S_{sens}$  被提供给第一控制器 400 和/或第二控制器 500。

第一控制器 400 产生感应信号，其对应于来自光传感器 800 的光传感信号  $S_{sens}$ ，选择对应于感应信号的伽马值，并且输出对应于被选择的伽马值的伽马补偿信号。这样，第一控制器 400 可调整数据信号的灰度电压，由此控制像素单元 100 的亮度。

当降低图象驱动电压，以此减少发光度根据电流量改变的有机发光显示器的能耗时，部分图象可能变暗，降低了图象质量。第一控制器 400 可通过调整灰度电压解决上述问题。

第二控制器 500 可将来自光传感器 800 的光传感信号  $S_{sens}$  与一预先规定参考值比较，并根据比较结果产生选择至少三种状态之一的选择信号。第二控制器 500 可存储输入图象数据 RGB 数据和改变的数据  $R'G'B'$  数据。改变的数据  $R'G'B'$  数据可通过改变输入图象数据 RGB 数据得到。

具体地，第二控制器 500 决定输入图象数据 RGB 数据如何根据来自光传感器 800 的光传感信号  $S_{sens}$  变化，并且产生和存储改变的数据  $R'G'B'$  数据。在此，改变的数据  $R'G'B'$  数据通过改变输入图象数据 RGB 数据的亮度值和/或饱和值获得。当改变输入图象数据 RGB 数据时，第二控制器 500 对应选择信号应用至少两种状态来产生改变的数据  $R'G'B'$  数据。接着，改变的数据  $R'G'B'$  数据或输入图象数据 RGB 数据被提供给数据驱动器 300。

当外界亮度等于或大于参考值时，例如，阳光，第二控制器 500 将产生改变的数据  $R'G'B'$  数据以改善显示器上图象的可视性。改变的数据  $R'G'B'$  数据可通过增加输入图象数据 RGB 数据的饱和度获得。当产生改变的数据  $R'G'B'$  数据时，可以选择根据外界照明取决的用来控制输入图象数据 RGB 数据改变的至少两种状态之一来产生改变的数据  $R'G'B'$  数据。

当外界亮度低于参考值时，第一控制器 400 工作。当外界亮度等于或大于参考值时，第二控制器 500 工作。

第三控制器 600 产生调整系数并通过输入图象数据 RGB 数据相关的提取特征和从提取特征中获得的调整比率向输入图象数据施加该调整系数，且向数据驱动器 300 传输调整的图象数据  $R''G''B''$ 。在同一时间第二控制器 500 和第三控制器 600 中只有一个工作，因此只有由第二控制器 500 输出的改变的数据

R'G'B'和由第三控制器 600 输出的调整的数据 R"G"B"之一被提供给数据驱动器 300。

第四控制器 700 用于向扫描线 S1 到 Sn 提供调整来自扫描驱动器 200 的用于调整发光控制信号的脉宽的亮度控制信号。第四控制器 700 调整流向像素单元 100 的电流并阻止大于预先规定值的电流流向像素单元 100, 由此调整整个像素单元 100 的亮度。

上述有机发光显示器可通过操作一个或多个第一到第四控制器 400, 500, 600, 700 降低能耗和/或改善可视性。第一到第四控制器 400, 500, 600, 700 的具体结构和操作将参照附图进行详细描述。

图 2 为根据一个实施例的如图 1 所示第一控制器 400 的结构图。参照图 2, 第一控制器 400 可包括 A/D 转换器 412, 计数器 413, 转换处理器 414, 寄存发生器 415, 第一选择器 416, 第二选择器 417, 和伽马补偿电路 418。

A/D 转换器 412 将来自光传感器 800 的光传感信号 Ssens 与一规定参考电压比较, 并输出一对应的数字感应信号。例如, 外界亮度被分为亮度渐减的第一到第四亮度状态, 并以 2 位数据表征。当外界光为第一亮度状态, 即, 最亮时, A/D 转换器 412 输出传感信号'11'。当外界光为第二亮度状态时, A/D 转换器 412 输出传感信号'10'。当外界光为第三亮度状态时, A/D 转换器 412 输出传感信号'01'。当外界光为第四亮度状态, 即, 最暗时, A/D 转换器 412 输出传感信号'00'。

计数器 413 根据外部提供的垂直同步信号 Vsync 在预定时间计数预定数目并输出计数信号 Cs。在计数器 413 为 2 位计数器的情况下, 当垂直同步信号 Vsync 被输入时, 计数器 413 由'00'开始计数, 并顺序地转换时钟信号 CLK 以计数到'11'。如前所述的操作, 计数器在一帧的时间内将顺序地由'00'到'11'计数, 并向转换处理器 414 输出对应所计数字的计数信号 Cs。

转换处理器 414 输出控制信号以利用来自计数器 413 的计数信号 Cs 和来自 A/D 转换器 412 的数字感应信号选择每个寄存器的一个规定值。转换处理器 414 对应于数字感应信号输出控制信号并在由计数器 413 决定的一帧的时间内保持该控制信号。在下一帧的时间内, 转换处理器 414 重新设定输出的控制信号, 并在下一帧的时间输出和保持对应于来自 A/D 转换器 412 的数字感应信号的控制信号。

例如, 当外界光为第一或最亮状态时, 转换处理器 414 输出对应于数字感应信号‘11’的控制信号并在计数器 413 计数的一帧时间内保持该控制信号。当外界光为第四或最暗状态时, 转换处理器 414 输出对应于数字感应信号‘00’的控制信号并在计数器 413 计数的一帧时间内保持该控制信号。以同样的方式, 当外界光为第二或亮状态时, 或为第三或暗状态时, 转换处理器 414 分别输出对应于感应信号‘10’或‘01’的控制信号并在计数器 413 计数的一帧时间内保持该控制信号。

寄存发生器 415 将外界光的亮度分为多个等级并对应各个等级存储多个寄存规定值。第一选择器 416 根据转换控制器 414 确定的控制信号在存储在寄存发生器 415 中的多个寄存规定值中选择一寄存规定值。第二选择器 417 接收外部提供的 1 位信号以控制第一控制器 400 的开/关状态。当第二选择器 417 选择‘1’时, 第一控制器 400 工作。当第二选择器 417 选择‘0’时, 第一控制器 400 关闭, 由此根据外界光来选择性地控制亮度。

伽马补偿电路 418 根据由转换处理器 414 确定的控制信号产生对应于寄存规定值的多个伽马补偿信号。由于控制信号对应于由光传感器 800 输出的光传感信号  $S_{sens}$ , 伽马补偿信号根据外界亮度具有不同的值。

图 3 为根据一个实施例的如图 2 所示的 A/D 转换器。参照图 3, A/D 转换器包括第一到第三选择器 21, 22, 和 23, 第一到第三比较器 24, 25, 和 26, 以及加法器 27。

第一到第三选择器 21, 22, 和 23 接收通过多个用以产生多个灰度电压  $V_{HI}$  到  $V_{LO}$  的多个电阻行所分割的多个灰度电压  $V_{HI}$  到  $V_{LO}$ , 并对应不同的 2 位规定值输出灰度电压, 该灰度电压作为‘参考电压  $V_H$  到  $V_L$ ’。

第一比较器 24 将模拟感应信号  $S_A$ , 即, 光传感信号  $S_{sens}$ , 与第一参考信号  $V_H$  相比较并输出比较结果。例如, 当模拟感应信号  $S_A$  大于第一参考信号  $V_H$  时, 第一比较器 24 输出‘1’。当模拟感应信号  $S_A$  小于或等于第一参考信号  $V_H$  时, 第一比较器 24 输出‘0’。

同样的方式, 第二传感器 25 将模拟感应信号  $S_A$  与第二参考信号  $V_M$  比较并输出比较结果。第三比较器 26 将模拟感应信号  $S_A$  与第三参考信号  $V_L$  比较并输出比较结果。通过改变第一到第三参考电压  $V_H$  到  $V_L$ , 对应于数字感应信号  $S_D$  的模拟感应信号  $S_A$  的范围被改变。加法器 27 将第一到第三比较器 24 到

26的所有输出值相加并输出2位数字感应信号SD。

解释图3中A/D转换器412的操作,假设第一参考电压 $V_H$ 为3V,第二参考电压 $V_M$ 为2V,第三参考电压 $V_L$ 为1V,且模拟感应信号SA的电压值越大,外界光越亮。当模拟感应信号SA小于1V时,第一到第三比较器24到26分别输出‘0’,‘0’,和‘0’。相应地,加法器27输出数字感应信号SD为‘00’。当模拟感应信号SA在1V到2V之间时,第一到第三比较器分别输出‘0’,‘0’,和‘1’。相应地,加法器27输出数字感应信号SD为‘01’。当模拟感应信号SA在2V到3V之间时,第一到第三比较器24到26分别输出‘0’,‘1’,和‘1’。相应地,加法器27输出数字感应信号SD为‘10’。当模拟感应信号SA大于3V,第一到第三比较器24到26分别输出‘1’,‘1’,和‘1’。相应地,加法器27输出数字感应信号SA为‘11’。A/D转换器212以前述方式工作将外界光分为前面讨论的四个状态。具体地,A/D转换器212在第四或最暗状态输出‘00’,在第三或暗状态输出‘01’,在第二或亮状态输出‘10’,和在第一和最亮状态输出‘11’。

