

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01)

G09G 5/10 (2006.01)

H05B 33/00 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410070551.1

[45] 授权公告日 2009年6月17日

[11] 授权公告号 CN 100501825C

[22] 申请日 2004.8.6

[21] 申请号 200410070551.1

[30] 优先权

[32] 2004.4.29 [33] KR [31] 10-2004-0029867

[73] 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

[72] 发明人 郑训周 全畅训

[56] 参考文献

US2003/0011626A1 2003.1.16

CN1246950A 2000.3.8

US2003/0174153A1 2003.9.18

CN1397924A 2003.2.19

CN1306312A 2001.8.1

US2002/0011978A1 2002.1.31

审查员 丁 芑

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 李 辉

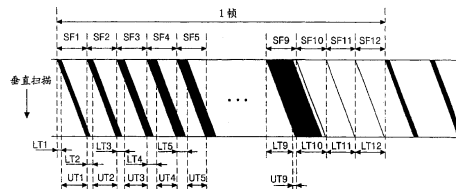
权利要求书6页 说明书15页 附图11页

[54] 发明名称

电致发光显示器件及其驱动方法

[57] 摘要

公开了一种根据周围环境的亮度控制全白亮度从而控制亮度模式的电致发光显示器件及其驱动方法。根据本发明的电致发光显示器件包括：显示板，其具有通过所供应的电流而发光的多个像素；数据驱动器，用于将与所述电流相对应的数据电压施加给该多个像素；和定时控制器，用于将一帧划分为多个子帧，并将对应于多个子帧中的各个子帧的所述数据电压施加给数据驱动器，并用于控制每帧的发光时间。



1. 一种电致发光显示器件，包括：  
显示板，其具有通过所供应的电流而发光的多个像素；  
数据驱动器，用于将与所述电流相对应的数据电压施加给所述多个像素；  
光传感器，用于检测所述显示板的周围环境的亮度；和  
定时控制器，用于将一帧划分为多个子帧，并将与所述多个子帧中的各个子帧相对应的所述数据电压施加给所述数据驱动器，并用于控制每帧的发光时间，其中，所述定时控制器响应于来自所述光传感器的信号控制所述发光时间；  
其中所述定时控制器包括：  
选择信号发生器，用于根据由所述光传感器所检测的亮度信号产生选择信号；  
第一转换器，用于将从其外部输入的  $N$  位数据转换为  $M$  位数据，其中  $N$  为整数， $M$  为大于  $N$  的整数；  
第二转换器，用于将从其外部输入的所述  $N$  位数据转换为具有少于  $K$  位的数据，其中  $K$  为小于  $M$  的整数，并将  $M-K$  个最高有效位设置为 '0'；和  
选择器，用于根据所述选择信号将所述  $N$  位数据施加给所述第一或第二转换器。
2. 根据权利要求 1 所述的电致发光显示器件，其中所述定时控制器根据所述显示板的所述周围环境的亮度和用户的选择来控制子帧数目。
3. 根据权利要求 1 所述的电致发光显示器件，其中所述多个像素中的各个像素包括一个像素的数字驱动系统，向其提供数字数据信号。
4. 根据权利要求 3 所述的电致发光显示器件，其中各个像素包括：  
数据线，向其提供所述数据电压；  
显示选通线，向其提供选通脉冲；  
非显示选通线，向其提供擦除脉冲；

发光单元，其连接在电压源和地电压源之间；

驱动开关，其连接在所述电压源和所述发光单元之间；

第一开关器件，与所述数据线、所述显示选通线和所述驱动开关相连；

第二开关器件，与置于所述驱动开关和所述第一开关器件之间的第一节点、所述非显示选通线和所述电压源相连；和

存储电容，其连接在所述第一节点和所述电压源之间。

5. 根据权利要求1所述的电致发光显示器件，其中当所述显示板的周围环境的亮度较高时，所述选择信号发生器产生第一逻辑状态的选择信号，而当所述显示板的周围环境的亮度较低时，产生第二逻辑状态的选择信号。

6. 根据权利要求5所述的电致发光显示器件，其中所述选择器根据所述第一逻辑状态的选择信号将所述N位数据施加给所述第一转换器，同时根据所述第二逻辑状态的选择信号将所述N位数据施加给所述第二转换器。

7. 根据权利要求1所述的电致发光显示器件，其中所述第一和第二转换器各以二进制码和非二进制码中任意一种的方式将所述N位数据转换为所述M位数据。

8. 根据权利要求7所述的电致发光显示器件，其中与由所述第一转换器转换的所述M位数据相对应的灰度值大于与由所述第二转换器转换的所述M位数据相对应的灰度值。

9. 根据权利要求1所述的电致发光显示器件，其中所述多个子帧中的各个子帧具有与所述M位数据中的各个位相对应的发光时间。

10. 一种驱动电致发光显示器件的方法，其中，所述电致发光显示器件包括：显示板，其具有通过所提供的电流而发光的多个像素；和数据驱动器，其用于将与所述电流相对应的数据电压施加给所述多个像素，所述方法包括以下步骤：

利用光传感器检测所述显示板的周围环境的亮度，以产生检测信号；  
在用于控制所述显示板的驱动的定时控制器中将一帧划分为多个子

帧；

将对应于所述多个子帧中的各个子帧的所述数据电压施加给所述数据驱动器；和

响应于来自所述光传感器的所述检测信号控制每帧的发光时间；

其中所述定时控制器包括：

选择信号发生器，用于根据来自所述光传感器的检测信号产生选择信号；

第一转换器，用于将从其外部输入的  $N$  位数据转换为  $M$  位数据，其中  $N$  为整数， $M$  为大于  $N$  的整数；

第二转换器，用于将从其外部输入的所述  $N$  位数据转换为具有少于  $K$  位的数据，其中  $K$  为小于  $M$  的整数，并将  $M$  位中的  $M-K$  个最高有效位设置为 '0'；和

选择器，用于根据所述选择信号将所述  $N$  位数据施加给所述第一或第二转换器。

11. 根据权利要求 10 所述的方法，其中所述响应于所述检测信号控制每帧的发光时间的步骤包括：控制每帧中所包含的所述子帧的数目。

12. 根据权利要求 11 所述的方法，其中所述响应于所述检测信号控制每帧的发光时间的步骤包括：根据所述检测信号和用户的控制来控制每帧中所包含的所述子帧的数目。

13. 一种电致发光显示器件，包括：

显示板，其具有通过所供应的电流而发光的多个像素；

数据驱动器，用于将与所述电流相对应的数据电压施加给所述多个像素；

光传感器，用于检测所述显示板的周围环境的亮度；和

定时控制器，用于将一帧划分为多个子帧，并将与所述多个子帧中的各个子帧相对应的所述数据电压施加给所述数据驱动器，并用于响应于来自所述光传感器的信号控制每帧的发光时间，

其中，所述定时控制器包括：

选择信号发生器，用于根据由所述光传感器所检测的亮度信号产生

选择信号；

数据转换器，用于将从其外部输入的 N 位数据转换为 M 位数据，其中 N 为整数，M 为大于 N 的整数；以及

控制信号发生器，用于根据所述选择信号将用于减少所述发光时间的选通控制信号施加给选通驱动器。

14. 根据权利要求 13 所述的电致发光显示器件，其中所述多个像素中的各个像素包括一个像素的数字驱动系统，向其提供数字数据信号。

15. 根据权利要求 14 所述的电致发光显示器件，其中各个像素包括：

数据线，向其提供所述数据电压；

显示选通线，向其提供选通脉冲；

非显示选通线，向其提供擦除脉冲；

发光单元，其连接在电压源和地电压源之间；

驱动开关，其连接在所述电压源和所述发光单元之间；

第一开关器件，与所述数据线、所述显示选通线和所述驱动开关相连；

第二开关器件，与置于所述驱动开关和所述第一开关器件之间的第一节点、所述非显示选通线和所述电压源相连；和

存储电容，其连接在所述第一节点和所述电压源之间。

16. 根据权利要求 15 所述的电致发光显示器件，其中，所述选通驱动器用于依次将所述选通脉冲施加给所述显示选通线，并用于依次将所述擦除脉冲施加给所述非显示选通线。

17. 根据权利要求 15 所述的电致发光显示器件，其中当所述显示板的周围环境的亮度较高时，所述选择信号发生器产生第一逻辑状态的选择信号，而当所述显示板的周围环境的亮度较低时，产生第二逻辑状态的选择信号。

18. 根据权利要求 17 所述的电致发光显示器件，其中所述控制信号发生器根据所述第一逻辑状态的选择信号，将用于使所述多个子帧中的各个子帧的发光时间与所述 M 位数据的各个位相对应的第一选通信号施

加给所述选通驱动器，并根据所述第二逻辑状态的选择信号将用于减少与所述 M 位数据的各个位相对应的所述多个子帧中各个子帧的发光时间的第二选通控制信号施加给所述选通驱动器。

19. 根据权利要求 18 所述的电致发光显示器件，其中在所述选通驱动器根据所述第一选通信号将所述选通脉冲施加给所述显示选通线之后，所述选通驱动器将所述擦除脉冲施加给所述非显示选通线，使得所述多个子帧中的各个子帧的发光时间对应于所述 M 位数据的各个位。

20. 根据权利要求 18 所述的电致发光显示器件，其中在所述选通驱动器根据所述第二选通信号将所述选通脉冲施加给所述显示选通线之后，所述选通驱动器将所述擦除脉冲施加给所述非显示选通线，以减少所述多个子帧中的各个子帧的所述发光时间。

21. 一种驱动电致发光显示器件的方法，其中，所述电致发光显示器件包括：显示板，其具有通过所提供的电流而发光的多个像素；和数据驱动器，其用于将与所述电流相对应的数据电压施加给所述多个像素，所述方法包括以下步骤：

