



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101809644 B

(45) 授权公告日 2013.01.16

(21) 申请号 200880107670.6

(22) 申请日 2008.09.16

(30) 优先权数据

11/857,634 2007.09.19 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010.03.18

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2008/010753 2008.09.16

(87) PCT申请的公布数据

W02009/038688 EN 2009.03.26

(73) 专利权人 全球 OLED 科技有限责任公司

地址 美国特拉华州

(72) 发明人 迈克尔·尤金·米勒

安德鲁·丹尼尔·阿诺德

约翰·富兰克林·小汉密尔顿

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限

公司 11127

代理人 李辉

(51) Int. Cl.

G09G 3/32 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1637556 A, 2005.07.13, 全文.

CN 1648987 A, 2005.08.03, 全文.

CN 1497528 A, 2004.05.19, 全文.

WO 2007023251 A1, 2007.03.01, 全文.

审查员 刘士奎

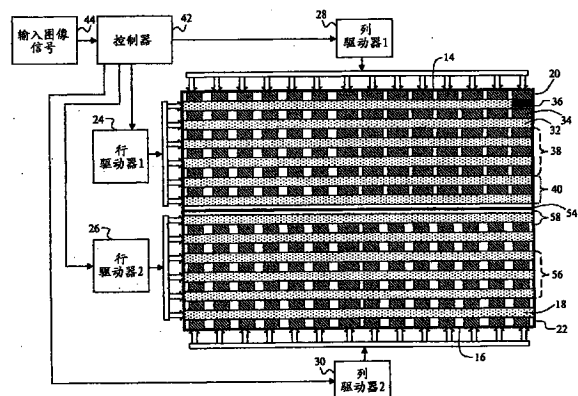
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 8 页

(54) 发明名称

拼接式无源矩阵电致发光显示器

(57) 摘要

一种拼接式无源矩阵 EL 显示器包括:两个或更多个 EL 拼块,各 EL 拼块包括发光元件行和发光元件列的阵列,各发光元件由夹在行电极和列电极的正交阵列之间的发光层形成,其中,所述两个或更多个 EL 拼块中的每一个 EL 拼块还包括至少一个行驱动器;至少一个列驱动器,其用于与所述至少一个列驱动器中的每一个一起工作,以控制所述行电极和所述列电极之间的电子的流动,由此控制所述发光元件中的每一个发光元件的发光,其中具有如下第一例外情况:当要点亮所述两个拼块之间的边界时,一个拼块内同时点亮的发光元件行的行数小于预定数量。



1. 一种拼接式无源矩阵 EL 显示器,该拼接式无源矩阵 EL 显示器包括:

a) 两个或更多个 EL 拼块,各 EL 拼块包括发光元件行和发光元件列的阵列,各发光元件由夹在行电极和列电极的正交阵列之间的发光层形成,其中,所述两个或更多个 EL 拼块中的每一个 EL 拼块还包括至少一个行驱动器;

b) 至少一个列驱动器,其用于与所述至少一个行驱动器中的每一个一起工作,以控制所述行电极和所述列电极之间的电子的流动,由此控制所述发光元件中的每一个发光元件的发光;以及

c) 连接到所述行驱动器和所述列驱动器的一个或更多个控制器,其用于接收输入图像信号并向所述两个或更多个 EL 拼块内的两个或更多个行驱动器同时提供行驱动信号,以控制流动通过所述行电极和所述列电极的电子的流动,由此同时点亮所述两个或更多个 EL 拼块内的预定行数的发光元件,其中具有如下第一例外情况:当要点亮两个拼块之间的边界时,一个拼块内同时点亮的发光元件的行数小于该预定数量。

2. 根据权利要求 1 所述的拼接式无源矩阵 EL 显示器,其中,两个拼块具有与所述边界相对的边缘,其中具有如下第二例外情况:当同时点亮各拼块的相对边缘时,行驱动信号的数量小于一个拼块内的所述预定数量。

3. 根据权利要求 1 所述的拼接式无源矩阵 EL 显示器,其中,在将所述输入图像信号施加给所述行驱动器和所述列驱动器之前,各控制器处理所述输入图像信号。

4. 根据权利要求 3 所述的拼接式无源矩阵 EL 显示器,其中,各控制器对所述图像信号进行锐化或分解。

5. 根据权利要求 1 所述的拼接式无源矩阵 EL 显示器,其中,同时点亮的发光元件的组内的与列电极和多个行电极的交叉相对应的发光元件的亮度级比该组内其它发光元件更高。

6. 根据权利要求 1 所述的拼接式无源矩阵 EL 显示器,其中,对于各图像存在多个场,并且其中,各拼块内存在至少一个在各场期间发光的发光元件。

7. 根据权利要求 1 所述的拼接式无源矩阵 EL 显示器,其中,所述控制器接收所述输入图像信号,并在确定所述行驱动信号和列驱动信号之前对相邻拼块之间的亮度或颜色变化进行校正。

8. 根据权利要求 1 所述的拼接式无源矩阵 EL 显示器,其中,当所述边界被点亮时,所述显示器上被同时点亮的发光元件的行数的总和等于行驱动信号的预定数量。

9. 根据权利要求 1 所述的拼接式无源矩阵 EL 显示器,其中,所述两个或更多个拼块的至少一部分形成在单个基板上。

10. 根据权利要求 9 所述的拼接式无源矩阵 EL 显示器,其中,所述两个或更多个拼块在所述基板的一个边缘上提供有列连接器。

11. 根据权利要求 9 所述的拼接式无源矩阵 EL 显示器,其中,所述显示器包括至少一个金属拼块连接器,该金属拼块连接器延伸通过 EL 拼块,以提供到列驱动器的连接。

12. 根据权利要求 9 所述的拼接式无源矩阵 EL 显示器,其中,所述显示器由至少三个拼块组成。

13. 根据权利要求 9 所述的拼接式无源矩阵 EL 显示器,其中,所述两个或更多个拼块被同时涂敷。

14. 根据权利要求 9 所述的拼接式无源矩阵 EL 显示器,其中,用于连接不同 EL 拼块的金属拼块连接器的宽度根据所述 EL 拼块从所述列驱动器开始的长度而不同。

拼接式无源矩阵电致发光显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及无源矩阵电致发光显示器。具体地说,本发明涉及被驱动时在相邻拼块之间无可见边界的拼接式无源矩阵显示器。

背景技术

[0002] 现在市场上存在许多显示装置。在这些可以获得的显示器中有薄膜涂敷型电致发光 (EL) 显示器,例如 OLED 显示器。这些显示器可以利用有源矩阵背板 (active matrix backplane) 来驱动,该有源矩阵背板利用了有源电路阵列。这些有源电路控制显示器中电流向各发光元件的流动。然而,这些显示器由于在各发光元件上形成有源电路的复杂性而变得相对昂贵,并且这些有源驱动电路中常常使用的薄膜晶体管容易产生缺陷,导致缺乏一致性或者随时间而变的阈移,由此劣化了显示器的质量。

[0003] 无源矩阵薄膜涂敷型电致发光显示器也是已知的。遗憾的是,这些显示器通常仅允许同时驱动显示器的一条线,典型的是利用脉冲宽度调制。此外,通常在这些设备中在各点亮周期之前对各发光元件的电容进行放电和充电。为此,无源矩阵薄膜涂敷型电致发光显示器在这些显示器超过特定尺寸(现在是在对角线上小于 2 英寸)时通常消耗过量的电力并且通常需要的驱动电压高于利用低成本硅制造工艺而制造的行和列驱动器所能够提供的电压。

[0004] 近来,在文献中还讨论了可应用于 EL 显示器的多线无源矩阵驱动方法。在这些方法中,有 Yamazaki 等人在美国专利申请 10/680,221 号(标题为“Image Display Apparatus”)中描述的方法、以及 Smith 等人在 PCT 申请文件 WO 2006/035246 号(标题为“Multi-Line Addressing Methods and Apparatus”)、WO 2006/035248 号(标题为“Multi-Line Addressing Methods and Apparatus”)和 WO 2006/067520 号(标题为“Digital Signal Processing Methods and Apparatus”)中描述的单独方法。这些方法中的各方法都可以用来显著减小 EL 显示器内流过各发光元件的电流,并且还能够在减小单个行线上的峰值电流。因而这减小了这些显示器内行电极和列电极的电阻所导致的功率损失,并且在特定驱动条件下,还可以减小对该显示器的电容进行充电和放电所消耗的功率,使得能够以合理的功耗来建立更大的无源矩阵 EL 显示器。遗憾的是,这些方法常常会将一些错误引入到数据信号中,这可能导致在特定条件下产生图像伪像 (image artifacts)。此外,它们仅允许无源矩阵 EL 显示器的尺寸增大几倍,而不是所期望的 10 倍或更多。

[0005] 形成较大无源矩阵显示器的另一种方法是形成几个单独的显示器或者具有多个行和列驱动器的显示器,其用作绑在一起形成较大 EL 显示器的拼块 (tiles)。这种拼接式显示器在本领域中是公知的。例如, Nimmer 等人在美国专利 6,980,182 号(标题为“Display System”)和 Cok 等人在美国专利公开 2006/0108918 号(标题为“Tiled OLED Display”)分别讨论了形成单个显示基板,可以向该显示基板附接多个行和列驱动器以提供具有比利用采用了单个行和列驱动器的单个显示器所能够实现的面更大的面积的拼接式显示器。

