

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

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



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02826229.8

[45] 授权公告日 2008 年 7 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 100403380C

[22] 申请日 2002.12.18 [21] 申请号 02826229.8

[30] 优先权

[32] 2001.12.31 [33] US [31] 10/037,437

[86] 国际申请 PCT/US2002/040707 2002.12.18

[87] 国际公布 WO2003/058588 英 2003.7.17

[85] 进入国家阶段日期 2004.6.25

[73] 专利权人 英特尔公司

地址 美国加利福尼亚州圣克拉拉市

[72] 发明人 小劳伦斯·布斯 丹尼尔·塞利格森

[56] 参考文献

US6144165A 2000.11.7

CN2046661U 1989.10.25

US5331149A 1994.7.19

CN87208749U 1988.3.30

审查员 顾 洪

[74] 专利代理机构 北京北翔知识产权代理有限公司

代理人 谢 静 杨 勇

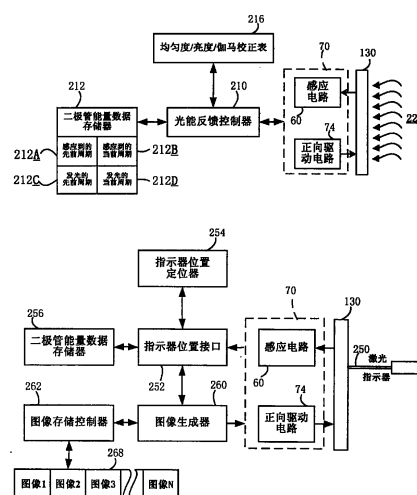
权利要求书 7 页 说明书 25 页 附图 9 页

[54] 发明名称

能量感应式发光二极管显示器系统及其操作方法

[57] 摘要

公开了一种显示器，它自身内部包含能量传感器。可以制造一个有机发光二极管(OLED)既可以用作一个光线发射器，又可以用作能量探测器。当被一个适当的驱动信号正向偏压时，该 OLED 由于电致发光效应而发射光线，它可以被用来组成显示器上一幅图像的一部分。在另一个模式下，该 OLED 可根据光电效应将入射的光子或能量转换成一个电信号，从而能够检测能量。通过显示器中的 OLED 在发射和感应模式下的运作，照射在显示器上的能量，比如来自于一个外部源的能量，能够在图像被显示的同时被检测。此外，一个包含有 OLED 的显示器能够检测由显示器自身所发出的光线能量。



1. 一种电致发光显示器系统，包括：

组成一个显示器面板的多个发光二极管(LED)，显示器面板上至少
5 的一些LED可以在一种发射模式下运作，以及显示器面板上的至少一些LED可以在一种感应模式下运作；

一个驱动电路，用于连接多个可在发射模式下运作的LED中的一个，并被构造为能使多个可在发射模式下运作的LED中的一个发射光线；以及

10 一个感应电路，被用于连接多个可在感应模式下运作的LED中的一个，并被构造为能使多个在感应模式下运作的LED中的一个感应光线能量；

一个LED亮度调整电路，与感应电路和驱动电路连接，它被设计为基于所接收到的来自于显示器面板上的一个可在感应模式下运作的LED
15 的信号调节显示器面板上一个可在发射模式下运作的LED的输出亮度，显示器面板上的可在感应模式下运作的LED被设置成能够感应显示器面板上可在发射模式下运作的LED所发出的光线。

2. 权利要求1的显示器系统中，显示器上的多个LED中的至少一些可
20 以在发射模式中和感应模式中运行。

3. 权利要求1的显示器系统中，其中的多个LED中的一个或几个包含了一种有机材料。

25 4. 权利要求1的显示器系统中，其中的感应电路包括了一个反向偏压电路，所述反向偏压电路被连接到多个可在感应模式下运作的LED中的一个之上。

5. 权利要求1的显示器系统中，其中的感应电路被构造用于感应由多个可在感应模式下运作的LED中的一个所接收到的光能量。

6. 权利要求1的显示器系统中，感应电路被构造用于感应从显示器面板外部所产生的光能量。

7. 权利要求1的显示器系统中，感应电路被连接到一个第一LED上，而其中感应电路包含：

10 一个反向偏压电路，连接到第一LED的第一个端口上；以及
 一个传感放大器，连接到第一LED的第二个端口上。

8. 权利要求1的显示器系统中，驱动电路被用于连接到第一组可在发射模式下运作的LED上，而没有被连接到第二组可在发射模式下运作的LED上。

15

9. 权利要求8的显示器系统中，第一组LED全部位于显示器面板的同一行中。

10. 权利要求1的显示器系统中，驱动电路被用于连接到一行可在发射模式下运作的LED上，而感应电路被用于连接到一行可在感应模式下运作的LED上，可在发射模式下运作的LED行与可在感应模式下运作的LED行相邻。

11. 权利要求1的显示器系统中，显示器面板上的可在感应模式下运作的LED被设计为感应来自于显示器面板以外光源的光线。

12. 权利要求1的显示器系统中，进一步包括：

 一个均匀度校正电路，与感应电路和驱动电路连接，并且被设计成

能够调整一个在显示器面板上可在发射模式下运作的 LED 的输出，调整是基于由显示器面板上一个可在感应模式下运作的 LED 所感应到的，在显示器面板上另一个可在发射模式下运作的 LED 的输出。

- 5 13. 权利要求 12 的显示器系统中，均匀度校正电路是一个伽马均匀度校正电路，并且在一个输出亮度范围内，可操作地调整显示器面板上可在发射模式下运作的 LED 的输出。

14. 权利要求 1 的显示器系统中，进一步包括：

- 10 一个定位电路，连接在感应电路上，并被构造用于确定一个外部光源在显示器面板上所照射的位置。

15. 权利要求 14 的显示器系统中，定位电路被设计用于比较显示器中可在感应模式下运作的两个或更多个 LED 的输出。

15

16. 权利要求 14 的显示器系统中，定位电路被设计用于对显示器中可在感应模式下运作的 LED 中的一个的输出和同一 LED 在早先时的输出进行比较。

- 20 17. 权利要求 14 的显示器系统中，进一步包括了一个连接到定位电路上的图像生成器，该图像生成器被构造用于生成一幅回应于定位电路的一个输出的图像。

18. 权利要求 1 的显示器系统中，多个 LED 中的一个或几个是堆叠式有

机发光二极管（SOLED）。

19. 权利要求 1 的显示器系统中，显示器面板中的一个或几个可在感应模式下运作的 LED 是堆叠式有机发光二极管（SOLED）。

5

20. 权利要求 19 的显示器系统，其中的感应电路包括很多分立层感应电路，它们相应连接到一个或几个 OLED 中的分立的有机层上，并且其中的感应电路被构造用于指示是从这一个或多个 SOLED 中的分立的有机层中的哪一层感应到光能的。

10

21. 一种电致发光的显示器设备，包括

第一族多个二极管，能够在发射模式产生一个电致发光的输出；

第二族多个二极管，能够在感应模式感应射向它们的光线能量；

一个正向驱动电路，用于连接到第一族二极管中的一个的第一终端，

15 该正向驱动电路被构造用于使第一族二极管中的一个处于发射模式而产生电致发光输出；

一个偏压电路，它被连接到第二族二极管中的一个的第一终端上，
该偏压电路被构造用于使第二族二极管中的一个处于感应模式；以及

一个感应电路，它被连接到第二族二极管中的一个的第二终端上；

20 一个 LED 亮度调整电路，与感应电路和正向驱动电路连接，它被设计为基于所接收到的来自于第二族二极管中的一个的信号调节第一族二极管中的一个的输出亮度；

其中第二族二极管中的一个被设计成在感应模式感应第一族二极管中的一个在发射模式所发出的光线。

25

22. 权利要求 21 的显示器设备中，第二族二极管能够感应到来自于显示

器设备之外的，照射在它们之上的光线能量。

23. 权利要求 21 的显示器设备中，至少有一些在第一族二极管中的二极管也在第二族二极管之中。

5

24. 权利要求 21 的显示器设备中，第一族二极管被排列在显示器设备的一个第一行中，而其中第二族二极管被排列在显示器设备的一个第二行中，该第一行与该第二行相邻。

10 25. 权利要求 21 的显示器设备中，第一族二极管中的至少一个二极管中包含有一个有机层。

26. 一种操作一个显示器系统的方法，该系统包括一个电致发光显示器设备，它拥有一个或多个被构造用于在发射模式产生电致发光光线的二
15 极管，还拥有一个或多个被构造用于在感应模式感应照射在它们上面的光能量的二极管，该方法包括：

驱动被构造用于产生光线的二极管使其处于发射模式，以生成一幅图象显示在显示设备上；并且

20 测量照射在处于感应模式的被构造用于感应光线能量的二极管上的光线能量；

其中对光线能量的测量包括测量由驱动被构造用于产生光线的二极管使其处于发射模式而生成的光线能量。

27. 权利要求 26 的方法中，对被构造用于产生光线的二极管的驱动和对
25 照射在被构造用于感应光线能量的二极管上的光线能量的测量是同时进行的。

28. 权利要求 26 的方法中，对二极管的驱动发生在一个显示周期的第一

部分中，而其中对光线能量的测量发生在该显示周期的第二部分中。

29. 权利要求 28 的方法中，至少有一个二极管既在显示器周期的第一部分中被驱动，又在显示器周期的第二部分中感应光能。

5

30. 权利要求 26 的方法中，进一步包括：

基于落在光感应二极管上的光线能量，来调整显示器设备的整体亮度。

10 31. 权利要求 30 的方法中，对显示器整体亮度的调整包括对一个信号的调制，该信号被用来驱动产生光线的二极管。

32. 权利要求 26 的方法中，进一步包括：

15 对于由显示器设备中一个被构造用于产生光线的二极管所生成的光量的感应；以及

对用于驱动该被构造用于产生光线的二极管的一个驱动信号的调整。

20 33. 权利要求 32 的方法中，对一个用于驱动该被构造用于产生光线的二极管的驱动信号的调整，包括了在一个该被构造用于产生光线的二极管的伽马曲线的几个点上，对一个用于驱动该被构造用于产生光线的二极管的驱动信号所作出的调整。

