

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

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



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200880012865.2

[43] 公开日 2010 年 3 月 3 日

[11] 公开号 CN 101663699A

[22] 申请日 2008.4.7

[21] 申请号 200880012865.2

[30] 优先权

[32] 2007. 4. 20 [33] US [31] 11/737,786

[86] 国际申请 PCT/US2008/004473 2008.4.7

[87] 国际公布 WO2008/130495 英 2008.10.30

[85] 进入国家阶段日期 2009.10.20

[71] 申请人 伊斯曼柯达公司

地址 美国纽约州

[72] 发明人 M·E·米勒 J·F·小哈米尔顿
D·A·阿诺

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 张雪梅 王忠忠

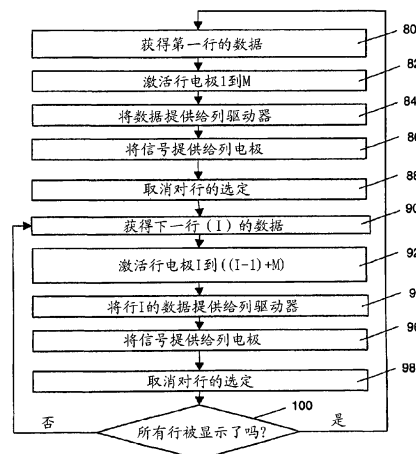
权利要求书 2 页 说明书 24 页 附图 13 页

[54] 发明名称

无源矩阵电致发光显示系统

[57] 摘要

无源矩阵电致发光显示系统具有无源矩阵电致发光显示器,该无源矩阵电致发光显示器具有正交定向的列电极阵列和行电极阵列以及位于所述电极之间的电致发光层,其中在每个列电极和行电极的相交处处形成个体的发光元件。驱动器在不同时间向行电极阵列中的不同组的行电极提供单独的信号;其中每组中的行电极都同时接收至少两个不同的电平信号。显示驱动器接收并处理输入图像信号以提供经过预先锐化的图像控制信号。列驱动器响应于经过预先锐化的图像控制信号,以在信号被提供给该行组电极的同时,同时向列电极阵列中的多个列电极提供信号,从而行信号和列信号的同时发生使个体的发光元件产生光。



1. 一种用于接收输入图像、处理该输入图像并显示该处理过的图像的无源矩阵电致发光显示系统，包括：

a. 无源矩阵电致发光显示器，具有：列电极阵列；行电极阵列，其被定向为与所述列电极阵列正交；以及电致发光层，其位于所述列电极阵列与所述行电极阵列之间；每个列电极与行电极的相交处形成个体的发光元件；

b. 一个或更多个行驱动器，用于在不同时间向行电极阵列中的不同组的行电极提供单独的信号，其中每组的行电极都同时接收至少两个不同的电平信号；

c. 显示驱动器，用于接收所述输入图像信号并处理所述输入图像信号以提供经过预先锐化的图像控制信号；以及

d. 响应于经过预先锐化的图像控制信号的一个或更多个列驱动器，其用于在信号被提供给各组行电极的同时，同时向列电极阵列中的多个列电极提供信号，使得行信号和列信号的同时发生使个体的发光元件产生光。

2. 根据权利要求1所述的无源矩阵电致发光显示系统，其中一组行电极中的行电极信号电平被分布为使得处于该组的中心处或在该组中心附近的行电极接收峰值信号电平并且该组中的其它电极接收较低的非零信号电平。

3. 根据权利要求1所述的无源矩阵电致发光显示系统，其中每组行电极包括至少3个行电极。

4. 根据权利要求3所述的无源矩阵电致发光显示系统，其中每组行电极包括至少5个行电极。

5. 根据权利要求2所述的无源矩阵电致发光显示系统，其中该组行电极中的中心行电极的行电极信号电平高于该组行电极中的任何其他行电极的行电极信号电平。

6. 根据权利要求2所述的无源矩阵电致发光显示系统，其中随着距中心电极的距离增加，由该组中的行电极所接收到的行电极信号电平减小，然后增加到次最大值，然后再次减小。

7. 根据权利要求2所述的无源矩阵电致发光显示系统，其中组中的

每个行电极的行电极信号电平的分布被分布为使得这些行电极信号电平随着距中心电极的距离增加而单调减小。

8. 根据权利要求 7 所述的无源矩阵电致发光显示系统, 其中所述分布近似为高斯型曲线。

9. 根据权利要求 2 所述的无源矩阵电致发光显示系统, 其中所述显示驱动器在平行于行电极的方向上附加地使所述输入图像信号变模糊。

10. 根据权利要求 1 所述的无源矩阵电致发光显示系统, 其中第二组行电极与第一组行电极重叠。

11. 根据权利要求 10 所述的无源矩阵电致发光显示系统, 其中所述第二组行电极与所述第一组行电极重叠, 使得第一组中的行电极信号电平的分布与第二组中的行电极信号电平的分布的和形成在中心基本上平坦的分布。

12. 根据权利要求 1 所述的无源矩阵电致发光显示系统, 其中以小于 60Hz 的速率刷新所显示的图像。

13. 根据权利要求 1 所述的无源矩阵电致发光显示系统, 其中提供给行电极的控制信号是离散的多电平信号, 并且提供给列电极的控制信号是经过脉宽调制的。

无源矩阵电致发光显示系统

技术领域

本发明涉及无源矩阵电致发光显示系统和用于驱动无源矩阵电致发光显示器的方法。

背景技术

在现有技术中已知用于形成平板显示器的众多技术。一种这样的技术是通过在一对电极之间涂覆薄层的电致发光材料而形成的电致发光显示器。使用该技术的显示器在电致发光材料受到电激励时产生作为所述两个电极之间电流的函数的光。电致发光显示器主要分为有源矩阵或无源矩阵显示器。有源矩阵显示器在显示器中的每个像素处使用比较复杂的有源电路来控制穿过电致发光材料层的电流的流动。在每个像素处形成该有源电路的开销可能很大，并且这些电路的性能或多或少受到限制。例如，在控制流向发光元件的电流时，以低温多晶硅提供的电路经常展现出空间不均匀性，而以非晶硅提供的电路经常展现出严重的随时间的阈值漂移。

无源矩阵 EL 显示器在其构造方面简单得多。该显示器通常包括行电极阵列和列电极阵列。EL 材料被沉积在这些电极之间，使得当在所述两个电极之间产生正电势时，在这两个电极之间的 EL 材料发光。因此，显示器中的每个发光元件都由行电极和列电极的相交处形成。因为这种类型的显示器不需要在每个像素位置处都高成本地形成有源电路，所以构造这种类型的显示器要便宜得多。在这些装置中，通常由 ITO 或其它一些透明的但是在电阻率方面通常比行电极要高的材料来形成列电极，以使光能够被用户看到。

在文献中已经描述了众多无源矩阵 EL 显示系统。例如，Okuda 等人在题为“Driving system for driving luminous elements”的美国专利号 5, 844, 368 中描述了一种用于驱动无源矩阵 EL 显示器的系统。在该方法中、并且在大多数传统的无源矩阵 EL 驱动方法中，假设功率一次提供给一个行电极，并且流过 EL 材料到达每列的行。通过向仅仅

一行发光元件提供功率来驱动显示器的该方法导致了两个显著的问题。

发生这两个问题中的第一个问题的原因在于，每个显示器都理想地具有数百行发光元件，这意味着每个发光元件都只在非常短的时段中发光。因此，将要求每个发光元件发出具有非常高亮度的光以达到合理的、时间平均的亮度值。因为来自这些装置的光强与电流成正比，所以必须向每个发光元件都提供比较高的电流。这可以显著地缩短各个发光元件的使用寿命并增加显示器中的像素之间的串扰，如由 Soh 等人在 2006 年的 SID Mid Europe Chapter 议程中发表的题为“Dependence of OLED Display Degradation on Driving Conditions”的论文中所描述的那样。另外，该驱动方法要求驱动电子设备（drive electronics）支持高电流，这通常转移到更大、更昂贵的硅驱动芯片；并且该驱动方法导致电极两端的、尤其是向可能数百个发光元件同时提供电流的行电极两端的高的阻性电压和功率损失。

发生这两个问题中的第二个问题是因为必须在每个循环期间都接通和关断每个发光元件以避免通过被要求不被激活的发光元件的电流泄漏以及由此的发光。该问题在使用有机材料的 EL 显示器中尤其麻烦，因为 EL 层非常薄并且是高阻性的。在这种显示器中，每个发光元件都具有在发光能够发生之前必需克服的显著的（significant）电容。克服该电容可能需要不生成光并因此被浪费掉的显著的功率。Yang 等人在 2006 年的 SID Digest 中所发表的、题为“PMOLED Driver Design with Pre-charge Power Saving Algorithm”的论文中讨论了这个问题。如该论文所陈述的那样，该功率随着显示器中行数的增加而显著增加。特别地，该论文指出，对于具有 64 行的 PM OLED 来说，接近 80% 的功率被消耗在驱动 OLED（例如以用于光产生）方面，而 20% 的功率被消耗在接通和关断所述行时克服所述电容方面。随着分辨率的增加，这个比例急剧变化，使得当存在 176 行时，只有 57% 的功率被消耗在光产生方面，而 43% 的功率被消耗在克服该电容方面。因此，随着更多的行位于显示器上以从关断到接通地循环，该显示器的能量效率显著地变。

这些问题中的每一个都可以显著地限制无源矩阵 EL 显示器的应用。然而，这两个问题结合起来显著地限制了这样的显示器的应用空间。如今，无源矩阵 EL 显示器的应用被限制在一般具有少于 128 行并且对角线通常小于 1.5 英寸的显示器。

用于解决这两个问题中的至少第一个问题的一类方法是，提供无源矩阵 EL 显示器的多行寻址。这样的方法具有减少通过任意 EL 发光元件的峰值电流的潜能，这可以延长材料的使用寿命并显著地减小驱动电压。另外，因为可以同时使多行工作 (engage)，所以由于电极的电阻率而导致的功率损失可以显著减少。

在由 Yamazaki 等人提交的题为 “Image Display Apparatus” 的美国专利公开号 2004/0125046 中，提供了一种这样的多行寻址方法。虽然所公开的方法主要用于表面传导类型的电子发射装置，但是该方法也被讨论用于 EL 显示器。在该方法中，具有比显示器的垂直寻址能力少的垂直可寻址像素的任意输入图像信号都通过以下方式显示：接收输入视频信号；在显示器的列方向两端提供水平边缘增强过程（即边缘锐化）；选择显示器的两个或更多行；并且响应于经过处理的输入图像信号而调制给显示器的列的电压。该方法需要比较直接的图像处理来准备图像信号，并且能够使用与现有无源矩阵驱动器非常类似的驱动器。虽然与使用如现有技术中已知的一次一行驱动技术的显示器相比，该方法可减少驱动电流和电压，但是简单地在相邻两行上提供同一信号导致图像在垂直方向上的锐度的相当大的损失，并且边缘增强过程只能提供有限水平的增强。因此，虽然当一次同时选择显示器的两行时并且在某些情况下可以有用地一次选择三行时，可以使用该方法来提供比较好的显示，但是可以同时使用而不引入显著水平的图像模糊的行的数量是相当有限的。

Sylvan 在题为 “Procédé de pilotage d'un dispositif d'affichage d'images à matrice passive par selection multilignes” 的 EP1739650 中提出了对该方法的加强，其中在对显示器的一次刷新期间选择多行，而在随后的显示器刷新循环期间选择单行。该方法克服了至少一部分锐度问题，但是要求显示器实际上更频繁地循环，这进一步增加了充电和放电循环的次数并因此增加了提供给电容的功率。在 Eisenbrand 等人的题为 “Multiline Addressing by Network Flow” 的论文中，也讨论了类似的方法。该方法允许同时使用甚至更多的行来完成某些循环，但是使用了层次式的方法，该层次式的方法再一次需要使用增加的数目的充电和放电循环。

最近，Smith 等人在 WO 2006/035246 题为 “Multi-line addressing

methods and apparatus”、WO 2006/035248 题为“Multi-line addressing methods and apparatus”和 WO 2006/067520 题为“Digital Signal Processing Methods and Apparatus”的 PCT 文件中讨论了不同的方法。这些公开文献提供了用于使用诸如奇异值分解的数学方法将输入图像分解为子帧(subframe)并然后通过同时控制发射显示器中的多个行和列来显示这些子帧的方法。该方法和在先方法之间的令人感兴趣的区别在于,在先方法为所选择行的列只提供单个的扫描信号值,并通常给所述列提供数字的时间复用信号。由 Smith 提供的方法要求在列电极和行电极上都提供多个驱动电平。事实上,所述方法要求对在行电极和列电极上所提供信号进行完全模拟的控制,并且可能要求对给这些电极中的每一个的电流进行控制。虽然这增加了驱动器的复杂性,但是这也允许可以使用更多控制以在伪影(artifact)更少的情况下同时使更多行工作。遗憾的是,在 Smith 的每个公开文献中所述的方法都遭受了若干缺点。更重要的是,所述分解方法比较复杂并且尤其是在处理全帧的视频信息时难以实时地实现。