这种方法能够通过涂敷均匀发光层来形成多个 EL 拼块,由此消除了拼块之间不均匀性的重要来源。这种布置在无源矩阵 EL 显示器中是有益的,因为各行驱动器仅向最终拼接的显示器内的行电极的子集提供信号。由于这种显示器的电容必须被充电和放电的次数与所驱动的线的数量成比例,并且当使用一次一线的非源矩阵驱动方法时这种显示器消耗的功率按照大约所驱动的线的数量的平方增加,这种方法使得驱动器能够驱动显示器中的全部线的一半,因此能够显著减小显示器的功耗,而且使得具有合理功耗的显示器的尺寸能够增大两或三倍。这些公开没有讨论多线驱动方法与无源矩阵 EL 显示器的拼接方法的组合。Freidhoff 和 Phelan 在美国专利 6,509,941 号(标题为“Light-Producing Display Having High Aperture Ratio Pixels”)和美国专利 6,853,411 号(标题为“Light-Producing High Aperture Ratio Displays Having Aligned Tiles”)中讨论了其它拼接式 EL 显示器。

[0006] 关于拼接式显示器的一个问题在于,输入图像信号 122 通常以扫描 (raster) 形式流进这种显示器,从图像的左上角的数据点开始,然后顺序提供用于显示器的各行中的像素的数据。然而,由于该显示器对于各拼块具有独立的行和列驱动器,因此通常需要较高电平控制器来在接收到输入图像信号时存储该输入图像信号,将输入的数据分割成独立的块,然后将输入图像信号数据的各独立块提供给行和列驱动器,其中,连接到各拼块的行和列驱动器会使用输入图像信号数据的各块,以独立地呈现输入图像信号中与显示器内拼块的物理位置相对应的部分。例如,在 Koester 等人的美国专利申请 10/158,321 号和 Lin 的美国专利申请 10/249,954 号中,分别讨论了利用处理器来存储输入图像信号并将输入图像信号重组成多个独立的块,其中,将各块独立地分配给各拼块的行和列驱动器。

[0007] 这种显示器中的主要问题之一所产生的原因是人类视觉系统对相邻拼块之间的边界附近产生的亮边 (luminance edge) 或伪亮边极其敏感。如 Greene 等人在美国专利 5,668,569 号(标题为“Tiled, Flat-Panel Displays with Luminance-Correcting Capability”)和美国专利 6,292,157(标题为“Flat-panel Display Assembled from Pre-sorted Tiles Having Matching Color Characteristics and Color Correction Capability”)中讨论的,对拼块进行拣选 (sort) 以减小亮度差异是已知的。此外,如 Greene 等人在美国专利 6,271,825(标题为“Correction Methods for Brightness in Electronic Display”)中所讨论的,调节输入图像信号以减小相邻拼块的边缘之间的边界处的图像的颜色或亮度上的差异是已知的。在这些专利中所讨论的颜色和亮度校正方法中,在将输入图像信号提供给各行和列驱动器之前,使用描述了形成显示器的各拼块的辐射测量 (radiometric) 性能的数据来调节该输入图像信号。值得注意的是,这些方法仅校正了相邻拼块的光学性能之间的差异。这些公开中所讨论的实施方式中的行和列驱动器在各自接收和响应于输入图像信号各块时彼此独立地工作。

发明内容

[0008] 根据本发明,提供了一种拼接式无源矩阵 EL 显示器,该拼接式无源矩阵 EL 显示器包括:

[0009] a) 两个或更多个 EL 拼块,各 EL 拼块包括发光元件行和发光元件列的阵列,各发光元件由夹在行电极和列电极的正交阵列之间的发光层形成,其中,所述两个或更多个 EL 拼块中的每一个 EL 拼块还包括至少一个行驱动器;

[0010] b) 至少一个列驱动器,其用于与所述至少一个列驱动器中的每一个一起工作,以控制所述行电极和所述列电极之间的电子的流动,由此控制所述发光元件中的每一个发光元件的发光;以及

[0011] c) 连接到所述行驱动器和所述列驱动器的一个或更多个控制器,其用于接收输入图像信号并向所述两个或更多个 EL 拼块内的两个或更多个驱动器同时提供行驱动信号,以控制流动通过所述行电极和所述列电极的电子的流动,由此同时点亮所述两个或更多个 EL 拼块内的预定数量的发光元件行,其中具有如下第一例外情况:当要点亮所述两个拼块之间的边界时,一个拼块内同时点亮的发光元件行的行数小于该预定数量。

[0012] 尽管尝试利用用于无源矩阵 EL 显示器的拼接和多线驱动方法的组合,但已经发现,现有多线驱动方法在相邻拼块之间的边界处产生可见的亮度伪像。本发明使得能够与用于拼接 EL 显示器的方法一起使用用于驱动无源矩阵 EL 显示器的多线的方法,以获得这些方法中各方法的组合优势而不会引入这些可见的伪像。由于拼接和多线驱动方法的使用能够用于制造更大的无源矩阵 EL 显示器,该无源矩阵 EL 显示器消耗的功率比每次单驱动器单线的无源矩阵驱动方案更小,所以该组合使得能够以可接受的功耗来形成甚至更大的无源矩阵 EL 显示器。因此与单独应用拼接或多线寻址所能够生产的显示器相比,本发明能够实现更高分辨率的、更大并且更有价值的无源矩阵 EL 显示器,并且不会在拼块之间的边界处产生讨厌的亮度伪像。

附图说明

- [0013] 图 1 是根据本发明的一个实施方式的拼接式无源矩阵 EL 显示器的示意图;
- [0014] 图 2 是本发明的一个实施方式中有用的控制器的示意图;
- [0015] 图 3 是拼接式无源矩阵 EL 显示器的在单个基板上包括三个 EL 拼块的一列的示意图;
- [0016] 图 4 是应用了如图 3 所示在单个基板上构造的三个 EL 拼块的显示器的示意图;
- [0017] 图 5a 是沿着图 3 中 A-A 线所取的列的截面图;
- [0018] 图 5b 是沿着图 3 中 B-B 线所取的列的截面图;
- [0019] 图 5c 是沿着图 3 中 C-C 线所取的列的截面图;
- [0020] 图 6 是应用了现有技术中所讨论的多线寻址的拼接式无源矩阵 EL 显示器的模拟图像;
- [0021] 图 7 是图 6 中图像的第一列的亮度迹线,其示出了非有意的亮度低谷;
- [0022] 图 8 是根据本发明的一个实施方式的应用了多线寻址的拼接式无源矩阵 EL 显示器的模拟图像;以及
- [0023] 图 9 是图 8 中图像的第一列的亮度迹线,其示出了不存在非有意的亮度低谷。

具体实施方式

[0024] 通过提供一种拼接式无源矩阵 EL 显示器来满足需要,其中,在使用用于驱动无源矩阵 EL 显示器的多线驱动方法时导致的亮度错误分布在两个或更多个相邻拼块之间的边界上,并且在多行发光元件上分担,而不是集中在两个或更多个相邻拼块的边界附近。这可以通过应用图 1 所示的拼接式无源矩阵 EL 显示器来实现,该显示器包括两个或更多个 EL

拼块 20、22,各 EL 拼块 20、22 包括多行多列的发光元件 36 的阵列,各发光元件 36 由夹在行电极 32 和列电极 34 的正交阵列之间的发光层形成。各 EL 拼块 20、22 还包括至少一个行驱动器 24、26。拼接式无源矩阵 EL 显示器还至少包括列驱动器 28、30,其用于与各 EL 拼块 20、22 中的至少一个行驱动器 24、26 中的每一个行驱动器一起工作,以控制行电极 32 和列电极 34 之间的电子的流动,由此控制来自各发光元件 36 的光发射。拼接式无源矩阵 EL 显示器还包括与行驱动器 24、26 和列驱动器 28、30 连接的一个或更多个控制器 42,用于接收输入图像信号 44 并同时向两个或更多个 EL 拼块 20、22 内的两个或更多个行驱动器 24、26 提供预定数量的行驱动信号,以同时点亮两个或更多 EL 拼块内的预定数量的发光元件行,如图 1 中组 38 所示。然而,控制器在各帧期间点亮该预定数量的发光元件行,其中具有如下例外情况:当两个 EL 拼块 20、22 之间的边界 54 要被点亮时,一个拼块内的同时点亮的发光元件行的行数小于该预定数量,如发光元件的行的组 40 所示。

[0025] 定义术语“边界 (boundary)”的使用并定义点亮边界的意义是重要的。在本公开中,“边界”54 是指两个相邻行电极之间的区域,这两个相邻行电极位于相邻 EL 拼块 20、22 的相邻边缘上。当相邻 EL 拼块的相邻边缘上的两个相邻行电极中的每一个同时发光时,通常会点亮该边界 54。然而,并不严格要求这两个相邻行电极同时发光,以用于要点亮的边界。但是要求离被点亮的这个边界最远的发光元件的行少于该边界的发光元件的预定行数。对任何组的行电极加电 (energized) 的时间间隔被称为“场 (field)”。在传统的无源矩阵驱动方法中,该时间间隔通常包括对显示器的 EL 发光元件的电容进行充电的预充电时间、发光元件发光所处的活动时间、和发光元件的电容放电所处的放电时间。然而,场可以仅包括点亮一组发光元件行的时间和点亮第二组发光元件行的时间之间的时间。