利用光传感器检测所述显示板的周围环境的亮度，以产生检测信号；  
在用于控制所述显示板的驱动的定时控制器中将一帧划分为多个子帧；

将对应于所述多个子帧中的各个子帧的所述数据电压施加给所述数据驱动器；和

响应于来自所述光传感器的所述检测信号控制每帧的发光时间；

其中，所述定时控制器包括：

选择信号发生器，用于根据来自所述光传感器的检测信号产生选择信号；

数据转换器，用于将从其外部输入的 N 位数据转换为 M 位数据，其中 N 为整数，M 为大于 N 的整数；以及

控制信号发生器，用于根据所述选择信号将用于减少所述发光时间的选通控制信号施加给选通驱动器。

22. 根据权利要求 21 所述的方法，其中，所述响应于所述检测信号

控制每帧的发光时间的步骤包括：将一帧划分为具有发光时间和不发光时间的多个子帧，并控制各个子帧的发光时间。

## 电致发光显示器件及其驱动方法

本申请要求 2004 年 4 月 29 日在韩国提交的韩国专利申请 No. P2004-29867 的权益，在此以引用的方式引入该专利申请。

### 技术领域

本发明涉及电致发光显示器，更具体地，涉及根据周围环境的亮度对全白亮度进行控制从而控制亮度模式的电致发光显示器件及其驱动方法。

### 背景技术

这种显示器件的 EL 显示器是一种自发光器件，其能够通过电子和空穴的结合而使含磷材料发光。根据 EL 显示器的材料和结构将 EL 显示器大致分为无机 EL 显示器件和有机 EL 显示器件。EL 显示器具有与 CRT 相同的优点，即，与需要单独光源的无源型发光器件（如，LCD）相比，其具有较快的响应速度。

图 1 是示出了用于说明 EL 显示器件的发光原理的常规有机 EL 结构的剖视图。

参照图 1，EL 显示器（ELD）的有机 EL 器件包括依次设置在阴极 2 和阳极 14 之间的电子注入层 4、电子传输层 6、发光层 8、空穴传输层 10 和空穴注入层 12。

如果在透明电极（即阳极 14）和金属电极（即阴极 2）之间施加电压，则从阴极 2 产生的电子通过电子注入层 4 和电子传输层 6 迁移到发光层 8，同时从阳极 14 产生的空穴通过空穴注入层 12 和空穴传输层 10 迁移到发光层 8。从而，分别从电子传输层 6 和空穴传输层 10 提供的电子和空穴在发光层 8 发生碰撞并结合，从而产生光。随后，这个光通过透明电极（即阳极 14）发射至外部，由此显示图像。

这种传统 EL 显示器件采用表面面积分割驱动方法和时间分割驱动方法来表示灰度。

表面面积分割驱动方法根据数字数据信号将一个像素分割成多个独立驱动的子像素来表示灰度。然而，这种表面面积分割驱动方法的问题在于像素结构复杂。

另一方面，时间分割驱动方法通过控制像素的发光时间来表示灰度。换言之，其将一帧划分为多个子帧从而显示灰度。这种时间分割驱动方法在各个子帧间隔期间通过数字数据信号将一个像素分为发光时间和非发光时间，并将一帧间隔内各个像素的发光时间相加。

通常，由于 EL 显示器件的响应速度快于 LCD，所以采用了上述时间分割驱动方法。

参照图 2，采用时间分割驱动方法的传统 EL 显示器件对应于数字视频信号的每一位，将每帧分为多个子帧 SF 以表示灰度。图 2 中，将 12 位数字数据信号表示为 256 级灰度，并且对应于 12 位数字数据信号将一帧划分为 12 个子帧 SF1 到 SF12。该 12 个子帧 SF1 到 SF12 中的第一个子帧 SF1 对应于数字数据信号的最低有效位，而其第 12 个子帧 SF12 对应于数字数据信号的最高有效位。

将 12 个子帧 SF1 到 SF12 中的各个子帧分为发光时间 LT1 到 LT12 以及不发光时间 UT1 到 UT12。在这种情况下，各个子帧 SF1 到 SF12 的发光时间 LT1 到 LT12 可以使用比率为 1:2:4:8:16:32:… 的二进制码和比率为 1:2:4:6:10:14:19:… 的非二进制码中任何一种，以将 12 位数字数据信号表示为  $2^8$ （即 256）级灰度。

在各个子帧（SF1 到 SF12）间隔期间，EL 显示器件沿垂直方向，即，沿从 EL 板的上部到其下部的方向，扫描所有像素以进行发光。从而，各个子帧（SF1 到 SF12）间隔的发光时间 LT1 到 LT12 沿着图 2 所示的各个子帧 SF1 到 SF12 内的斜线。在一帧间隔期间将各个子帧 SF1 到 SF12 内的所有发光时间 LT1 到 LT12 相加从而表示预期图像的灰度。

由于这种传统 EL 显示器件通过将一帧间隔期间内的各个子帧 SF1 到 SF12 的发光时间 LT1 到 LT12 相加以表示所需灰度，所以其不考虑 EL 显

示器件的位置（即，周围环境的亮度）而在 EL 显示器件的全白亮度下显示图像。因此，由于全白亮度下的灰度级别被固定，所以传统 EL 显示器件具有耗电量高的问题。

### 发明内容

因此，本发明的一个目的是提供一种根据周围环境的亮度控制全白亮度从而控制亮度模式的电致发光显示器件及其驱动方法。

本发明的另一目的是提供一种能够降低通过累加发光时间而表示灰度的电致发光器件的耗电量的电致发光显示器件。

本发明第一方面提供了一种电致发光显示器件，包括：显示板，其具有通过所供应的电流而发光的多个像素；数据驱动器，用于将与所述电流相对应的数据电压施加给所述多个像素；光传感器，用于检测所述显示板的周围环境的亮度；和定时控制器，用于将一帧划分为多个子帧，并将与所述多个子帧中的各个子帧相对应的所述数据电压施加给所述数据驱动器，并用于控制每帧的发光时间，其中，所述定时控制器响应于来自所述光传感器的信号控制所述发光时间；其中所述定时控制器包括：选择信号发生器，用于根据由所述光传感器所检测的亮度信号产生选择信号；第一转换器，用于将从其外部输入的 N 位数据转换为 M 位数据，其中 N 为整数，M 为大于 N 的整数；第二转换器，用于将从其外部输入的所述 N 位数据转换为具有少于 K 位的数据，其中 K 为小于 M 的整数，并将 M 位中的 M-K 个最高有效位设置为 '0'；和选择器，用于根据所述选择信号将所述 N 位数据施加给所述第一或第二转换器。

优选地，其中所述定时控制器根据所述显示板的所述周围环境的亮度和用户的选择来控制子帧数目。

优选地，其中所述多个像素中的各个像素包括一个像素的数字驱动系统，向其提供数字数据信号。

优选地，其中各个像素包括：数据线，向其提供所述数据电压；显示选通线，向其提供选通脉冲；非显示选通线，向其提供擦除脉冲；发光单元，其连接在电压源和地电压源之间；驱动开关，其连接在所述电

压源和所述发光单元之间；第一开关器件，与所述数据线、所述显示选通线和所述驱动开关相连；第二开关器件，与置于所述驱动开关和所述第一开关器件之间的第一节点、所述非显示选通线和所述电压源相连；和存储电容，其连接在所述第一节点和所述电压源之间。

优选地，其中当所述显示板的周围环境的亮度较高时，所述选择信号发生器产生第一逻辑状态的选择信号，而当所述显示板的周围环境的亮度较低时，产生第二逻辑状态的选择信号。

优选地，其中所述选择器根据所述第一逻辑状态的选择信号将所述 N 位数据施加给所述第一转换器，同时根据所述第二逻辑状态的选择信号将所述 N 位数据施加给所述第二转换器。

优选地，其中所述第一和第二转换器各以二进制码和非二进制码中任意一种的方式将所述 N 位数据转换为所述 M 位数据。

优选地，其中与由所述第一转换器转换的所述 M 位数据相对应的灰度值大于与由所述第二转换器转换的所述 M 位数据相对应的灰度值。

优选地，其中所述多个子帧中的各个子帧具有与所述 M 位数据中的各个位相对应的发光时间。

本发明第二方面提供了一种驱动电致发光显示器件的方法，其中，所述电致发光显示器件包括：显示板，其具有通过所提供的电流而发光的多个像素；和数据驱动器，其用于将与所述电流相对应的数据电压施加给所述多个像素，所述方法包括以下步骤：利用光传感器检测所述显示板的周围环境的亮度，以产生检测信号；在用于控制所述显示板的驱动的定时控制器中将一帧划分为多个子帧；将对应于所述多个子帧中的各个子帧的所述数据电压施加给所述数据驱动器；和响应于来自所述光传感器的所述检测信号控制每帧的发光时间；其中所述定时控制器包括：选择信号发生器，用于根据来自所述光传感器的检测信号产生选择信号；第一转换器，用于将从其外部输入的 N 位数据转换为 M 位数据，其中 N 为整数，M 为大于 N 的整数；第二转换器，用于将从其外部输入的所述 N 位数据转换为具有少于 K 位的数据，其中 K 为小于 M 的整数，并将 M 位中的 M-K 个最高有效位设置为 '0'；和选择器，用于根据所述选择信号