发明内容

根据本发明提供了一种用于接收输入图像、处理该输入图像并显示这样的经过处理的图像的无源矩阵电致发光显示系统,其包括:

a. 无源矩阵电致发光显示器,其具有:列电极阵列;行电极阵列,其被定向为与所述列电极阵列正交;以及电致发光层,其位于所述列电极阵列和所述行电极阵列之间;每个列电极和行电极的相交处形成个体的发光元件;

b. 一个或更多个行驱动器,其用于在不同时间向行电极阵列中的不同组的行电极提供单独的信号,其中每组的行电极都同时接收至少两个不同的电平信号;

c. 显示驱动器,其用于接收所述输入图像信号并处理该输入图像信号以提供经过预先锐化(presharpen)的图像控制信号;以及

d. 响应于经过预先锐化的图像控制信号的一个或更多个列驱动器,其用于在信号被提供给各组行电极的同时,同时向列电极阵列中的多个列电极提供信号,从而行信号和列信号的同时发生使个体的发光元件产生光。

本发明适合于在无源矩阵电致发光显示器中同时控制比较大数量的行电极,本发明计算简单并在所有条件下都显著地减少了流向任何个体的发光元件的峰值电流,并且本发明使得图像质量伪影减少。本发明减少了由于沿行电极的 IR 压降引起的功率损失和由于对显示器电容进行充电和放电引起的功率损失。本发明可以实现具有更高分辨率、更大和更有价值的无源矩阵电致发光显示器。

附图说明

图 1A 是本发明的系统的示意图;

图 1B 是可用于实施本发明的显示驱动器的示意图;

图 2 是本发明的电致发光显示器的剖面图;

图 3 是示出了可用于使用本发明的过程的流程图;

图 4 是示出了在具有和不具有预先锐化情况下的本发明系统的调制传递函数(modulation transfer function)的绘图;

图 5 是示出了预先锐化方法的调制增益的绘图,其中该预先锐化方法用于实现图 4 的经过预先锐化的调制传递函数;

图 6 是示出了作为电流密度的函数的有机发光二极管的典型的亮度稳定性的绘图;

图 7 是示出了驱动电压的绘图,其中该驱动电压是可用在本发明显示器中的典型有机发光二极管的驱动电流的函数;

图 8 是示出了在具有和不具有预先锐化情况下的本发明另一系统的调制传递函数的绘图;

图 9 是示出了在具有和不具有预先锐化情况下的本发明另一系统的调制传递函数的绘图;

图 10 是示出在应用可用在本发明系统中的水平模糊之前和之后的系统调制亮度比的绘图;

图 11 是示出了可用于为本发明系统的行驱动器和列驱动器提供经过预先锐化的图像控制信号的过程的流程图; 以及

图 12 是示出了可用于为本发明系统的行驱动器和列驱动器提供经过预先锐化的图像控制信号的替换过程的流程图。

具体实施方式

通过提供如图 1 所示的无源矩阵电致发光显示系统，减少了峰值驱动电流。如将要讨论的那样，显示驱动器 20 接收输入图像信号 22 并对该图像信号执行预先锐化步骤以产生经过预先锐化的图像控制信号。一个或更多个行驱动器 16 在一个时间间隔期间同时为形成显示器 2 的电极阵列中的一组行电极 24 提供固定的一套驱动信号，并且在不同的时间间隔向行电极阵列中的另一组行电极 26 呈现单独的信号。在每个时间间隔期间，行驱动器 16 向一组行电极 24 提供至少两个不同的驱动电平。优选地，所述至少两个驱动电平将被用于驱动具有至少三个行电极的组，并且这些至少两个驱动电平将被分布为使得在该组行电极的中心附近具有峰值并且在该峰值的两侧具有较低的非零值。当所述至少两个驱动电平被提供给一组行电极 24、26 时，一个或更多个列驱动器 18 将响应于经过预先锐化的图像控制信号来同时向列电极阵列中的多个列电极提供信号，使得行信号和列信号的同时发生使个体的发光元件产生光。

显示驱动器 20 可以以相同方式来预先锐化输入图像信号 22 中的每个随后的行，所述一个或更多个行驱动器可以为显示器 2 中的不同组的行电极（即 26）提供相同的固定的一套驱动信号，并且所述一个或更多个列驱动器将在随后的时间间隔期间响应于该经过预先锐化的图像控制信号的随后行来为列电极阵列中的多个列电极同时提供信号，使得行信号和列信号的同时发生使其它的个体发光元件产生光。通过选择预先锐化滤波器和行驱动信号的合适组合，无源矩阵 EL 显示系统可以使用通常具有 3 个或更多行电极的组 24、26 来提供高质量的图像。利用这样的方法在无源矩阵 EL 显示器上显示图像，可以显著地减少通过任何 EL 发光元件 12 和沿着任何行电极 10 的峰值驱动电流，由此减少 EL 显示系统的功耗，同时需要显示驱动器 20 对输入图像信号 22 仅执行比较简单的图像处理。

现在将提供对本发明的无源矩阵 EL 显示系统的更详细描述。如在图 1A 中所示，该系统通常包括无源矩阵电致发光显示器 2、一个或更多个行驱动器 16、一个或更多个列驱动器 18、显示驱动器 20 和输入图像信号源 22。一般地，显示驱动器将执行任何必要的图像处理、包括预先锐化，并且为行驱动器 16 至少提供定时信号并且为列驱动器 18 提供对应于经过预先处理的图像控制信号的信号，然后行驱动器 16 和列驱动

器 18 将为行电极 10 和列电极 6 提供电压或电流值。这些信号将控制通过每个发光元件 12 的电流，所述发光元件 12 由每个行电极 10 和列电极 6 的相交处来限定。

显示驱动器 20 可以是能够接收输入图像信号 22、预先锐化图像信号、并且在向一个或更多个行驱动器 16 至少提供定时信号的同时向一个或更多个列驱动器 18 提供该图像信号的任何数字或模拟装置。该显示驱动器 20 可以嵌入在更高层次的处理器中，例如该显示驱动器 20 可以嵌入在蜂窝电话或数字相机的主数字信号处理器中。可替换地，该显示驱动器 20 可以是独立装置、诸如独立的数字信号处理 ASIC 或现场可编程门阵列。该显示驱动器通常将包括图 1B 中所示的元件。如图所示，该显示驱动器 20 将包括输入缓冲器 150。该输入缓冲器 150 将接收并暂存输入图像信号 22 的一部分，所述一部分通常包括输入图像的多个行。还示出了锐化单元 152，该锐化单元 152 然后对该输入图像信号 22 进行预先锐化。定时发生器 158 将为锐化单元 152 提供定时信号，以允许在适当的时间从输入缓冲器中读取数据。一旦输入图像信号已经被预先锐化，则把经过锐化的图像控制信号存储在输出缓冲器 154 中。通常，输出缓冲器 154 将是全帧缓冲器并将存储与显示器 2 中的行电极 10 同样多行的经过预先锐化的图像控制信号。数据选择器 156 将响应来自该定时发生器的信号而将经过预先锐化的图像控制信号从输出缓冲器 154 提供给列驱动器 18，这在图 1A 中示出。定时发生器 158 还将为图 1A 中的行驱动器 16 提供控制信号以确保一个或更多个行驱动器 16 以及一个或更多个列驱动器 18 使得行信号和列信号的同时发生使个体的发光元件产生光。在一些实施例中，显示驱动器 20 可以进一步包括用于选择行驱动值并将这些行驱动值提供给行驱动器 16 的单元（未示出）。

在图 2 中示出了显示器 2 的剖面。该显示器 2 将通常在衬底 4 上形成。通常在该衬底 4 上形成列电极 6 的阵列。然后，将在列电极 6 上沉积电致发光层 8。最后，将在电致发光层 8 上沉积行电极 10 的阵列。如图 1 所示，这些行电极 10 将被定向为与列电极 6 的阵列正交。这些电极之一、通常是行电极 10 将充当阴极，而剩余的电极、通常是列电极 6 将充当阳极。然后，发光元件 12 将产生光，所述光具有作为从阴极流向阳极的电流的函数而变化的强度。

应该注意，图 1 示出了在显示器 2 上水平延伸的行电极 10 和在显

示器 2 的垂直维度上延伸的列电极 6。然后，本领域技术人员将认识到，以这种方式来描述电极是出于方便的缘故。只要电极 6、10 的两个阵列实际上相互正交，这些定向就不是必然的。应该进一步注意，图 2 示出了列电极 6 在衬底 4 上被形成图案和行电极 10 被沉积在电致发光层 8 上。再者，本领域技术人员将认识到，这些特定位置是出于方便的缘故而示出的，并且两种电极相对于衬底的相对位置对于本发明来说并不重要的，只要电致发光层 8 位于行电极 10 和列电极 6 之间。

在图 1 中示出的显示系统将进一步包括一个或更多个行驱动器 16。在该系统中，这些行驱动器 16 将在呈现任何单个图像时为行电极阵列中的一组行电极 24 同时提供一套驱动信号。在该系统中，行驱动器 16 在每个时间间隔期间为该组行电极 24 提供至少两个不同的驱动电平，并且所述至少两个驱动电平将被优选地分布为使得对于在该组行电极 24 中心附近的行电极 28 具有峰值并在该峰值的两侧具有较低的非零值。这些行驱动器 16 通常充当电流宿 (current sink)。行驱动器 16 可以被设计为只提供固定的一套驱动电平，或者行驱动器 16 可以是可编程的，使得可以由显示驱动器 20 选择或输入不同套的驱动值。

另外，该系统将包括一个或更多个列驱动器 18。这些列驱动器 18 将为列电极阵列中的多个列电极同时提供信号。通过为多个行电极和多个列电极同时提供信号，发光元件 12 的二维阵列将被同时供电以产生光。

在图 1 中示出的显示驱动器 20 将接收二维输入图像信号 22 并处理该输入图像信号以向行驱动器 16 和列驱动器 18 提供控制信号。本发明的显示驱动器 20 将执行在图 3 中示出的基本过程。如图所示，该过程包括：接收输入图像信号 30；可选地选择待使用的行电极的数量 32 以及这些行电极的相关信号电平；在与由行电极 10 的方向所意指的轴正交的方向上预先锐化该输入图像信号 34；并且向列驱动器 18 提供经过预先锐化的图像控制信号 36 以用于驱动显示器，同时向行驱动器 16 提供信号、通常至少是定时信号 38。然后，行驱动器 16 和列驱动器 18 向多个行电极 10 和列电极 6 同时提供信号，其中所述信号允许在多个行电极 10 与多个列电极 6 的相交处的发光元件 12 同时产生光。因为行电极具有多个驱动值，所以这些行电极同时产生光使得正交于行电极所发出的光在多个行电极上变化。

通常,输入图像信号 22 可以包括编码值的二维阵列以用于驱动显示器中的发光元件 14 的每种颜色。然而,输入图像信号 22 还可以是模拟信号。预先锐化步骤 36 通常被作为数字处理步骤来执行,但是也可以在模拟域中执行。向行驱动器 16 和列驱动器 18 提供信号的步骤 36、38 还可提供数字信号。显示驱动器 20 通常将对与用来执行预先锐化步骤 34 所需的同样多行数的输入图像信号进行缓冲。然后将执行预先锐化步骤 34。然后,输出数据可以存储在输出缓冲器 154 中以用于后面的呈现。因为输入信号的数据速率通常是 30 帧每秒或更少,而显示器经常以 60Hz 或更大的速率被扫描,所以可能需要输出缓冲器 154。另外,没有必要以与接收到显示行的相同次序来扫描这些显示行,并且该输出缓冲器 154 可以被用于使得易于改变编码值的二维阵列中的行的呈现次序。