图4为根据一个实施例的如图2所示的伽马补偿电路418。参照图4,伽马补偿电路418包括阶梯电阻61,幅度控制寄存器62,曲线控制寄存器63,第一选择器64到第六选择器69,和灰度电压放大器70。

外部提供的最高电压 $V_{HI}$ 定义为参考电压。阶梯电阻61包括多个串联耦合于最低电压 $V_{LO}$ 和参考电压之间可变电阻。由阶梯电阻61产生多个灰度电压。当阶梯电阻61的电阻减小时,幅度控制范围减小但控制精度增加。当阶梯电阻61的电阻增大时,幅度控制范围增大但控制精度降低。

幅度控制寄存器62向第一选择器64输出3位的寄存规定值,并向第二选择器65输出7位的寄存规定值。在此,规定位数的增加增加了被选灰度数。寄存规定值的改变导致灰度电压被不同地选择。

曲线控制寄存器63向每个第三到选择器66到第六选择器69分别输出一个4位的寄存规定值。在此,寄存规定值可以改变。进一步,所选的灰度电压可以根据寄存规定值来控制。

由寄存发生器415产生的寄存值中高10位被输入到幅度控制寄存器62。其中的低16位被输入到曲线控制寄存器63以作为寄存规定值被选择。

第一选择器64在通过对应于由幅度控制寄存器62确定的3位值的阶梯电阻61所分割的多个灰度电压中选择一灰度电压。由第一选择器64输出的被选

灰度电压作为最高灰度电压。

第二选择器 65 在通过对应于由幅度控制寄存器 62 确定的 7 位值的阶梯电阻 61 所分割的多个灰度电压中选择一灰度电压。由第二选择器 65 输出的被选灰度电压作为最低灰度电压。

第三选择器 66 通过多个电阻行将由第一选择器 64 输出的灰度电压和由第二选择器 65 输出的灰度电压之间的电压分为多个灰度电压，并对应 4 位寄存规定值选择并输出一灰度电压。

第四选择器 67 通过多个电阻行将由第一选择器 64 输出的灰度电压和由第三选择器 66 输出的灰度电压之间的电压分为多个灰度电压，并对应 4 位寄存规定值选择并输出一灰度电压。

第五选择器 68 对应 4 位寄存规定值在第一选择器 64 和第四选择器 67 之间的多个灰度电压中选择并输出一灰度电压。

第六选择器 69 对应 4 位寄存规定值在第一选择器 64 和第五选择器 68 之间的多个灰度电压中选择并输出一灰度电压。

通过上面的操作，灰度曲线中部的斜率可依照曲线控制寄存器 63 的寄存规定值来调整，因此伽马特征根据单个的子像素特征被容易地调整。当显示低灰度时，灰度之间的电位差增加，导致伽马曲线向下突出。当显示高灰度时，灰度之间的电位差增加，导致伽马曲线向上突出。

灰度电压放大器 37 对应于显示于像素单元 100 的多个灰度的每一个输出多个灰度电压。图 4 显示对应于 64 灰度的输出灰度电压 V0 到 V63。

在上述操作中，红，绿和蓝 OLED 的特性改变将被补偿。例如，伽马补偿电路由红，绿和蓝组装配以基本或完全平衡各自的亮度特征。因此，通过应用曲线控制寄存器 63 和幅度控制寄存器 62，伽马曲线的幅度和弯曲对红，绿，和蓝 OLED 有所不同。

图 5A 和图 5B 位根据一个实施例的图 4 所示伽马补偿电路输出的伽马曲线。

图 5A 为伽马曲线，其根据 7 位的寄存规定值改变低灰度电压而不改变高灰度电压以调整低灰度电压的幅度。伽马曲线 A1 对应于第一状态，即，最亮外界亮度。伽马曲线 A2 对应于第三状态，即，暗外界亮度。伽马曲线 A3 对应于第二状态，即，亮外界亮度。伽马曲线 A4 对应于第四状态，即，最暗外界亮度。

回到图 4, 为了减小灰度电压的幅度电压, 调整幅度控制寄存器 62 的寄存规定值以使第二选择器 65 选择最高电压 VHI。为了增大灰度电压的幅度电压, 第二选择器 65 选择最低电压 VLO。

图 5B 为伽马曲线, 其根据由曲线控制寄存器 63 确定的寄存规定值仅改变中灰度电压而不改变高灰度电压和低灰度电压。当 4 位的寄存规定值输入第三选择器 66 到第六选择器 69 时, 他们根据寄存规定值选择第四伽马值来产生伽马曲线。切断电压  $V_{off}$  为对应黑色灰度 (灰度值为 0) 的电压, 开启电压  $V_{on}$  为对应白色灰度 (灰度值为 63) 的电压。参考数字 C2 曲线的斜率改变程度大于对应 C1 的曲线的斜率改变程度, 但小于 C3 曲线的斜率改变程度。

如图 5A 到图 5B 所示, 伽马控制寄存器的规定值可以变化以改变灰度电压, 从而产生伽马曲线。相应地, 像素单元 100 的每个像素 110 的亮度被调整。

图 6 为根据一个实施例的图 1 所示第二控制器 500 的结构图。参照图 6, 第二控制器 500 可包括比较器 510, 控制器 520, 第一计算器 530, 饱和转换矩阵单元 535, 第二计算器 540, 参考查找表单元 545, 和存储器 550。

比较器 510 可将从光传感器 800 或第一控制器 400 处接收的光传感信号与预先规定参考值比较并输出选择信号  $S_{sel}$  以选择至少三种状态之一。具体地, 比较器 510 基于对应于光传感信号  $S_{sens}$  的大小的参考值设定至少三种状态, 并输出选择信号  $S_{sel}$ 。为了便于描述, 在此, 说明一个实施例, 其中假设比较器 510 根据光传感信号  $S_{sens}$  设定三种状态。

当光传感信号  $S_{sens}$  在超出预先规定参考值的最低范围内时, 即, 当外界亮度在一最弱范围内, 比较器 510 确定第一状态, 其中输入图象数据 RGB 数据不被改变, 并输出一相应的选择信号  $S_{sel}$ 。当光传感信号  $S_{sens}$  在超出预先规定参考值的最高范围内时, 即, 当外界亮度最强时, 比如, 直接太阳光, 比较器 510 确定第三状态, 其中输入图象数据 RGB 数据的饱和度和/或亮度被极大地改变, 并输出一相应的选择信号  $S_{sel}$ 。

在其余情况中, 即, 当光传感信号  $S_{sens}$  介于超出预定参考值的最低范围的上限和最高范围的的下限之间时, 例如, 间接阳光, 比较器 510 确定第二状态, 其中输入图象数据 RGB 输入的饱和度和/或亮度被改变, 并输出一相应的选择信号  $S_{sel}$ 。输入图象数据 RGB 数据在第二状态中比第三状态中改变得少。

在一个实施例中, 当外界亮度低于规定参考值时, 第一控制器 400 工作。

当外界亮度等于或大于规定参考值时，第二控制器 500 工作。因此，第二控制器 500 实质上在第二状态和第三状态工作。

比较器 510 输出的选择信号 Ssel 将被控制器 520 接收。控制器 520 确定根据比较器 510 的选择信号 Ssel 确定输入图象数据 RGB 数据的改变程度，包括不改变。

控制器 520 根据输入图象数据 RGB 数据是否改变来向第一计算器 530 传送图象数据 RGB 数据或在存储器 450 中存储输入图象数据 RGB 数据。例如，当外界亮度在超出预定参考值的最弱范围时，即，选择第一状态时，控制器 520 在存储器 550 中存储输入图象数据 RGB 数据。当选择第二或第三状态时，控制器 520 向第一计算器 530 传送图象数据 RGB 数据和向第二计算器 540 传递选择信号 Ssel。

第一计算器 530 通过访问饱和转换矩阵单元 535 产生对应来自控制器 520 的输入图象数据 RGB 数据的图象饱和数据 Sout。例如，第一计算器 530 将各子像素输入数据  $R_{in}$ ， $G_{in}$ ，和  $B_{in}$  与饱和转换矩阵单元 535 输出的饱和转换矩阵 A 相乘从而得到各子像素饱和数据  $R_s$ ， $G_s$ ，和  $B_s$ ，并相应产生像素饱和数据 Sout。下面参照图 7A 到图 7D 说明计算子像素  $R_s$ ， $G_s$ ，和  $B_s$  饱和数据的方法。