将所述 N 位数据施加给所述第一或第二转换器。

优选地，其中所述响应于所述检测信号控制每帧的发光时间的步骤包括：控制每帧中所包含的所述子帧的数目。

优选地，其中所述响应于所述检测信号控制每帧的发光时间的步骤包括：根据所述检测信号和用户的选择来控制每帧中所包含的所述子帧的数目。

本发明第三方面提供了一种电致发光显示器件，包括：显示板，其具有通过所供应的电流而发光的多个像素；数据驱动器，用于将与所述电流相对应的数据电压施加给所述多个像素；光传感器，用于检测所述显示板的周围环境的亮度；和定时控制器，用于将一帧划分为多个子帧，并将与所述多个子帧中的各个子帧相对应的所述数据电压施加给所述数据驱动器，并用于响应于来自所述光传感器的信号控制每帧的发光时间，其中，所述定时控制器包括：选择信号发生器，用于根据由所述光传感器所检测的亮度信号产生选择信号；数据转换器，用于将从其外部输入的 N 位数据转换为 M 位数据，其中 N 为整数，M 为大于 N 的整数；以及控制信号发生器，用于根据所述选择信号将用于减少所述发光时间的选通控制信号施加给选通驱动器。

优选地，其中所述多个像素中的各个像素包括一个像素的数字驱动系统，向其提供数字数据信号。

优选地，其中各个像素包括：数据线，向其提供所述数据电压；显示选通线，向其提供选通脉冲；非显示选通线，向其提供擦除脉冲；发光单元，其连接在电压源和地电压源之间；驱动开关，其连接在所述电压源和所述发光单元之间；第一开关器件，与所述数据线、所述显示选通线和所述驱动开关相连；第二开关器件，与置于所述驱动开关和所述第一开关器件之间的第一节点、所述非显示选通线和所述电压源相连；和存储电容，其连接在所述第一节点和所述电压源之间。

优选地，其中，所述选通驱动器用于依次将所述选通脉冲施加给所述显示选通线，并用于依次将所述擦除脉冲施加给所述非显示选通线。

优选地，其中当所述显示板的周围环境的亮度较高时，所述选择信

号发生器产生第一逻辑状态的选择信号，而当所述显示板的周围环境的亮度较低时，产生第二逻辑状态的选择信号。

优选地，其中所述控制信号发生器根据所述第一逻辑状态的选择信号，将用于使所述多个子帧中的各个子帧的发光时间与所述 M 位数据的各个位相对应的第一选通信号施加给所述选通驱动器，并根据所述第二逻辑状态的选择信号将用于减少与所述 M 位数据的各个位相对应的所述多个子帧中各个子帧的发光时间的第二选通控制信号施加给所述选通驱动器。

优选地，其中在所述选通驱动器根据所述第一选通信号将所述选通脉冲施加给所述显示选通线之后，所述选通驱动器将所述擦除脉冲施加给所述非显示选通线，使得所述多个子帧中的各个子帧的发光时间对应于所述 M 位数据的各个位。

优选地，其中在所述选通驱动器根据所述第二选通信号将所述选通脉冲施加给所述显示选通线之后，所述选通驱动器将所述擦除脉冲施加给所述非显示选通线，以减少所述多个子帧中的各个子帧的所述发光时间。

本发明第四方面提供了一种驱动电致发光显示器件的方法，其中，所述电致发光显示器件包括：显示板，其具有通过所提供的电流而发光的多个像素；和数据驱动器，其用于将与所述电流相对应的数据电压施加给所述多个像素，所述方法包括以下步骤：利用光传感器检测所述显示板的周围环境的亮度，以产生检测信号；在用于控制所述显示板的驱动的定时控制器中将一帧划分为多个子帧；将对应于所述多个子帧中的各个子帧的所述数据电压施加给所述数据驱动器；和响应于来自所述光传感器的所述检测信号控制每帧的发光时间；其中，所述定时控制器包括：选择信号发生器，用于根据来自所述光传感器的检测信号产生选择信号；数据转换器，用于将从其外部输入的 N 位数据转换为 M 位数据，其中 N 为整数，M 为大于 N 的整数；以及控制信号发生器，用于根据所述选择信号将用于减少所述发光时间的选通控制信号施加给选通驱动器。

优选地，其中，所述响应于所述检测信号控制每帧的发光时间的步

骤包括：将一帧划分为具有发光时间和不发光时间的多个子帧，并控制各个子帧的发光时间。

#### 附图说明

通过下面的本发明实施例的详细描述并参照附图，本发明的这些和其它目的将变得明了，图中：

图 1 是示出了传统电致发光显示板的有机发光单元的结构剖视图；

图 2 表示了根据传统电致发光显示器件中的时间分割驱动方法的数据定时；

图 3 是示出了根据本发明第一实施例的电致发光显示器件的配置的框图；

图 4 是图 3 所示像素的电路图；

图 5 是图 3 所示的定时控制器的框图；

图 6 是分别施加给图 3 所示的显示选通线和非显示选通线的选通脉冲和擦除脉冲的波形图；

图 7A 表示了在高亮度模式下通过根据本发明第一实施例的电致发光显示器件的时间分割驱动方法而产生的数据定时；

图 7B 表示了低亮度模式下根据本发明第一实施例的电致发光显示器件的驱动定时；

图 8 表示了通过根据本发明第二实施例的电致发光显示器件的时间分割驱动方法而产生的数据定时；

图 9 是根据本发明第二实施例的电致发光显示器件的定时控制器的框图；和

图 10 是根据本发明第二实施例的分别施加给电致发光显示器件的显示选通线和非显示选通线的选通脉冲和擦除脉冲的波形图。

#### 具体实施方式

现将详细说明本发明的实施例，附图中显示了其示例。

下面，将参照图 3 到 10 详细说明本发明的优选实施例。

参照图 3，根据本发明第一实施例的电致发光（EL）显示器件包括：EL 板 116，其具有设置在多条显示选通线 GPL1 到 GPLn 以及多条非显示选通线 GEL1 到 GELn 与多条数据线 DL1 到 DLm 之间的交叉点处的多个像素；选通驱动器 118，用于驱动显示选通线 GPL1 到 GPLn 和非显示选通线 GEL1 到 GELn；数据驱动器 120，用于驱动数据线 DL1 到 DLm；光传感器 140，用于检测 EL 显示板 116 的周围环境的亮度；和定时控制器 128，用于控制数据驱动器 120 和选通驱动器 118 的驱动定时，并用于根据来自光传感器 140 的亮度信号，将数字数据 Data 施加给数据驱动器 120。

如图 4 所示，各个像素 122 包括电压源 VDD、地电压源 GND、连接在电压源 VDD 和地电压源 GND 之间的发光单元 OELD、和根据来自各个显示选通线 GPL 和非显示选通线 GEL 的驱动信号而驱动发光单元 OELD 的发光单元驱动电路 130。

发光单元驱动电路 130 包括：连接在电压源 VDD 和发光单元 OELD 之间的驱动薄膜晶体管（TFT）DT，与数据电极线 DL、显示选通线 GPL 和驱动 TFT DT 相连的第一开关 TFT T1，与置于第一开关 TFT T1 和电压源 VDD 之间的第一节点 N1 相连的第二开关 TFT T2，以及连接在第一节点 N1 和电压源 VDD 之间的存储电容 Cst。其中，TFT 为 p 型电子金属氧化物半导体场效应晶体管（MOSFET）。

驱动 TFT DT 的栅极端与第一开关 TFT T1 的漏极端相连；其源极端与电压源 VDD 相连；其漏极端与发光单元 OLED 相连。第一开关 TFT T1 的栅极端与显示选通线 GPL 相连；其源极端与数据线 DL 相连；其漏极端与驱动 TFT DT 的栅极端相连。第二开关 TFT T2 的栅极端与非显示选通线 GEL 相连；其源极端与电压源 VDD 相连；其漏极端与第一节点 N1 相连。存储电容 Cst 的作用在于当第一开关 TFT T1 处于导通状态时存储第一节点 N1 处的数据电压，并随后当第一开关 TFT T1 截止时使用所存储的数据电压来保持驱动 TFT DT 的导通状态，直到提供了下一帧的数据电压。

在各个像素单元 122 中，如果将选通脉冲输入到显示选通线 GPL1 到 GPLn，则第一开关 TFT T1 导通，从而由通过数据线 DL 输入的数据电压

导通驱动 TFT DT,从而点亮发光单元 OLED。在通过输入到显示选通线 GPL1 到 GPLn 的选通脉冲截止第一开关 TFT T1 后,如果将擦除脉冲输入到非显示选通线 GEL1 到 GELn,则第二开关 TFT T2 导通,从而释放存储在存储电容 Cst 中的数据电压。此时,在存储电容中存储的数据电压释放完之前发光单元 OLED 持续发光。

光传感器 140 检测 EL 显示板 116 的周围环境的亮度,并将与周围环境的亮度相对应的亮度信号 BS 施加给定时控制器 128。

定时控制器 128 使用从外部系统(例如,显示卡)提供的同步信号产生用于控制数据驱动器 120 的数据控制信号和用于控制选通驱动器 118 的选通控制信号。

此外,定时控制器 128 将来自外部系统的数字数据 Data 施加给数据驱动器 120。此时,定时控制器 128 根据来自光传感器 140 的亮度信号 BS 对数字数据 Data 进行调制,并将调制后的数字数据施加给数据驱动器 120。为此目的,如图 5 所示,定时控制器 128 包括:选择信号发生器 152,用于根据来自光传感器 140 的亮度信号 BS 产生选择信号 SS;第一查询表(LUT) 154,用于在具有全白亮度的高亮度模式下将从其外部输入的 N 位数字数据 Data 转换为 M 位数字数据 MData(其中 M 为大于 N 的整数);第二 LUT 156,用于在具有全白亮度的低亮度模式下将 N 位数字数据 Data 转换为至少 K 位以下的数字数据 Mdata;和复用器 150,用于根据来自选择信号发生器 152 的选择信号 SS,选择性地将来自其外部的 N 位数字数据 Data 施加给第一和第二 LUT 154 和 156。在本文中,假定 N 为 6, M 为 12。