行驱动器 16 和列驱动器 18 通常将向行电极 10 和列电极 6 提供电压和电流信号,所述电压和电流信号还可以在本质上是数字的或模拟的。在本发明的实施例中,行驱动器 16 可以将任何行电极 10 上的电压在离散的一套值中切换。当列驱动器的电压被切换为允许电流流过所选择的行电极 10 时,这些值之一通常将不允许电流流过具有正向偏置的发光元件 12。行驱动器 16 将还能够提供至少两个、优选若干个附加电压,这些附加电压在列电极 6 的电压被适当地切换时允许电流流过具有正向偏置的发光元件 12。然而,行驱动器 16 还可以提供连续的模拟电压信号而不是一套离散值。

列驱动器 18 可调制两个电压值之间的电压值,并且将通过调制电流被允许流过发光元件 12 的时间来调制发光元件 12 的亮度(即列驱动器可使用时分复用)。然而,列驱动器 18 还可以向列电极 6 提供模拟电压信号并通过调制该信号的电压来调制发光元件 12 的亮度。

本发明的系统和方法提供了从根本上与在现有技术中所提供方法不同的在电致发光显示器中进行多行寻址的方法。由 Yamazaki 和 Sylvan 所描述的现有技术方法需要执行直接的预先锐化步骤,但是为每行电极只提供固定的驱动电平。为每个行电极只提供固定驱动电平这个限制使这些方法不能在不引入显著的图像伪影情况下同时利用多于具有 2 个或 3 个行电极的小组。另一方面,Smith 和 Eisenbrand 各自为每组行电极准备了多个驱动电平,然而,这些驱动电平取决于图像内容,

这使得难以可靠地将在任意行电极上的电流减少到固定电平，并且更重要的是，这些方法都需要比较复杂的二维图像处理，这使得难以成本有效地并实时地执行必要的计算。在此所提供的方法要求显示驱动器仅执行利用多个行驱动电平的直接预先锐化。申请人已经论证了，通过合适地选择与合适的预先锐化方法相配合的多个行驱动电平，可以在同时驱动比较大量的行电极的同时获得高质量的图像。事实上，为了在对图像质量影响最小的情况下大程度地减小电流，通常有益的是同时使用 5 个或者通常 10 个以上行电极。

为了示出本方法的优点，将提供根据本发明的驱动无源矩阵 EL 显示器的三个单独的方法的示例。每个示例将结合不同的预先锐化核 (kernel) 而使用不同的一套行电极驱动值，以实现不同水平的峰值电流减小。应该承认，虽然本发明的无源矩阵 EL 显示系统可以将这些方法之一用于显示单个图像，但是可以响应于诸如显示器的分辨率或输入图像信号的频率组成 (content) 的因素来调节该系统，以应用不同的预先锐化核和多套行驱动值来实现在图像质量与功耗方面的可接受的折衷。

在第一示例中，将论证：一套行驱动值和预先锐化核可以将显示装置的峰值电流减少到为了在使用一次一行来构造输出图像的传统无源矩阵显示器上呈现图像可能所需的峰值电流的 50%。为获得该图像，将驱动行电极，使得总共 15 个电极构成电极 24、26 的组并且将被同时激活。进一步驱动所述行电极，使得由所述行电极中的每个所吸收 (sink) 的电流的百分比将如表 1 所示分布。注意到，在表 1 中提供了至少两个不同的驱动电平。事实上，示出了全部 15 个驱动电平。另外，驱动电平被分布为使得在这些行电极中心附近具有峰值并在该峰值的两侧具有较低的非零值。也就是说，为中心行电极 (即行电极 8) 提供了最大的相对驱动值，而为在该峰值的任一侧的行电极提供了较低的驱动值。然而还应该注意，该函数不随距中心电极的距离增加而单调减少。特别注意到，行电极 5 和 11 的驱动值比行电极 6 和 10 的驱动值要小，但是比行电极 4 和 12 的驱动值要大。也就是说，随着距中心电极的距离增加，电极驱动值减少，在电极 4 和 12 处增加到次最大值，并然后对于该组行电极中的行电极减少。当以这种方式驱动行电极并沿着显示器向下扫描行电极的该分布时，该显示系统将具有如图 4 所示的固有

(native)垂直调制传递函数 40。为了解释该函数，应该解释该调制传递函数的一些特征。

表 1

行电极号	相对电流值
1	0.005
2	0.01
3	0.02
4	0.025
5	0.015
6	0.03
7	0.145
8	0.5
9	0.145
10	0.03
11	0.015
12	0.025
13	0.02
14	0.01
15	0.005

首先应该理解，完美显示器的调制传递函数会在频率轴 44 上的零和 0.5 循环/采样之间具有为 1 的在调制轴 42 上的值，并恰好在 0.5 循环/采样处具有为零的值。另外，如果调制传递函数在低于 0.5 循环每采样的任意值处穿过频率轴，则空间信息在图像中丢失并且不能恢复。然而，如果减少该调制，则可以通过使用预先锐化来补偿该损失，即使可能发生位深度 (bit depth) 方面的某些损失。同样重要的是认识到，虽然完美显示器的调制传递函数会在零和 0.5 循环/采样之间具有为 1 的在调制轴 42 上的值，但是没有实际系统实现该理想目标，并且对于如下系统来说，可以实现足够的图像质量：所述系统针对频率轴 44 上稍小于 0.5 的值具有显著小于 1 的在调制轴 42 上的值。在图 4 中示出该系统的固有调制传递函数 40。对于本发明的该实施例来说，调制传递

函数 40 在大约 0.5 循环/采样处穿过频率轴 44,并在对于小于 0.5 循环/采样的所有频率都为正。因此,可以使用预先锐化来恢复在显示器可以呈现的所有空间频率处的图像的调制。在当前的发明中,例如通过如下方式来完成该预先锐化:应用具有值 4, -5, -8, 4, -4, -19, -18, 220, -18, -19, -4, 4, -8, -5, 4 的垂直预先锐化核,然后将结果值除以 128 对结果进行归一化。图 5 示出该预先锐化核 48 的空间频率响应。注意到,该预先锐化核为所有如下的垂直空间频率都提供了显著大于 1 的调制值:在这些垂直空间频率处,该系统的固有调制传递函数 40 显著小于 1,因此至少部分地补偿了在所有通过根据本发明驱动多个行电极而被削弱空间频率处的调制损失。在应用该预先锐化核之后,对于该系统的固有空间频率响应 40 小于 1 处的所有空间频率来说,最终的系统调制传递函数 46 在调制方面大于该系统的固有调制传递函数 40。由发明人执行的仿真已经论证了,具有所产生的该 MTF 的图像是完全可以接受的,并且与使用一次一行驱动方法所显示的图像相比,具有所产生的该 MTF 的图像经常在视觉上没有损失。

值得返回到对表 1 所示的行驱动值的讨论。如早先所注意到的那样,这些行驱动值不单调减少,而是包含有谷值。在行驱动值中存在该谷值的结果是:在大约 0.1 到 0.2 循环每采样的空间频率之间平滑系统 MTF 40。该平稳段 (plateau) 的存在允许人们在应用具有比较小增益值的预先锐化核时获得调制轴 42 上的针对中频 (即 0.1 到 0.2 采样每循环) 的值。重要的是,预先锐化核的最大增益值只有 2.26,而如果行驱动值从中心行电极开始单调衰减的话,则该最大增益值则会大得多。

该方法具有若干优点。首先,峰值电流减少到对于传统的一次一行系统的峰值的 50%。该事实允许 EL 材料的使用寿命得以延长。在一个示例中,已知使用有机材料的 EL 显示器作为电流密度的函数而退化,这如图 6 中的关系 50 所示。注意到,该关系是高度非线性的,因此即使是电流密度的轻微减少也可以产生亮度稳定性或 EL 材料使用寿命的急剧增加。通过将峰值电流减少到在将要使用传统的一次一行驱动方法的情况下可能所需的峰值电流的 50%,最大电流密度也减少了 50%,这通常将使用寿命延长到大约 4 倍或更多倍。

其次,在 EL 显示系统中亮度与电流成线性关系,这意味着与现有技术解决方案相比,为了保持当前显示系统的亮度,必须提供相同的时

间平均的电流流过该显示系统。然而，对较低峰值电流的使用减少了为产生该亮度所需要的电压。图 7 示出驱动电流 (mA) 和驱动电压 (V) 之间的驱动电压函数 54。通过减少峰值驱动电流，驱动电压减少，并且因为功率是通过将电流和电压相乘计算得出，所以显示器为产生光所消耗的功率作为峰值显示电流的函数而减少。

第三，在使用一次一行寻址的传统的无源矩阵显示系统中，行电极通常具有显著的电阻率，并且行电流可以大约为几百毫安、对于较大的显示器大约为几安。因此，由于沿行电极的 I^2R 损失引起的功率损失可能非常显著。通过将该电流分布在若干行电极上，显著地减小了在任何单个行电极上的电流，并因此显著地减小了由于 I^2R 损失引起的功率损失，这进一步减小了显示器的功耗。

应该注意，在该示例中，总共 14 行被同时驱动。一般地，将使用这种方法来同时驱动的行的数量为五或更多，但是该方法可以通过同时驱动仅仅三行来应用。还应该注意的是，被同时驱动的行电极中的中心电极的驱动电平比该组行电极中的任何其它行电极的驱动电平都要高。虽然可以通过采用全部具有相同驱动值的两个或更多个中心电极来使用该方法，但是该方法经常采用距中心最远的行电极的驱动值，所述驱动值比这些中心电极的驱动值要低。另外，驱动电平对于该组行电极中的电极来说大体上将随着距该组中的中心行电极的距离增加而减少。该驱动电平的减少可能是单调的，使得电极驱动值作为行电极位置的函数的分布近似为高斯函数。驱动值大体上随距中心电极的距离增加而减少这一事实是重要的属性，因为如果没有该属性，系统的固有空间频率响应 40 将对小于 0.5 循环每采样的空间频率来说为零，并且将因此难以构造具有可接受质量的图像。重要的是，高斯型曲线的频率响应是高斯型曲线，并且可以使用传统的预先锐化滤波器来比较准确地补偿这样的系统调制传递函数响应。然而，通过在大体上为高斯形的函数的每个尾部内都强加次最大值来中断该高斯型曲线以用于驱动该组行电极提供了更有利的系统调制传递函数。

在该示例中只需要 8 个不同的行驱动值，但是根据本发明可以构造利用仅仅 2 个不同的行驱动值来驱动行的行驱动器。为了实施这样的系统，可以构造能够提供仅几个离散电压或电流宿信号电平的行驱动器。可替换地，这些行驱动器可以提供对行驱动电压或电流宿值的完全模拟

的控制。然后，可以通过显示驱动器对这些驱动值进行编程和更新以便为不同的行电极提供不同的多套行驱动信号。

这些行驱动器可以与列驱动器一起使用，其中所述列驱动器要么使用时分复用并且能够在驱动循环期间只提供二进制信号（即电压或电流的关断和接通（voltage or current this is off and voltage or current that is on）），要么这些列驱动器可提供连续的模拟电压或电流信号。

虽然前面的讨论提供了一种实现将峰值电流减少 50%的方法，但是相同的通用方法可以被用于实现将峰值电流甚至减少更多。可以通过采用表 2 所示的 15 个相对行电极信号来实现用于将峰值电流减少为传统的一次一行无源矩阵驱动方法中的峰值电流的 33%的方法。像前面那样，除了每个尾部内的一个峰值之外，这些相对行电极信号一般增加到峰值然后衰减。当应用这些相对行电极信号时，实现了图 8 所示的系统的固有垂直调制传递函数 60。再次可以通过应用具有值 2, 0, -3, 2, 2, -56, 13, 144, 13, -56, 2, 2, -3, 0, 2 的垂直定向的数字预先锐化核并将所产生的值除以 64 来完成该预先锐化步骤 36。如前面那样，当利用表 2 所示的相关驱动值来同时驱动多个行电极的组时，该预先锐化核补偿在中空间频率和高空间频率处所发生的调制损失。然而，该预先锐化核应用了略高的最大增益值 4.09。所产生的系统垂直调制传递函数 62 在图 8 中示出，并且比系统的固有调制传递函数 60 显著地更接近理想状态。

表 2

行电极号	相对电流值
1	0.0033
2	0.0100
3	0.0167
4	0.0233
5	0.0700
6	0.0533
7	0.1567
8	0.3333
9	0.1567
10	0.0533