像素饱和数据 Sout 可以从子像素饱和数据  $R_s$ ， $G_s$ ，和  $B_s$  计算得到。例如，像素饱和数据 Sout 设定为子像素饱和数据  $R_s$ ， $G_s$ ，和  $B_s$  中最大值或设定为对对应子像素饱和数据  $R_s$ ， $G_s$ ，和  $B_s$  的最大值和最小值之间差值的预定值。

由第一计算器 530 产生的像素饱和数据 Sout 被输出到第二计算器 540。第二计算器 540 对应于第一计算器 530 提供的像素饱和数据 Sout 从参考查找表单元 545 中提取改变数据 R'G'B' 数据，并在存储器 550 中存储改变的 R'G'B' 数据。

具体地，第二计算器 540 根据选择信号 Ssel 在参考查找表单元 540 中选择第一饱和度和亮度查找表(LUT)和第二饱和度和亮度 LUT 之一。接着，第二计算器 540 根据来自所选 LUTs 的像素饱和数据 Sout 提取具有饱和度和亮度值的改变的数据 R'G'B' 数据。饱和度 LUT 和亮度 LUT 是具有针对每个像素饱和数据 Sout 的饱和改变值和亮度改变值的表格。

不同的饱和度和/或亮度值对应于相同的像素饱和数据 Sout 存储于第一饱和度和亮度 LUT 和第二饱和度和亮度 LUT 中。例如，在第二状态被选择的第一饱和度和亮度 LUT 中存储的饱和度和/或亮度值比在第三状态被选择的第二

饱和度和亮度 LUT 中的更低。

当未储存在参考查找表单元 545 中的像素饱和数据  $S_{out}$  被输入时，第二计算器 540 利用存储于参考查找表单元 545 的值中接近像素饱和数据  $S_{out}$  的两个值提取改变的数据 R'G'B' 数据。例如，第二计算器 540 对应小于输入像素饱和数据  $S_{out}$  的最大值和大于像素饱和数据  $S_{out}$  的最小值线性插入改变值，以此来提取改变的数据 R'G'B' 数据。

存储器 550 存储来自控制器 520 的输入图象数据 RGB 数据或来自第二控制器 540 的改变的数据 R'G'B' 数据。存储在存储器 550 中的输入图象数据 RGB 数据或改变的数据 R'G'B' 数据被输出到数据驱动器 300。

图 7A 到图 7D 为利用由饱和转换矩阵单元 535 输出的饱和转换矩阵 A 计算器像素目标饱和数据的示例。参照图 7A 到图 7D，第一计算器 530 用输入图象数据 RGB 数据中包含的子像素输入数据  $R_{in}$ ， $G_{in}$  和  $B_{in}$  去乘饱和转换矩阵 A，以此得到子像素饱和数据  $R_s$ ， $G_s$  和  $B_s$ 。

饱和转换矩阵 A 利用饱和系数  $k$  来调整饱和度。饱和转换矩阵 A 用于通过预先规定的饱和系数  $k$  来转换子像素输入数据  $R_{in}$ ， $G_{in}$ ，和  $B_{in}$  的值以计算子像素饱和数据  $R_s$ ， $G_s$ ，和  $B_s$ 。

饱和转换矩阵 A 根据像素白平衡来确定。如图 7B 所示的矩阵通常作为饱和转换矩阵 A。这样，第一计算器 530 用子像素输入数据  $R_{in}$ ， $G_{in}$ ，和  $B_{in}$  去乘如图 7 所示的饱和转换矩阵 A 来得到子像素饱和数据  $R_s$ ， $G_s$ ，和  $B_s$ 。

当饱和系数  $k$  大于 1 时，饱和度增加。当饱和系数  $k$  小于 1 且大于 0 时，饱和度降低。当饱和系数  $k$  小于 0 时，颜色反转。当饱和系数  $k$  为 1 时，由于饱和转换矩阵 A 成为一  $3 \times 3$  的单位矩阵，饱和度不改变。

进一步，当饱和系数  $k$  为 0 时，如图 7D 所示，所有子像素饱和数据  $R_s$ ， $G_s$ ，和  $B_s$  等于白平衡。这样，采用这种饱和数据  $R_s$ ， $G_s$ ，和  $B_s$  显示的图象将是单色的。

图 8 为根据一个实施例的如图 1 所示的第三控制器 600 的结构图。图 9 为根据一个实施例的如图 8 所示第三控制器 600 的工作流程图。图 10 展示根据一个实施例的图 8 所示图象分析器 610 的操作。

参照图 8，第三控制器 600 包括图象分析器 610，调整系数计算器 620，强度重调单元 630，和选择器 640。调整系数计算器 620 包括参数表 622，其存储

用来依照计算的调整系数确定调整亮度的参数值。

图象分析器 610 分析输入图象数据 RGB 数据。调整系数计算器 620 产生关于输入图象数据 RGB 数据的调整系数并产生调低(scaled-down)图象数据。强度重调单元 630 调整输入图象数据 RGB 数据的整体亮度水平。

选择器 640 选择是否在第三控制器 600 的最终输出中反映强度重调单元 630 的输出值。图象分析器 610 控制选择器 640。这样,依照选择器 640 的操作,调整系数计算器 620 和/或强度重调单元 630 的输出可由第三控制器 600 输出到数据驱动器 300 来作为图象数据信号。

将参照附图 8 到 10 说明根据一个实施例的第三控制器 600 的操作。图象分析器 610 依照类型和特性接收并分析输入图象数据。更具体地,图象分析器 610 接收输入图象数据 RGB 数据,并提取其中的亮度成分生成柱状图。根据下面的等式由输入图象数据 RGB 数据中提取亮度成分,

$$Y=\text{MAX}(R,G,B) \quad (1)$$

其中 Y 表示亮度且等于根据输入图象数据 RGB 数据施加于每个像素的各子像素的 R,G 和 B 数据的最大值。例如,图象分析器 610 在输入图象数据中提取每个像素的每个子像素 R, G, 和 B 的最大亮度等级并产生柱状图,例如,一亮度柱状图,表示在输入数据中的亮度和色彩分布。

输入图象数据 RGB 数据根据亮度柱状图被划分为,例如,极暗图象,极亮图案,普通图案,和/或图解图象,如图 10 所示。输入图象数据 RGB 数据被传递到调整系数计算器 620 和/或强度重调单元 630。

根据图象分类,当判定图象属于极暗图象,极亮图象,或普通图象之一时,图象数据被传递到调整系数计算器 620 以选择参数值,如图 9 所示。如图 9 更详细地,调整系数计算器 620 计算衰减系数,计算调整系数,并将调整系数应用于输入图象数据。当判定图象数据属于图解图象时,图象数据被传递到强度重调单元 630,如图 8 和图 10 所示,以调整图象数据的亮度,如图 9 所示。

第三控制器 600 的调整系数(scaling factor)计算器 620 从图象分析器 610 接收输入图象数据 RGB 数据,并根据其柱状图,例如,输入图象数据 RGB 数据的亮度成分,产生关于图象数据和关于调整系数计算器 620 的参数表 622 中的

转换参数的调整系数。参数表 622, 例如, 下面的表格 1, 可包括根据实验确定并对应于接收自图象分析器 610 的柱状图数据的多个转换参数, 即, 局部的(local), 区域的(zonal), 时间的(temporal), 和/或伽马参数。参数表 622 中的转换参数相对于显示器件的种类进行调整。下面参照图 11A 到 11D 更详细地讨论有关从自图象分析器 610 接收的柱状图数据和参数表 622 的调整系数的确定。

表 1

参数	普通图象	极暗图象	极亮图象
局部参数(Local_Para)	1.3	1.3	1.3
区域参数(Zonal_Para)	0.6	0.4	0.6
时间参数(Tempoal_Para)	1.1	1.1	1.1
伽马参数(Gamma_Para)	1.3	1.1	1.1

第三控制器 600 的强度重调单元 630 可从图象分析器 610 接收柱状图数据, 并相应地重新调整输入图象数据的亮度。例如, 强度重调单元 630 从图象分析器 610 接收图解图象, 如图 10 所示, 并可降低有关柱状图中亮度分布图案的整体亮度, 即, 降低每个像素的亮度。

选择器 640 可控制强度重调单元 630 的输出值的传递, 也就是, 被重调了亮度的输入图象数据。例如, 选择器 640 可控制强度重调单元 630 的输出, 例如, 在强度重调单元 630 和第三控制器 600 之间施加一个延迟, 因此被重调了亮度的输入图象数据可以被中断或作为第三控制器 600 的输出被传输。选择器 640 对应于输入图象数据的种类由图象分析器 610 控制。