当来自光传感器 140 的亮度信号 BS 大于一个基准值时,选择信号发生器 152 将第一逻辑状态的选择信号 SS 施加给复用器 150,而当该亮度信号 BS 小于该基准值时,将第二逻辑状态的选择信号 SS 施加给复用器 150。在这种情况下,当 EL 显示板 116 的周围环境的亮度较高时,产生第一逻辑状态的选择信号 SS,而当 EL 显示板 116 的周围环境的亮度较低时,产生第二逻辑状态的选择信号 SS。

复用器 150 根据来自选择信号发生器 152 的选择信号 SS 的第一逻辑

状态将从其外部提供的 6 位数字数据 Data 施加给第一 LUT 154，而根据来自选择信号发生器 152 的选择信号 SS 的第二逻辑状态将从其外部提供的 6 位数字数据 Data 施加给第二 LUT 156。

第一 LUT 154 将通过复用器 150 提供的 6 位数字数据 Data 转换为具有 256 级灰度的 12 位数字数据 Mdata，以扩展位数，并将转换后的数字数据施加给数据驱动器 120 以进行伽玛控制 (gamma control)，如下表所示：

表 1

6 位数字数据 (Data) -二进制码	12 位调制数据 (MData) -非二进制码
(63) 111111	255(111111111111)
(62) 111110	254(111111111110)
(61) 111101	253(111111111101)
(60) 111100	252(111111111100)
(59) 111011	251(111111111011)
.	.
.	.
.	.

这里，第一 LUT 154 中的 12 位具有非二进制编码或者二进制编码的权值。下面将以二进制码为例说明本发明的实施例。例如，对应于 12 位中每一位的权值具有的比率为：1:2:4:6:10:14:19:26:33:40:47:53。

因此，由第一 LUT 154 转换并施加给数据驱动器 120 的 12 位数字数据 MData 可以表示 256 级灰度，并且全白亮度对应于值为 255 的数字数据 MData。

第二 LUT 156 将通过复用器 150 提供的 6 位数字数据转换为具有 115 级灰度的 12 位数字数据 Mdata，以扩展位数，并将转换后的数字数据施加给数据驱动器 120 以进行伽马控制，如下表所示：

表 2

6 位数字数据 (Data) -二进制码	12 位调制数据 (MData) -非二进制码
(63) 111111	115(000111111111)
(62) 111110	111(000111111011)

(61) 111101	107(000111110101)
(60) 111100	103(000111101101)
(59) 111011	99(000111011101)
.	.
.	.
.	.

这里，第二 LUT 156 将数字数据 Data 转换为 12 位数字数据 Mdata 中的 K 位以下的数据（其中 K 为小于 M 的整数），并将 M 位中的 (M-K) 位最高有效位设置为值“0”。例如，当 K 等于 9 时，第二 LUT 156 将 6 位数字数据 MData 转换为具有 115 级灰度值的 12 位数字数据 MData，而不使用 12 位中的第 12 位、第 11 位和第 10 位。

因此，由第二 LUT 156 转换并施加给数字驱动器 120 的 12 位数字数据 MData 可以表示 115 级灰度，并且全白亮度对应于值为 115 的数字数据 MData。

如图 6 所示，选通驱动器 118 根据来自定时控制器 128 的选通控制信号产生选通脉冲 GP 和擦除脉冲 EP，以对应于与 12 位数字数据 Mdata 中每一位相对应的各个子帧 SF1 到 SF12 的发光时间 LT，并将选通脉冲 GP 施加给显示选通线 GPL1 到 GPLn，以依次驱动显示选通线 GPL1 到 GPLn，同时将擦除脉冲 EP 施加给非显示选通线 GEL1 到 GELn，以依次驱动非显示选通线 GEL1 到 GELn。在这种情况下，在选通脉冲 GP 和擦除脉冲 EP 之间，各个子帧 SF1 到 SF12 具有与发光时间 LT 相应的预定时间 (t) 差。

数据驱动器 120 根据来自定时控制器 128 的数据控制信号在各个水平周期 1H 中将对应于来自定时控制器 128 的 12 位数字数据的数据电压施加给数据线 DL1 到 DLm。

如图 7A 和图 7B 所示，根据本发明第一实施例的 EL 显示器件由时间分割驱动方法来驱动，在该方法中将每帧分为与 12 位数字数据 MData 的各个位相对应的多个子帧 SF 来表示 12 位数字数据 MData 的灰度以进行驱动。在图 7A 和图 7B 中，根据 EL 显示板的周围环境的亮度将 12 位数字数据 MData 表示为 256 级灰度或 115 级灰度，并对应于 12 位数字数据 Data 将一帧划分为 12 个子帧 SF1 到 SF12。12 个子帧 SF1 到 SF12 中的第

一子帧 SF1 对应于 12 位数字数据 MData 的最低有效位，而其第 12 子帧 SF12 对应于 12 位数字数据 MData 的最高有效位。

将 12 个子帧 SF1 到 SF12 中的各个子帧分为发光时间 LT1 到 LT12 和不发光时间 UT1 到 UT12。在这种情况下，各个子帧 SF1 到 SF12 的发光时间 LT1 到 LT12 可以使用比率为 1:2:4:8:16:32:… 的二进制码和诸如比率为 1:2:4:6:10:14:19:… 的非二进制码中的任意一种来将 12 位数字数据 MData 表示为 256 级灰度。

在各个子帧 (SF1 到 SF12) 间隔期间，EL 显示器件沿垂直方向，即，沿从 EL 板的上部到其下部的方向，扫描所有像素以进行发光。从而，各个子帧 (SF1 到 SF12) 间隔的发光时间 LT1 到 LT12 在各个子帧 SF1 到 SF12 内沿着图 7A 和图 7B 所示的斜线。一帧间隔期间的各个子帧 SF1 到 SF12 内的所有发光时间 LT1 到 LT12 累加而表示预期图像的灰度。

更具体地，当 EL 显示板 116 的周围环境的亮度较高时，根据本发明第一实施例的 EL 显示器件中的数据驱动器 120 对于各个子帧 SF1 到 SF12，将与由定时控制器 128 的第一 LUT 154 转换而得到的具有 256 级灰度的 12 位数字数据 MData 相对应的高亮度模式下的数据电压施加给各个数据线 DL。从而，各个像素 122 通过累加各个子帧 SF1 到 SF12 的发光时间 LT1 到 LT12 来在高亮度模式下将图像表示为 256 级灰度，如图 7A 所示。

另一方面，当 EL 显示板 116 的周围环境的亮度较低时，根据本发明第一实施例的 EL 显示器件中的数据驱动器 120 对于各个子帧 SF1 到 SF12，将与定时控制器 128 的第二 LUT 156 转换而得到的具有 115 级灰度的 12 位数字数据 MData 相对应的低亮度模式下的数据电压施加给数据线 DL。从而，各个像素 122 通过累加第 1 到第 9 子帧 SF1 到 SF9 的发光时间 LT1 到 LT9 来在低亮度模式下将图像表示为 115 级灰度，如图 7B 所示。根据这种低亮度模式，一帧中的第 10 到第 12 子帧 SF10、SF11 和 SF12 不发光。

根据本发明第一实施例的这种 EL 显示器件可以分别使用对应于高亮度模式和低亮度模式的第一和第二 LUT 154 和 156，根据 EL 显示板 116 的周围环境的亮度来在高亮度模式下或者在低亮度模式下表示图像，而

不必改变驱动像素 122 的驱动时间。此外，由于根据本发明第一实施例的 EL 显示器件可以根据 EL 显示板 116 的周围环境的亮度降低亮度并减少子帧 SF 的数目，所以其可以降低帧频。

参照图 8，根据本发明第二实施例的 EL 显示器件如上所述根据 EL 显示板 116 的周围环境的亮度减少各个子帧 SF1 到 SF12 的发光时间 LT1 到 LT12，从而在高亮度模式下或者在低亮度模式下表示图像。

为此目的，除了定时控制器 228 和选通驱动器 218，根据本发明第二实施例的 EL 显示器件具有与根据图 3 所示的本发明第一实施例的 EL 显示器件相同的元件。因此，在根据本发明第二实施例的 EL 显示器件中，除了定时控制器 228 和选通驱动器 218 之外的其它元件将具有与本发明第一实施例中的元件相同的标号，并且对于这些元件的说明将由本发明第一实施例的说明来代替。

定时控制器 228 使用从外部系统（如，显示卡）提供的同步信号产生用于控制数据驱动器 120 的数据控制信号和用于控制选通驱动器 218 的选通控制信号 GCS。

此外，定时控制器 228 将来自外部系统的数字数据 Data 施加给数据驱动器 120。此时，定时控制器 228 根据来自光传感器 140 的亮度信号 BS 对数字数据 Data 进行调制，并将调制后的数字数据施加给数据驱动器 120。为此目的，如图 9 所示，定时控制器 228 包括：选择信号发生器 252，用于根据来自光传感器 140 的亮度信号 BS 产生选择信号 SS；查询表(LUT) 254，用于将从其外部输入的 N 位数字数据 Data 转换为 M 位数字数据 MData（其中 M 为大于 N 的整数）；和选通控制信号发生器 260，用于根据选择信号 SS 生成高亮度模式下的选通控制信号 GCS 和低亮度模式下的选通控制信号 GCS。

当来自光传感器 140 的亮度信号 BS 大于一个基准值时，选择信号发生器 252 将第一逻辑状态的选择信号 SS 施加给选通控制信号发生器 260，而当该亮度信号小于该基准值时，将第二逻辑状态的选择信号 SS 施加给选择控制信号发生器 260。在这种情况下，当 EL 显示板 116 的周围环境的亮度较高时产生第一逻辑状态的选择信号 SS，而当 EL 显示板 116 的周

周围环境的亮度较低时产生第二逻辑状态的选择信号 SS。

LUT 254 将来自其外部的 6 位数字数据 Data 转换为具有 256 级灰度的 12 位数字数据 MData, 并将转换后的数字数据施加给数据驱动器 120, 如上述表 1 所示。这里, LUT 254 中的 12 位具有非二进制码或者二进制码的权值。下面以二进制码为示例说明本发明的实施例。例如, 对应于 12 位的每一位的权值具有下述比率: 1:2:4:6:10:14:19:26:33:40:47:53:...