[0026] 本发明的控制器通常包括如图 2 所示的组件。首先,该控制器包括用于接收输入图像信号 44 的元件。控制器 42 还包括用于存储输入图像信号的至少一部分的输入缓冲器 60。通常,该输入缓冲器 60 能够存储高达一个满帧的图像信息。控制器 42 可以包括预处理单元 62。该预处理单元 62 可以执行几种潜在的图像操作,例如,使输入图像信号 44 线性化并校正输入图像信号 44 以补偿相邻 EL 拼块 20、22 之间的亮度输出中的差异。如先前讨论的,这种校正在本领域中是已知的。可编程存储单元 64 可用于存储关于各 EL 单元的性能的信息,需要该信息以使得预处理单元 62 能够校正相邻 EL 拼块之间的亮度输出中的差异。

[0027] 控制器 42 包括用于转换预处理输入图像信号以形成适于同时驱动该拼接式无源矩阵 EL 显示器内多个行电极的处理单元 66。这些信号包括用于驱动行驱动器和列驱动器的信号。该处理单元 66 可以从可编程存储器中获取行驱动值和其它信息 (例如锐化内核 (sharpening kernel)) 以便于该处理。因此,控制器 42 内的该处理单元 66 在输入图像信号应用于行驱动器和列驱动器之前处理输入图像信号。该处理单元 66 可以执行诸如锐化的多个步骤以便进行多线寻址,如 2007 年 4 月 20 日提交的美国专利 11/737,786 号 (标题为“Passive Matrix Electro-luminescent displaysystem) 或者 Yamazaki 等人的美国专利申请 10/680,221 号 (标题为“Image Display Apparatus”) 中所述,上述各专利申请通过引证的方式全部包含于此。或者,处理单元 66 可以执行其它图像处理操作,用于创建适于多线寻址的信号,例如图像分解。Smith 等人先前在 PCT 申请 W02006/035246 号 (标题为“Multi-line addressing methods and apparatus”) 中描述了一种这样的图像分解方法。

[0028] 然后,控制器 42 内的输出缓冲器 68 存储处理后的数据。然后,定时发生器 70 向行驱动信号发生器 74 和数据选择器 72 两者提供定时信号。然后,数据选择器 72 从输出缓冲器 68 获取数据并将其提供给列驱动器 28 和 30。同时,行驱动信号发生器 74 从输出缓冲器 68 获取数据并将其提供给行驱动器 24 和 26。利用这些组件,控制器 42 获取输入图像信号,并且能够向行驱动器和列驱动器两者提供各种驱动信号,以驱动根据本发明的显示器。

[0029] 在典型的实施方式中,控制器 42 控制行驱动器 24、26 和列驱动器 28、30,使得在两个或更多个 EL 拼块 20、22 内提供预定数量的行驱动信号,以点亮各 EL 拼块内的两行或更多行发光元件的组 38、56。期望该组发光元件行在显示器的各拼块内同时激活。例如,从显示器的各拼块的顶部开始,可以激活该预定行数的发光元件。在后一场中,将在各拼块内激活预定行数的发光元件的不同组。该不同组的发光元件行例如可以与第一组的除一行之外的全部行的发光元件交叠。在随后的场中,在各场期间可以激活一个新组的发光元件行,随着它们向下扫描各拼片而简单地偏移一行。或者,可以选择随后的组,使得两个随后的场内被点亮的发光元件的行之间不存在交叠或者可以存在某种中间程度的交叠。一旦各 EL 拼块 20、22 中最后的行电极被第一次激活,则发生第一例外情况(exception)。在此时,可以在来自前一场的顶行发光元件未被点亮的例外情况下,在与前一组交叠的第一拼块 20 内点亮较小组的发光元件行。同时,通常仅点亮第二 EL 拼块 22 中的第一行发光元件。这使得一组发光元件行的亮度能够产生跨过两个拼块之间的边界的亮度,因此使亮度跨越该边界分布。重要的是,在该例外情况期间,第一列驱动器 28 和第二列驱动器 30 通常会向第一拼块 20 中的列电极和第二拼块 22 中的列电极提供完全相同的驱动值。尽管活动行的发光元件桥接了两个拼块 20、22 之间的边界,但这可能被认为是单个连续组的发光元件行。因此,可以观察到,当各组完全包含在拼块中时显示器通常会激活多个组的发光元件 38、56,每个拼块中有一个组,但是当一组的发光元件行桥接了两个拼块之间的边界时显示器将仅激活这一个组的发光元件行。当这样驱动时,当点亮边界时,包括两个 EL 拼块的显示器上同时点亮的发光元件的行数的总和等于行驱动信号的预定数量。例如,桥接了两个相邻拼块之间的边界的组可以包括组 58 中的发光元件行。注意,通常是一次仅点亮任何拼块的一个边界。因此,如果拼块 22 下方存在第三拼块,则可以在一个场组中点亮拼块 20 和 22 之间的边界 54,但是之后需要在一个单独的场组中点亮拼块 22 和第三拼块(未示出)之间的边界。然后随着发光元件行的组从第一拼块扫描到第二拼块来进行边界的点亮。

[0030] 典型地,在这种显示器中也会发生第二例外情况,因为需要将整个图像信息呈现在顶行发光元件(由显示器的顶行电极 32 驱动)和底行发光元件(由显示器的底行电极 18 驱动)上。注意,如图 1 所示,存在至少两个 EL 拼块,在至少两个 EL 拼块 20、22 之间具有边界 54,而且这两个拼块 20、22 各具有与该边界相对的边缘 14、16。当同时点亮各拼块的相对边缘时,提供给所述 EL 拼块中的至少一个拼块内的两个或更多个行驱动器的行驱动信号的数量小于一个拼块内的预定数量。在此期间,当点亮边界时,同时产生光的发光元件的行数在任何拼块内将少于点亮不与拼块的边缘(平行于这些行电极)相邻的发光元件行时的情况。

[0031] 值得注意的是,在前述示例中,在各场期间控制各拼块内的至少一个发光元件来发光。当发光元件行的组不与拼块的边缘(平行于行电极)相邻时,在各 EL 拼块内预定行数的发光元件通常是活动的。当各拼块内发光元件行的组与拼块的边缘(平行于行电极)

相邻时,将点亮较少行的发光元件。然而,在各场期间各拼块中某些发光元件是活动的这个事实是重要的,因为它减少了形成图像所必须存在的场数,产生期望亮度所需要的电流与所需要的场数成比例,并且显示器的功耗通常也与所需要的场数的平方成比例。因此,在各场期间控制各拼块内的至少一个发光元件进行发光的事实减小了显示器的功耗。

[0032] 在本发明的一个期望实施方式中,行驱动器和列驱动器两者将向行电极的任何组 38 内的行电极提供不同的驱动信号。由多个同时受控的行电极和单个列电极的交叉限定的同时点亮的发光元件的任何组将具有不同的亮度级。因此,同时激活的发光元件组内的与单个列电极和多个行电极的交叉相对应的发光元件的亮度级会比该组内其它发光元件更亮。

[0033] 如图 1 所示,拼接式无源矩阵 EL 显示器包括单个控制器。为了减小整体系统的成本,这常常是所期望的。然而,并不要求这样。各拼块或拼块子集可以各自具有其自己的控制器。然而,在这些实施方式中,重要的是在将输入图像信号提供给附加控制器之前提供一个用于对该输入图像信号进行缓冲和解析的控制器。在这种系统中,同样重要的是各拼块或拼块子集的控制器不仅知道输入图像信号中与拼块在整个显示器内的空间位置相应的部分,而且该控制器还必须知道输入图像信号中与靠近边界的发光元件在相邻拼块内的空间位置相对应的部分。在这种系统中,根据本发明,任何给定拼块的控制器可以使用与靠近边界的发光元件在相邻拼块内的空间位置相对应的信息来正确地点亮该边界。

[0034] 可以在分立的基板上形成拼块 20、22,每次制造一个,或者也可以在单个基板上形成拼块 20、22。通常,由于在可用于形成单独的 EL 拼块的涂敷工艺中常常存在变化,因此期望将两个或更多个拼块的至少一部分形成在单个基板上。该变化会产生相邻拼块之间的亮度差异,必须对此进行一些补偿以避免可见伪像和拼块边界。此外,如果在分立的基板上形成拼块,则有利的是在将这些拼块组装成最终显示器之前封装单独的拼块。这种封装工艺通常需要到达拼块的边缘,这常常会迫使拼块边界处的相邻发光元件之间的距离比任意拼块内相邻发光元件离得更远。在单个基板上形成多个拼块也可以消除这个问题。