参照图 10, 图象分析器 610 根据其中的亮度特性分析输入图象数据 RGB 数据。例如, 如图 10 所示, 图象分析器 610 可生成一柱状图表示输入图象数据是否为一极暗图象, 一极亮图象, 一普通图象, 和/或一图解图象。进一步如图 10 所示, 图解图象的柱状图, 例如, 诸如游戏, 地图, 和/或文本数据, 可包括相对大数量的箱, 也就是, 表示像素亮度的柱形, 因此, 图解图象被传递到强度重调单元 630 以通过调整像素亮度来降低其整体亮度水平。其余图像种类, 即, 极暗图象, 极亮图象, 和普通图象, 被传递到调整系数(scaling factor)计算器 620 以从参数表 622 确定转换参数和各衰减系数。因为从图解图象中提取亮

度特征以计算相应的调整系数是复杂的并可能导致图象数据不适当的减小，图解图象通过强度重调单元 630 而不是调整系数计算器 620 进行调整。

转换参数和各衰减系数的确定根据柱状图数据中的亮度特征决定，下面将参照图 11A-11D 进行更详细的说明。分析接收自图象分析器 610 的图象数据以提取亮度特征，例如对应于输入图象数据的关于像素灰度量值的数据，即，亮度差异的快速出现度，像素空间位置，像素的帧间速率，和像素的亮度水平。每个提取的亮度特征与相应的转换参数相结合以得到各衰减系数。各衰减系数用于生成调整系数。

图 11A 到图 11D 为关于图 9 所示的各调整系数的各特征与调整比率之间的关系。

首先，对应于输入图象数据的像素灰度量值，即，亮度的明显变化(a dramatic delt in brightness)或图象中的轮廓线，可通过提取图象数据中的高频成分得到。

$$I_{(x,y)} - \text{LPF}_{(x,y)} \quad (2)$$

其中， $I_{(x,y)}$ 为对应于输入图象数据的像素亮度，且  $\text{LPF}_{(x,y)}$ 为低通滤波后的像素亮度。等式 (2) 的结果得到了像素的高频成分，其通过介于 1 和 0 之间的调整比率被调整。

如图 11A 所示，当梯度量值增加时，即，像素的图象数据中有更多高频成分时，调整比率将下降。这样，具有多个边缘（即高频成分）的区域的信号水平相对于具有较少边缘的区域的信号水平被降低。换言之，高的局部衰减系数对应于低的灰度量值，即，高频成分具有低的数值。因此，当输入图象数据具有增加的高频成分（即高梯度量值）时，调整比率下降。

高频成分可通过利用参数表 622 的局部参数，即，表 1 中的 1.3，来标准化，以产生取值在 0 到 1 的范围之间的局部衰减系数。输入图象数据的亮度通过用局部衰减系数去乘输入数据图象的亮度来逐个像素调整，如下面的等式 3 所示，其中  $I'_{(x,y)}$ 代表被调整过的亮度值，局部参数代表参数表 622 中的具有预定常数值参数。

$$I'_{(x,y)} = \frac{(I_{(x,y)} - LPF_{(x,y)})^{local\_para}}{I_{(x,y)} - LPF_{(x,y)}} \cdot I_{(x,y)} \quad (3)$$

涉及每个像素空间位置的数据，即，空间衰减参数，可通过由图象分析器 140 提取输入图象数据中每个像素的  $x, y$  坐标得到。例如，显示面板 100 的左上角坐标值为  $[x,y]=[0,0]$ ，而显示面板右下角坐标值为  $[x,y]=[x_1,y_1]$ ，其中  $x_1$  表示图象宽， $y_1$  表示图象高。每个像素的坐标与参数表 622 中的区域参数，例如，表 1 中普通图象或极亮图象对应的 0.6，或表 1 中极暗图象对应的 0.4，一起使用以产生取值在 0 到 1 的范围之间的区域衰减系数。输入图象数据亮度通过用区域衰减系数去乘输入数据图象来逐个像素调整，如下面的等式 4 所示，其中  $x_1, y_1$  分别代表像素的宽和高，且区域参数代表参数表 422 中的具有预定常数值参数。区域衰减系数通过近似高斯函数得到。

$$I'_{(x,y)} = [1 - \{Zonal\_Para \cdot \frac{(x - \frac{1}{2} \cdot Width)^2 + (y - \frac{1}{2} \cdot Hight)^2}{Width \cdot Hight}\}] \cdot I_{(x,y)} \quad (4)$$

像素单元 100 中周围像素的区域衰减系数与像素单元 100 中中心像素的衰减系数相比更低，因此，周围像素的亮度比中心像素的亮度被降低的多。例如，如图 11B 所示，根据  $x$  和  $y$  的坐标绘制的输入图象数据沿  $z$  轴具有被调整过的亮度水平，即，区域衰减系数。如图 11B 的曲线 (a) 和 (b) 所示，图象中心具有与输入亮度值基本相等的被调整过的亮度值，即，区域参数基本为 0。然而，进一步如图 11B 的图 (a) 和 (b) 所示，图象周围部分分别具有大约 0.5 或大约 0.8 的区域衰减系数，增加的区域系数进一步降低亮度。

涉及对应输入图象数据的像素帧间速率的数据，即，时间衰减参数，通过比较两个连续帧的像素亮度得到，其中具有更大的像素值的一帧作为较快帧。例如，Diff，帧间的像素亮度差，可根据下面的等式 5 计算，其中  $I^n$  表示当前帧， $I^{n-1}$  代表前一帧。以一  $5 \times 5$  子窗口中的一像素为例。

$$Diff = \frac{\sum_i^{5 \times 5} I_i^{n-1}}{\sum_i^{5 \times 5} I_i^n} \quad (5)$$

因此，当帧间的像素亮度出现大的变化时，时间衰减系数增强信号水平的衰减度。

图 11C 表示动态差异和调整比率之间的修正曲线。在实际移动图象上的高速移动图象的边缘部分信号水平的衰减度增加。

标准化帧间像素亮度之间的差异，即，Diff，以得到取值界于 0 和 1 之间的时间衰减系数。例如，当提取的值 Diff 小于 0 时，像素亮度被 -1 乘，而当提取的值 Diff 大于 1 时，像素亮度取正为 1 以得到界于 0 和 1 之间的值。换言之，通过利用参数表 422 中的时间参数，例如，表 1 中的 1.1，来标准化 Diff，进而得到取值在 0 和 1 之间的范围的时间衰减系数。通过用时间衰减系数去乘输入数据图象亮度来调整每个像素输入数据图象的亮度，如下面的等式 6 所示，其中时间参数表示参数表 422 中具有预定常数值参数。

$$I'_{(x,y)} = \frac{Diff^{temporal\_Para}}{Diff} \cdot I_{(x,y)} \quad (6)$$

当像素帧间的差别大时，时间衰减参数低，以增加输入图象数据的衰减度，如图 11C 所示。例如，在高速移动图象和低速移动图象的边缘，输入图象数据的调整被减弱。

涉及对应输入图象数据的像素亮度的数据，即，伽马衰减参数，通过确定输入图象数据的光发射强度得到。当像素亮度水平低时，亮度系数将增加信号水平的衰减度。例如，如图 11D 所示，亮区域的像素可以具有比暗区域的像素低的压缩强度。亮度系数和相应的被调整过的亮度分别根据下面的等式 7-8 得到。

此处， $I'_{(x,y)}$  为被重调过的值。并且，时间参数是用于确定调整的亮度的常数其为表 1 中的参数值，并采用预定的值。

$$LumiFactor = \frac{I_{(x,y)}^{temporal\_Para}}{I_{(x,y)}} \quad (7)$$

$$I'_{(x,y)} = I_{(x,y)}^{temporal\_Para} \quad (8)$$

从输入图象数据中提取各个特征并且利用提取的特征得到不同的调整系数后，施加到最终输出图象的最终调整系数为各个调整系数的乘积，各个调整系数是局部衰减系数，区域衰减系数，时间衰减系数，和亮度系数。

最终调整系数施加于输入图象数据 RGB 数据，以用低能耗同时最小化图象质量下降来重现并显示图象。更特别地，输入图象数据 RGB 数据被调低，使得即便减少能量消耗时图象质量也能减少下降。因此，显示质量和耗能缩减达到最佳。

第二控制器 500 和第三控制器 600 在不同时间工作。因此，只有由第二控制器 500 输出的改变的数据 R'G'B' 数据或由第三控制器 600 输出的调整的数据 R''G''B'' 之一被提供给数据驱动器 300。例如，第三控制器 600 根据保存能量的用户输入命令和/或在一段休止期后工作，而第二控制器 500 在其他情况下工作。

图 12 为根据一个实施例的如图 1 所示的第四控制器 700 的结构图。第四控制器 700 运行以根据发光率控制像素单元 100 的亮度。第四控制器 700 包括一数据求和单元 721，一查找表 722，和一亮度控制驱动器 723。

数据求和单元 721 生成帧数据的量值，即，在一帧内输入到发光像素 110 的视频数据总和。在一帧内输入到发光像素 110 的视频数据总和用‘帧数据’表示。当帧数据量值大时，像素单元 100 发光率高或有多个像素 110 表示高灰度图象。