25 34. 权利要求 26 的方法中，进一步包括对一个外部指示器设备照射在显示器设备上的位置的检测。

35. 权利要求 34 的方法中，其中的指示器设备是一个激光指示器。

36. 权利要求 34 的方法，进一步包含了，基于一个检测到的来自于外部指示设备的信号，在显示器设备上生成一幅图象。

能量感应式发光二极管显示器系统及其操作方法

5 技术领域

本资料涉及了由电致发光材料所制成的显示器，并且，更具体地涉及了由发光二极管所制成的显示器，这种发光二极管可以通过电致发光效应发出光线，并且还能够对光或其他能量产生感应。

10 背景技术

现有几种类型的显示设备可以用于生成文字或图像以供观看。目前，最普遍的显示器类型是阴极射线管（CRTS），桌上型显示器和电视机中的大多数都是这种类型；以及液晶显示器（LCDs），便携式设备，例如膝上型电脑，电话，和个人数字助理（PDA）中的大多数都是这种类型。

15 其它几种类型的显示器并不为人所熟知，它们或是使用量有限，或是仍处于开发阶段，例如等离子体显示器，场发射显示器（FEDs），数字光处理器(DLP)（微电机系统（MEMS）的一种形式），影像光学放大装置（ILA），以及发光二极管（LEDs）。这些系统类型中的每一种都能够直接显示出图像以供观看，或者能够在一个表面投影出图像以供观看。

20 许多这种类型的显示器在从一个图像元素（像素）到其他图像元素的输出均匀度上存在着问题。例如，在 FED 和 LED 系统中，即使给予等量的驱动信号，某些个别像素仍可能比其他像素产生更多的光线。在这些显示器的制造期间，显示器上的每一个像素的校正，是通过分别使其发光并分别测量单个像素的输出光强来实现的。测量值与显示器中其他像素的输出做比较。然后做出调节，比如减少或增加在显示该像素时
25 候的驱动信号，例如，修正（校正）用于驱动像素的显示器电路。这种

校正可以适用于一个单一级别的驱动信号，或者该驱动信号可以按完整的伽马曲线变化，使得像素可以被在从全暗到全亮的不同的输入级别上测量。

这种均匀度的测试和调整一般是在制造时进行，并且所做出的调节是永久性的。因此，随着时间推移，如果单个像素的输出性能改变的话，显示器的图像质量就会下降。

另一个某些显示器所存在的问题是参照室内的光线量，维持正确的总显示亮度。举个例子，当房间本身处于亮光照射下时，显示器的亮度必须使之在当前光亮环境下仍能够适合观看。当房间处于昏暗照明时，一个太亮的显示器将会太过刺眼而很难观看，除非显示器被调暗。某些显示器可以根据房间中的其他光线自动调节它们的亮度等级。它们附带一个光敏元件来感应房间中的光线环境，并在之后基于传感器的输出调节整个显示器的亮度，从而实现这项调节功能。这种系统的一个问题是传感器可能处于与显示器的大部分区域相比较亮或较暗的非一般区域内，它所给出的信息不能够准确地描述整个显示器的状况。例如传感器可能位于一个阴影中，而显示器整体则处于亮光中。使用位于屏幕不同位置的多个传感器可能对问题的解决有帮助，但这个解决方案增加了复杂性和显示器的造价。没有传感器能够定位于显示器的前面，否则它们将会遮住显示器。因此不管围绕该显示器使用多少光敏元件，没有传感器可以实际测得显示器自身的光照，只能测得显示器周边的光线。

本发明的实施例致力于解决先前技术中这些以及其他的不足之处。

发明内容

本发明提供一种电致发光显示器系统，包括：组成一个显示器面板的多个发光二极管（LED），显示器面板上至少的一些LED可以在一种

发射模式下运作，以及显示器面板上的至少一些 LED 可以在一种感应模式下运作；一个驱动电路，用于连接多个可在发射模式下运作的 LED 中的一个，并被构造为使多个可在发射模式下运作的 LED 中的一个发射光线；以及一个感应电路，被用于连接多个可在感应模式下运作的 LED 中的一个，并被构造为使多个在感应模式下运作的 LED 中的一个感应光线能量；一个 LED 亮度调整电路，与感应电路和驱动电路连接，它被设计为基于所接收到的来自于显示器面板上的一个可在感应模式下运作的 LED 的信号调节显示器面板上一个可在发射模式下运作的 LED 的输出亮度，显示器面板上的可在感应模式下运作的 LED 被设置成能够感应显示器面板上可在发射模式下运作的 LED 所发出的光线。所述显示器系统中，显示器上的多个 LED 中的至少一些可以在发射模式中和感应模式中运行。所述显示器系统中，其中的多个 LED 中的一个或几个可包含一种有机材料。所述显示器系统中，其中的感应电路可包括一个反向偏压电路，所述反向偏压电被连接到多个可在感应模式下运作的 LED 中的一个之上。所述显示器系统中，其中的感应电路可被构造用于感应由多个可在感应模式下运作的 LED 中的一个所接收到的光能量。所述显示器系统中，感应电路可被构造用于感应从显示器面板外部所产生的光能量。所述显示器系统中，感应电路可被连接到一个第一 LED 上，而其中感应电路可包含：一个反向偏压电路，连接到第一 LED 的第一个端口上；以及一个传感放大器，连接到第一 LED 的第二个端口上。所述显示器系统中，驱动电路可被用于连接到第一组可在发射模式下运作的 LED 上，而没有被连接到第二组可在发射模式下运作的 LED 上。所述显示器系统中，第一组 LED 可全部位于显示器面板的同一行中。所述显示器系统中，驱动电路可被用于连接到一行可在发射模式下运作的 LED 上，而感应电路可被用于连接到一行可在感应模式下运作的 LED 上，可在发射模式下运作

的 LED 行与可在感应模式下运作的 LED 行相邻。所述显示器系统中，显示器面板上的可在感应模式下运作的 LED 可被设计为感应来自于显示器面板以外光源的光线。所述显示器系统中，可进一步包括：一个均匀度校正电路，与感应电路和驱动电路连接，并且被设计成能够调整一个

5 在显示器面板上可在发射模式下运作的 LED 的输出，调整是基于由显示器面板上一个可在感应模式下运作的 LED 所感应到的，在显示器面板上另一个可在发射模式下运作的 LED 的输出。所述显示器系统中，均匀度校正电路可以是一个伽马均匀度校正电路，并且在一个输出亮度范围内，可操作地调整显示器面板上可在发射模式下运作的 LED 的输出。所述显

10 示器系统中，可进一步包括：一个定位电路，连接在感应电路上，并被构造用于确定一个外部光源在显示器面板上所照射的位置。所述显示器系统中，定位电路可被设计用于比较显示器中可在感应模式下运作的两个或多个 LED 的输出。所述显示器系统中，定位电路可被设计用于对显示器中可在感应模式下运作的 LED 中的一个的输出和同一 LED 在早先

15 时的输出进行比较。所述显示器系统中，可进一步包括一个连接到定位电路上的图像生成器，该图像生成器被构造用于生成一幅回应于定位电路的一个输出的图像。所述显示器系统中，多个 LED 中的一个或几个可以是堆叠式有机发光二极管（SOLED）。所述显示器系统中，显示器面板中的一个或几个可在感应模式下运作的 LED 可以是堆叠式有机发光二极

20 管（SOLED）。所述显示器系统，其中的感应电路包括很多分立层感应电路，它们相应连接到一个或几个 OLED 中的分立的有机层上，并且其中的感应电路被构造用于指示是从这—个或多个 SOLED 中的分立的有机层中的哪一层感应到光能的。

本发明还提供一种电致发光的显示器设备，包括第一族多个二极管，

25 能够产生一个电致发光的输出；第二族多个二极管，能够感应射向它们

的光线能量；一个正向驱动电路，用于连接到第一族二极管中的一个的第一终端，该正向驱动电路被构造用于使第一族二极管中的一个处于发射模式而产生电致发光输出；一个偏压电路，它被连接到第二族二极管中的一个的第一终端上，该偏压电路被构造用于使第二族二极管中的一个处于感应模式；以及一个感应电路，它被连接到第二族二极管中的一个的第二终端上；一个LED亮度调整电路，与感应电路和正向驱动电路连接，它被设计为基于所接收到的来自于第二族二极管中的一个的信号调节第一族二极管中的一个的输出亮度；其中第二族二极管中的一个被设计成在感应模式感应第一族二极管中的一个在发射模式所发出的光线。所述显示器设备中，第二族二极管能够感应到来自于显示器设备之外的，照射在它们之上的光线能量。所述显示器设备中，至少有一些在第一族二极管中的二极管可以也在第二族二极管之中。所述显示器设备中，第一族二极管可被排列在显示器设备的一个第一行中，而其中第二族二极管可被排列在显示器设备的一个第二行中，该第一行与该第二行相邻。所述显示器设备中，第一族二极管中的至少一个二极管中可包含有一个有机层。