[0035] 可以采用多种方式来实现将多个拼块形成在单个基板上。图 3 示出了形成具有多个 EL 拼块的显示器的基板的一部分。为了进一步帮助理解该结构,图 5A、5B 和 5C 示出了采用该结构的显示器的三个截面图,其中,分别在分割线 A-A、B-B 和 C-C 处对显示器进行截面。具体地说,该图示出了这种基板的单个列。该图不是按照比例绘制的,而是与高度相比更多地放大了该列的宽度,以使得能够看出该基板的特征。将以基础基板 100 材料(例如玻璃)开始来形成基板。在该基础基板上,将形成金属层,对该金属层进行构图以提供多个驱动器连接 102、104、106 以及金属拼块连接器 108、110。驱动器连接 102、104、106 提供了从列电极的顶部到驱动器的高导电性金属线路。其目的是提供列驱动器到列电极的低电阻连接。金属拼块连接器 108、110 提供了相对窄而高导电性的线路,用于向显示器内的各 EL 拼块提供电流。然后在金属拼块连接器 108、110 中的至少一个连接器的一部分上对绝缘层 112、114 进行构图。这些绝缘层使金属拼块连接器 108、110 中的至少一个连接器的至少一部分与设备结构的后续层电隔离。然后将另一种导电材料(理想的是透明导电材料,例如氧化铟锡(ITO))沉积在该基板上。优选地对该 ITO 层进行构图,使得它形成多个岛状物(island),其中,各岛状物仅与驱动连接或者金属拼块连接器中的一方电连接。如该图所示,在这一列内,形成了三个 ITO 岛状物,包括 116、118 和 120。如图所示,ITO 岛状物 116

形成为与驱动器连接 104 电连接,并且通过绝缘层 112、114 与金属拼块连接器 108、110 电隔离。ITO 岛状物 118 与金属拼块连接器 110 电接触,但是通过绝缘层 112 与金属拼块连接器 108 绝缘。注意,因为 ITO 岛状物被构图为保留在图 3 所示的列中,因此各 ITO 岛状物与其它列电隔离。尽管该图中没有示出,随后在该基板上形成电致发光层,并且在各 ITO 岛状物 116、118、120 上对行电极的阵列进行构图。注意,无源矩阵 EL 显示器通常形成为底部发光型显示器并且透过玻璃基板发光。因此,金属层的存在会减小用户能够观看到的发光元件的面积。然而,无源矩阵显示器通常被设计成使得发光元件在任何列中的子集在任何时间点都是活动的,因此驱动一列发光元件需要的电流相对较小。此外,金属的导电性通常是比 ITO 高 100 倍的量级,ITO 通常用于形成无源矩阵显示器中的列电极。因此,金属拼块连接器 108、110 比像素区域内的 ITO 明显更窄。例如,这些金属拼块连接器可以小于任何两个相邻发光元件之间的可见边缘之间的间隔的十分之一。

[0036] 利用了如图 3 所示的拼接式设置的显示器可以包括用于接收输入图像信号并创建控制行驱动器和列驱动器的信号的控制器 124、列驱动器 126 和多个行驱动器 128、130、132,如图 4 所示。然而,该显示器会包括三个拼块,由于 ITO 岛状物 116、118、120 都有效地用作独立地可寻址的列电极,并且多个独立可寻址的行电极 136 会与这些可寻址列电极垂直地形成,从而最终的显示器 134 会包括通过独立的行电极和列电极的组来寻址的发光元件的三个分立的拼块 138、140、142。如图 4 所示,三个拼块 138、140、142 中的各拼块与显示器 134 一样宽并且与 ITO 岛状物 116、118 和 120 一样高。

[0037] 参照图 3 和 4,重要的是,列驱动器现在仅附接到显示器的一侧,使得具有三个拼块的拼接式无源矩阵 EL 显示器能够利用单个列驱动器 126 来驱动。在这种设置中,通过利用类似的电极布局但是将列驱动器附接到拼接式无源矩阵 EL 显示器的顶部和底部上,可以形成甚至更大的显示器。在这种设置下,显示器可以扩展成具有六个垂直排列的拼块,同时使用与图 3 所示相同的设置的金属拼块连接器 108、110。此外,这些金属拼块连接器 108、110 和绝缘层 112、114 可以在共同的构图步骤中分别进行构图,而不管各自的数量。还可以注意到,通过形成附加的金属拼块连接器还可以形成其它拼块。尽管图 3 示出了列的任一边缘上的一个这样的金属拼块连接器,但是也可以在列的任一边缘上包括两个或甚至更多个金属拼块连接器,使得能够进一步增加每个基板上的拼块数量。

[0038] 图 3 所示的显示器的截面在图 5A、5B 和 5C 中示出。图 5A 示出了一个截面图。如该图所示,该结构从基板开始,在该基板上沉积了两个金属拼块连接器 152、154。通常,在整个基板上溅射金属层,然后应用光刻法来移除除这些线之外的全部金属来沉积这些连接器。在该第一拼块内,这些金属拼块连接器 152、154 中的任何一个都不向列电极提供电流,因此在这些金属拼块连接器上沉积绝缘层 156。再次,可以利用诸如气相沉积或溅射的涂敷法将该绝缘层沉积为薄片(sheet)。如图所示,可以利用光刻法对该层进行构图,但是它留下来以覆盖整个基板。然后沉积 ITO 层 158 并通常利用光刻法来对其进行构图,以形成岛状物。该层用作列电极。然后至少在 ITO 层 158 上沉积电致发光层 160。最后,施加金属层 162 以形成行电极。尽管在这一部分没有示出,但也可以在其它分离线处形成其它结构。例如,可以平行于行电极来形成柱状结构,该柱状结构足够高以产生金属层内的隔离,从而形成分离的行线。这种柱状结构通常应用于无源矩阵有机发光二极管(OLED)显示器的制造中,并且是本领域公知的。

[0039] 图 5B 示出了图 3 中所示的设备结构在分割线 B-B 处所取的截面。该图非常类似于图 5A 中的截面图。然而,存在两个非常显著的区别。首先,注意到,从金属拼块连接器 154 上方移除了绝缘层 156。其次,ITO 层 158 在金属拼块连接器 154 上延伸,因而使得该金属拼块连接器和 ITO 岛状物 118 之间能够进行电连接。这样,图 3 的金属拼块连接器 110 上提供的驱动信号用作该拼块内列电极的驱动信号。

[0040] 图 5C 示出了图 3 中所示的设备结构在分割线 C-C 处所取的截面。在该位置处,重要的是将图 3 中第三 ITO 岛状物 120 连接到金属拼块连接器 108,但不连接到任何其它金属拼块连接器。如图 5C 所示,这可以通过在该区域内仅沉积一个金属拼块连接器 152 并且移除整个绝缘层 156 来实现。最后,可以使 ITO 层 158 形成为与金属拼块连接器 152 电接触。

[0041] 应当注意,在大多数显示器中,除先前描述的图像处理之外,还必须执行其它图像处理。例如,在采用了美国专利申请 10/320,195 号中所描述的 RGBW 发光元件阵列的显示器中,有利的是预处理单元 62 接收 RGB 输入图像信号,相对于目标显示亮度而使 RGB 输入图像信号线性化,将线性化的 RGB 输入图像信号转换成线性化的 RGBW 输入信号。

[0042] 在本发明的实施方式内,控制器 42 通常是一个或更多个数字处理器。该控制器 42 可以作为专用设备来形成,或者它可以嵌入在采用了该显示器的设备内的其它数字处理器内。

[0043] 行驱动器和列驱动器通常采用某种方式来从控制器 42 接收数字信号,并将该信号转换成适于控制电子沿着行电极 32 和列电极 34 流动并穿过各发光元件 36 的模拟电压或电流信号。在期望的实施方式中,行驱动器或列驱动器会提供时间复用信号,而其它驱动器会提供简单地激活或无效电流沿各电极的流动的能力。在其它期望的实施方式中,行驱动器和列驱动器中的至少一方会对流经各行电极或列电极的电压或电流提供模拟控制。

[0044] 该拼接式无源矩阵 EL 显示器可以是能够用于在一对电极之间形成可寻址元件的二维阵列的任何电致发光显示器。这些设备可以包括电致发光层 160,该电致发光层 160 采用了纯有机小分子或聚合材料,典型地包括有机空穴传输层、有机发光层和有机电子传输层,如现在技术中所讨论的(包括 1988 年 9 月 6 日授予 Tang 等人的美国专利 4,769,292 号和 1991 年 10 月 29 日授予 VanSlyke 等人的美国专利 5,061,569 号)。电致发光层 160 可以由有机材料和无机材料的组合交替形成,该材料典型地包括与无机发光层组合的有机空穴传输层和电子传输层,例如 2005 年 3 月 1 日授予 Bawendi 等人的美国专利 6,861,155 号中所描述的发光层。或者,电致发光层 160 可以由完全无机材料形成,例如 2005 年 9 月 14 日提交的美国共同未决专利 11/226,622 号(标题为“Quantum Dot Light Emitting Layer”)中所述的设备。

[0045] 该显示器还可以采用由材料阵列形成的行电极和列电极。与列电极相比,通常将电流运载到同时点亮的更多的发光元件的行电极通常由金属形成。本发明公知公用的金属电极 32、34 和金属拼块连接器 108、110 通常由银或铝形成,但也可以由其它导电金属(例如铜)形成。当电极用作阴极时,这些金属可以与低功函金属形成合金或者与低功函电子注入层组合使用。行电极和列电极中的至少一方必须由透明或半透明材料形成。合适的电极包括诸如 ITO 和 IZO 的金属氧化物或诸如银薄层的非常薄的金属。为了降低这些电极的电阻,可以与这些电极电接触地形成附加的不透明的导电总线带。