当帧数据大时，像素单元 100 中流过大电流。因此，当帧数据量值等于或大于预定值时，控制像素单元 100 的亮度以降低像素单元 100 的整体亮度。当像素单元 100 的亮度降低时，发光像素 110 具有高亮度以保持与不发光像素的高亮度差，即，高对比度。

另一方面，当像素单元 100 的亮度不降低时，发光像素 110 的发光时间需被延长以增加亮度。这将限制发光像素 110 与不发光像素之间的对比度。也就是，依照实施例，发光像素 110 与不发光像素之间的对比度将增加以使图象清晰的被看到。

查找表 722 存储对应于帧数据的高 5 位值的发光控制信号的发光时间与不发光时间的比率信息。利用存储于查找表 722 的信息确定一帧内发光像素单元 100 的亮度。

当帧数据的量值等于或大于预定值时，亮度控制驱动器 723 输出亮度控制信号，并调整输入像素单元 100 的发光控制信号的发光时间与不发光时间的比率。当亮度控制比率随像素单元 100 的亮度增加成比例连续增加且像素单元 100 亮度很高时，由于过度的亮度控制将无法提供足够亮的屏幕。这将导致整体亮度的恶化。因此，设定亮度的最大控制范围以适当地调整像素单元 100 的整体亮度。

图 13 为一表格，表示图 12 中所示的查找表 722 的一个示例。图 13 表示查找表 722，其中发光率限定为依照像素单元 100 的亮度的最大值的 50%。

参照图 13，当像素单元 100 的发光区域比率小于全部像素单元 100 的 36% 时，像素单元 100 的亮度不被限制。当像素单元 100 的发光区域比率等于或大于全部像素单元 100 的 36% 时，像素单元 100 的亮度被限制。当像素单元 100 发射最大亮度光的区域增加时，亮度限制比率也增加。发光区域比率是由下面的等式 9 确定的变量。

$$\text{Emission ratio} = \frac{\text{lum. of a pixel portion emitting light during one frame}}{\text{lum. of a pixel portion emitting light with entire white}} \quad (9)$$

进一步，为了防止亮度的过度限制，限制最大限制比率，例如，限制到 50%。从而，当多数像素 110 发出最大亮度光时，亮度限制比率保持在约 50%。

从前面的描述可知，根据实施例，显示器根据外界光和/或根据像素单元的发光量调整其亮度，以改善可视性和/或降低能耗。通过调整输入图象数据，能耗的降低可以不显著影响图象质量而得以实现。因此，图象质量和能耗降低同时最优化。

进一步，输入图象数据根据外界环境，比如外界光的亮度，改变以增强可视性。特别地，当显示器处于高于预定亮度的外界光中时，例如，即便在直射阳光下，可以生成改变的图象数据并显示相应的图象，以此改变可视性。改变的数据通过增加输入图象数据的饱和度获得。

另外，当生成改变的数据时，利用改变输入图象数据的至少两种状态之一。该至少两种状态根据外界光的亮度来确定，并可相应地改变输入图象数据的饱和度。

在此公开本发明的示例性实施例，尽管使用了特定术语，其被使用，且仅被解释为普通描述的意义而并非限制的意图。因此，本领域技术人员可理解，在不脱离如下面权利要求所阐明的本发明的精神和范围的情况下，可进行各种形式上和细节上的改变。