本发明还提供一种操作一个显示器系统的方法，该系统包括一个电致发光显示器设备，它拥有一个或多个被构造用于在发射模式产生电致发光光线的二极管，还拥有一个或多个被构造用于在感应模式感应照射在它们上面的光能量的二极管，该方法包括：驱动被构造用于产生光线的二极管使其处于发射模式，以生成一幅图象显示在显示设备上；并且测量照射在处于感应模式的被构造用于感应光线能量的二极管上的光线能量；其中对光线能量的测量包括测量由驱动被构造用于产生光线的二极管使其处于发射模式而生成的光线能量。所述方法中，对被构造用于产生光线的二极管的驱动和对照射在被构造用于感应光线能量的二极管上的光线能量的测量是同时进行的。所述方法中，对二极管的驱动发生在一个显示周期的第一部分中，而其中对光线能量的测量发生在该显示周期的第二部分

中。所述方法中，至少有一个二极管可既在显示器周期的第一部分中被驱动，又在显示器周期的第二部分中感应光能。所述方法中，可进一步包括：基于落在光感应二极管上的光线能量，来调整显示器设备的整体亮度。所述方法中，对显示器整体亮度的调整可包括对一个信号的调制，

5 该信号被用来驱动产生光线的二极管。所述方法中，可进一步包括：对于由显示器设备中一个被构造用于产生光线的二极管所生成的光量的感应；以及对用于驱动该被构造用于产生光线的二极管的一个驱动信号的调整。所述方法中，对一个用于驱动该被构造用于产生光线的二极管的驱动信号的调整，包括了在一个该被构造用于产生光线的二极管的伽马

10 曲线的几个点上，对一个用于驱动该被构造用于产生光线的二极管的驱动信号所作出的调整。所述方法中，进一步包括对一个外部指示器设备照射在显示器设备上的位置的检测。所述方法中，其中的指示器设备可以是一个激光指示器。所述方法，可进一步包含了，基于一个检测到的来自于外部指示设备的信号，在显示器设备上生成一幅图象。

15

附图的简要说明

参考附图阅读本资料将会有助于更好的理解本说明。

图 1 是一张截面示意图，它显示了用于构成有机发光二极管的叠层。

图 2 是一张截面示意图，它显示了可用于构成图 1 中所示的有机“层”

20 的附加层。

图 3 显示了在固态器件中的光电效应。

图 4 是一张电路图，它显示了结合本发明实施例所使用的电路。

图 5 是一张电路图，它显示了结合本发明实施例所使用的更多的电路。

25 图 6 是一张依照本发明实施例所制造的一台信息显示器的透视图。

图 7 是一个显示器的正视图，它显示了依照本发明实施例，在一个由多个 OLED 组成的显示器上所显示的单个像素。

图 8 是图 7 中所示显示器的正视图，其中显示器的一部分被阴影遮住。

5 图 9 是一个方框图，显示了可以用于实现本发明实施例的组件。

图 10 是图 7 中所示显示器的正视图，显示了依照本发明的实施例，一个处于发射模式下的像素，以及几个处于感应模式下的像素。

图 11 是一个方块图，显示了可以用于实现本发明实施例的组件。

10 详细说明

本发明的实施例包含一个由多个 LED 组成的显示器，例如有机发光二极管 (OLEDs)，它可以有交替生成可见光，并测量照到显示器上的光线的能量。当被一个电压正向偏压，并注入电子空穴对时，OLEDs 发出可以用于生成显示器图像的光子。当 OLEDs 被反向偏压时，它们可以作为光电二极管，并且可以测量它们所感应到的光的能量。OLEDs 可以测量照射在它们之上的来自于显示器以外的外部光源的光线，或者可以测量由相邻 OLEDs 所产生的光线。通过转换电路，可以使 OLEDs 在发射模式和感应模式之间切换。

15

OLEDs 依照一种将电能直接转化成光能的原理运作，这一过程术语上称为电致发光效应。要在一个 OLEDs 上产生电致发光效应，首先该 OLEDs 要被一个外部电压正向偏压。然后电子和空穴被注入到一个特殊的有机材料中，该材料是根据其电致发光的能力所选择的。电子和空穴在有机材料中相遇，并结合在一起成为一个电子空穴对（“对”），而在这样的过程中会产生光子，从而产生光线。当在一个显示器中组合出一个 OLEDs 的阵列，并且是独立驱动的时候，它们可以被用于在显示器上构成一幅可见图像。

图 1 显示了一个 OLED 10 的例子。在它的最简单的构成中，OLED 10 包括了一个负极 12，用来导入电子，一个正极 14，用来导入空穴，以及一层有机材料 20，在其中电子和空穴可以结合。在许多 OLED 10 中，正极 14 是透明的，或是接近透明的，以便于从有机层 20 生成的光线可以穿透正极，并被观察者看见。还有，一般的，负极 12 由一种反光材料制成，使得任何从有机层 20 射出的指向负极的光子，可以被负极反射掉，并反穿过有机层，从 OLED 10 中射出，从而增加了显示器的亮度。

有机层 20 可以由几个不同的层组成，每个层被优化用于一个特定的功能。图 2 显示了在一个基底上，比如玻璃，构建的一个 OLED 10 的示例，其中有机层 20 由 3 层组成。层 20A 位于邻近负极 12 的地方，并被选作一个最佳电子传输层。相似的，层 20C 位于邻近正极 14 的地方，选择它是因为它传输空穴的能力。一个中央层 20B 被优化用于从电子空穴对中产生光子。尽管这三个截然不同的层，如图 2 所示，但它们中的每一个都可以依次由一个或多个不同的材料层组成。因此有机层 20 可以由任意数量的夹层组成，用于在 OLED 10 中生成最佳数量的光子。为了避免混淆，有机材料层将被一般引用为 20，除非在有必要区分各单个层 20A，20B，20C 时。

除了选择一个有机层 20 来生成最佳数量的光子之外, 组成有机层的材料必须能够被选择用于生成一种特定颜色的光子。通常一个显示器由小的相邻的像素区域组成, 其中一个区域产生一个红色信号(红色像素), 一个区域产生一个绿色信号(绿色像素), 一个区域产生一个蓝色信号(蓝色像素)。这通常被称作 RGB 显示器, 意即红色 (red), 绿色 (green) 和蓝色 (blue)。一个典型显示器有三个不同的相互接近的 OLEDs, 每一个 OLED 拥有一个有机层 20, 能够分别生成红, 绿或蓝光子。某些 OLEDs 由几个有机层 20 堆叠而成, 并使用了透明的负极 12 和正极 14, 这使得所有三种颜色可以在同一物理像素区域生成。这些 OLEDs 叫做堆叠式 OLEDs (SOLEDs), 它们可以生成非常精细的细节, 因为它们的密度是非堆叠式 OLEDs 的三倍。在一般膝上电脑的显示器中, 红, 绿和蓝三种颜色各自有 1024 列像素和 768 行像素。这些使用 SOLEDs 的显示器的一个优点是只有 1024×768 的像素被使用, 而不是这个数量的三倍, 因为在一个 SOLEDs 显示器中的每一个像素能够同时产生红色, 绿色和蓝色信号。对于所有类型的 OLEDs 而言, 管理每一个不同颜色的 OLEDs 的输出, 使之生成一幅完全一致的图像是一个困难的任务。

正如上面所提到的, 要从有机层 20 中生成光子, OLED10 必须处于正向偏压, 亦即, 一个正向电压被加载在正极 12 和负极 14 之间。当 OLED10 没有被偏压, 或处于反向偏压的时候, 一个有趣的现象出现了; 它变成了一个光电二极管, 或说是光电探测器。

图 3 图示了在一个固态器件中的光子探测。在图 3 中只有 OLED10 的有机层 20 的部分被显示出来。图 3 中的有机层 20 被分成不同的分离的域, 22, 24, 26, 但是, 即使它们可能与图 2 所提到的层 20A, 20B 和 20C 很相似, 它们并不一定对应于这些层。域 22 (电子域) 拥有过量的电子载体, 而域 26 (空穴域) 拥有过量的空穴载体。在电子域 22 和空

穴域 26 之间是一个空间电荷耗尽区 (SCDR) 24。SCDR24 有内在电场，它始于电子域 22 并延伸至空穴域 26。

当一个其能级至少与有机层 20 的禁带电压相等的光子 (光能量) 进入 SCDR24 时，该光子可以制造一个电子空穴对 30，它由一个电子 32 和一个空穴 36 组成。因为电子 32 带有一个负电荷，而空穴 36 带有正电荷，由于电场的作用，它们都立即沿不同方向离开 SCDR24。电子 32 进入电子域 22，而空穴 36 进入空穴域 26。如果在电子域 22 和空穴域 26 之间建立一个电路，这种电子运动就可以在这些域之间产生一个电流 (光电流)。

图 3 的光电二极管即使在处于零外部偏压的情况下，也可以运作。但是因为当负向偏压时，SCDR24 的宽度增加了，并且因为有更多的光子落在了 SCDR 的宽度范围内，OLED10 变得对于光线更加敏感，从而使 OLED 在负向偏压时成为一个更好的光子传感器。因此，OLED10 在处于感光模式时通常被负向偏压。图 4 显示了一个提供负向偏压并测量落在 OLED10 上光能的感应驱动电路，它一般被标记为 40。在这张图中，OLED10 被前端口所加的正电压所负向偏压。在一个实施例中，被提供给 OLED10 的负向偏压是一个直流电压，其电压级别在 0 到 10 伏之间，直流。反向偏压由一个感应偏压电路 50 生成，它连接到前端口 42。一个后端口 44 被连接到输出感应电路 60 上，它可以包括，例如，一个传感放大器，用于放大由 OLED 感应光线所生成的光电流。感应电路 60 有一个亮度输出端 66，其输出是基于照射在 OLED 上的光能量数而变化。