[0046] 基板还可以由许多类型的材料形成。当在基板上直接形成透明或半透明电极时,

需要基板由透明材料形成,例如玻璃或透明塑料。另外,基板可以是透明或不透明的。尽管没有示出,这种显示器通常会包括用于机械、氧气和湿气保护的附加层。提供这种保护的方法在本领域中是公知的。在本公开的图中也没有示出机械结构,例如在能够对离基板最远的电极进行构图的制造无源矩阵 OLED 显示器的过程中通常采用的柱子。

[0047] 尽管本发明具体讨论了 EL 显示器,但本发明的方法可以与替代的显示器技术有效地一起使用。具体地说,作为大多数发光显示器技术(包括场发射或表面传导电子发射显示器)中典型的需要电流的任何显示器技术都能够从本发明的多个方面获益。由于如本发明中所讨论的同时驱动多个行电极的多个组的能力减小了与对显示器的电容进行充电和放电相关的损耗,因此本发明会更有益于这样的显示器技术,即,在使单个发光元件从开到关进行循环时该显示器技术使用足够薄的单元来提供电容耗损。在本发明内,电容耗损随着峰值瞬时电流减小,因此减小了任何电容器两端的需要从任何发光元件产生期望亮度的峰值瞬时电压,因为与不按照所述情况驱动多条线的多个组可能的发光时间相比,各发光元件能够更长时间地发光。

[0048] 为了例示本发明的效果,提供了以下示例。

[0049] 示例 1:比较的

[0050] 在本示例中,假设显示器具有两个拼块 20、22,各拼块具有 120 个行电极 32 和 240 个列电极 34。此外,假设各拼块具有其自己的行驱动器和列驱动器。另外,各拼块具有其自己的控制器 42,并且各控制器仅接收输入图像信号 44 中与发光元件 36 在它控制的拼块 20、22 内的空间位置相对应的部分。因此,两个控制器不能响应于在输入图像信号中发生的输入图像信号内的亮度变化,该亮度变化与相邻拼块中发光元件的空间位置相对应。该设计与现有技术的实施方式一致,在现有技术的实施方式中,对输入图像信号进行解析并将其传送给各拼块进行呈现。

[0051] 输入图像信号 44 包括用于在白色背景上呈现两个深灰色条的信息。深灰色条各包括文本线,并且第二深灰色条仅从两个相邻 EL 拼块之间的边界下方几行开始。因此,非常靠近这两个拼块 20、22 之间的边界 54 的地方出现突然的亮度变化。在本示例中,假设两个控制器中的各控制器内的处理单元在处理步骤期间对输入图像信号 44 进行锐化,以将其提供以在多线寻址 EL 显示器上进行显示。然后假设通过一次激活多个行电极,行驱动器和列驱动器会每次一行地显示该经过处理的输入图像信号。在本示例中,可以通过各控制器独立完成锐化步骤,这对输入图像信号应用了包括元件 -1、2、1、-2、0、-18、-9、-18、-2、1、2、-1 的 15 个元件内核 (element kernel)。然后以这样一种方式来显示该图像,即,行驱动器各同时激活 9 个行电极,并且使得以下比例的电流流经这 9 个行电极中的各电极: 0.16, 0.32, 0.52, 0.200, 0.400, 0.200, 0.052, 0.032, 0.16。这样,显示器每次 9 行地绘出图像。此外,在每个场期间各拼块内正好 9 个行电极是活动的,因此本实施方式没有采用本发明的第一例外情况。假设同时在各拼块中绘出各图像的适当部分。

[0052] 在图 6 中示出了所得到的图像。该图像包括在第一拼块上呈现的第一部分 170 和在第二拼块上呈现的第二部分 172。因为现有技术的系统在两个拼块上独立地呈现输入图像信号中的信息,而不知道相邻拼块上的内容,因此在这两个拼块之间的边界附近呈现了不正确的亮度的线 174。取决于观看条件和图像内容,诸如这种非有意的线的伪像是极其讨厌的。为了进一步例示这种错误,图 7 示出了沿着显示器的第一列的亮度迹线。理想地,亮

度在低水平处在垂直像素号 0 到 40 上是均匀的,然后在高水平处在垂直像素号 41 到 240 上是均匀的。然而,在该图中,示出了亮度迹线具有非有意的亮度低谷 176,其位于这两个拼块之间的边界附近。该亮度低谷形成了非有意的亮度变化,因而也形成了这两个拼块之间的边界附近的伪像。

[0053] 示例 2:发明的

[0054] 在该示例中,根据本发明的一个实施方式创建了拼接式无源矩阵 EL 显示器。它包括两个 EL 拼块,各 EL 拼块包括 120 行 240 列的发光元件的阵列,各发光元件由夹在行电极和列电极的正交阵列之间的发光层形成。拼接式无源矩阵 EL 显示器包括至少一个用于控制各拼块内行电极和列电极之间的电子流动的行和列驱动器,以控制来自各拼块内各发光元件的光发射。假设该拼接式无源矩阵 EL 显示器还包括连接到行驱动器和列驱动器的一个控制器,该控制器用于接收输入图像信号并同时向两个或更多个 EL 拼块内的两个或更多个行驱动器提供预定数量的行驱动信号,并且具有如下第一例外情况:当要点亮两个拼块之间的边界时,行驱动信号的数量小于一个拼块内的该预定数量。

[0055] 因此,该显示器类似于先前示例的显示器,并具有如下例外情况:以根据与发光元件在相邻 EL 拼块内的空间位置相对应的输入图像信号的方式来驱动各拼块。此外,与在每个场期间使 9 个活动行电极位于各独立 EL 拼块内(这是先前示例中的情形)相反,有时通过在所述场的子集中共享两个拼块之间的 9 个活动行电极来显示图像的一部分。同样的锐化和行驱动方面,但是具有如下例外情况:当点亮两个拼块之间的边界时同时驱动的活动行数在任何拼块中都较少。

[0056] 在图 8 中示出了所得到的图像。该图像包括在第一拼块上呈现的第一部分 180 和在第二拼块上呈现的第二部分 182。注意,顶部白色区域的亮度在边界 184 处是均匀的,使得比较例中存在的伪像在本发明的本实施方式中不存在。为了进一步例示不存在亮度伪像,图 9 示出了沿着显示器的第一列的亮度迹线。理想地,亮度在低水平处在垂直像素号 0 到 40 上是均匀的,然后在高水平处在垂直像素号 41 到 240 上是均匀的。在该图中,示出了在垂直像素号 40 左右与至少 230 之间亮度是均匀的。因此,在本实施方式中两个拼块之间的边界的位置 186 附近没有出现曾在图 7 中出现的不想要的亮度低谷。

[0057] 部件列表

[0058] 14 与边界相对的边缘

[0059] 16 与边界相对的边缘

[0060] 18 底行电极

[0061] 20 EL 拼块

[0062] 22 EL 拼块

[0063] 24 行驱动器

[0064] 26 行驱动器

[0065] 28 列驱动器

[0066] 30 列驱动器

[0067] 32 行电极

[0068] 34 列电极

[0069] 36 发光元件

[0070]	38	两行或更多行发光元件的组
[0071]	40	发光元件的组
[0072]	42	控制器
[0073]	44	输入图像信号
[0074]	54	边界
[0075]	56	两行或更多行发光元件的组
[0076]	58	桥接相邻拼块之间的边界的组
[0077]	60	输入缓冲器
[0078]	62	预处理单元
[0079]	64	可编程存储单元
[0080]	66	处理单元
[0081]	68	输出缓冲器
[0082]	70	定时发生器
[0083]	72	数据选择器
[0084]	74	行驱动信号发生器
[0085]	100	基板
[0086]	102	驱动器连接
[0087]	104	驱动器连接
[0088]	106	驱动器连接
[0089]	108	金属拼块连接器
[0090]	110	金属拼块连接器
[0091]	112	绝缘层
[0092]	114	绝缘层
[0093]	116	ITO 岛状物
[0094]	118	ITO 岛状物
[0095]	120	ITO 岛状物
[0096]	122	输入图像信号
[0097]	124	控制器
[0098]	126	列驱动器
[0099]	128	行驱动器
[0100]	130	行驱动器
[0101]	132	行驱动器
[0102]	134	显示器
[0103]	136	行电极
[0104]	138	EL 拼块
[0105]	140	EL 拼块
[0106]	142	EL 拼块
[0107]	150	基板
[0108]	152	金属拼块连接器

[0109]	154	金属拼块连接器
[0110]	156	绝缘层
[0111]	158	ITO 层
[0112]	160	电致发光层
[0113]	162	金属层
[0114]	170	第一部分
[0115]	172	第二部分
[0116]	174	线状伪像
[0117]	176	非有意的亮度低谷
[0118]	180	第一部分
[0119]	182	第二部分
[0120]	184	边界
[0121]	186	边界的位置