11	0.0700
12	0.0233
13	0.0167
14	0.0100
15	0.0033

可以使用这些相同的方法来以可接受的图像质量损失实现对峰值电流的更进一步的减少。例如，可以通过使用表 3 所示的 16 个相对行电极信号来将峰值电流减少为在传统的一次一行无源矩阵驱动方法中的峰值电流的 25%。如前面那样，这些相对行电极电流大体上增加到峰值然后衰减。在该例中注意到，该函数在中心行电极的任一侧上都是单调的。进一步注意到，两个中心电极、具体而言是行电极 8 和 9 共有该峰值。当应用这些相对行电极信号时，实现了图 9 中所示的系统的固有垂直调制传递函数 70。再次可以通过应用具有值 6, 2, -12, 21, -52, -50, -62, 422, -62, -50, -52, 21, -12, 2, 6 的垂直定向的数字预先锐化核来完成该预先锐化步骤 36, 这些值被除以归一化常量 128 并提供了最大调制增益 4.75。如前面那样，当利用表 3 所示的相对驱动值来同时驱动多个行电极的组时，该预先锐化核补偿在中空间频率和高空间频率处所发生的调制损失。所产生的垂直系统调制传递函数 72 在图 9 中示出，并且比系统的固有调制传递函数 70 显著地更接近理想状态。

表 3

行电极号	相对电流值
1	0.0050
2	0.0075
3	0.0175
4	0.0225
5	0.0550
6	0.0675
7	0.0750
8	0.2500
9	0.2500
10	0.0750

11	0.0675
12	0.0550
13	0.0225
14	0.0175
15	0.0075
16	0.0050

虽然刚描述过的方法一般将产生具有高图像质量的图像，但是这些方法也有可能在所产生的图像中生成某些伪影。一种这样的伪影直接由于所发生的模糊而出现，其中图像中的水平边缘显得不自然地清晰 (sharp)。可以以若干种方式来克服该伪影。然而，一种特别有用的方法是使图像在与行电极平行的水平方向上稍微变得模糊。该使图像变得模糊的可选步骤应该在应用预先锐化图像信号步骤 34 之前执行。如在图 10 中所示，可假设：系统的水平调制传递函数比对于所有的空间频率都是一 (unity)，这如由水平线 76 所指示的那样。可以通过在水平方向上应用模糊核来纠正该伪影以提供由线 78 所指示的调制传递函数比。这稍微减少了垂直线的清晰度，但是因为人类的视觉系统将适应图像的清晰度水平，所以通过使这些线变模糊来与显示器的水平线的清晰度相匹配将导致更令人愉悦的最终图像。

另一可能的伪影是对高亮 (highlight) 信息的剪裁，这是由于使用预先锐化核来提高某些空间频率的对比度而引起的。可以用若干种方式来解决该伪影。一种方法是：使用扩展的位深度范围来执行预先锐化步骤；然后应用修改过的色阶使至少一部分受到剪裁的信息回到显示器的色调范围中。该色阶修改可以包括通过将所有值都乘以给定常量来应用简单的增益因子，但是更优选地将应用更复杂的函数，该函数允许中档 (midscale) 信息的对比度比高亮信息的对比度减小更小的余量 (margin)。另一方法是，如果有足够多的边缘具有足够高的对比度范围来呈现显著的 (significant) 的剪裁伪影，则确定图像内的边缘的对比度范围并在预先锐化之前减少该图像的对比度。又一个方法是确定图像内的边缘的对比度范围并在不同的预先锐化滤波器中进行选择 34。还可以选择不同的行驱动值。根据图像中边缘的对比度范围或边缘数量，可以使用多组不同尺寸的行电极。其它方法包括：在预先锐化之前

对在一个或多个色彩通道中具有高瞬时对比度的图像应用垂直模糊函数或对比度减少以减少这些转换的幅度。

一旦完成了包括预先锐化图像信号步骤 34 的图像处理, 显示驱动器 20 必须向列驱动器 18 提供经过预先锐化的图像控制信号 36, 然后列驱动器 18 将向列电极 6 提供控制信号。用于提供控制信号 36 的几种方法可以由数据选择器 156 来执行, 该数据选择器 156 有机会从输出缓冲器 154 中选出经过预先锐化的图像控制信号的不同部分。在图 11 中示出了提供控制信号 36 的一种方法。为了解释该方法, 假设输入图像信号 22 和所产生的经过预先锐化的图像控制信号具有 1 到 n 行数据, 其中待显示的数据行将由 i 来指示, 并且 i 是在 1 和 n 之间的数。进一步指定所选择的行电极数量 32 为 m 。如该方法所讨论的那样, 将假设经过预先锐化的图像控制信号在经过预先锐化 34 之后将被写入输出缓冲器 154, 并且提供控制信号 36 的该方法将对存储在该输出缓冲器中的数据进行操作。

如图所示, 显示驱动器 20 通常将从输出缓冲器获得一行经过预先锐化的图像控制信号 80。然后, 该驱动器将把信号提供给行驱动器。该信号将激活行电极 1 到 m 82, 其中行驱动器提供至少两个不同的驱动电平给具有 m 个行电极的该组, 并且其中所述至少两个驱动电平被分布为使得在这些行电极中心附近具有峰值并在该峰值的两侧具有较低的非零值。第一行经过预先锐化的图像控制信号被用于将驱动信号提供给列驱动器 84, 列驱动器将向列电极提供合适的信号 86。例如, 列驱动器可对电压被提供到列电极上的时间进行调制, 这允许电流作为响应而流过发光元件 12。像这样, 该电压信号将允许电流经过列电极 6 流到发光元件 12 和到行电极 10 (1 到 m)。因此, 当第一行数据被显示时, 相同的行和列信号将在被称为 t_i 的第一时间间隔期间被提供给行 1 到 m 。然后, 可以通过至少从行电极 1 移除驱动值来取消对行的选定 88。在随后的时间间隔 t_i 内, 将获得下一行经过预先锐化的图像控制信号 90。具有 m 个行电极、尤其是行电极 2 到 $((i-1) + m)$ 的下一组将被激活 92。再次地, 经过预先锐化的图像控制信号将被用于向列驱动器提供列驱动信号 94, 所述列驱动器将把信号提供给列电极 96。又一次地, 行电极将被取消选定 98。该过程将在每个时间间隔 t_i 被重复, 在时间间隔 t_i 期间, 数据矩阵的行 i 将被显示到行 i 到 $((i-1) + m)$ 上。将对于是否

已经显示了整个经过预先锐化的图像控制信号而做出判断 100。如果是，将获得下一行经过预先锐化的图像控制信号 90。一旦已经显示了整个经过预先锐化的图像控制信号，则将重复该过程。通过遵循图 11 所示的程序，经过预先锐化的图像控制信号中 n 行信息的每一个都得以显示，使得它们相互重叠 $(m-1)$ 行并且每一行都被激活总计 m 次。

应该进一步注意到，任何发光元件 12 的瞬时峰值亮度都被减小，并且每行发光 m 次，只要该行在一次只能对一行进行寻址的无源矩阵显示器中应当发光。在传统的无源矩阵显示器中，有必要以至少 72Hz 的频率对显示器进行刷新以避免闪烁的可见性。然而，为了避免闪烁所需的频率随以下因素的变化而变化：瞬时亮度、与在关断状态期间所发出亮度的瞬时亮度的对比度、发光持续时间和发光的空间分布。因为瞬时亮度将会减少，所以对比度会减少，并且发光的持续时间将增加。因此，可以在没有可察觉的闪烁的情况下使用较低的刷新率。将刷新率减少到甚至 60Hz 将减少接通和关断循环的次数，其中在接通和关断期间，EL 显示器的电容、并且尤其是 OLED 显示器的电容必须被充电，这可以将能耗的这个分量减少到其原值的 5/6。

可以使用用于提供经过预先锐化的图像控制信号 38 的其它方法来进一步减少刷新率。例如，可以以不同的次序来呈现经过预先锐化的图像控制信号的行。一种这样的方法可以包括：在随后显示的行电极的组 24, 26 之间提供更少的重叠并且改变对经过预先锐化的图像控制信号的行进行显示的次序。也就是说，可以使多组行电极在任何两个随后的行激活步骤中被重叠该组行电极的一半宽度，而不是使第二组行电极被重叠除一个行电极之外的所有行。例如，如果要应用一套 9 个相对行强度信号，包括 1, 2, 4, 8, 15, 8, 4, 2, 1，使得第一行电极在第二时间间隔期间与在前时间间隔的第三或第四行电极重叠，并且该模式被重复，这会在显示器的单次扫描中产生比较均匀的亮度模式。随后，可以使用相同重叠但是使所述组的中心被一行取代来再次对显示器进行扫描。可以对此进行重复，直到所有行都被扫描，完成图像。在图 12 中示出了这样的方法。如前面那样，假设信号具有 1 到 n 行数据，其中 i 指示待显示的数据行。然而在该方法中， i 是 1 与 n/j 之间的数，其中 j 是两个被相继绘制 (draw) 的组之间的偏移行电极的数量减 1。在每组行电极中所选择的行电极的数量 34 将被再次提供为 m ，并且将进一步

指定另一变量 c ，该变量 c 将从 1 增加到 j 。如在之前的方法中那样，获得第一行经过预先锐化的图像控制信号 110。信号被提供给行驱动器以激活行电极 1 到 m 112。然后，经过预先锐化的图像控制信号被用于向列驱动器提供信号 114。在具有显著电容的显示器中、诸如在典型的 OLED 显示器中，列驱动器然后对该显示器的电容进行预充电 116。然后，列驱动器将电流提供给列电极 118 以建立流过发光元件的电流，这点亮了该显示器的像素。一旦产生了必要的亮度，则可以将列放电 120。图 12 所示方法同图 11 所示方法之间的主要偏差在获得和显示下一行经过预先锐化的图像控制信号时发生。在图 12 所示方法中，在下一时间间隔 t 将获得行 $(c + (i-1) * j)$ 中的经过预先锐化的图像控制信号 122。然后将激活行电极 $(c + (i-1) * (j-1) - ((m-1) / 2))$ 到 $(c + i * (j-1) + ((m-1) / 2))$ 124。注意到，这组行电极与前一组行电极重叠 j 个行电极，并且所呈现的图像数据现在比数据矩阵中的前一行低 $(j-1)$ 行。因此，多行经过预先锐化的图像控制信号已经被跳过，并且这些行可以被呈现在对显示器的随后的扫描中。然后，行 $(c + (i-1) * j)$ 中经过预先锐化的图像控制信号值被用于向列驱动器提供信号 126。又一次地，列驱动器对显示器进行预充电 128，提供电流 130 以点亮显示器的像素，并且放电显示器的列 132。对于是否完成了第一扫描、也就是 i 是否已经到达了其最大值做出判断 134，增加 i 140，并且获得下一行数据 122。一旦 i 到达了其最大值并且判断第一显示器扫描已经完成 134，则将对于 c 是否已经获得其最大值做出判断 136。如果 c 没有获得其最大值，则 c 将增加 1 138， i 将被设置为 1 142，并且将获得下一行数据 136。如果判断 c 已经到达其最大值，则该过程将再次从获得第一行数据 110 开始。

通过遵循图 12 的程序，实现了如前面方法中的许多相同益处。然而，区别在于在屏幕上所绘制的空间亮度模式。最值得注意的是， j 个低空间分辨率图像被相继显示，当这些图像被人眼相加在一起时，导致了具有可察觉的较高空间频率信息的图像。由于该空间模式，显示器的刷新率可以被显著减少。例如，当 $j=2$ 时，刷新率可以被容易地减少到 36Hz，因为一些信息仍将以 72Hz 的频率被写到显示器上的每个像素（例如，36Hz/扫描，每次图像刷新包含 2 次扫描）。另外，当 $j=3$ 时，刷新率可以被进一步减少到 24Hz。应该注意到，这种类型的显示器经常能够

以 24Hz 的速率接收新图像更新。因为使用该方法利用 $j=3$ 的这种显示器可以允许进入的图像以相同速率被处理和显示。如前面所讨论的那样,该刷新率的减少是显著的,因为其进一步减少了该显示器电容必须被充电的循环的次数,并因此可以显著地减少显示器的功率消耗。事实上,该电容性功率耗散还可以被减少为 j 分之一。

应该注意到,在大多数显示器中,还必须执行其它图像处理。例如,在使用如在美国专利申请 10/320,195 中所述的 RGBW 发光元件阵列的显示器中,下列步骤是必要的:接收 RGB 输入图像信号、就目标显示器亮度对 RGB 输入图像信号进行线性化、将线性化的 RGB 输入图像信号转换成线性化的 RGBW 输入信号。一般地,在执行了这样的图像处理之后将使用在图 3 中所提供的方法。可以对线性化的数据执行图 3 中的方法,但是可以对、并且经常优选地将对如下的非线性数据执行图 3 中的方法:在所述非线性数据中,小编码值的变化对应于比大编码值的变化要小的亮度变化。