当光能量 (由波形箭头表示) 落在 OLED10 上时，电流从后端口 44 流出，它被感应电路 60 感应并测量，并在亮度端 66 输出。在亮度端 66 的输出显示出有多少光线落在 OLED10 上。

每个 OLED10 可以有它自己的偏压电路 50 和感应电路 60，或者许

多 OLED 可以共享同一个偏压和感应电路。通过使用同一个偏压电路 50 和感应电路 60 驱动一系列 OLED10, 这被叫做多路技术, 一个显示器的制造将会变得更加经济, 因为共享了电路, 在显示器中所要包含的元件就更少了。

5 OLED10 所感应到的光能量可以是来自于显示器内部或是外部的任意的光源。例如, OLED10 感应到的光线可以是房间中的环境光, 并且由感应到它而产生的信号将整个显示器相应地调亮或调暗。或者被感应到的光线可以来自一只指向由 OLED 组成的屏幕的光笔或激光指示器。更进一步的是, OLED10 可以感应到其他 OLED 发射出的光线。通过在
10 显示器运作期间的至少一段短时间内, 将 OLED10 设定在感应模式下, OLED10 可以在一个时刻生成显示图像的一部分, 而在另一时刻感应光线。

正如从一个 OLED 中射出的光线拥有一种特定的光谱特征一样, 由 OLED 感应到的光线也拥有光谱特征。为了能被一个 OLED 感应到, 照
15 射在 SCDR24 (图 3) 上的光子所拥有的能量必须与组成有机层 20 的材料
的能带隙电压相等, 或者在某些情况下略高。因为在有机层 20 中使用了不同的材料, 以产生一个红, 绿和蓝信号, 这些材料的光谱灵敏度未必会一样, 而且可能其相互之间更倾向于有所区别。通过实现一个使用
感应和发射 OLED 的系统, 能够对有机材料层 20 进行最优化选择和操作,
20 使获得最好的发射和感应特性。

除了感应来自于一个显示器之外的光线, OLED10 也可以感应显示器自身的光线, 例如, 由其他 OLED 产生的光线。如上所述, 许多在有机层 20 (图 1) 中产生的光子并没有射出 OLED10, 而是在有机层内自己消耗掉了, 或者从 OLED10 中沿不是显示器正对观察者的方向射了出去。
25 在某些显示器中, 实际被使用者接收到的光线只有总数的大约 1/3,

剩下的被自吸收或者沿着指向邻近 OLED10 的方向被发射出去。

尽管 OLED10 不能够同时处于发射模式和感应模式，邻近一个发射状态下 OLED 的 OLED10 可以处于感应模式。通过这种方法，当邻近的 OLED 正在产生光线时，OLED10 可以动态的感应由该邻近 OLED 所发
5 出的光线数量。对这些独特性质的使用将在下面讨论。

图 5 显示了一个感应驱动电路是如何很容易的被修改用于同正向驱动电路相结合，从而构成一个完整的 OLED10 发射和感应驱动电路 70。除了在感应驱动电路 40 中所提出的组件之外，完整的发射和感应电路 70 还包括一个连接在后端口 44 的正向驱动电路 74。此外，一对开关 76，
10 78 被连接在 OLED10 上，以便于将 OLED 在正确的时候连接到正确的发射或感应电路上。正向驱动电路 74 提供了一个驱动电流给 OLED10，使它可以发射光子。提供的电流越大，OLED10 产生的光子越多。

在正向操作期间，当 OLED 处于发射模式时，开关 76 将正向驱动电路 74 连接到后端口 44；而开关 78 将前端口 74 接地或连接到其他参考电
15 压上。当 OLED10 被用这种方法连接起来，并且正向驱动电路 74 生成一个驱动 OLED 产生光子的信号的时候，OLED 产生光线，并组成一个显示器的一部分。

如上所述，由正向驱动电路 74 生成的信号控制连接在它之上的 OLED 的光线输出。因此，发送给正向驱动电路 74 的信号是一个发射强
20 度计。通过控制组成显示器的所有像素的发射强度级，可以使一幅图像呈现在观察者面前。不同颜色中的 OLED10 的每一个都将会拥有它们自己的发射强度级，用于产生相同亮度等级的输出。因此，在显示器中的一种解决方案是将一系列不同的正向驱动电路 74 配置给 OLED10 的不同颜色中的每一种。换句话说，在那些实施例
25 中，在显示器中最少也必须包含一系列正向驱动电路用于每种颜色，红，绿，和蓝。

在反向偏压操作（感应模式）期间，开关 76 将后端口 44 连接到感应电路 60 上，而开关 78 将前端口 42 连接到感应偏压电路 50 上，组成一个与图 4 所示类似的电路。如上所述，感应偏压电路 50 把 OLED10 负向偏压到约从 0 伏到约 10 伏之间的任意位置，直流。当 OLED10 被连接在这种模式下操作时，OLED 对落在它上面的光线能量做出感应。如上所述，被 OLED10 感应到光线能量可以是来自于一个外部光源，例如，来自于显示器之外的一个光源，或者可以是来自于显示器自身内部的另一个光源，例如，来自于另一个 OLED。

开关 76, 78 可以非常迅速的操作，使得 OLED10 可以快速的从发射模式切换到感应模式。OLED10 的物理开关时间一般是在几纳秒左右，它与有机材料层 20（图 1）的物理参数有关。因此开关 76, 78 有可能能够在几秒钟内开关几千次甚至几百万次。如果同一个发射和感应电路 70 驱动一大群 OLED10，存在寄生电容现象使得发射和感应电路不能够转换得太快。

OLED10 的负载周期，即 OLED 处于发射模式的时间相对于 OLED 的整体操作时间的比值，不需要到 50%。OLED10 在发射模式和感应模式之间可以存在不相等的负载周期。例如，发射模式只占 50% 的操作时间，也就是说如果在发射和感应模式之间有相等的负载周期的情况下，所产生的一幅显示图像可能会比期望的要暗。由在一个显示器中感应模式用作的功能来决定，OLED10 处于发射模式的时间可以占到整体时间的百分之 100 到 0，同时处于感应模式的时间占到整体时间的百分之 0 到 100。此外，不是一个显示器中的所有 OLED10 都需要在同一时间处于同一模式。例如，也许平均每 20 个 LED 中的一个 LED 处于感应模式，读取照射在计算机监视器上的光线，同时其他 19 个处于发射模式。

如图 5 所示，通过将驱动电路多路复合，用于驱动许多个在不同时

间运作的 OLED，正向驱动电路 74 实际上可以驱动不止一个 OLED10。多路技术是一种节省开销的方法，很容易实现，并且不会导致图像质量产生任何可估量的损失。

图 6 图解了一种用一系列 OLED10 制造一个显示器的方法。在该图中显示了一个显示器 100，它包括负极 112，正极 114，以及一个或多个有机层 120。在图 6 的显示器 100 中，正极 114 相当的窄，均匀地间隔分布在第一个方向上，并附着在可透视的基底 116 上，比如玻璃上。负极 112 也是相当窄，并均匀地间隔分布，但它们被放置在与正极 114 的方向相垂直的方向上。最终的产品是显示器 100，它在每一个负极 112 和正极 114 之间的交替处有一个独立的二极管 110。如果在显示器 100 中有 20 个负极 112 和 20 个正极 114，那么在显示器中就会有 400 个二极管 110。不需要较大的修改而仅使用大家所熟知的技术，显示器 100 就可以被制造成被动型或是主动型的显示器，其不同之处在于，在主动型显示器中的每个像素使用了单独的晶体管和能量存储设备。

图 7 显示了一个依照本发明实施例制成的显示器 130 的正视图。显示器 130 总共拥有 48 个二极管 110，排列成 8×6 的矩阵，行被标志为 A-F，而列被标为 1-8。当然，在实用中，显示器 130 应拥有更多的二极管 110，而它们之间非常接近，以致于几乎无法分辨出它们，除非在放大状况下观察该显示器。

在显示器 130 中每一个二极管 110 都可以在发射模式或者感应模式下运作。如上所述，发射和驱动电路 70 可以被多路复合用于驱动几个二极管 110。一种多路复合驱动的方法是同时驱动在一个单行中的所有二极管 110，而之后顺序驱动组成显示器 130 的所有像素行，一次驱动一行。例如，要在显示器 130 上生成一幅图像，发射电路 40 将会首先驱动在行 A 中的所有二极管。在驱动完这些二极管 110 之后，发射电路将会切换，

并驱动在行 B 中的所有二极管。这一操作将会在 A-F 行中继续下去直到所有行都已经被驱动为止，而图像被生成在显示器 130 上。在行 A-F 之间发生的切换非常迅速，以致于显示器 130 中图像的观察者不会察觉到像素行有任何的切换或闪动，而代之在显示器上出现的图像是一幅稳定的图像。

通过在显示器 130 中配有既可以发射光线，又可以感应光线的二极管，使得即使是在显示器的运作期间，也可以获得监控显示器输出的功能。在下面关于显示器 130 的操作功能的讨论中，假设每一个二极管 110 能够被单独控制处于发射状态，或是感应状态，或是一种关闭状态，在这种状态下它既不发射也不感应。因此，非如在图 6 所构造的显示器 130 中，一行（或列）中所有负极 112 连接在一起，而一列（或行）中的所有正极 114 连接在一起，现假设该显示器的负极 112 和正极 114 都是分开的，允许对所有的二极管 114 的单独控制，如图 5 所示。