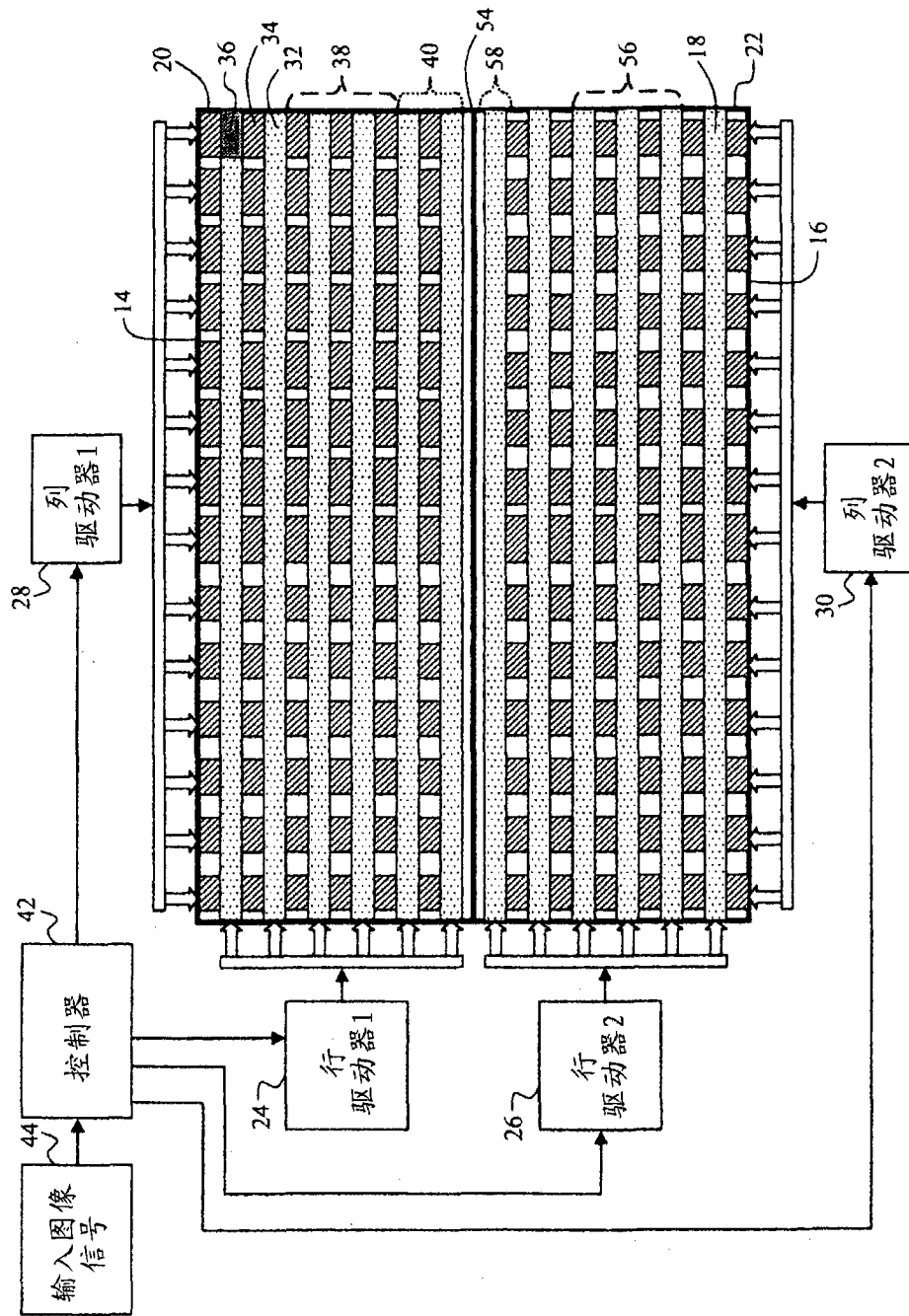


图 1

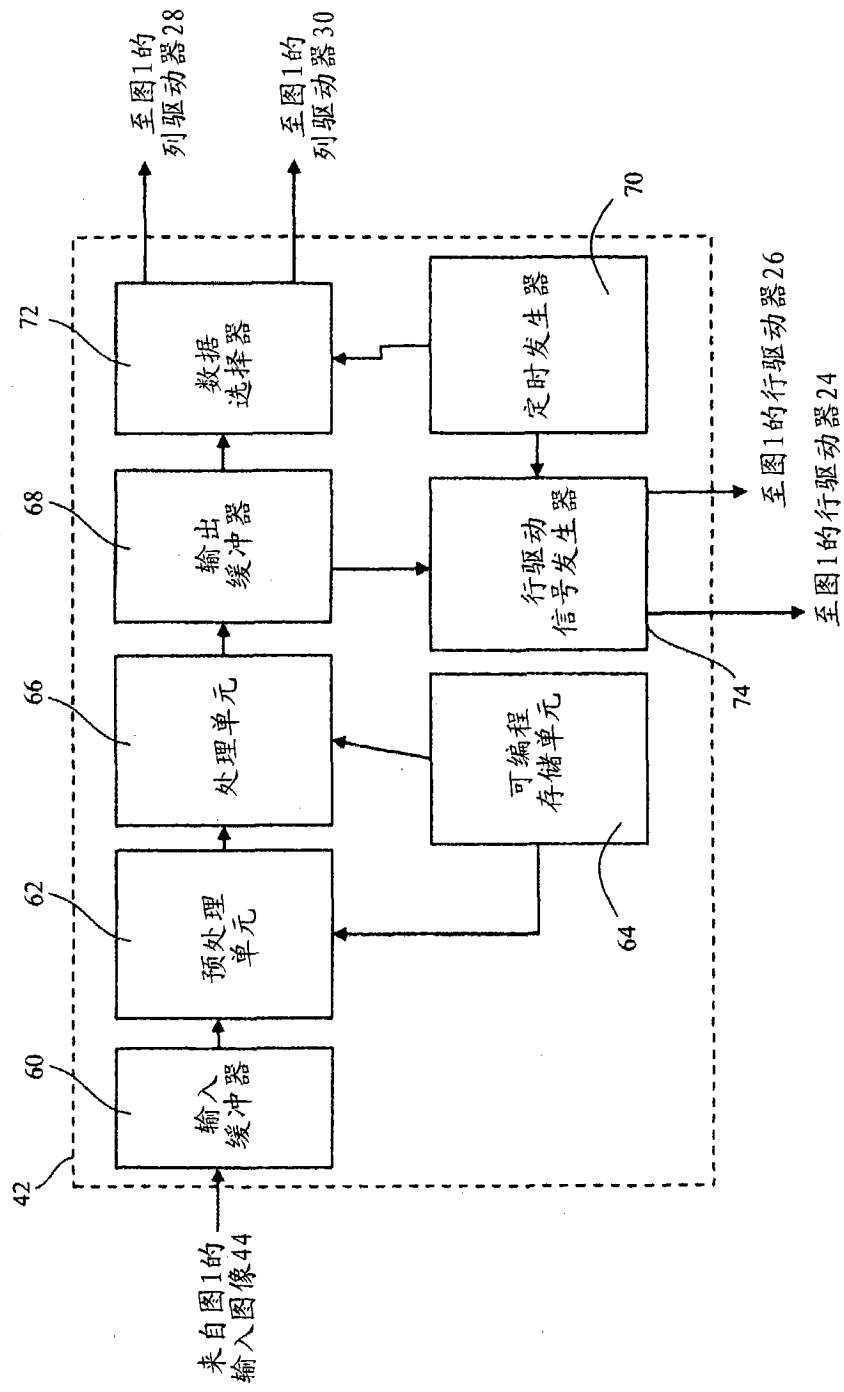


图 2

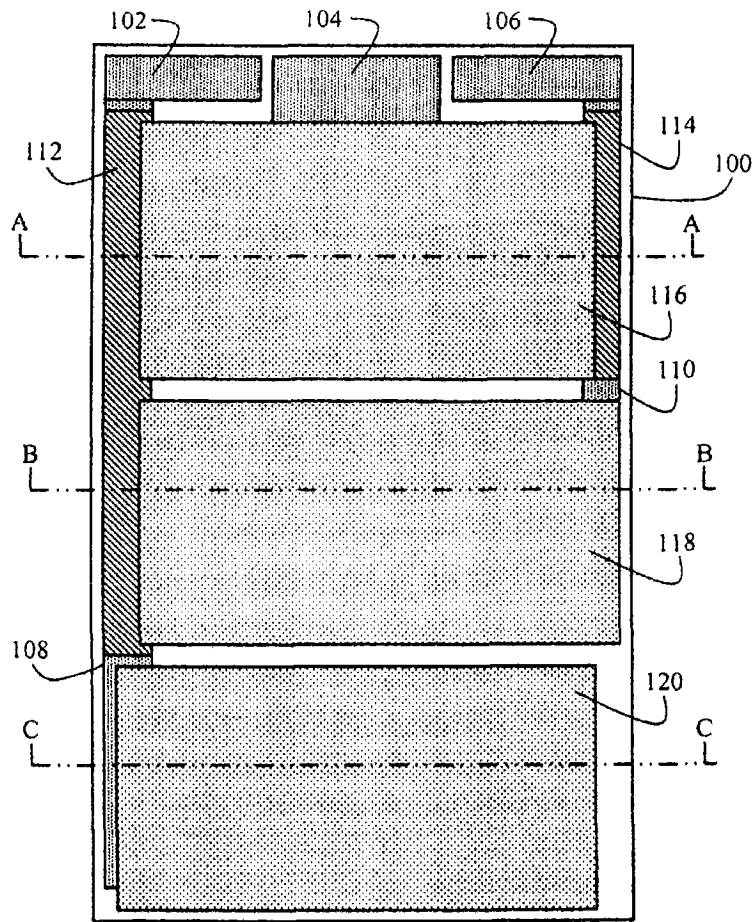


图 3

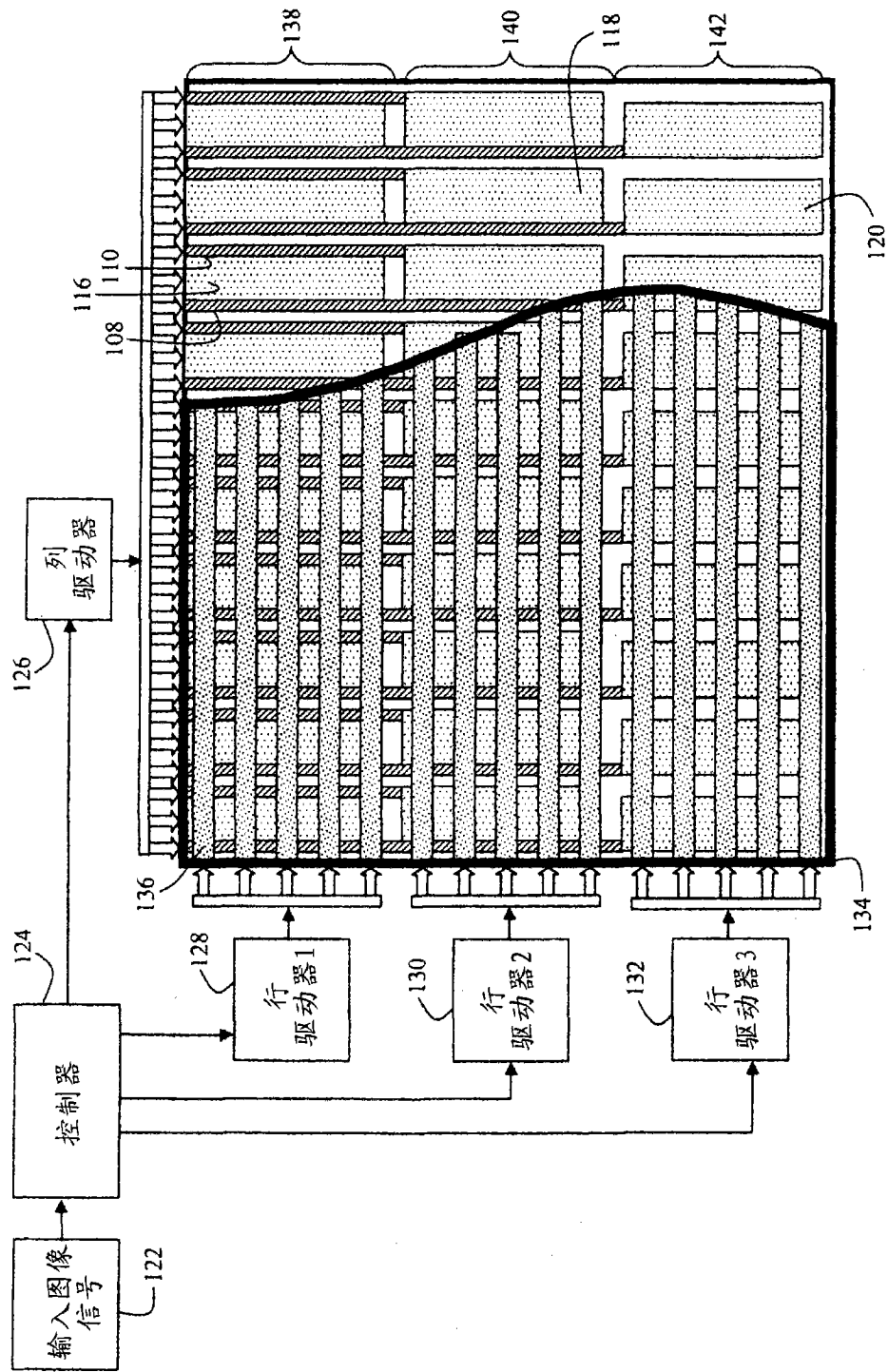


图 4

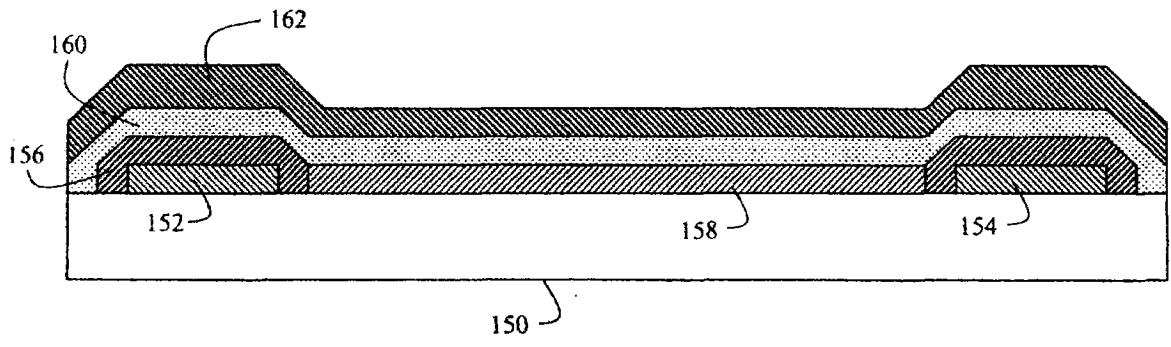


图 5A

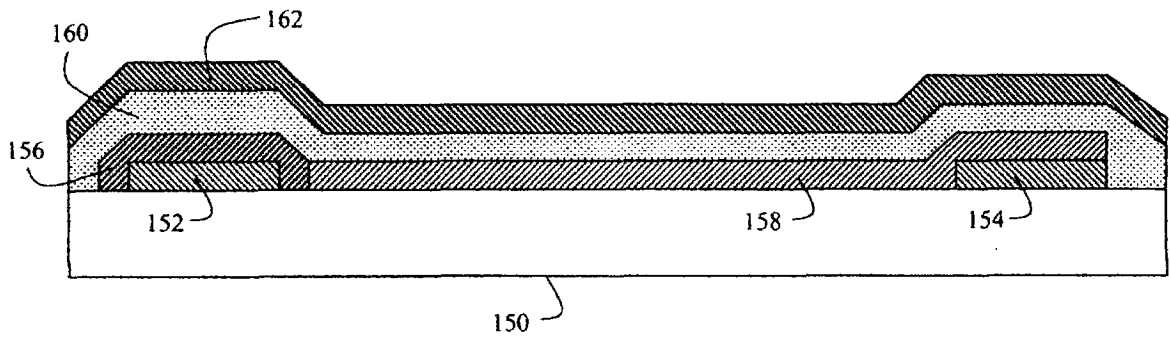


图 5B

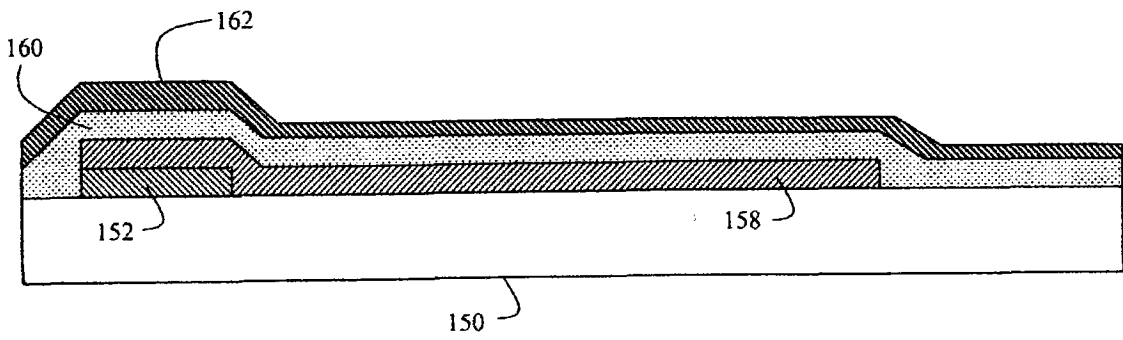


图 5C

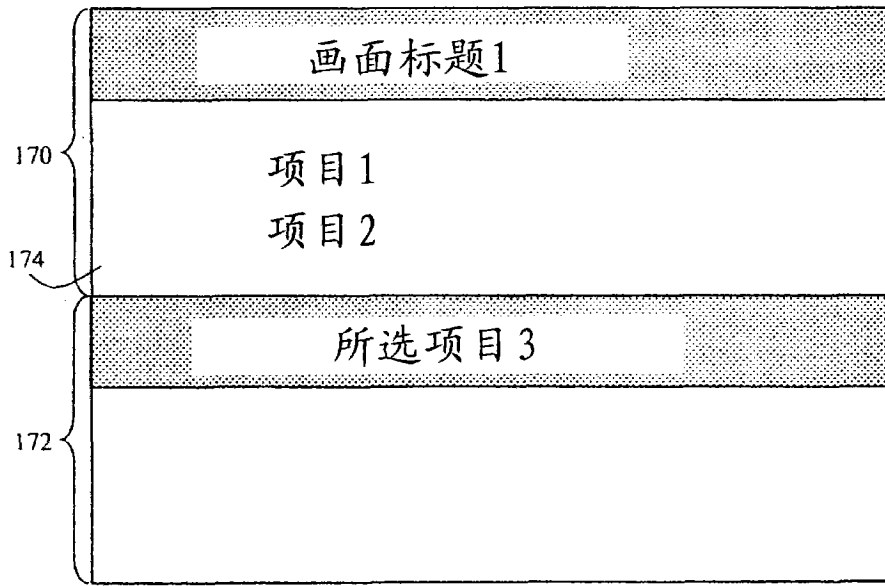


图 6

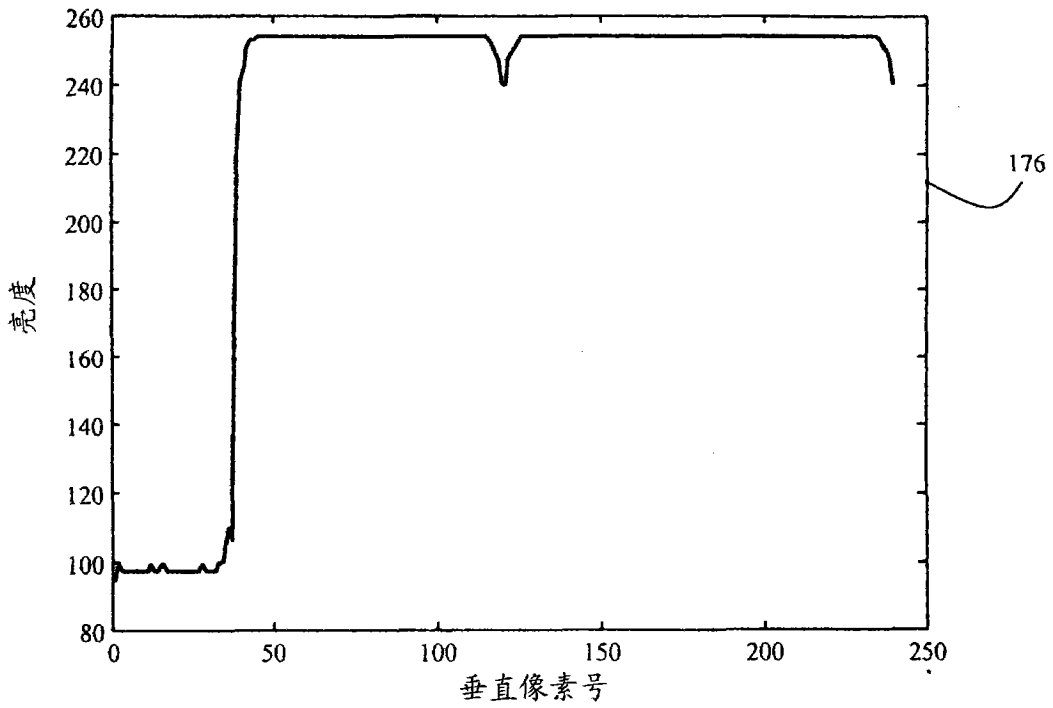


图 7