因此, 由 LUT 254 转换并施加给数据驱动器 120 的 12 位数字数据 MData 可以表示 256 级灰度, 并且全白亮度对应于值为 255 的数字数据 MData。

选通控制信号发生器 260 产生用于产生依次驱动显示选通线 GPL1 到 GPLn 的选通脉冲 SP 和依次驱动非显示选通线 GEL1 到 GELn 的擦除脉冲 EP 的选通控制信号 GCS, 从而根据来自选择信号发生器 252 的选择信号 SS, 减少与 12 位数字数据 MData 的各个位相对应的各个子帧 SF1 到 SF12 的发光时间 LT, 并将这些选通控制信号 GCS 施加给选通驱动器 218。

选通驱动器 218 根据来自选通控制信号发生器 260 的选通控制信号 GCS 产生选通脉冲 GP 和擦除脉冲 EP, 以对应于与 12 位数字数据 MData 的各个位相对应的各个子帧 SF1 到 SF12 的发光时间 LT, 并将选通脉冲 GP 施加给显示选通线 GPL1 到 GPLn, 以依次驱动显示选通线 GPL1 到 GPLn, 同时将擦除脉冲 EP 施加给非显示选通线 GEL1 到 GELn, 以依次驱动非显示选通线 GEL1 到 GELn。在这种情况下, 选通驱动器 218 分别施加给显示选通线 GPL1 到 GPLn 和非显示选通线 GEL1 到 GELn 的选通脉冲 GP 和擦除脉冲 EP 之间的时间差  $t$  以由在高亮度模式下的各个子帧 SF1 到 SF12 的发光时间 LT1 到 LT12 中的  $V_t$  所表示的一定比率减少。

当 EL 显示板 116 的周围环境的亮度较高时, 根据本发明第二实施例的这种 EL 显示器件在图 2 所示的一帧中通过累加与 12 位数字数据 MData 的各个位相对应的各个子帧 SF1 到 SF12 的发光时间 LT1 到 LT12 来在高亮度模式下显示图像。

另一方面, 当 EL 显示板 116 的周围环境的亮度较低时, 根据本发明

第二实施例的 EL 显示器件以一定的比率在图 10 所示的一帧中减少与 12 位数字数据 MData 的各个位相对应的各个子帧 SF1 到 SF12 的发光时间 LT1 到 LT12, 并累加减少后的发光时间 Lm1 到 Lm12 以将图像表示在低亮度模式下。在这种情况下, 相对于高亮度模式下的各个子帧 SF1 到 SF12 的发光时间 LT1 到 LT12, 各个子帧 SF1 到 SF12 的发光时间被减少。

如上所述, 当像素 122 根据亮度信号 BS, 根据对应于 12 位数字数据 MData 的各个子帧 SF1 到 SF12 的发光时间 LT1 到 LT12 而发光时, EL 显示板 116 将图像表示在具有 256 级灰度的高亮度模式下。另一方面, 当像素 122 根据亮度信号 BS, 根据对应于 12 位数字数据 MData 的各个子帧 SF1 到 SF12 的已减少的发光时间 Lm1 到 Lm12 而发光时, EL 显示板 116 将图像表示在具有 115 级灰度的低亮度模式下。

因此, 根据本发明第二实施例的这种 EL 显示器件可以分别对应于高亮度模式和低亮度模式而改变驱动像素 122 的驱动时间, 从而根据 EL 显示板 116 的周围环境的亮度在高亮度模式或低亮度模式下表示图像。此外, 根据本发明第二实施例的 EL 显示器件可以根据 EL 显示板 116 的周围环境的亮度减小亮度, 从而降低耗电量。

同时, 根据本发明的 EL 显示器件及其驱动方法可以根据周围环境的亮度 (另外, 用户的选择) 将图像表示在高亮度模式或低亮度模式下。

如上所述, 根据本发明的 EL 显示器件及其驱动方法可以通过根据周围环境的亮度控制一帧的子帧数目来将图像表示在高亮度模式下或低亮度模式下。此外, 根据本发明的 EL 显示器件由于可以根据周围环境的亮度降低亮度并减少子帧的数目, 所以其可以降低帧频。

此外, 根据本发明的 EL 显示器件及其驱动方法可以通过根据周围环境的亮度控制一帧的各个子帧的发光时间来表示图像。因此, 根据本发明的 EL 显示器件可以根据周围环境的亮度降低亮度, 从而减少耗电量。

虽然通过上述附图中所示的实施例对本发明进行了说明, 但是本领域技术人员应当理解本发明并不限于这些实施例, 而是可以在不脱离本发明实质的情况下对其进行各种变化和修改。因此, 本发明的范围应该只能由所附权利要求及其等同物来确定。