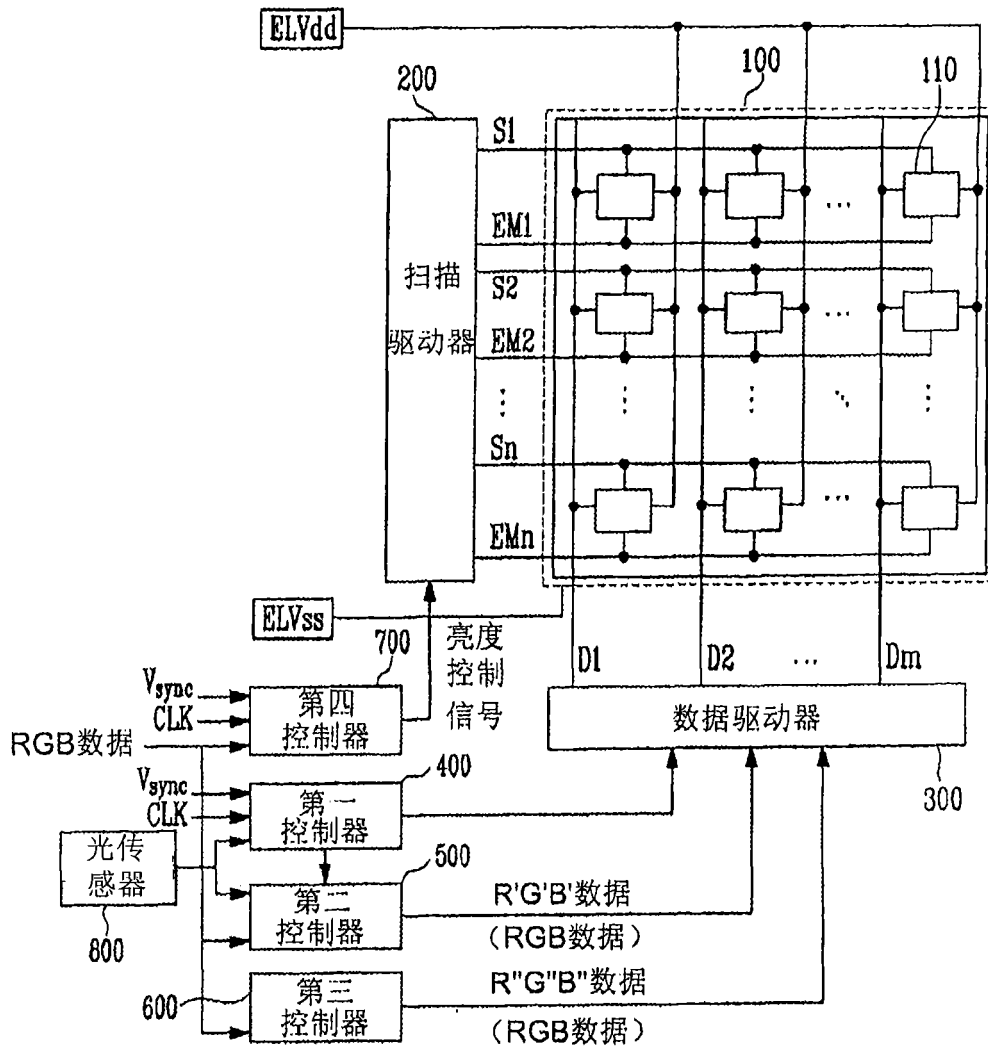


图1

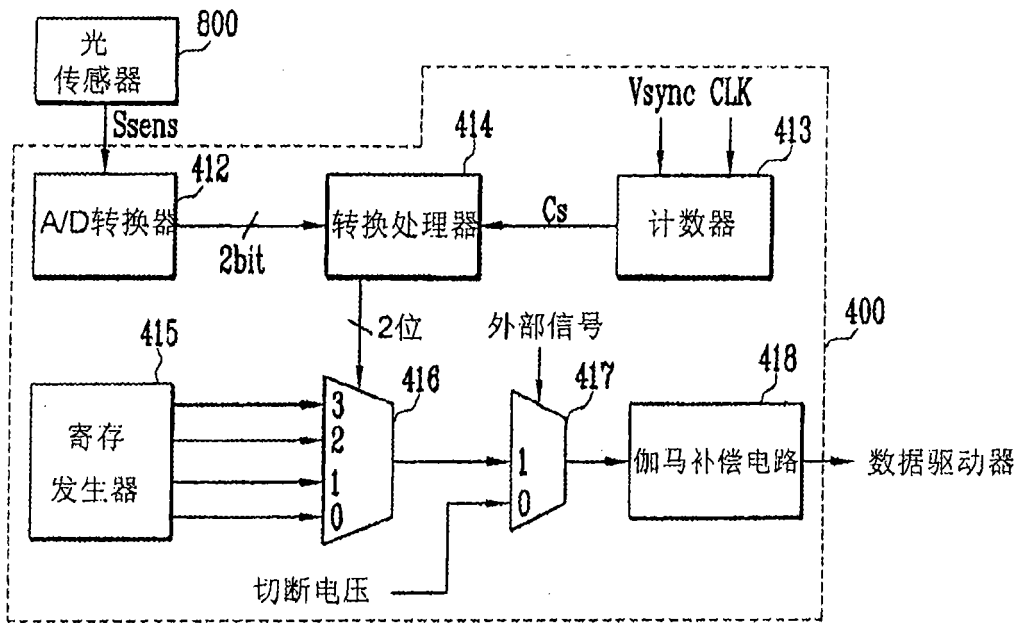


图2

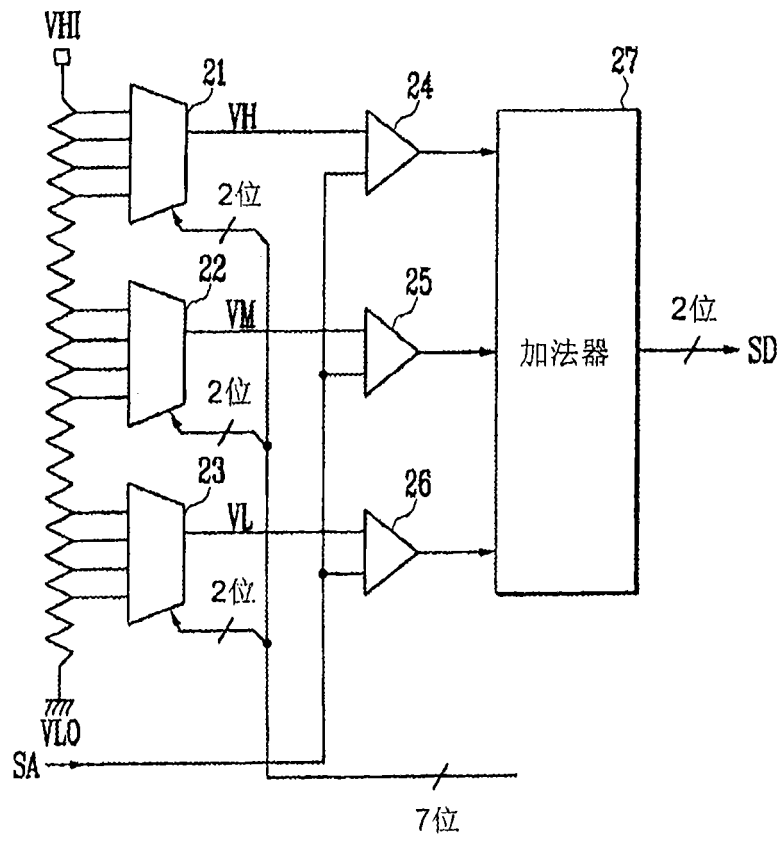


图3

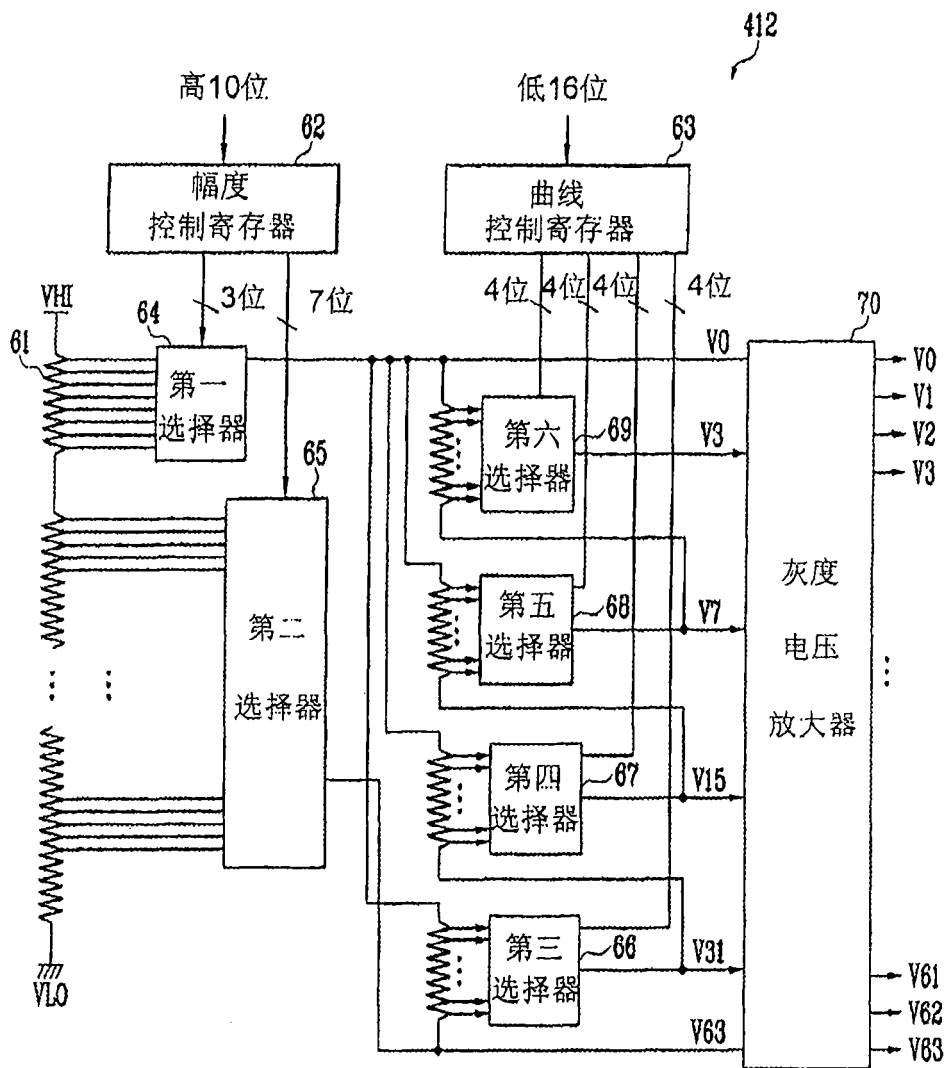


图4

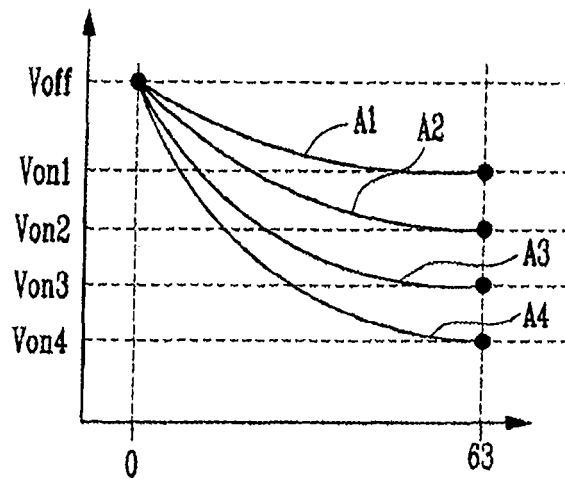


图5A

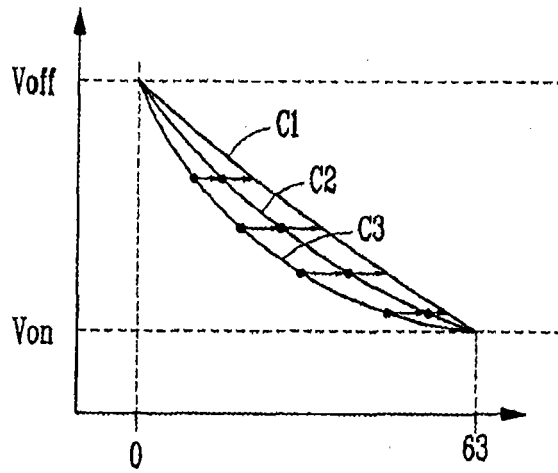


图5B

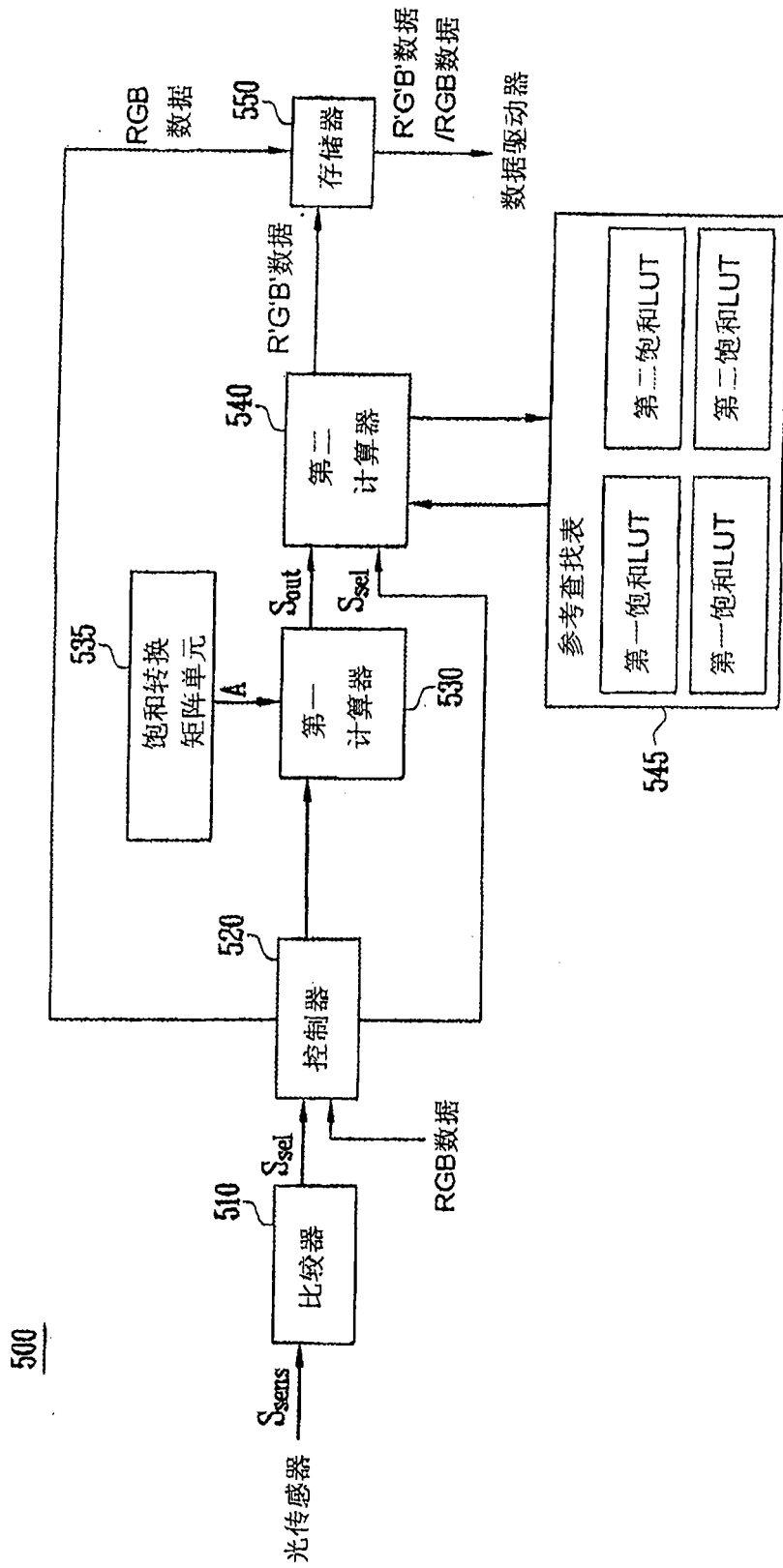


图6

$$A \begin{bmatrix} R_{in} \\ G_{in} \\ B_{in} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R_s \\ G_s \\ B_s \end{bmatrix}$$

图7A

$$A = \begin{bmatrix} 0.299+0.701 \times k & 0.587 \times (1-k) & 0.114 \times (1-k) \\ 0.299 \times (1-k) & 0.587+0.413 \times k & 0.114 \times (1-k) \\ 0.299 \times (1-k) & 0.587 \times (1-k) & 0.114+0.886 \times k \end{bmatrix}$$

图7B

$$\begin{bmatrix} 0.299+0.701 \times k & 0.587 \times (1-k) & 0.114 \times (1-k) \\ 0.299 \times (1-k) & 0.587+0.413 \times k & 0.114 \times (1-k) \\ 0.299 \times (1-k) & 0.587 \times (1-k) & 0.114+0.886 \times k \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_{in} \\ G_{in} \\ B_{in} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R_s \\ G_s \\ B_s \end{bmatrix}$$

图7C

$$\begin{bmatrix} 0.299 & 0.587 & 0.114 \\ 0.299 & 0.587 & 0.114 \\ 0.299 & 0.587 & 0.114 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_{in} \\ G_{in} \\ B_{in} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R_s \\ G_s \\ B_s \end{bmatrix}$$