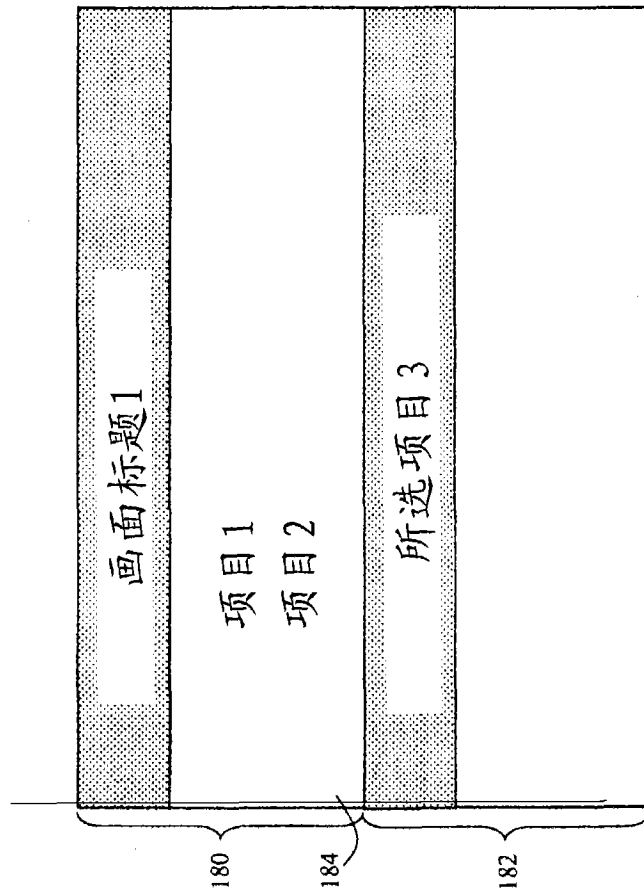


图 8

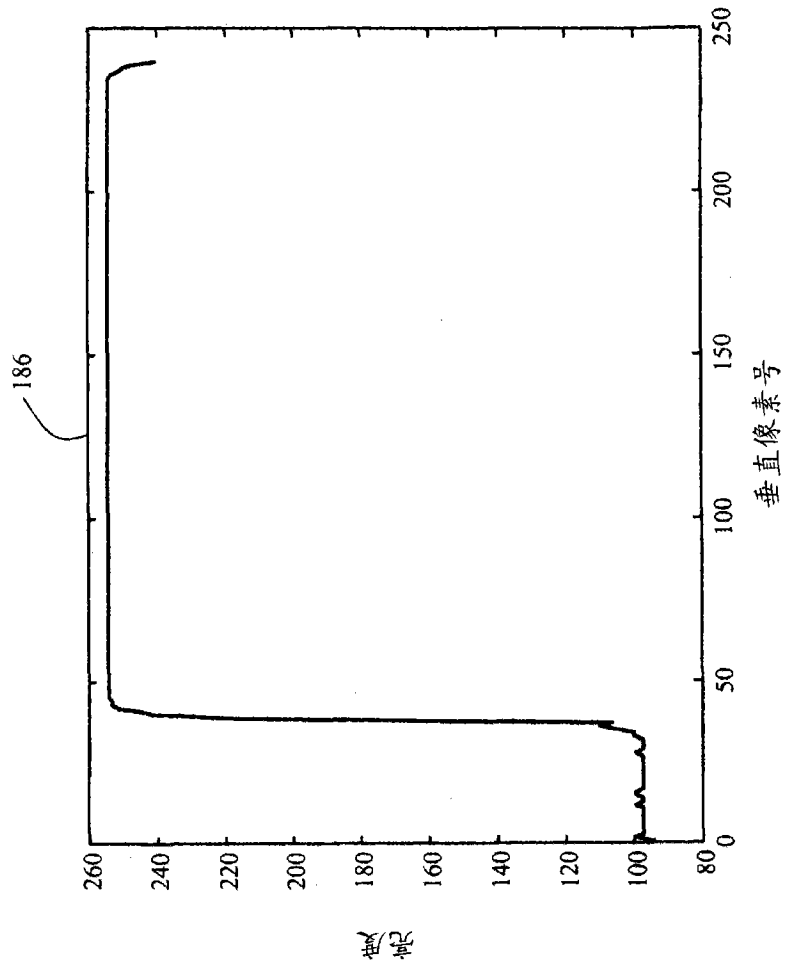


图 9

专利名称(译)	拼接式无源矩阵电致发光显示器		
公开(公告)号	CN101809644B	公开(公告)日	2013-01-16
申请号	CN200880107670.6	申请日	2008-09-16
[标]申请(专利权)人(译)	全球OLED科技有限责任公司		
申请(专利权)人(译)	全球OLED科技有限责任公司		
当前申请(专利权)人(译)	全球OLED科技有限责任公司		
[标]发明人	迈克尔尤金米勒 安德鲁丹尼尔阿诺德 约翰富兰克林小汉密尔顿		
发明人	迈克尔·尤金·米勒 安德鲁·丹尼尔·阿诺德 约翰·富兰克林·小汉密尔顿		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G2300/026 H01L27/3281 G09G2330/021 G09G2320/0233 G09G2310/0205 H01L27/3293 G09G2310/021 G09G3/3216 G09G2310/0221 G09G2300/06		
代理人(译)	李辉		
优先权	11/857634 2007-09-19 US		
其他公开文献	CN101809644A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种拼接式无源矩阵EL显示器包括：两个或更多个EL拼块，各EL拼块包括发光元件行和发光元件列的阵列，各发光元件由夹在行电极和列电极的正交阵列之间的发光层形成，其中，所述两个或更多个EL拼块中的每一个EL拼块还包括至少一个行驱动器；至少一个列驱动器，其用于与所述至少一个列驱动器中的每一个一起工作，以控制所述行电极和所述列电极之间的电子的流动，由此控制所述发光元件中的每一个发光元件的发光，其中具有如下第一例外情况：当要点亮所述两个拼块之间的边界时，一个拼块内同时点亮的发光元件行的行数小于预定数量。