15 从环境光线中感应亮度

通过由二极管 110 组成一个可以发射和感应光线的显示器 130，可以单独控制显示器中每个二极管的亮度。在这样的一种模式中，至少有显示器 130 的一部分二极管 110 在它们的发射和感应模式之间切换，或者二极管 110 中的一些保持在它们的感应模式下。处于感应模式的二极管 110 的数量由一些因素决定，这些因素包括，例如，单个二极管的能量感应灵敏度，以及在显示器 130 中感光二极管所放置的位置，等等。在感应环境光线的模式中，二极管 110 在它们的发射模式下开启一段时间，从而在显示器 130 上形成它们那一部分图像。然后二极管 110 转换到它们的感光状态，并感应照在显示器 130 上的环境光。在它们的感应状态中，每一个二极管 110 对照射在它之上的光量进行量化。当二极管

110 再次转换回它们的发射状态时，它们使用在当前或先前感应状态下照射在它们之上的光量的量化信息，来控制单个二极管的当前亮度。换句话说，当二极管 110 感应到照射在它们之上的光量比前一个周期多，或是比同一个周期中的其他二极管 110 多时，或是当感应到的光线数量比一个固定存储的数值大时，较大的驱动电流被提供给这些特定的二极管，使之发出较亮的光线。相反，如果照射在该二极管 110 上的光线能量小于它们周围的那些二极管所接收到的光线能量，或是小于它本身在前一周所接收到的光线能量，或者测得的光量小于一个先前存储的数值，被提供给这些二极管的电流将变得较小，使得它们在当前周期中所发出的光线较暗。

下面有一个示例来图解这种模式，如图 8 中所示有阴影 140 覆盖在显示器 130 的一部分之上。那些完全处于阴影 140 之下的二极管 110(E8, F7-8)所感应到的光线能量比它们周围的二极管要少，或是比它们不被阴影覆盖时所感应到的要少。那些部分处于阴影 140 当中的二极管 (D8, E7, F6) 所感应到的光线能量大小，也将会介于完全在阴影 140 之外和之内的二极管所感应到的光线能量大小之间。减少的光线能量数据被反馈给发射和感应电路 70，它将会相应按比例减少输出发射电流给这些部分或完全处于阴影中的单元，使得它们的亮度变得较暗。那些在阴影 140 之外的二极管 110 的驱动能量将会继续保持同未加阴影之前相同。其结果是一个部分被阴影 140 遮蔽的显示器 130，但呈现给观察者的却是整个屏幕都有一个稳定的亮度。

另一个示例 (图 8 中未显示) 是一个显示器 130，该显示器上的一部分被一只手电筒射出的一道光束照射。当每一个在手电光束照射之下的二极管 110 检测到它们处于光照区域中时，它们将光线能量的存在通知发射和感应驱动电路，这些电路自动增加它的光线输出以补偿手电的

光束。其他的二极管 110 保持与原先相同的亮度输出。再次，与显示器 130 被阴影 140 遮住的部分相似，观察者在整个屏幕上看到了始终一致的亮度。通过在发射和感应状态之间足够迅速的切换，显示器 130 可以实时地自动校正亮度状况。因此，显示器 130 的亮度变化将不会被觉察到，
5 即使是有手电光束扫过屏幕。

对于这个模式的实施例而言，并不必须需要每个二极管 110 在发射模式和感应模式之间切换。例如显示器 130 可以被设定如下：遍布于屏幕上不同区域的某些二极管总是处于感应模式，而同时其他的二极管则从不在感应模式下。这同将屏幕遍布光电二极管的情况相类似，但是不会干扰在显示器上显示出的图像。在显示器 130 中，少至一个二极管，
10 多至所有的二极管都能够被用于在二极管的负载周期的某一时刻感应环境光线，而从感应二极管接收到的信号被发射和感应驱动电路 70 用于调整所有发光二极管的发射信号。

图 9 中显示了一个示例系统，它可以实现如上所述的显示器模式。
15 在显示器 130 上，有不同数量的光线，或是其他可检测的能量 220 照射在它的不同部分之上。被感应到的能量被反馈给一个反馈控制器 210，该控制器可以访问存储在一个内存或存储器 212 之中的前一个周期的数据，并且可以与一个或多个补偿程序或表 216 进行接口。反馈控制器 210 确定如果需要任何调整的话，要对提供给正向驱动电路 74 的驱动能量做出
20 多大的调整，并将信号提供给驱动电路。然后正向驱动电路 74 用适当的电流驱动二极管 110，来产生合适的亮度用于生成图像。

更详细的说是，组成的显示器 130 的二极管 110 中的至少一个（未单独显示）感应到照射在它上面的光线 220 的数量。被感应到的光线信息被一个感应电路 60（该电路是发射和感应驱动电路 70（图 4 和 5）的一部分）测量，并被反馈回反馈控制器 210。反馈控制器 210 被连接在二
25

极管能量数据存储器 212 上, 该存储器被分为 4 个区域。第一区域 212A 存储了在前一个周期由二极管 110 所接收到的能量数, 并且可能包括了几个周期的历史信息。第二区域 212B 存储了在当前周期由二极管 110 所接收到的能量数。区域 212C 存储了在前一周期中供给于二极管 110 的驱动电流量 5 的一个标志数, 如前述, 它可能包括了前几个周期的信息。区域 212D 存储了在当前周期内供给二极管 110 的驱动电流量的一个标志数。

反馈控制器 210 从数据存储器 212 中访问任何需要的信息, 并同任意必需的补偿表 216 通讯以确定将正确的驱动电流量供给二极管 110, 从而对任意的外部影响做出补偿。当然, 补偿表 216 并不必须是一个表, 10 它可以是一个程序, 该程序可以基于由反馈控制器 210 所提供的输入而运行一个函数, 并往回提供函数的结果。

例如, 为了要感应环境光线, 处于感应模式下的二极管需要将感应到的光线 220 的数量提供给反馈控制器 210。反馈控制器能够从区域 212A 15 中找回在前一个周期所感应到的光线 220 的数量, 或者它可以将感应到的光线数量同显示器 130 上的其他二极管 110 所感应到的作比较, 或者甚至可以将该数量同固定存储的一系列数值作比较。然后反馈控制器同补偿表 216 通讯, 从而确定驱动二极管的新电流级别, 然后将新级别通知数据存储器 212, 将其存储在区域 212D 中, 并将新的级别通知正向驱动电路 74, 将其应用于单个像素。在这种方法中, 显示器 130 中任意数 20 量的像素都能够感应一定数量的环境光线, 该光线可能照射于一个典型的像素群体上, 或是单独照射于显示器中的每一个像素上。

像素亮度的均匀度校正

25 与上面的模式相关的一种模式是, 用一个标准的驱动电流, 在显示

器 130 中的二极管 110 能够被用来帮助校正其他二极管 110 的相对单体亮度。如上所述，由于不同的因素，对于单个 OLED10 而言，即使是当它们被同样的驱动电流量驱动时，仍能够生成不同的亮度值。显示器 130 由既可以发射又可以感应光线的二极管 110 组成。它能够在它被制造的
5 时候，或是在它的运作期间，对以上的个体差别做出补偿。

当显示器 130 被制造的时候，通过测量每一个单独二极管 110 的输出并将它们互相之间规范化，可以实现均匀度校正。例如，可以控制显示器 130 将一个二极管 110 设定在它的发射模式下，而将邻近的二极管设定在它们的感应模式下。图 10 显示了一个位于 D3 处的被测试的二极
10 管 110。在这个示例中，在 D3 处的二极管 110 处于它的发射模式中，而在它周围的其他二极管（A1，B2-4，C2-4，D1-2，D4-5，E2-4，和 F2-4）被设定在它们的感应模式之中。如果显示器 130 包含了一个附加行，那么在 F3 的二极管 110 也将会处于它们的感应模式。当然，可以有任意数量处在感应模式下的二极管 110 被使用，而不仅仅限于图 8B 中所示那些。
15 可以通过在一个黑暗环境下进行的测试，或是使用其他可以确保在显示器上所显示的光线数量均匀度的技术，把照射在显示器 130 上的外部光线最小化，因为光线不均匀可能会使均匀度测试产生误差。

通过使用一个如图 5 所描述的发射信号来驱动在 D3 的二极管 110，使该二极管开始发光，而周围的二极管（A1，B2-4，C2-4，D1-2，D4-5，
20 E2-4，和 F2-4）在显示器内测量由发光二极管 D3 生成的光线量。其结果可能被记录下来用于之后的修正，或是通过让处于感应模式下的二极管将它们的信息经由正向驱动电路 74（图 5）进行反馈，从而实现对二极管 110 的实时调整。

如果每一个二极管 110 的亮度特征数据都要被记录下来，那么一旦
25 第一个二极管的性能数据被记录下来，显示器 130 就将另一个二极管

110, 例如 D4, 设置于发射模式之下。然后, 在二极管 D4 周围区域中的二极管同样地转换成感应模式, 并重复测试。这一程序持续到显示器 130 中的所有二极管 110 都已被测量为止, 并且有可能持续到它们已经在不同的状况之下进行了多次测量为止。另一种检查所有二极管 110 亮度的方法是, 使一行中的所有二极管同时发光, 将邻近行中的二极管设定为感应模式, 并读出由位于发光行上面和下面的各行二极管所感应到的光线数量。除了靠近行末端的二极管 110, 在行中部的每一个感应像素的亮度都应该相对的均匀。