图7D

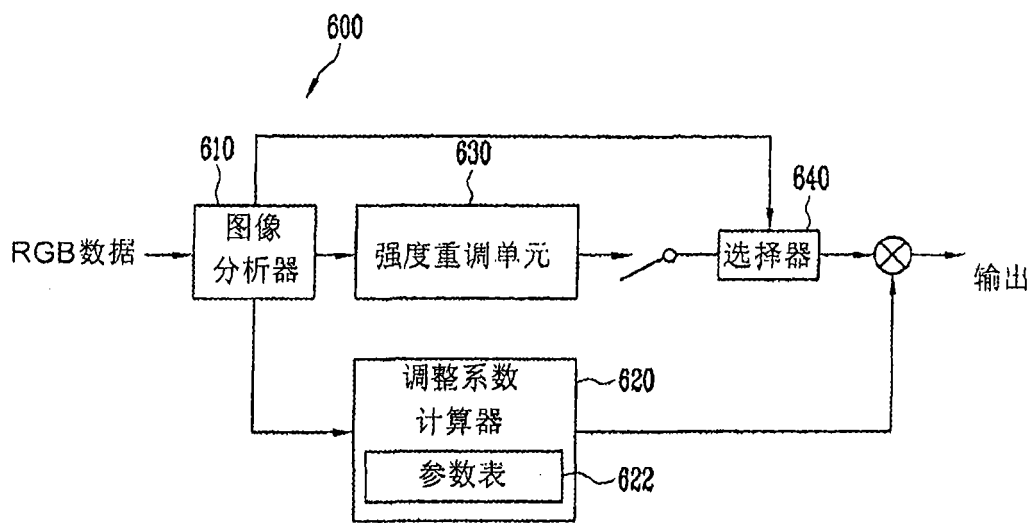


图8

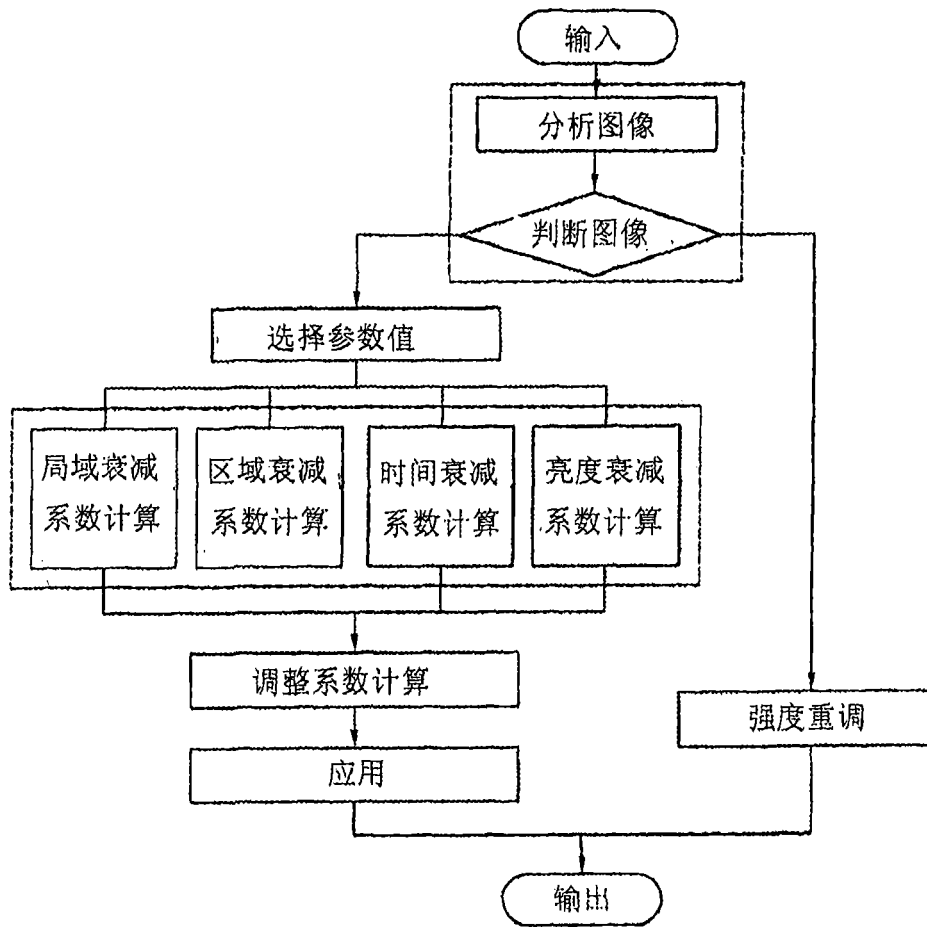


图9

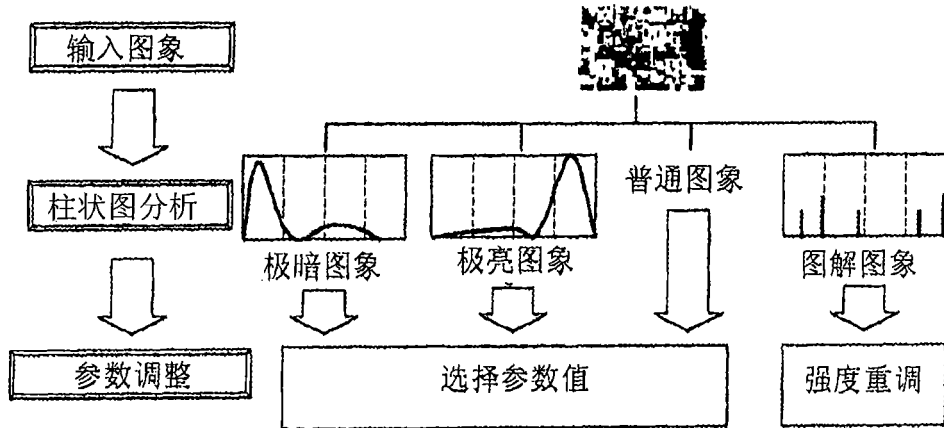


图10

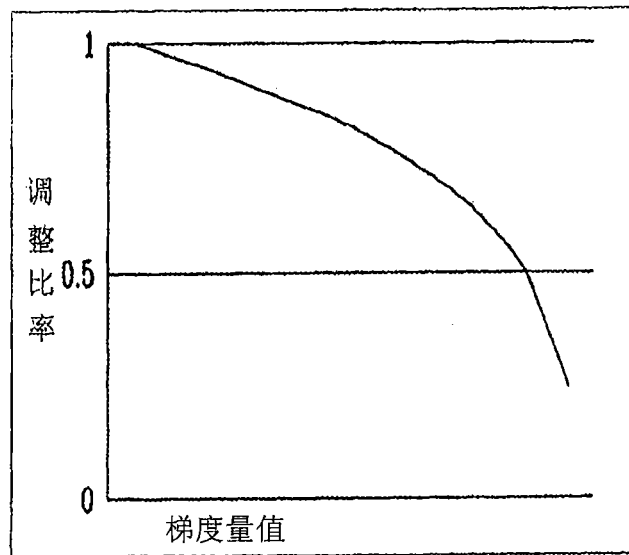


图11A

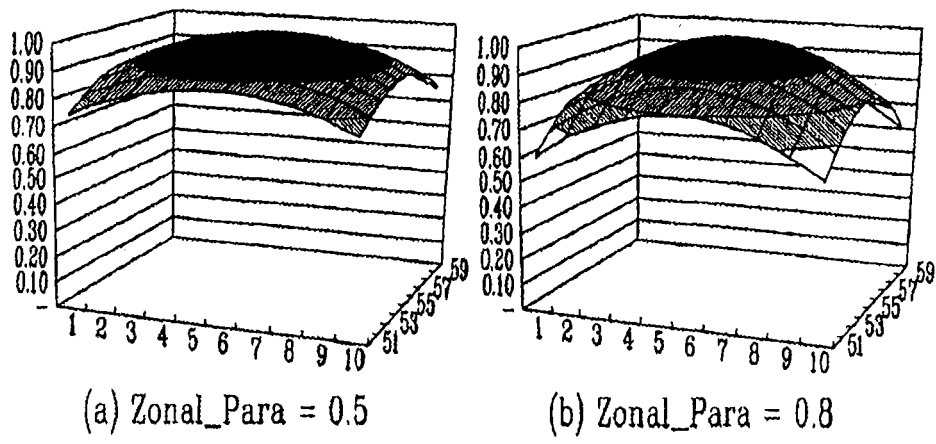


图11B

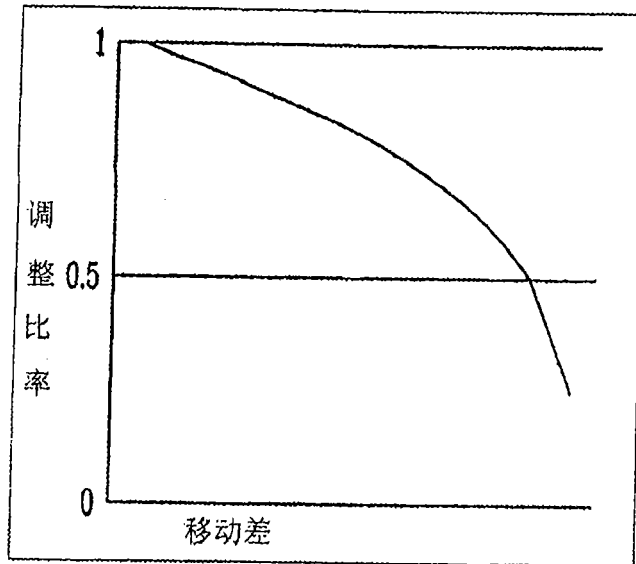


图11C

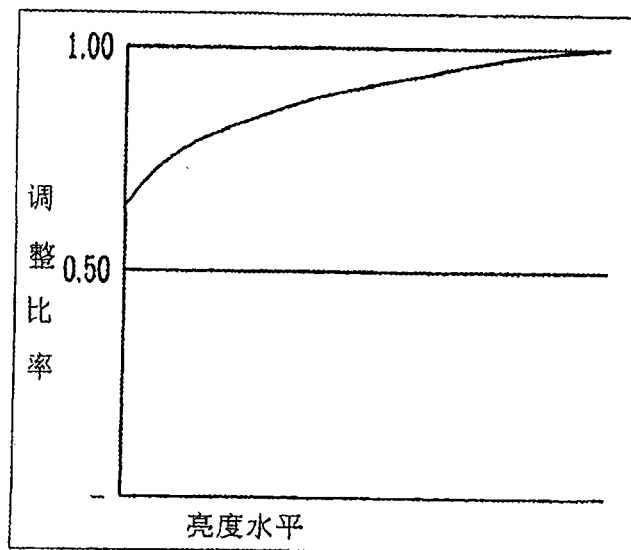


图11D

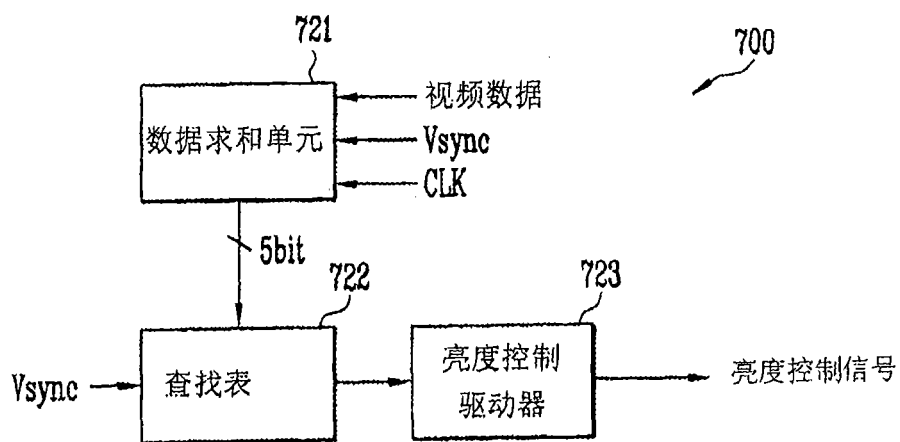


图12

722

高5位值	发光率	发光比率	亮度	发光控制 信号宽度
0	0%	100%	300	325
1	4%	100%	300	325
2	7%	100%	300	325
3	11%	100%	300	325
4	14%	100%	300	325
5	18%	100%	300	325
6	22%	100%	300	325
7	25%	100%	300	325
8	29%	100%	300	325
9	33%	100%	300	325
10	36%	100%	300	325
11	40%	99%	297	322
12	43%	98%	295	320
13	47%	96%	287	311
14	51%	93%	280	303
15	54%	89%	268	290
16	58%	85%	255	276
17	61%	81%	242	262
18	65%	76%	228	247
19	69%	72%	217	235
20	72%	69%	206	223
21	76%	65%	196	212
22	79%	62%	186	202
23	83%	60%	179	194
24	87%	57%	172	186
25	90%	55%	165	179
26	94%	53%	159	172
27	98%	51%	152	165
28	-	-	-	-
29	-	-	-	-
30	-	-	-	-
31	-	-	-	-

图13

专利名称(译)	有机发光显示器及其控制器和相关方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN101261809A</a>	公开(公告)日	2008-09-10
申请号	CN200810095129.X	申请日	2008-02-22
[标]申请(专利权)人(译)	三星斯笛爱股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社		
[标]发明人	宋俊英 朴荣宗 李璋斗		
发明人	宋俊英 朴荣宗 李璋斗		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3225 G09G3/20 G09G3/3275 G09G2320/0276 G09G2320/0626 G09G2320/0673 G09G2320/103 G09G2330/021 G09G2360/144 G09G2360/16		
代理人(译)	李湘		
优先权	1020070018701 2007-02-23 KR		
其他公开文献	CN101261809B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一种由数据信号和发光信号驱动的显示器，由包括第一到第四控制器的控制系统控制。第一控制器根据外界亮度选择伽马值并输出相应的伽马补偿信号以控制输入图象数据的灰度电压。第二控制器将外界亮度与参考值比较，产生相应的选择信号，并提供由根据选择信号改变输入图象数据得到的改变的图象数据作为数据信号。第三控制器向输入图象数据施加由输入图象数据相关的提取特征和从提取特征中获得的调整比率产生的调整系数，且输出调整的图象数据作为数据信号。第四控制器控制发光控制信号的脉宽。