本发明的显示系统包括 EL 显示器。该显示器可以是任何可以被用于在一对电极之间形成可寻址元件的二维阵列的电致发光显示器。这些装置可以包括使用纯有机的小分子材料或聚合材料的电致发光层 8,通常包括如在现有技术中所述的有机空穴传输层、有机发光层和有机电子传输层,所述现有技术包括 1988 年 9 月 6 日颁发给 Tang 等人的 US 4,769,292 和 1991 年 10 月 29 日颁发给 VanSlyke 等人的 US 5,061,569。可替换地,该电致发光层 8 可以由有机和无机材料的组合形成,通常包括与无机发光层——诸如 2005 年 3 月 1 日颁发给 Bawendi 等人的 US 6,861,155 中所述的发光层——相结合的有机空穴传输层和电子传输层。可替换地,电致发光层 8 可以由完全无机材料形成,诸如在 2005 年 9 月 14 日提交的、题为“Quantum Dot Light Emitting Layer”的共同待决的 USSN 11/226,622 中所述的器件。

显示器可以进一步使用由材料阵列所形成的行电极和列电极。相比于列电极,通常将电流传送给更多同时被点亮的发光元件的行电极通常由金属形成。普遍已知和应用的金属电极包括由银和铝形成的电极。当电极用作阴极时,这些金属可以与低功函数金属一起被制成合金,或者可以与低功函数电子注入层结合使用。行电极或列电极的至少之一必须被用透明或半透明的材料形成。合适的电极包括诸如 ITO 和 IZO 的金属

氧化物或者非常薄的金属、诸如银的薄层。为了减小这些电极的电阻率，可以形成附加的不透明汇流排 (bus bar) 来与这些电极进行电接触。

还可以用几乎任何材料来形成衬底。当直接在衬底上形成透明或半透明的电极时，衬底需要由诸如玻璃或透明塑料的透明材料形成。在其它情况下，衬底既可以是透明的，也可以是不透明的。虽然没有示出，但是这样的显示器一般包括附加的层以用作机械、氧和潮湿保护。在现有技术中公知有这种类型的保护的方法。在本公开文献的图中同样未示出的是机械结构，诸如通常在制造无源矩阵 OLED 显示器期间所使用的支柱 (pillar)，其使得距衬底最远地形成电极的图案。

虽然，已经尤其是针对 EL 显示器对本发明进行了讨论，但是本发明的方法可以有益地与可替换的显式技术一起使用。特别是任何需要电流流动的显式技术——这在包括场发射或表面传导电子发射显示器在内的大多数发射性显示器技术中是典型的——都可以从本发明的方面中受益。本发明将对如下显示技术有更大益处：所述显示技术不仅需要电流流动而且还具有足够薄的单元 (cell) 来提供当循环地接通和关断个体的发光元件时所产生的电容损失。

已经特别地参考本发明的某些优选实施例详细地描述了本发明，但是可以理解，在本发明的精神和范围内可以实施变型和修改。

部件列表

2	显示器
4	衬底
6	列电极
8	电致发光层
10	行电极
12	EL 发光元件
16	行驱动器
18	列驱动器
20	显示驱动器
22	输入图像信号
24	行电极的组
26	行电极的组
28	在一组行电极中心附近的行电极
30	接收输入图像信号的步骤
32	可选的选择行电极数量的步骤
34	预先锐化的步骤
36	提供经过预先锐化的图像控制信号的步骤
38	提供信号的步骤
40	垂直调制传递函数
42	调制轴
44	频率轴
46	最终的垂直调制传递函数
48	预先锐化核的空间频率响应
50	亮度稳定性函数
54	驱动电压函数
60	固有的垂直调制传递函数
62	产生的垂直调制传递函数
70	固有的垂直调制传递函数
72	产生的垂直调制传递函数
76	水平线

-
- 78 水平的调制传递函数比
 - 80 从输出缓冲器获得一行经过预先锐化的图像控制信号的步骤
 - 82 激活一组行电极的步骤
 - 84 提供列驱动器信号的步骤
 - 86 提供列电极信号的步骤
 - 88 取消对行的选定的步骤
 - 90 获得下一行经过预先锐化的图像控制信号的步骤
 - 92 激活下一组行电极的步骤
 - 94 提供下一列驱动器信号的步骤
 - 96 提供下一列电极信号的步骤
 - 98 取消对行电极的选定的步骤
 - 100 判断步骤
 - 110 获得一行经过预先锐化的图像控制信号的步骤
 - 112 激活一组行电极的步骤
 - 114 向列驱动器提供信号的步骤
 - 116 对电容进行预充电的步骤
 - 118 提供电流步骤
 - 120 放电步骤
 - 122 获得所选择的一行经过预先锐化的图像控制信号的步骤
 - 124 激活下一组行电极的步骤
 - 126 向列驱动器提供信号的步骤
 - 128 预充电步骤
 - 130 提供电流步骤
 - 132 放电步骤
 - 134 判断第一扫描完成的步骤
 - 136 判断所有扫描完成的步骤
 - 138 增加 c 的步骤
 - 140 增加 i 的步骤
 - 142 设置 i 的步骤
 - 150 输入缓冲器
 - 152 锐化单元