一旦显示器 130 的二极管 110 已经被测量, 就可以对该二极管做出调整, 以规范它们相互之间的输出, 比如说通过改变它们的驱动电流, 或者外加驱动电流, 等等方法实现调整。在另一个实施例中可以存储每一个二极管 110 的亮度标志数, 并在稍后当该二极管 110 处于它的发射模式时, 通过参考先前所存储的它的亮度标志数, 来修改它的驱动电流。

一个对以上两种模式的组合能够包括对显示器 130 中的每一个二极管 110 进行规范化亮度测试, 以及据此对每一个二极管进行初始化设定。以后, 当二极管 110 的亮度随时间, 例如, 随显示器 130 的老化而改变时, 处于感应模式下的二极管使用以上所描述的技术, 能够自动校正亮度的变化。用这种方法, 本发明的实施例既能够实现初始化亮度校正, 比如在制造时所作的校正, 和/或能够实现自校正, 比如周期性进行的校正, 和/或甚至能够在显示器 130 运作的时候, 进行一种实时连续的亮度校正。

图 9 中所示的系统将能够被用于实现亮度校正模式。在运行中它的功能与上面章节所述的对环境光线的感应相似, 但不同的是, 在这种情况下光线由二极管自身产生。先前的亮度强度数据被存储在内存 212A 中, 它可以被反馈控制器 210 所访问。反馈控制器 210 在补偿表 216 的

帮助下确定了正确的驱动信号，并且将该信号传送给正向驱动电路 74，而且还可以将数据发送并存储在内存 212 的区域 212D 中。

像素的伽马均匀度校正

5 本发明的实施例还能够基于单个二极管的伽马响应对显示器 130 的二极管 110 实现伽马均匀。这种模式与上面所描述的单个二极管的亮度均匀相类似，并且能够用类似的方法实现，在这种方法中一个或多个二极管是被测试二极管，而由其他的二极管测试它们的性能。然而，一个不同之处是二极管 110 的输出测量值是测量从全暗到全亮的二极管输出
10 （驱动电流与亮度输出之间的“伽马曲线”或“通用传递函数”）。可以在曲线的少数几个相关点作测量，或者可以在曲线的许多点上作测量。

“伽马值”可以只在显示器被制造时使用一次，用于永久性修正单个二极管 110 的伽马曲线，或者它们可以被存储在显示器 130 中用于以后的更新。与上述亮度测试相类似，本发明的实施例既能够实现一个初始的
15 伽马校正，比如在制造时所作的校正，或者也能够实现自校正，比如周期性进行的校正，甚至能够在显示器 130 运作的时候，进行一种实时连续的伽马校正。

一个伽马均匀度测试可以是用户开启显示器 130 时所进行的自测试的一部分，籍此先前存储的伽马值被更新，或者伽马均匀度测试可以在
20 用户的要求之下进行。

图 9 中所示的系统也能够被用于实现伽马均匀模式，与实现亮度均匀模式的方法类似。一个不同之处是内存 212 可以存储每一个二极管 110 的伽马曲线上的数据点，而不仅仅是存储一个单一像素的亮度值。另一个不同之处在于反馈控制器 212 将会与之联络的补偿表 216 中的表或函
25 数。如上所述，一旦新的驱动信号被确定，它们将会被发送给正向驱动

电路 74 用于驱动二极管 110，并且也将被存储在数据存储器 212 中。

感应一个外部指示设备

进一步使用显示器 130 的可能性在于，它能够被用于感应一束激光
5 或其它类型外部指示设备的位置，而且甚至可能将对指示设备的响应同
显示器上的操作结合起来。如上所示，当光线能量照射在显示器上时，
显示器 130 能够实时的感应到它。同样，通过确定哪些像素正在感应到
能量，就可以确定能量在显示器 130 上的位置。因此，这项特性的一个
10 用途是能够检测指示设备的存在和位置，并且，一旦其存在和位置被获
知，能够允许用照射在屏幕上的指示设备的移动来控制显示器 130 的输
出。

在图 11 中图解了一个可以实现这种模式的系统。在这个系统中，有
一个激光指示器 250 或其他能量源照射在显示器 130 上。指示器 250 在
屏幕上所指出的位置，以及指示器所作出的任何动作，例如单击或双击，
15 都由一个指示器位置接口 252 测定。该位置和动作信息被导入一个图像
生成器 260，它能够利用输入的动作决定下面要显示的图像。一旦决定之
后，图像生成器发送图像数据给正向驱动电路 74，用于驱动屏幕 130 的
二极管 110（在图 11 中未单独显示），从而产生要显示的图像。

在一个实施例中，指示器 250 的移动可以简单的用一个计算机鼠标
20 的输入来代替。指示动作的实现方法是，在某些时间内将显示器中的几
个或所有二极管设定在感应模式下感应光线能量，来追踪指示设备在显
示器 130 上的当前位置。通过检测一个来自于指示器的光线脉冲，也能
够感应一个单击动作，或者，例如，可以由一个不同频率的指示器（不
同颜色）给出在一个单击动作和一个非单击动作之间的差别。有可能显
25 示器 130 的所有二极管 110 在其不发射光线的时候都处于感应模式下。

例如，如果在一个特定的时刻仅仅只有一行二极管 110 被驱动用于发射光线，其他可能处于空闲模式或是关闭状态的行，将可被设定在感应模式之下。

在运行中，指示器能够选择在显示器 130 上显示的对象，比如一个
5 带有“next”箭头的图示，或者是显示的超文本链接标示语言（HTML）。单击 HTML 页面的一部分能够使其它的 HTML 页面或图像被显示在设备 130 上。

更详细的说来，图 11 中显示的系统包括一个连接在指示器位置接口上的指示器位置定位器 254。此外还有一个连接在指示器位置接口上的感
10 应能量数据存储器 256，它被用来存储由显示器的二极管 110 在前一个或几个周期所感应到的能量数据。通过将从二极管 110 所感应到的能量与其他二极管的进行对比，或者将它们同该二极管在前一个周期所感应到的能量进行对比，能够确定指示器 250 正在指示的位置。因为指示器 250，特别是如果它是一个激光指示器，拥有极高的汇聚度和亮度，所以可以
15 基于由处于感应模式下的二极管所感应到的光线能量数直接计算出显示器上一个准确的位置。同样，通过检测一个脉冲指示器，或者一个转换到另一颜色的指示器（该指示器可能对二极管 110 所感应到的能量数量产生影响），指示器位置接口能够计算出指示器的动作，这与计算出一个鼠标的单击动作类似。

20 指示器 250 的位置和状态被作为一种形式的输入传送给图像生成器 260。然后图像生成器能够确定下面将要显示哪一幅图像，并与一个图像存储控制器 262 通讯，选择正确的图像。一个图像库 268 被连接到图像存储控制器上，并存储有一些用于显示的画面。作为一个示例，假设显示器 130 正在显示一个 POWERPOINT 的描述图像，其上有一个前进箭
25 头用于选择下一张幻灯片，以及一个后退箭头用于选择另一张幻灯片。

指示器 250 在后退箭头上单击，这一动作被指示器位置接口所感应并被发送给图像生成器 260。图像生成器获知将要后退到最近所显示的一张图像，并指示图像存储控制器从图像库 268 中选择出该图像。一旦被选择，该图像数据被发送回图像生成器，图像生成器对它进行格式化并将正确的信号发送给正向驱动电路 74，使用该信号驱动二极管 110 来生成期望的图像。

虽然以上示例仅描述了显示器 130 对一个外部光信号，比如来自于光指示器 250 的光线的检测，但是该显示器对一个外部阴影地检测同样有效。例如，显示器 130 能够检测到由一个操作者的手指所造成的阴影，因此该显示器就拥有了类似于触摸屏的功能。

电子白板

这里提到的显示器可能是一个电子显示屏的一个组件，检测一个指示器的操作方式同上面所述的相同。在这个操作中，从一个光笔，或其他设备中产生的光线，被显示器 130 的二极管 110 感应。被显示器 130 感应到的输入被立即传输给指示器位置接口 252，指示器位置接口读取该输入，并将该输入发送给图像生成器 260。图像生成器确定要显示哪一幅图像并将该图像发送给正向驱动电路 74，使图像在显示器 130 上显示出来。例如，如果一个观察者使用一个光笔在显示器 130 上“写下”文字 INTEL[®]，显示器上将会显示出与写下的文字相同的文字。在一个相关的实施例中，显示器 130 能够感应到光笔的不同“颜色”，比如，举个例子，给光笔的一个特定的颜色分配一个特定的频率或亮度，之后将对一种特定光笔的感应与先前存储在图像生成器 260 中的一种颜色相互关联起来。然后，相关联的颜色被显示在显示器 130 上的一个区域之中，该区域就是这种特定颜色在显示器上的输入区域。

制造一种显示器，它能够一部分发射一幅图像，另一部分同时检测输入到显示器的能量，或者它能够足够迅速的在发射和感应模式之间切换以避免检测，这种显示器存在着巨大的使用可能性。实际上，这样的
5 一个显示器变成了既是输入设备，又是输出设备，其中图像可以被输出给一个观察者，但是在其中观察者也可以将其作为输入来影响显示器。能够被上述显示器所感应的任何形式的能量都能够被用来作为连接在显示器系统上的输入。OLED 也许仅仅只能够发射一个较窄的频带宽度内的光线，但是能够感应到的光线频带要大得多。

尽管上面讨论的是由 OLED 组成的显示器的示例，但这并不妨碍在
10 本发明的实施例中使用其它类型的 LED，例如那些由无机半导体材料，如硅或砷化镓，制成的 LED。任何能够在一个模式下发射光子，在第二个模式下感应能量的二极管，都能够被结合在本发明的实施例中。