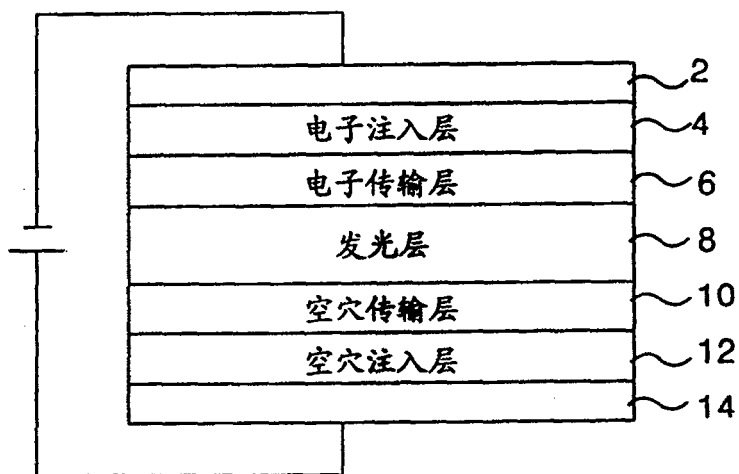


图 1  
现有技术

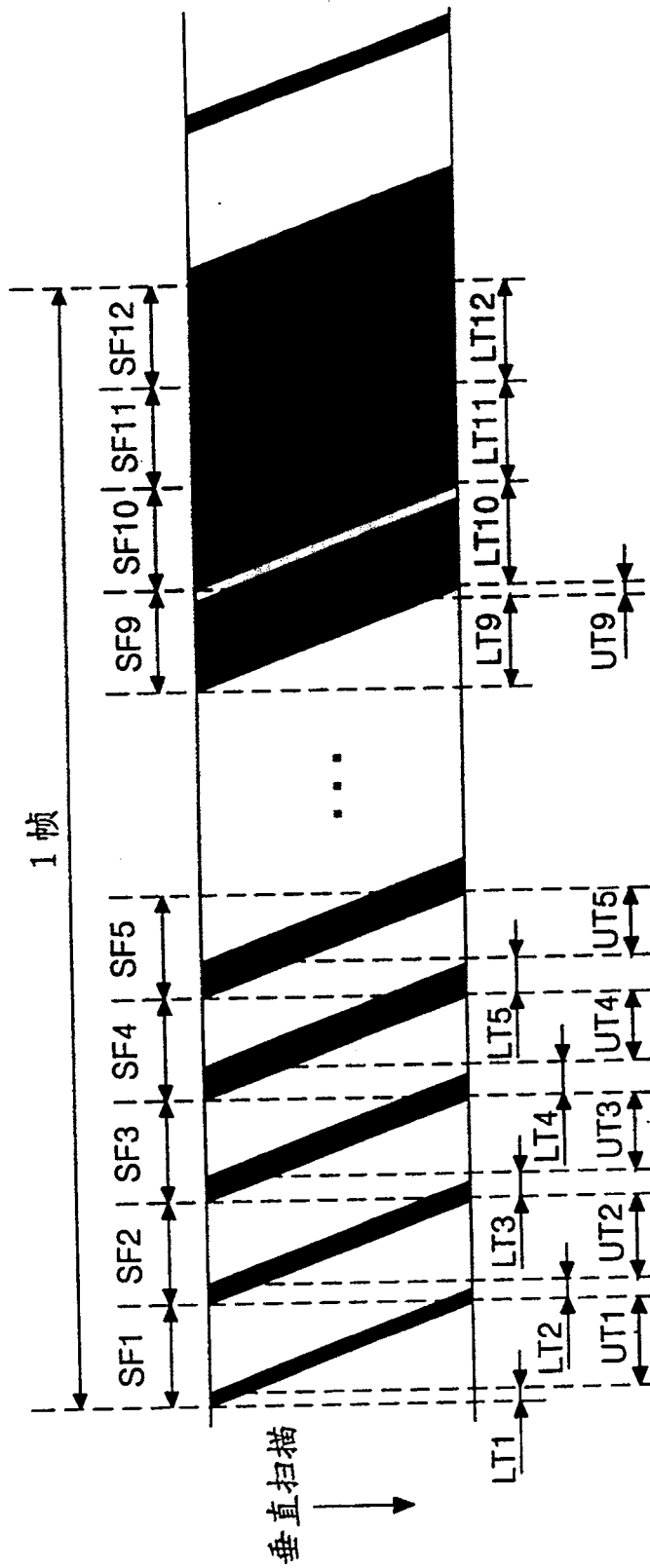


图 2  
现有技术

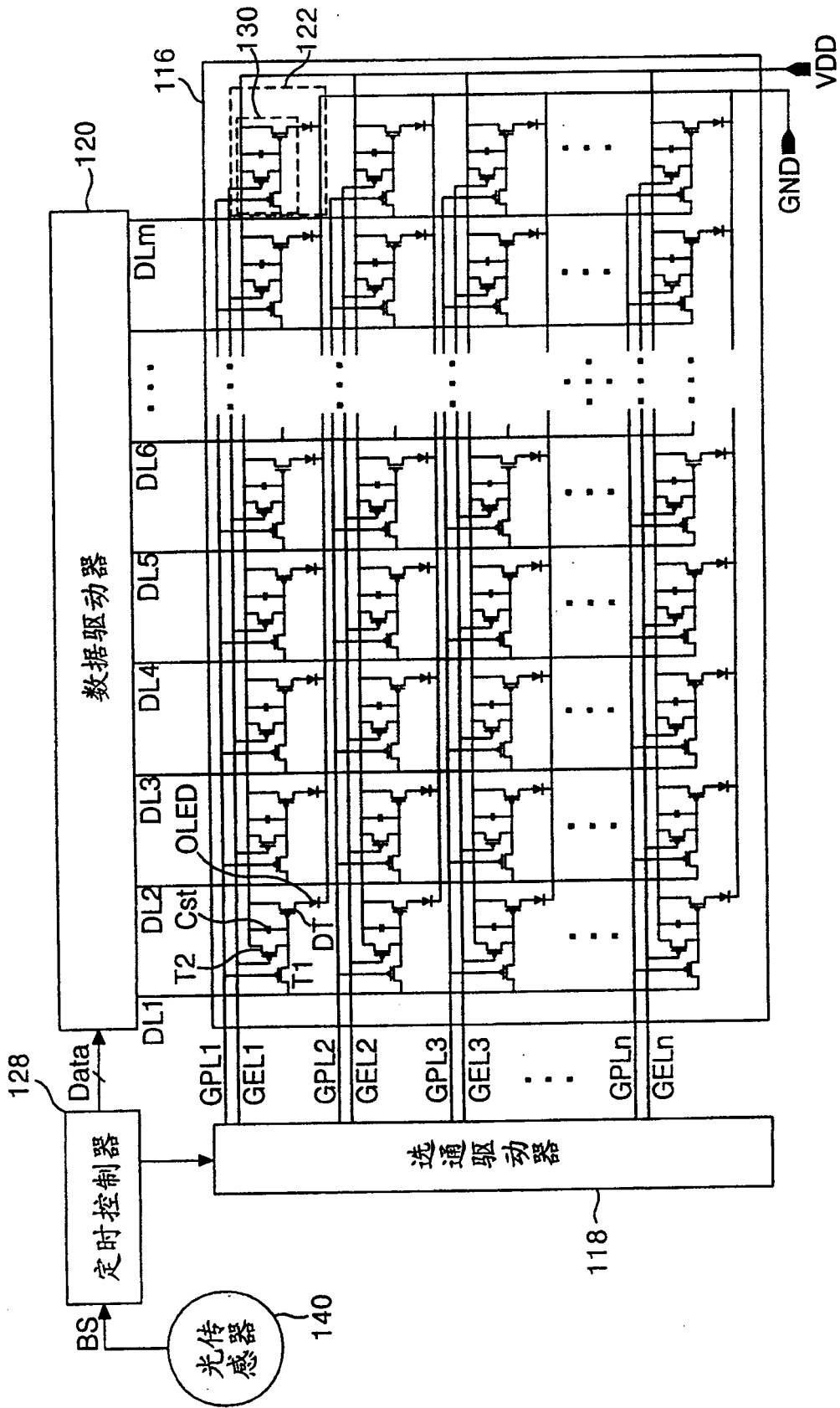


图 3

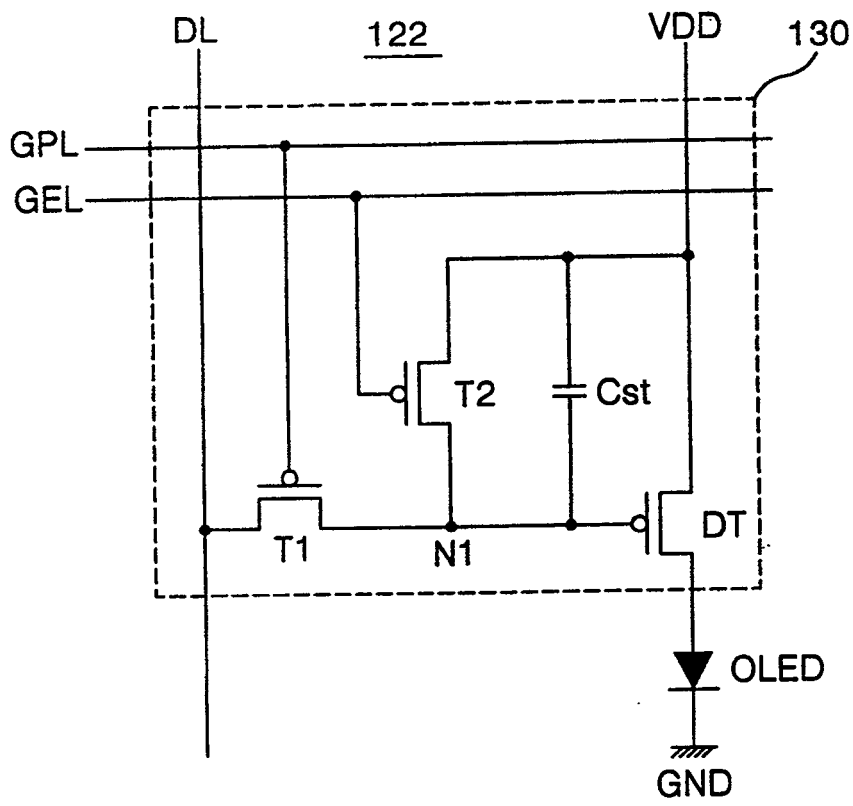


图 4

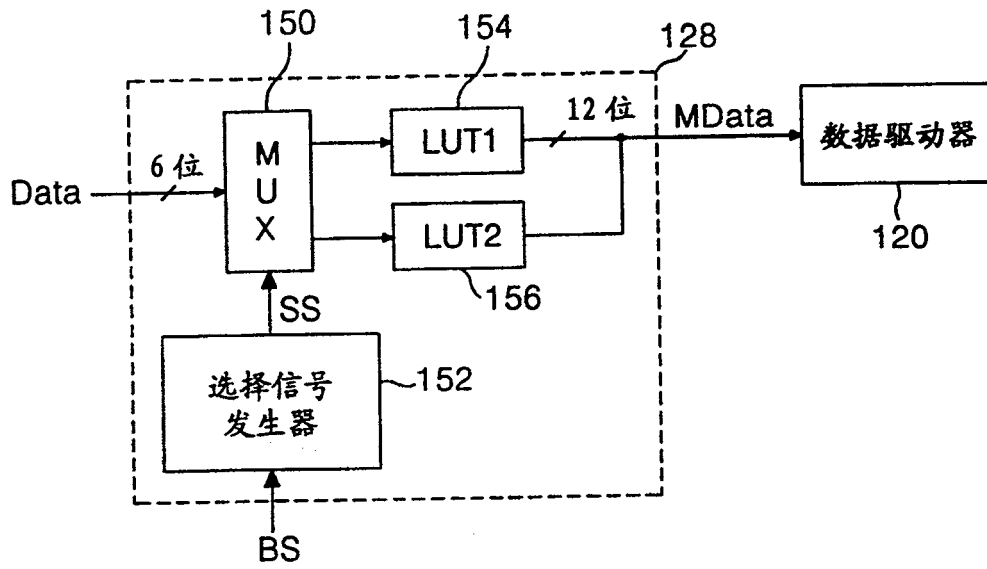


图 5

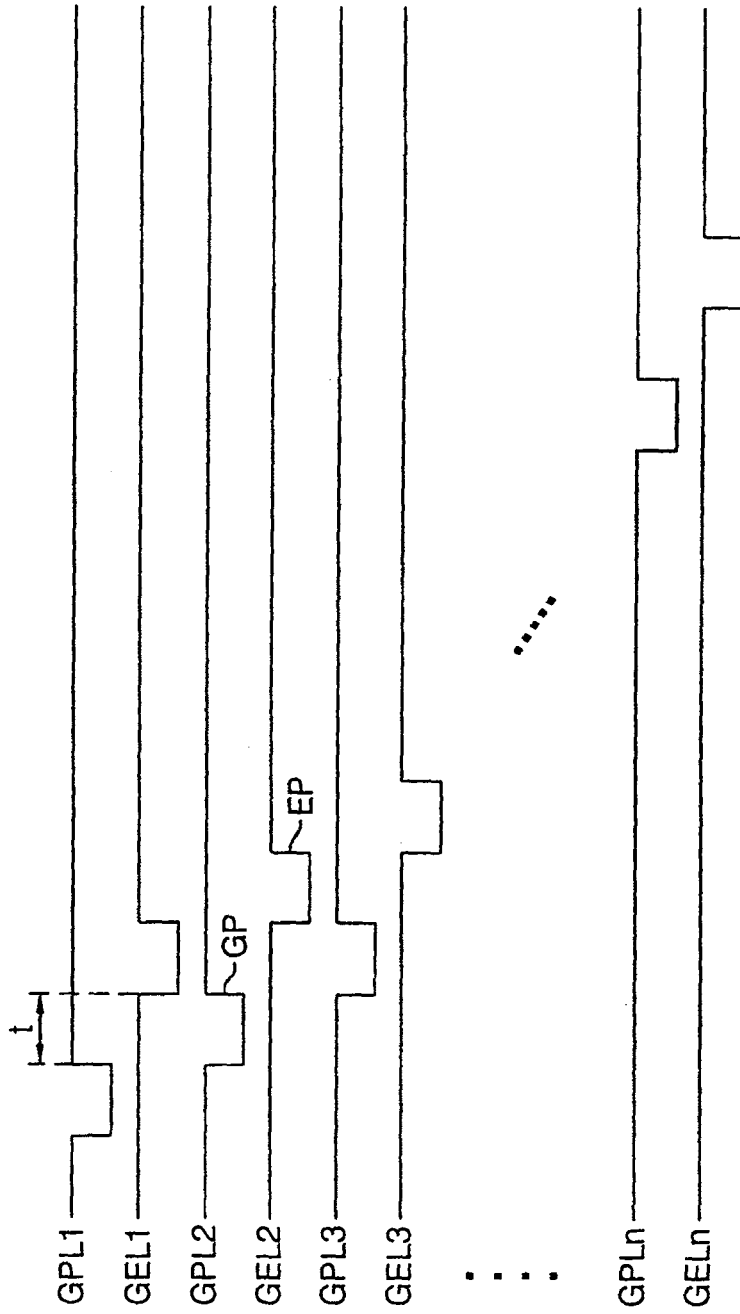


图 6

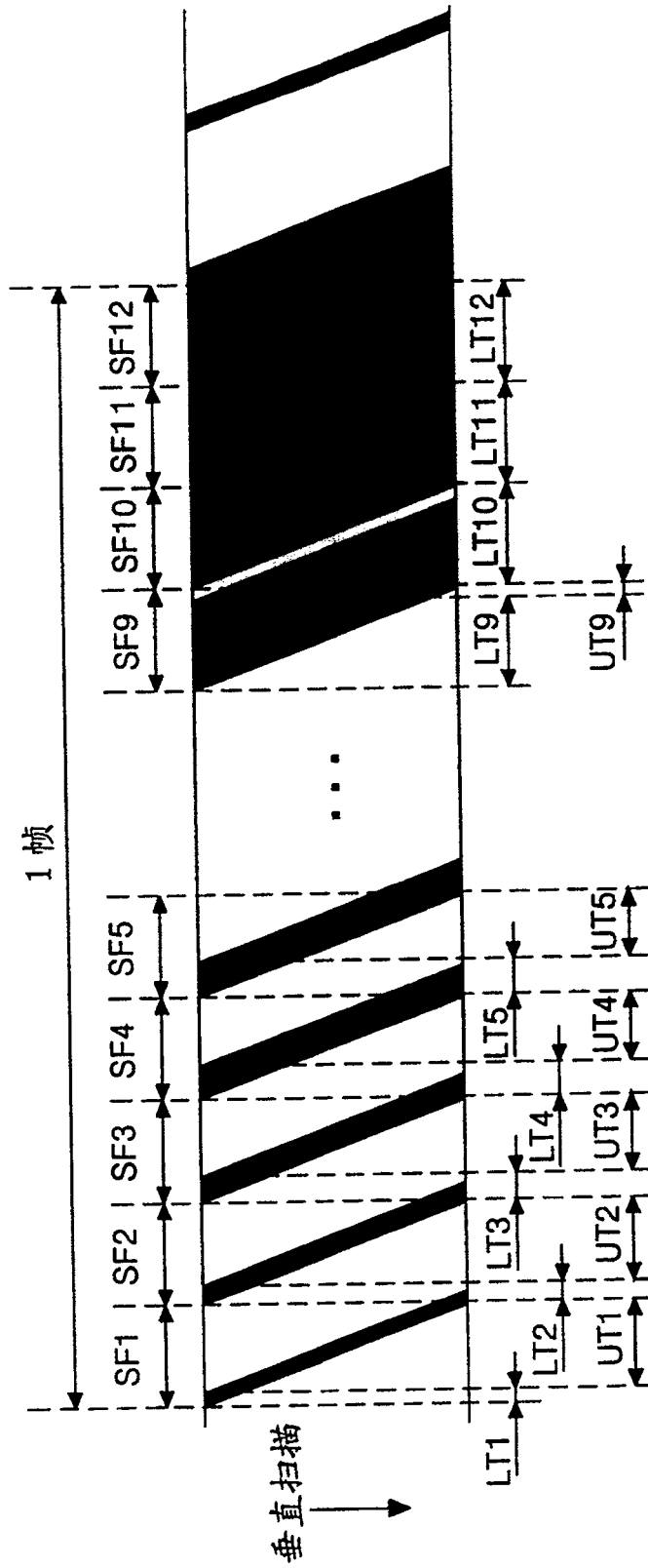


图 7A

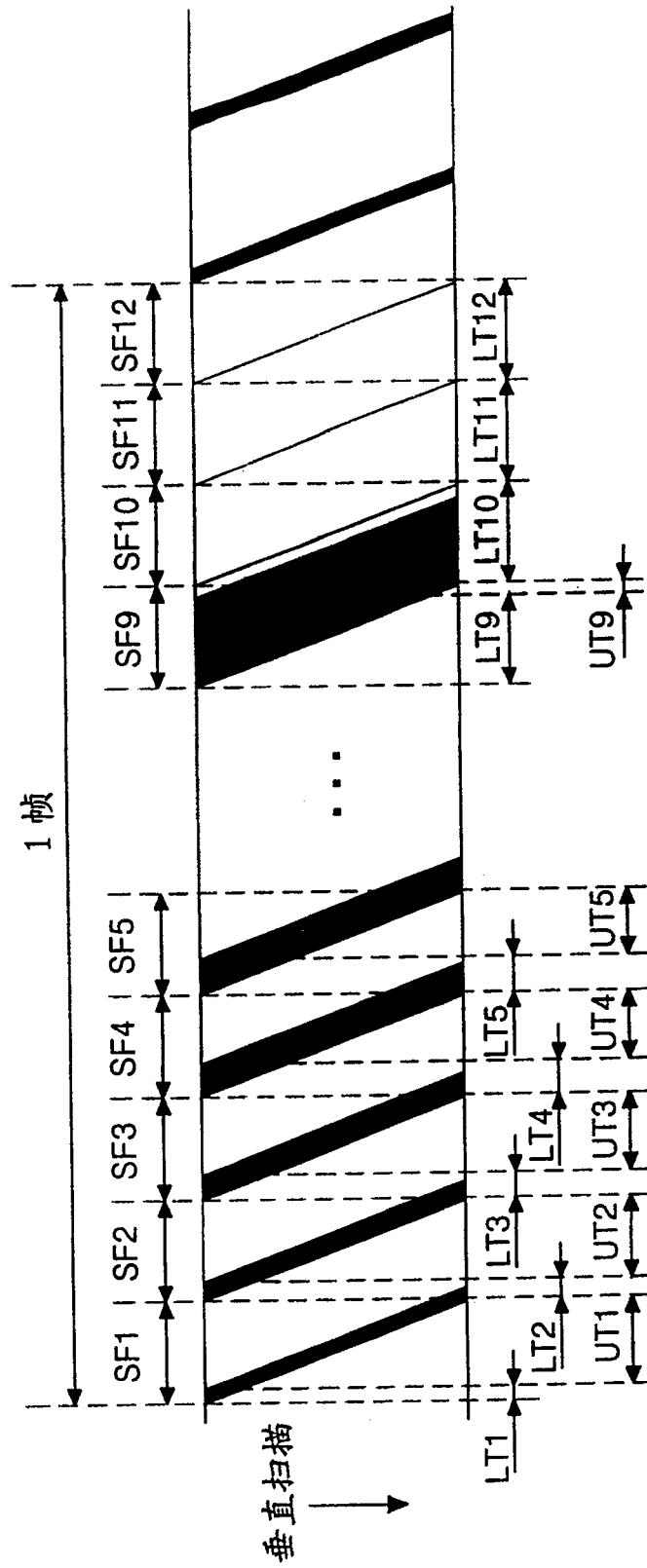


图 7B

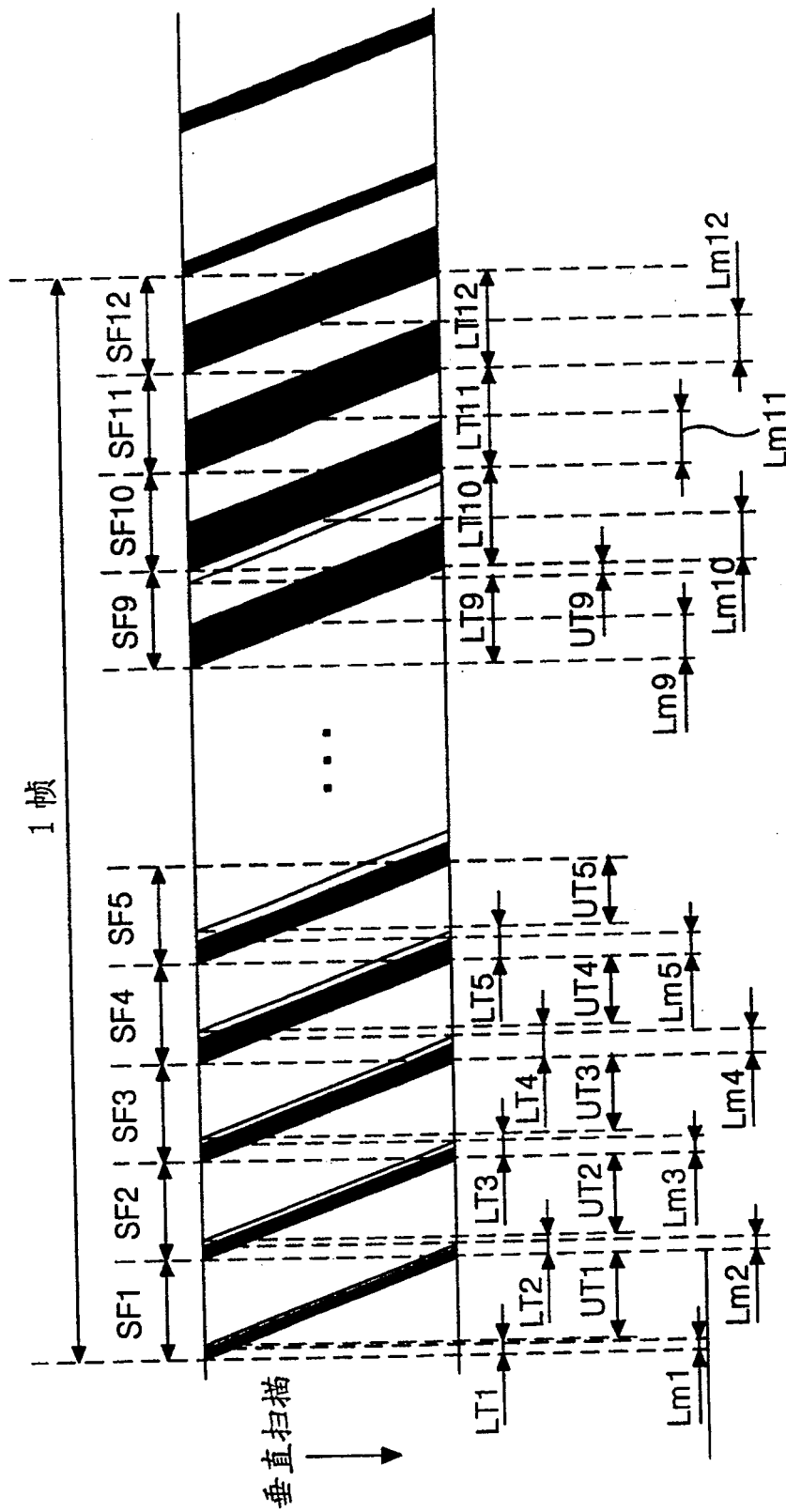


图 8