154	输出缓冲器
156	数据选择器
158	定时发生器

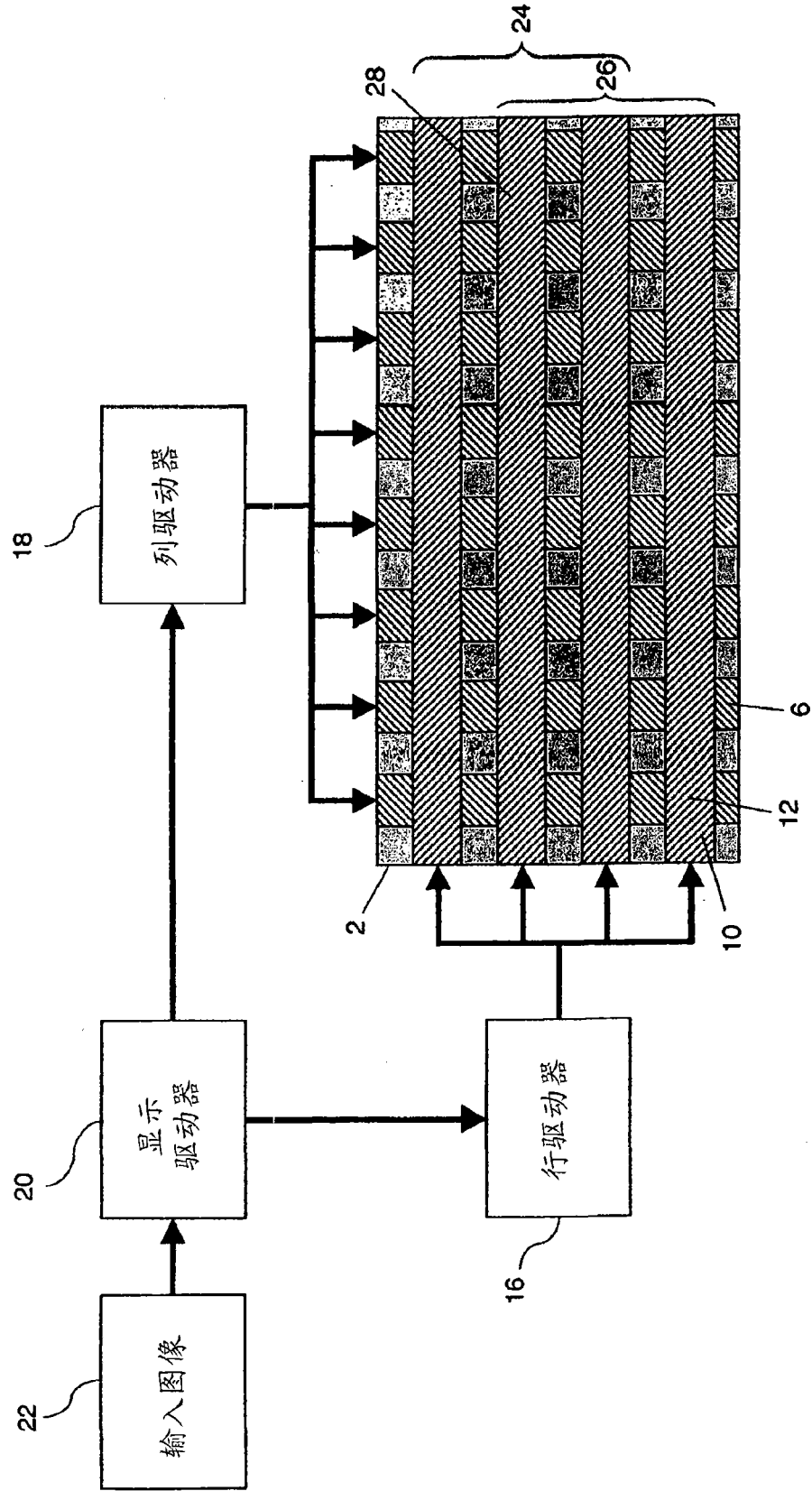


图 1A

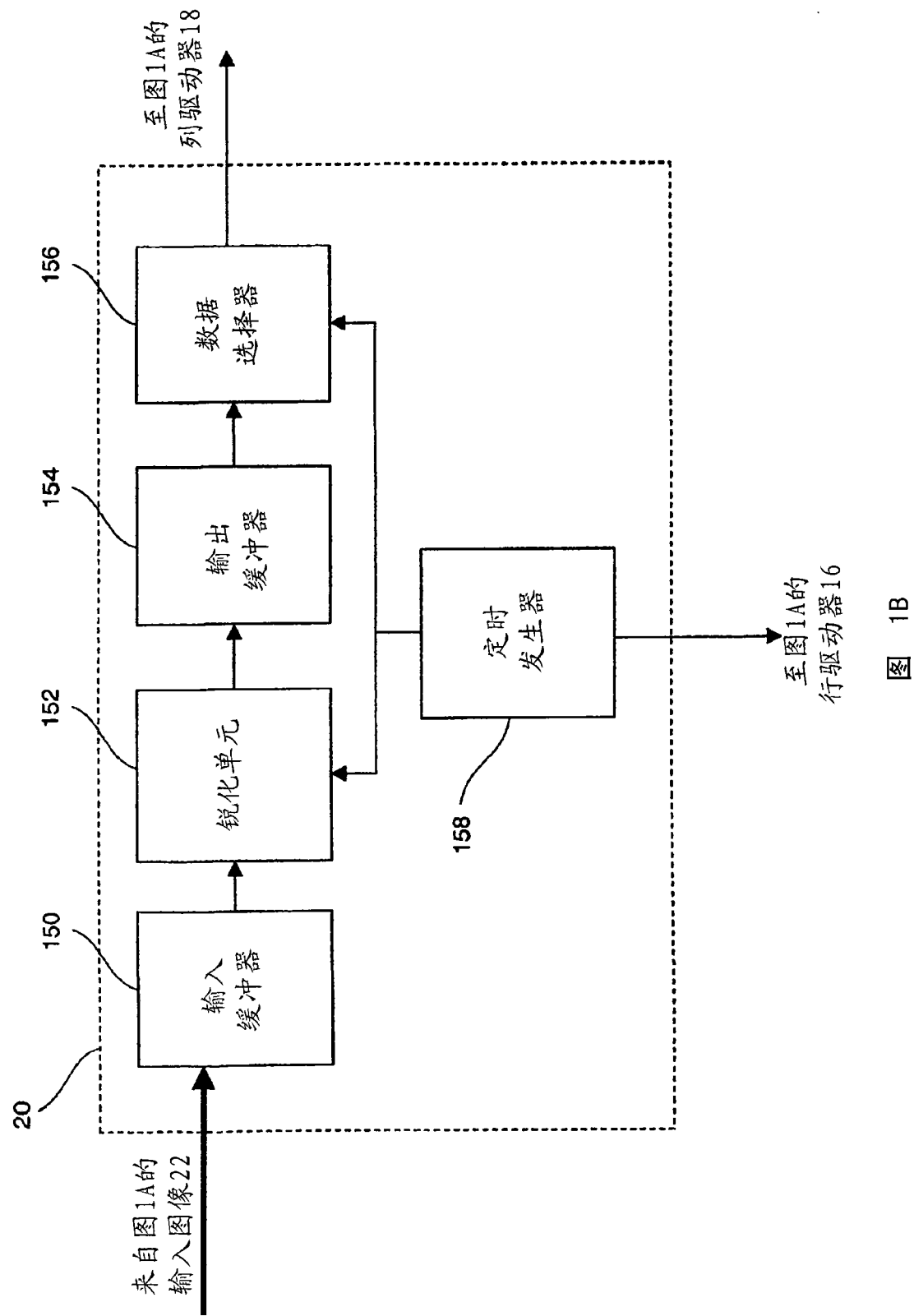


图 1B

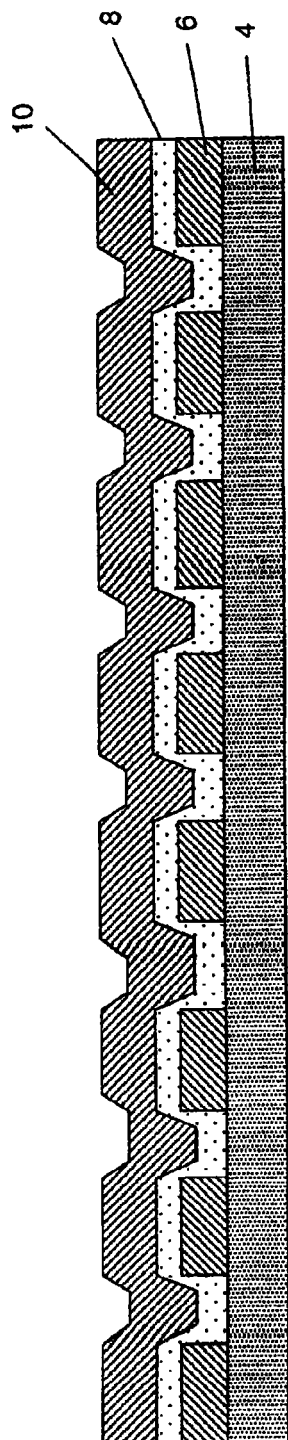


图 2

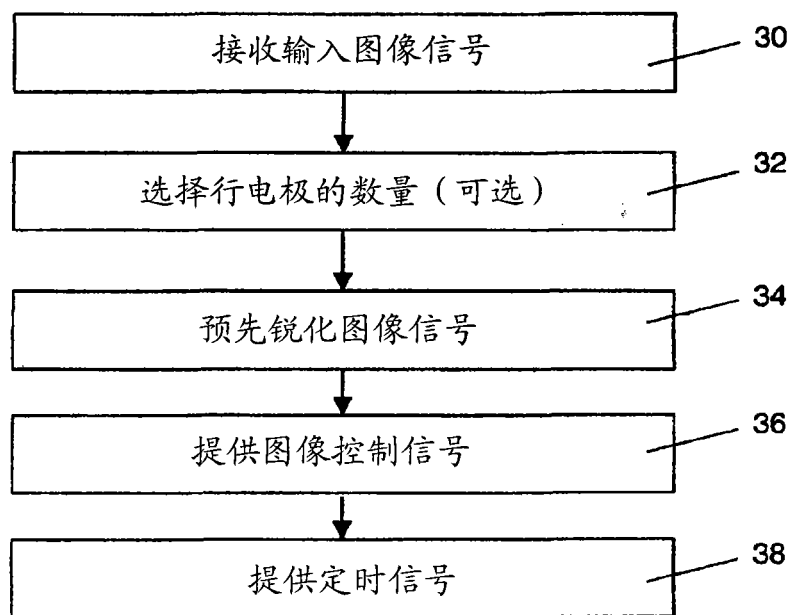


图 3

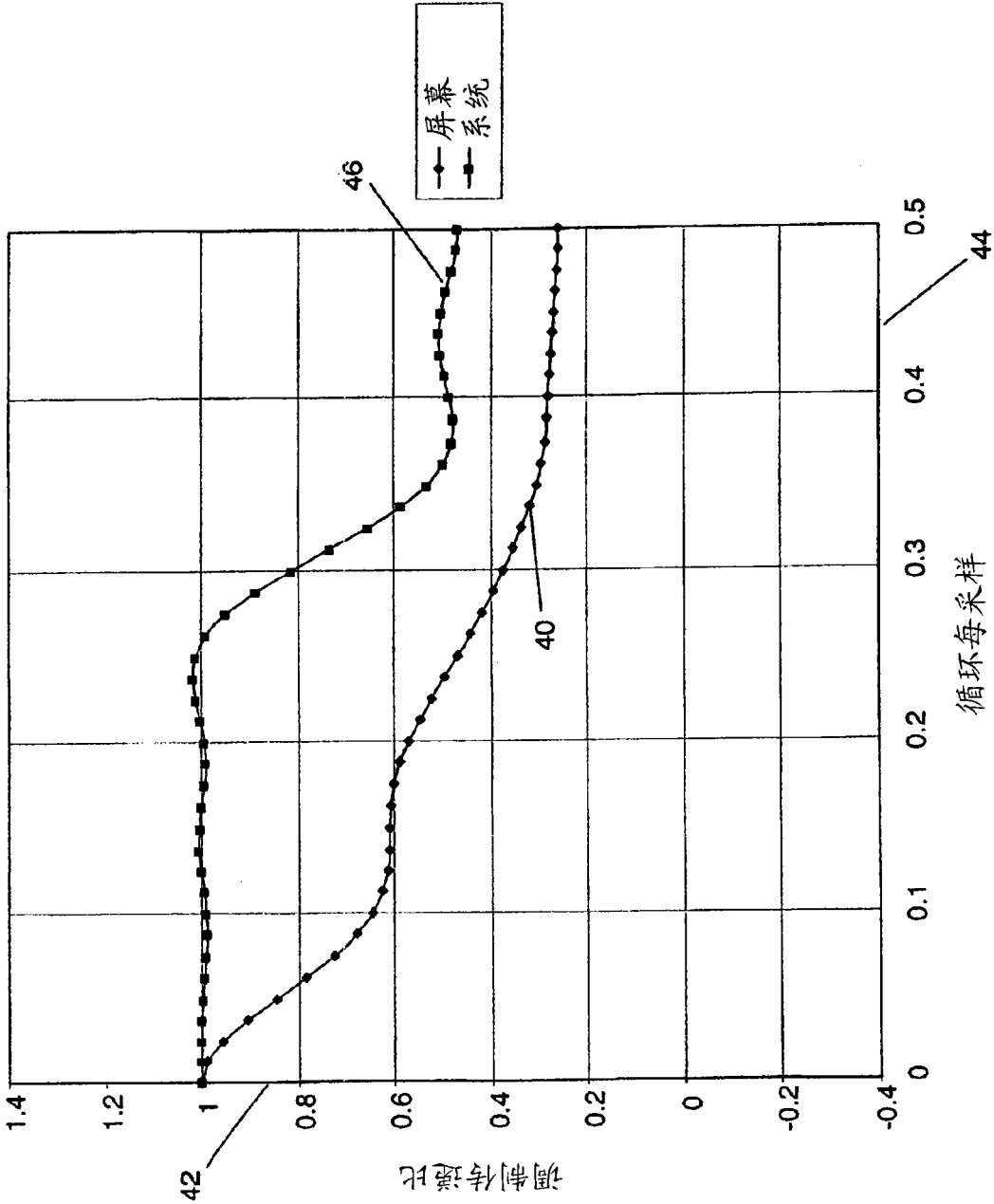


图 4

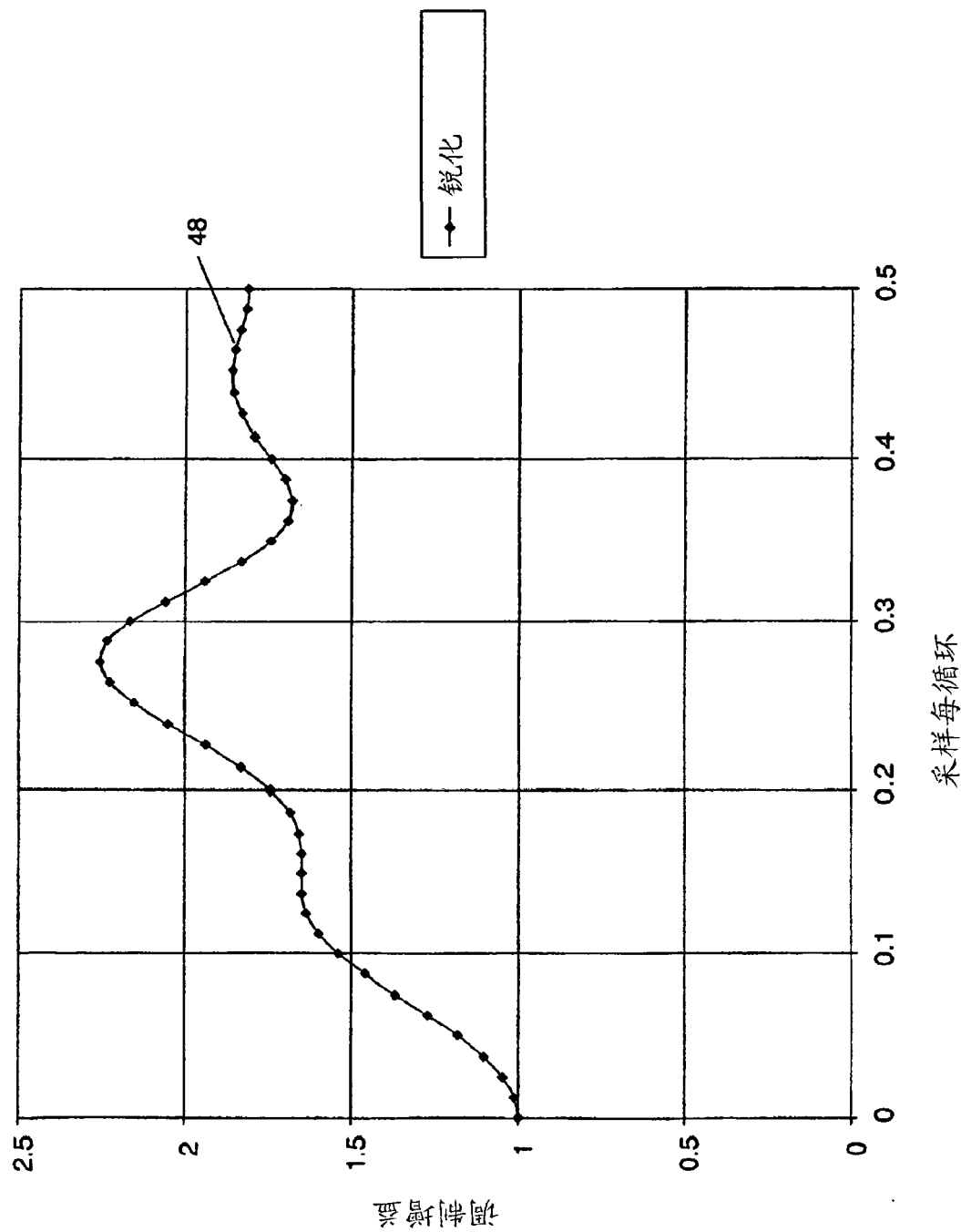


图 5

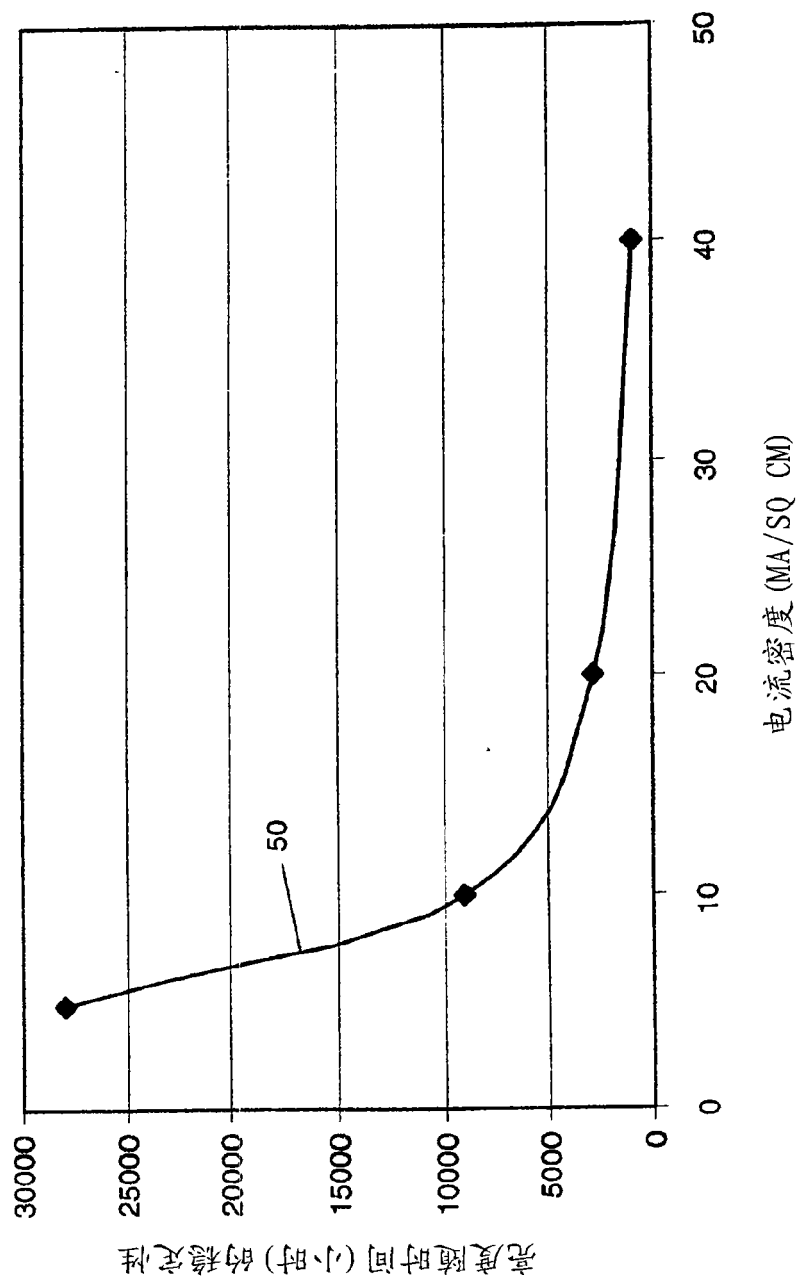


图 6

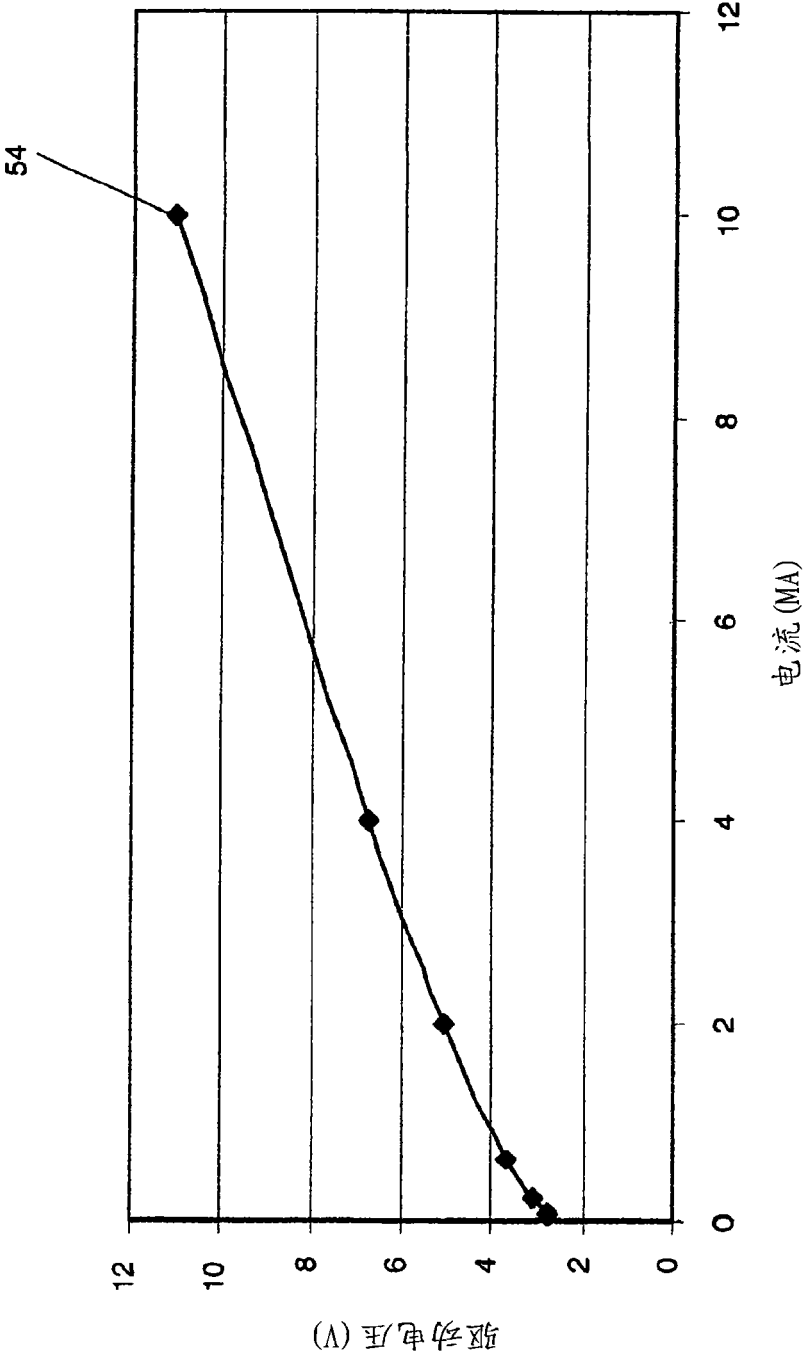


图 7

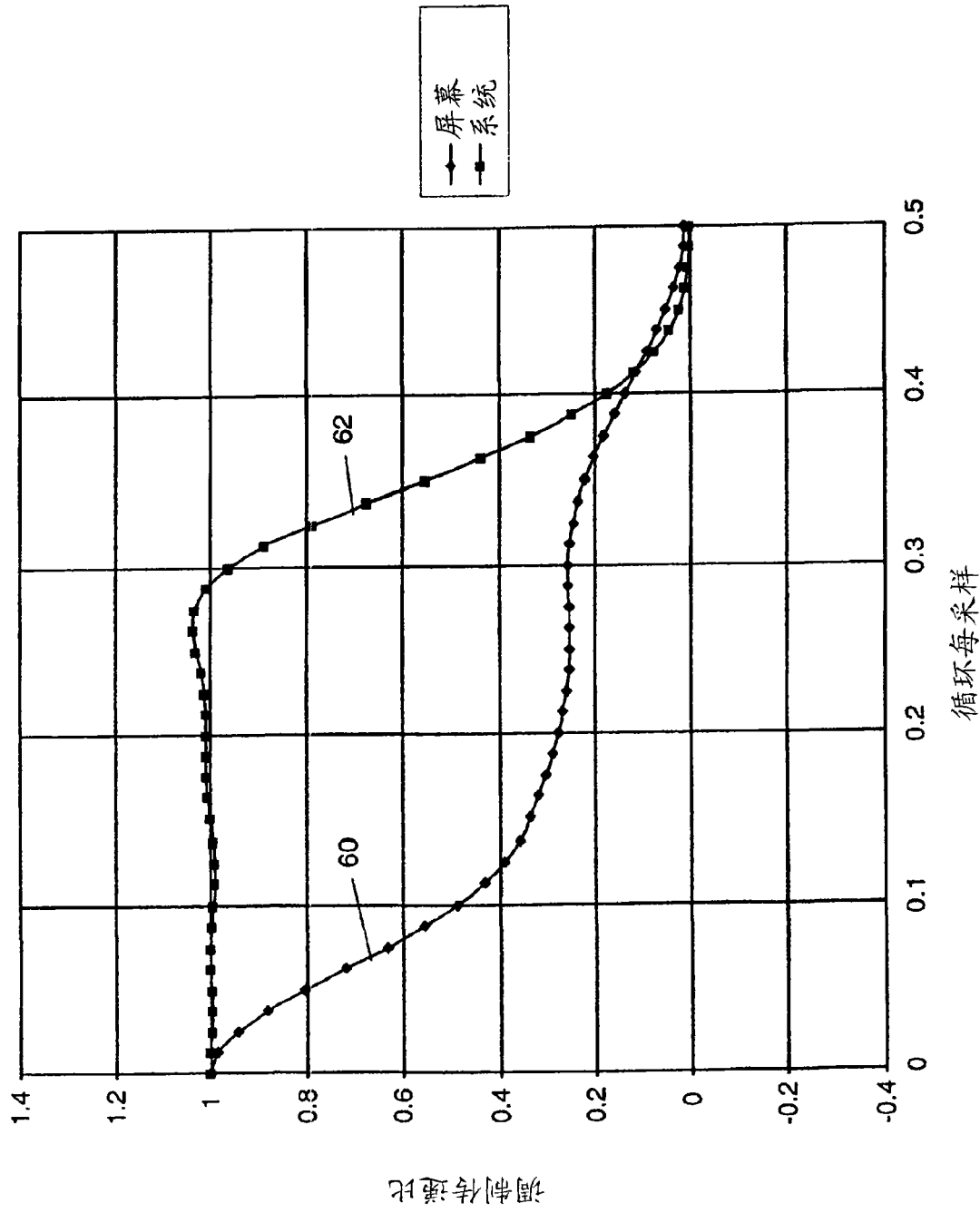


图 8

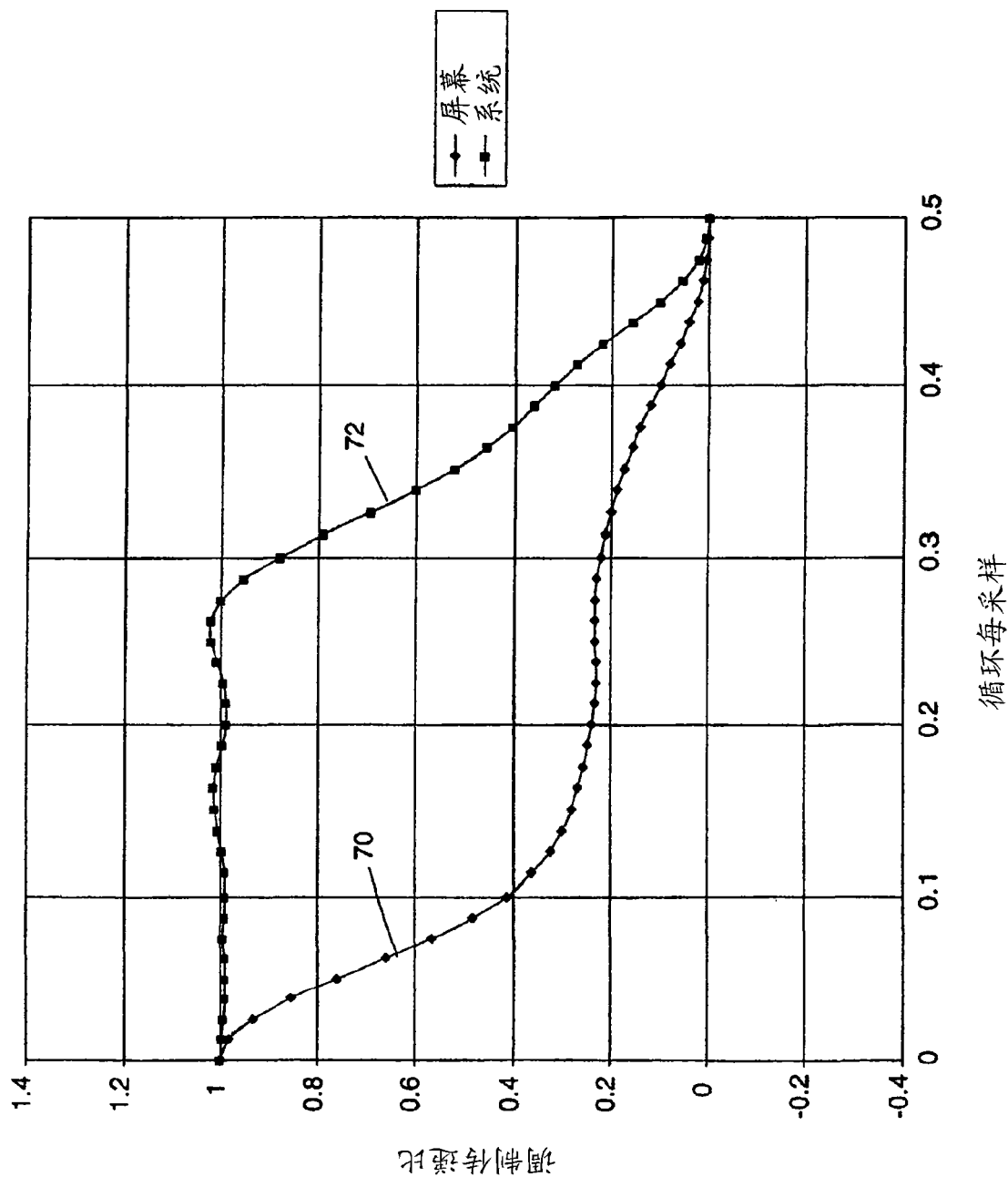


图 9

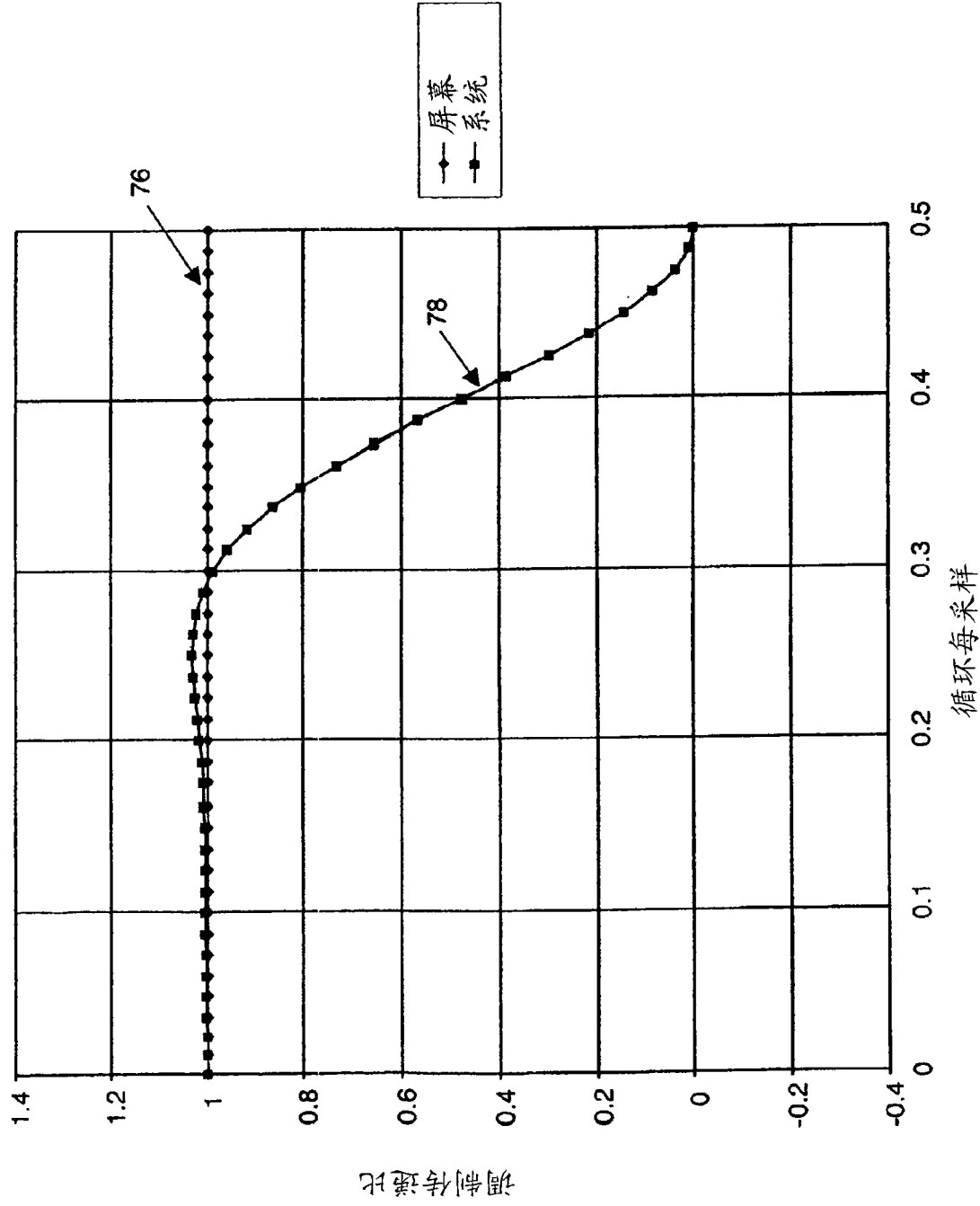


图 10

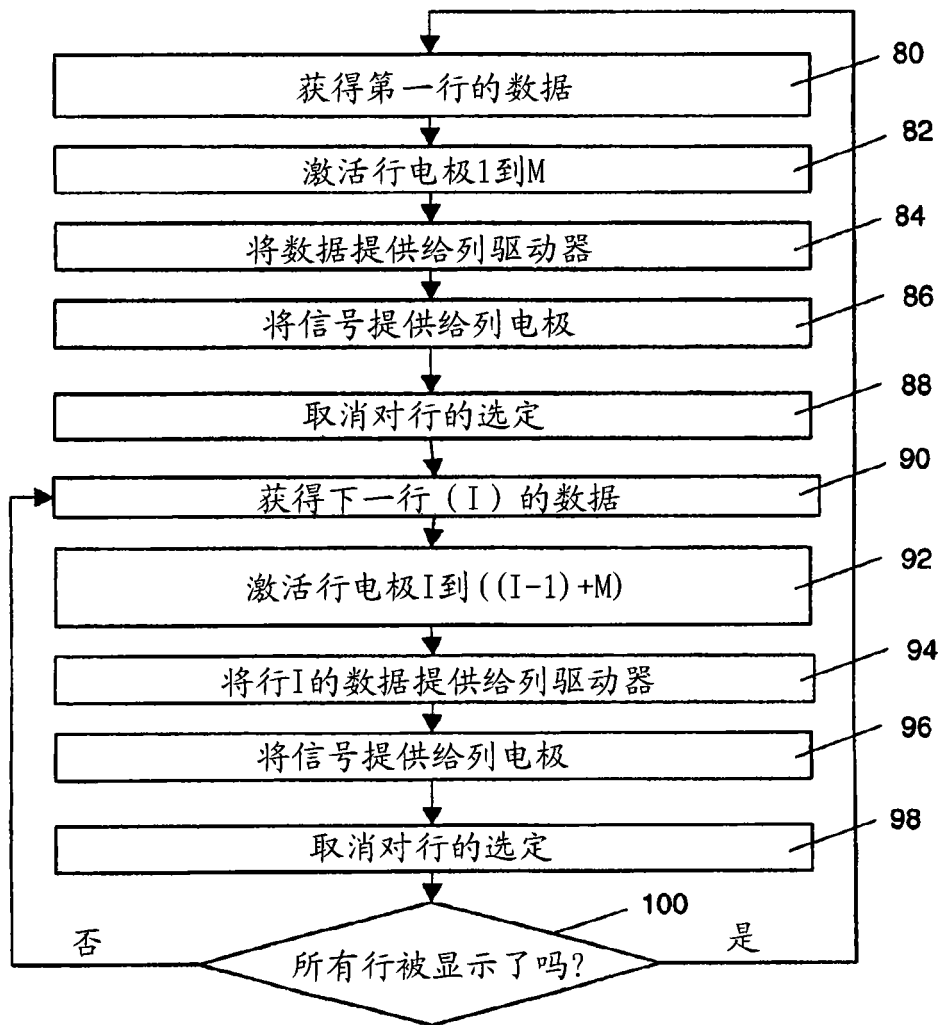


图 11

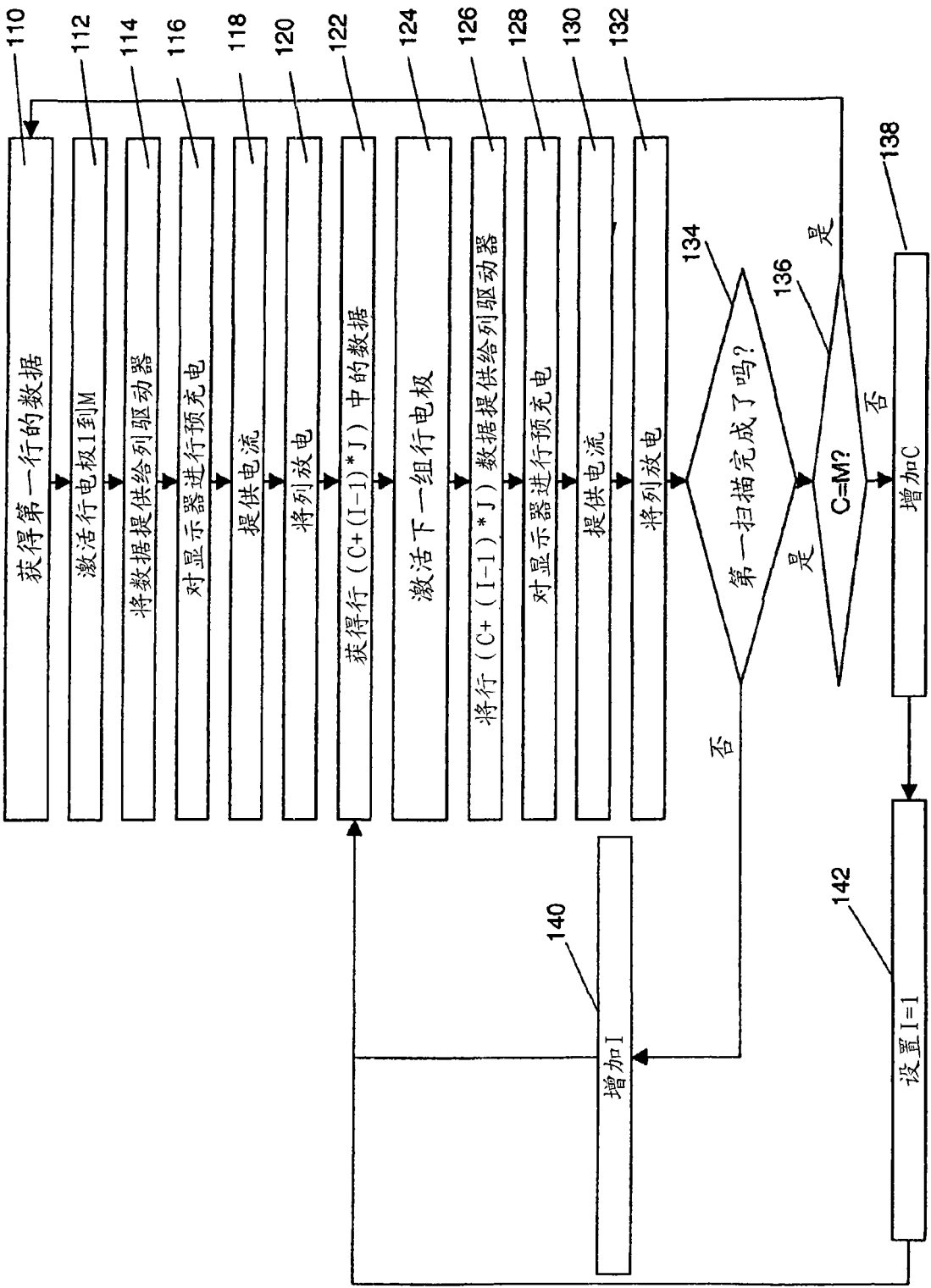


图 12

专利名称(译)	无源矩阵电致发光显示系统		
公开(公告)号	CN101663699A	公开(公告)日	2010-03-03
申请号	CN200880012865.2	申请日	2008-04-07
[标]申请(专利权)人(译)	伊斯曼柯达公司		
申请(专利权)人(译)	伊斯曼柯达公司		
当前申请(专利权)人(译)	全球OLED科技有限责任公司		
[标]发明人	ME米勒 JF小哈米尔顿 DA阿诺		
发明人	M·E·米勒 J·F·小哈米尔顿 D·A·阿诺		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G2320/0247 G09G2320/043 G09G2330/025 G09G2310/0208 G09G3/3216		
代理人(译)	张雪梅 王忠忠		
优先权	11/737786 2007-04-20 US		
其他公开文献	CN101663699B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

无源矩阵电致发光显示系统具有无源矩阵电致发光显示器，该无源矩阵电致发光显示器具有正交定向的列电极阵列和行电极阵列以及位于所述电极之间的电致发光层，其中在每个列电极和行电极的相交处形成个体的发光元件。驱动器在不同时间向行电极阵列中的不同组的行电极提供单独的信号；其中每组中的行电极都同时接收至少两个不同的电平信号。显示驱动器接收并处理输入图像信号以提供经过预先锐化的图像控制信号。列驱动器响应于经过预先锐化的图像控制信号，以在信号被提供给该行电极的同时，同时向列电极阵列中的多个列电极提供信号，从而行信号和列信号的同时发生使个体的发光元件产生光。