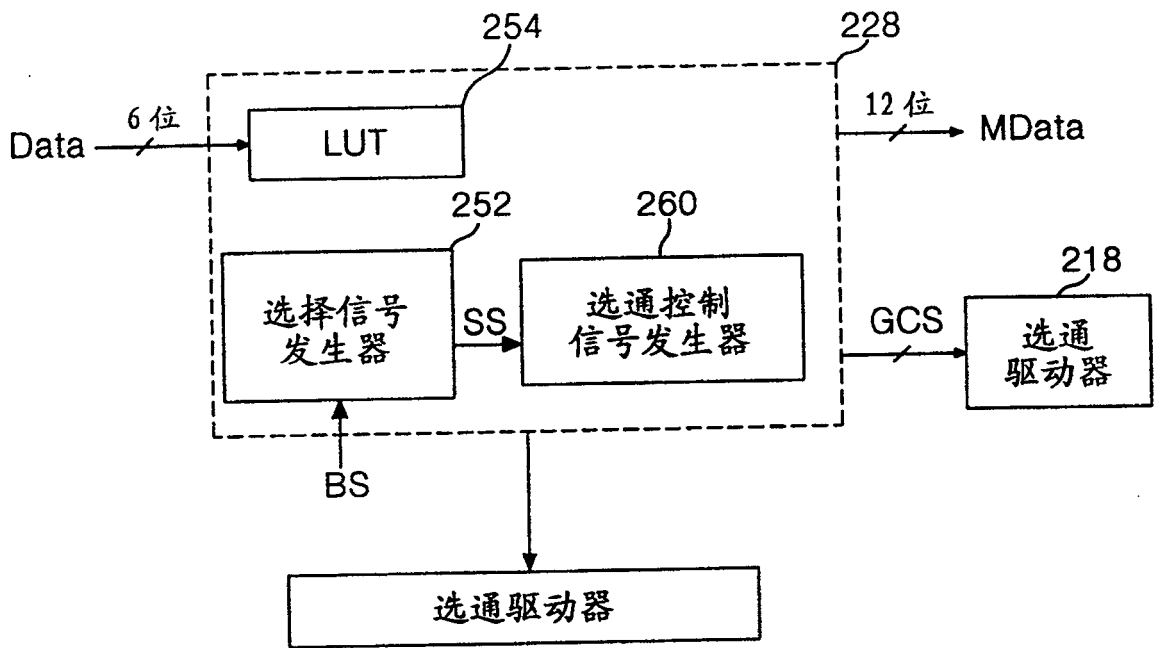


图 9

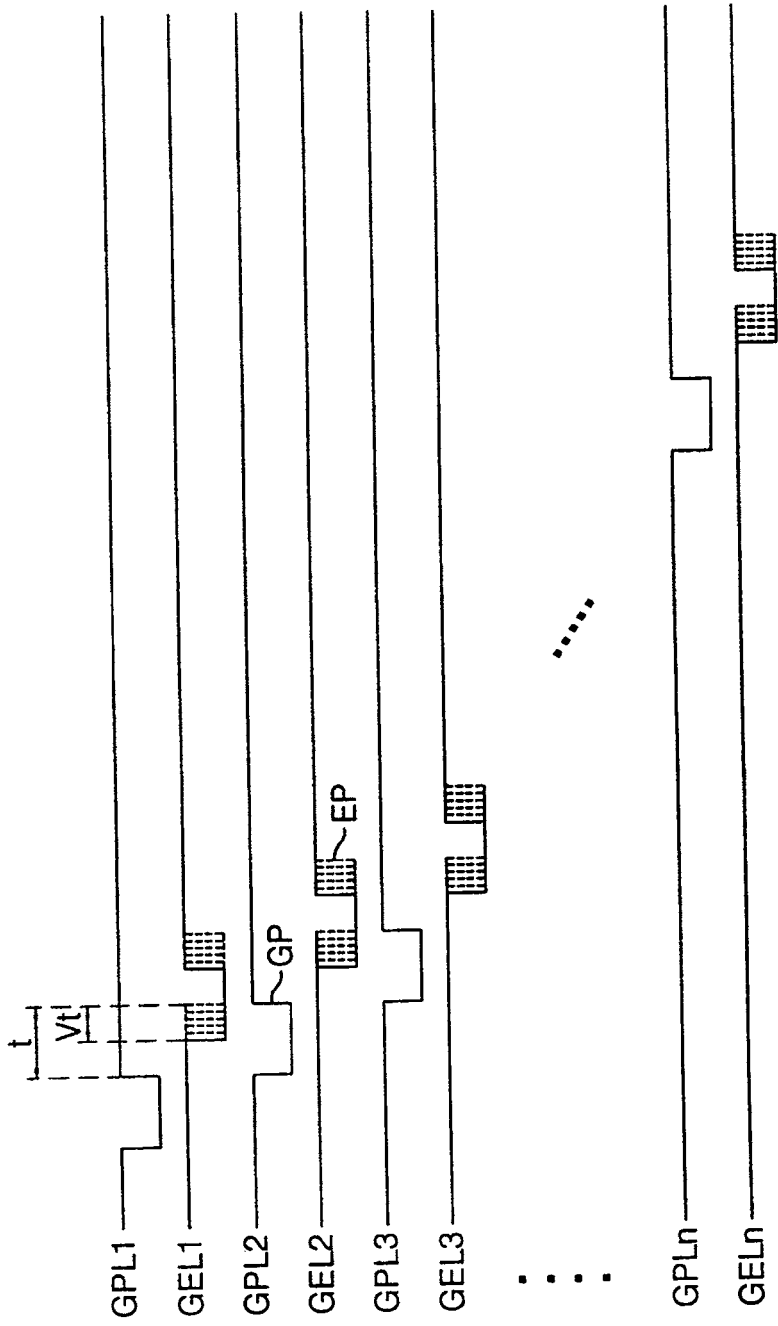


图 10

专利名称(译)	电致发光显示器件及其驱动方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN100501825C</a>	公开(公告)日	2009-06-17
申请号	CN200410070551.1	申请日	2004-08-06
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	郑训周 全畅训		
发明人	郑训周 全畅训		
IPC分类号	G09G3/30 G09G5/10 H05B33/00 C10B31/00 G09G3/20 H01L51/50 H05B33/14		
CPC分类号	G09G2310/0251 G09G2320/0276 G09G3/2029 G09G2340/0428 G09G2320/0626 G09G2310/0262 G09G3/3291 G09G3/3258 G09G3/2022 G09G2360/144 G09G2300/0842 A44C5/0069 A44C5/04 A44C9/00 A44C11/00 A44C15/005 A44C23/00 A44C27/00 B21L11/005		
代理人(译)	李辉		
审查员(译)	丁芑		
优先权	1020040029867 2004-04-29 KR		
其他公开文献	CN1694148A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

公开了一种根据周围环境的亮度控制全白亮度从而控制亮度模式的电致发光显示器件及其驱动方法。根据本发明的电致发光显示器件包括：显示板，其具有通过所供应的电流而发光的多个像素；数据驱动器，用于将与所述电流相对应的数据电压施加给该多个像素；和定时控制器，用于将一帧划分为多个子帧，并将对应于多个子帧中的各个子帧的所述数据电压施加给数据驱动器，并用于控制每帧的发光时间。