可以直接根据上面所公开的方法实现能够发射和感应光子的显示器。与通常一样，具体实现方法的细节被留给了系统设计人员。用于驱
15 动显示器中二极管的电路可以用任意方法实现，可以使用任意组件，只要它们能够使显示器中的二极管实现必要的功能。一个特定的可优化之处在于二极管在发射模式和感应模式之间的负载周期，也许最好用实验来确定。使二极管在一个负载周期的多数时间内处于发射模式下时，将会获得较好的显示效率，而使二极管在一个负载周期的多数时间内处于
20 感应模式下时，将会获得较好的能量检测效率。

因此，尽管在上面讨论了一个包括能量感应二极管的显示器的特定实施例，这并不意味着这种特殊的参考说明可以被当作本发明范围的限制，本发明的范围是由接下来的权利要求及其等效物确定的。

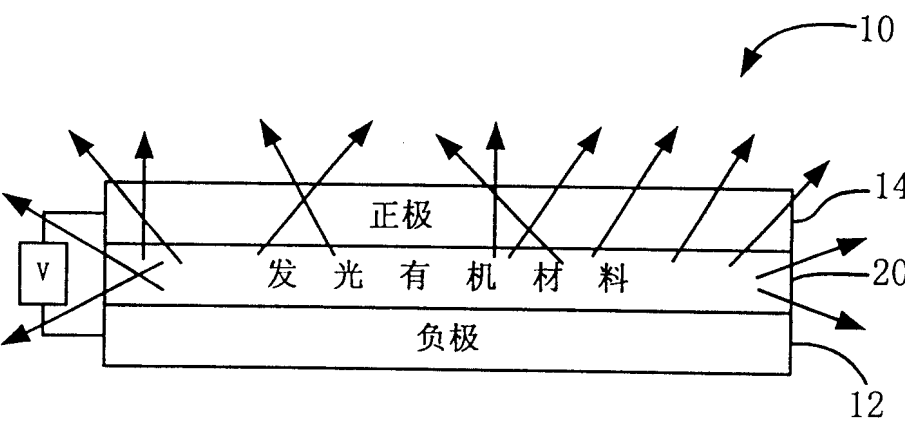


FIG. 1

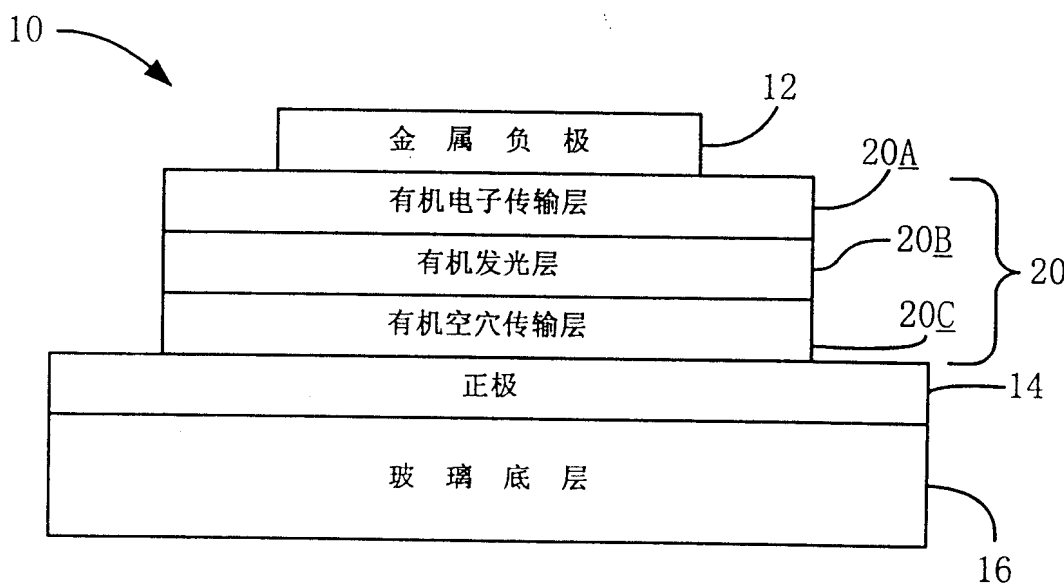


FIG. 2

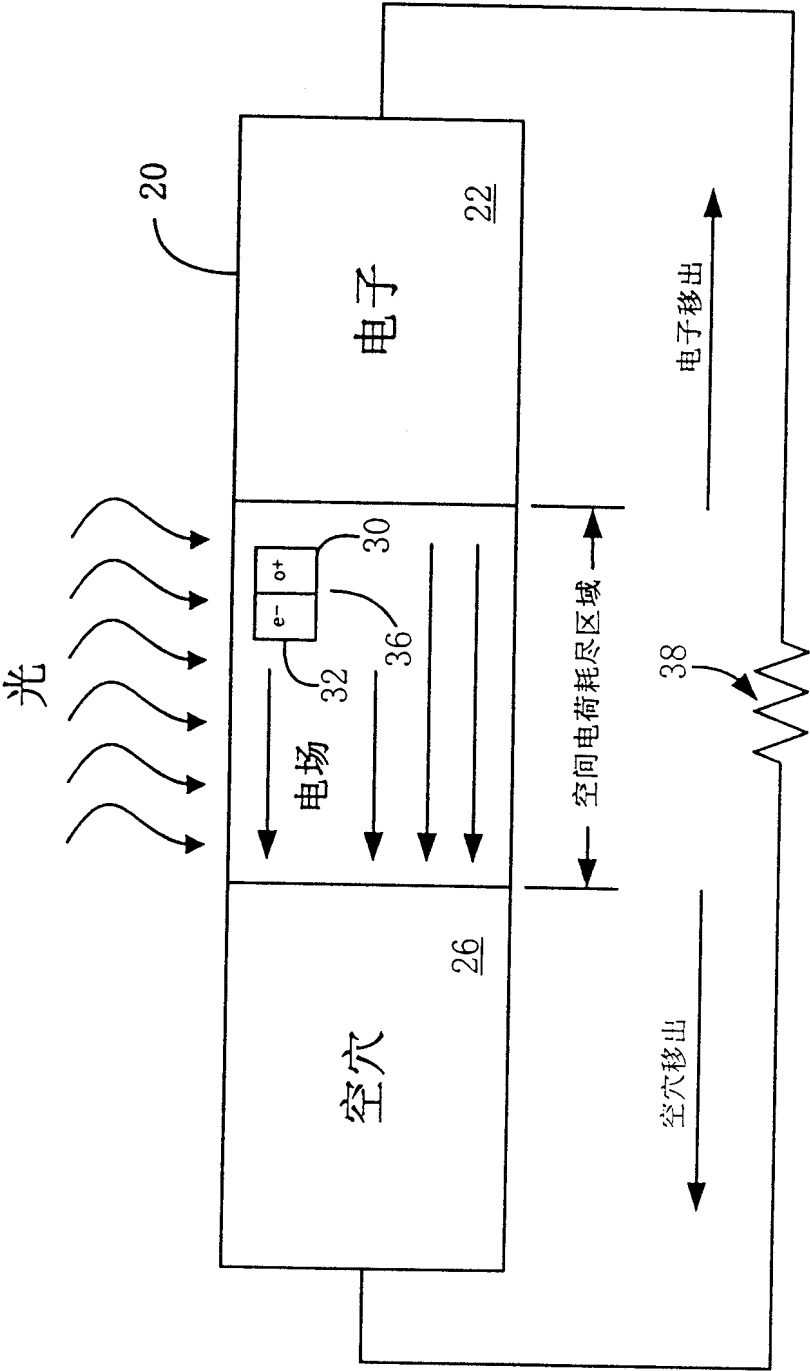


FIG. 3

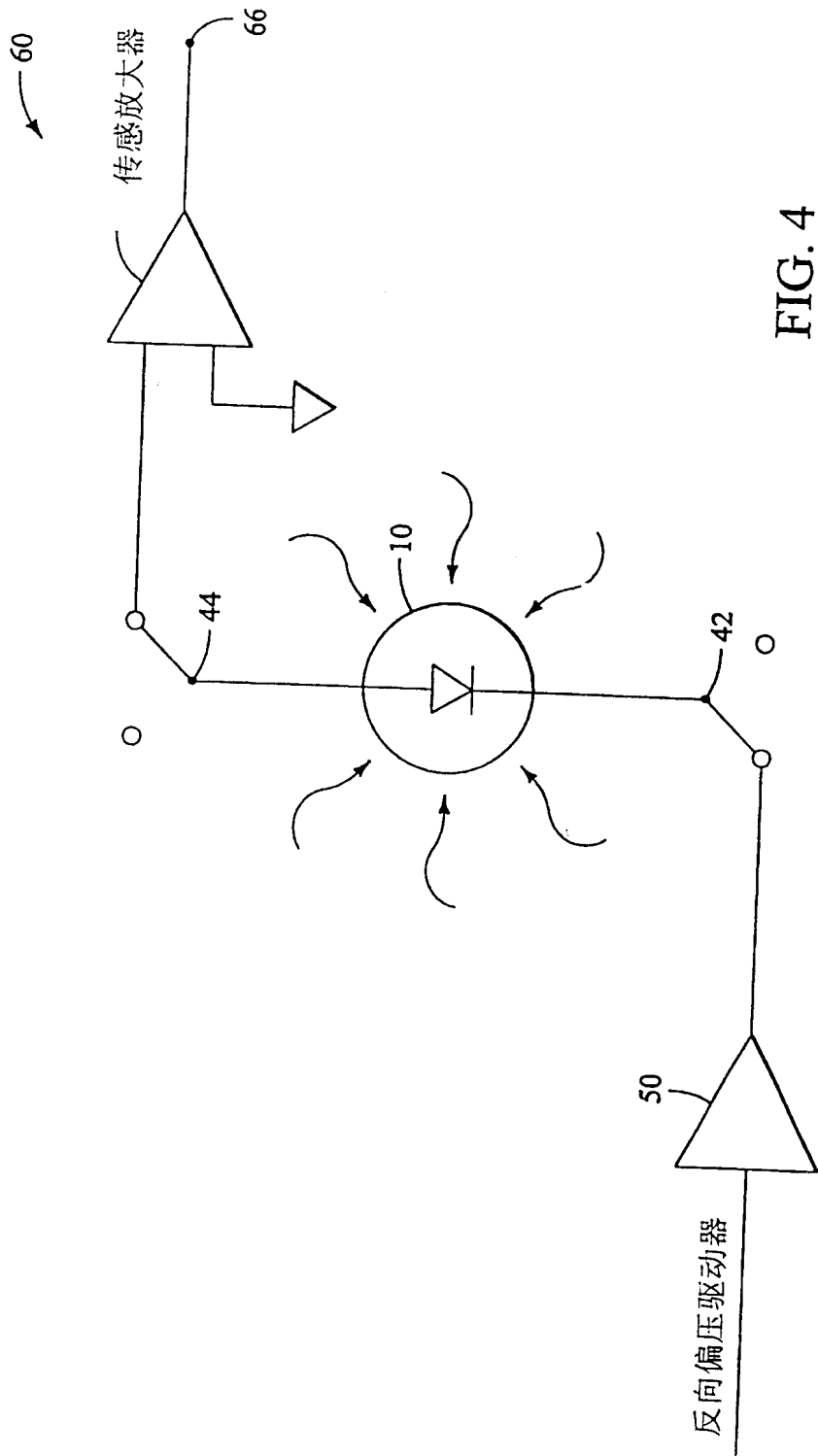


FIG. 4

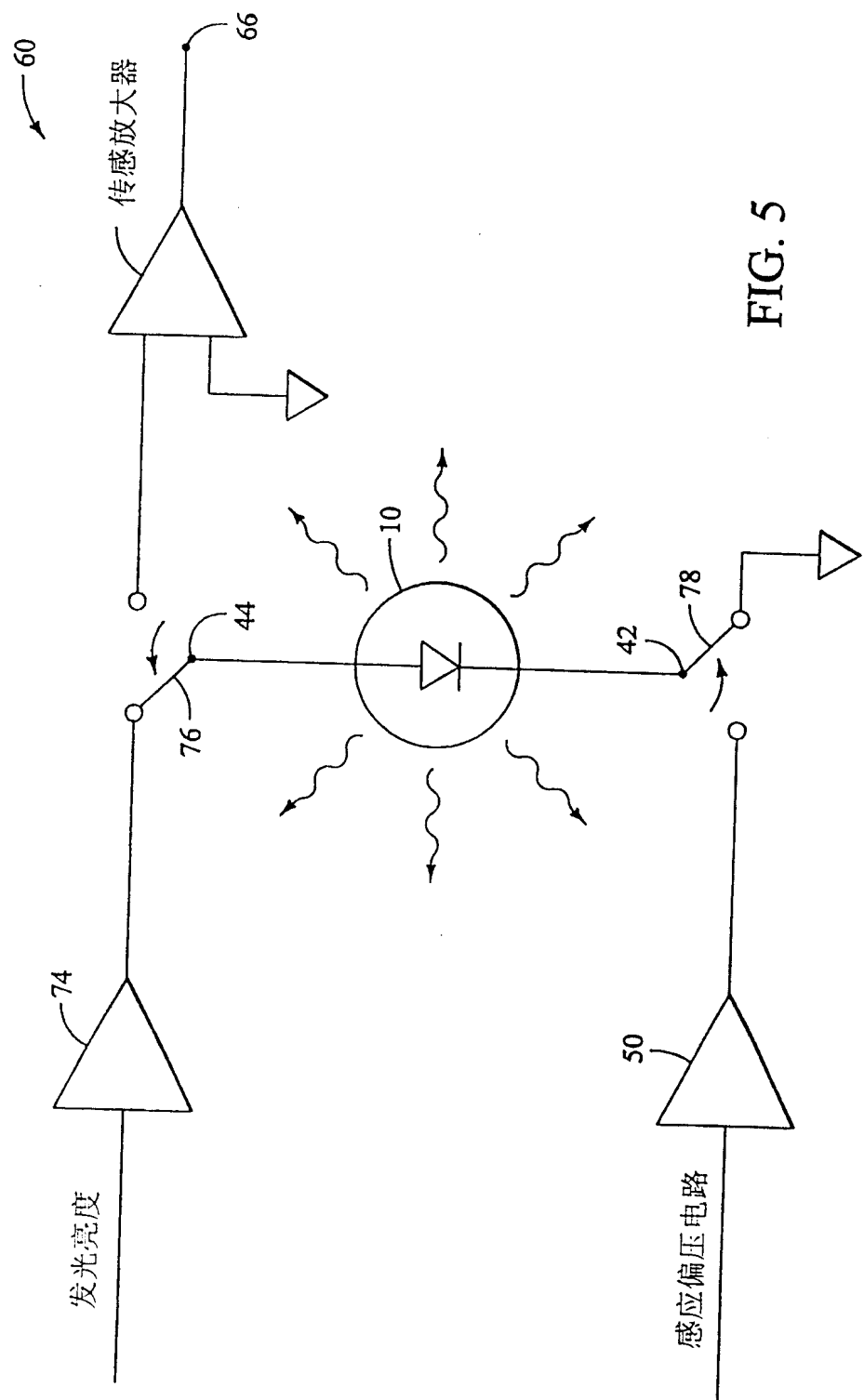
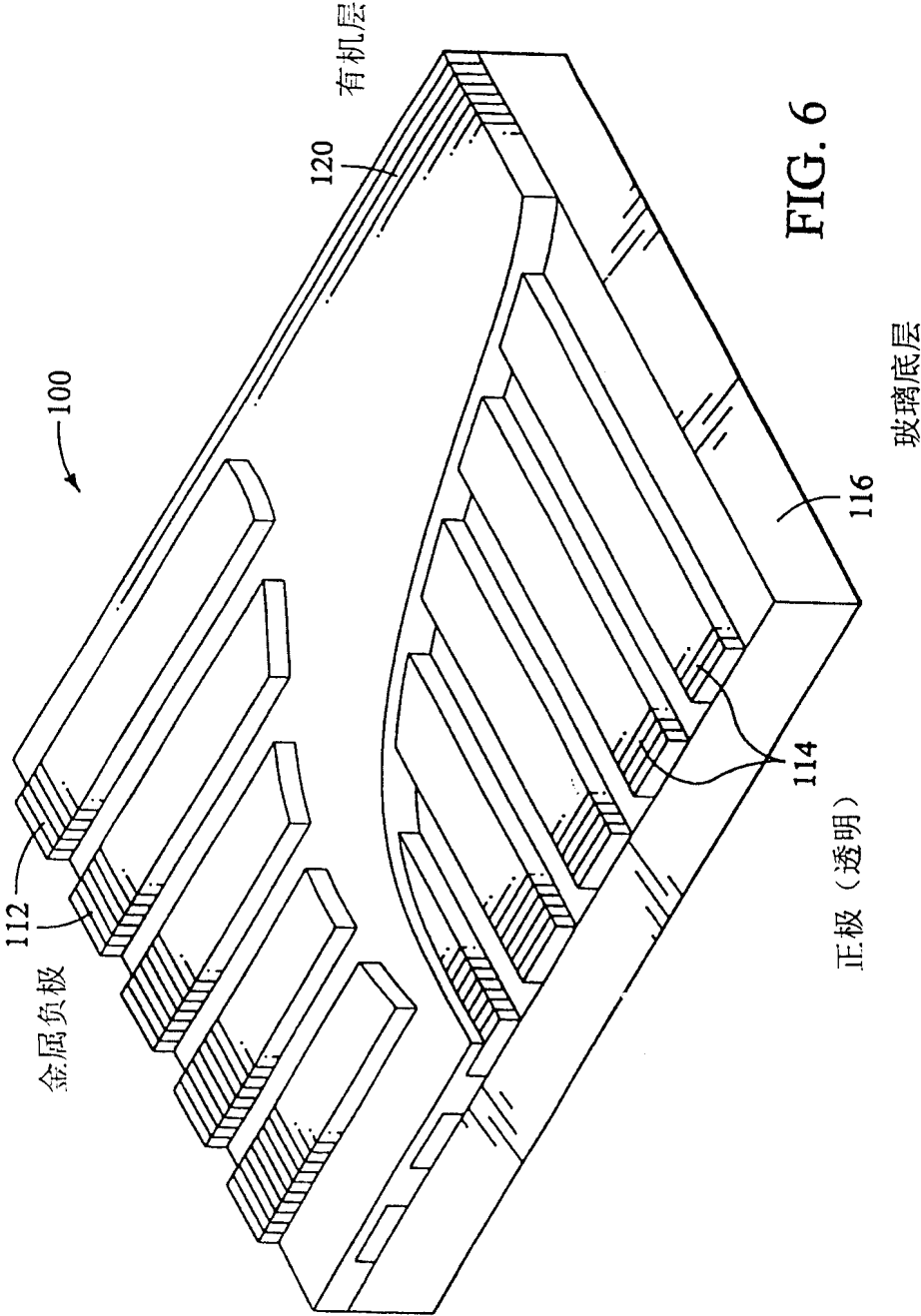
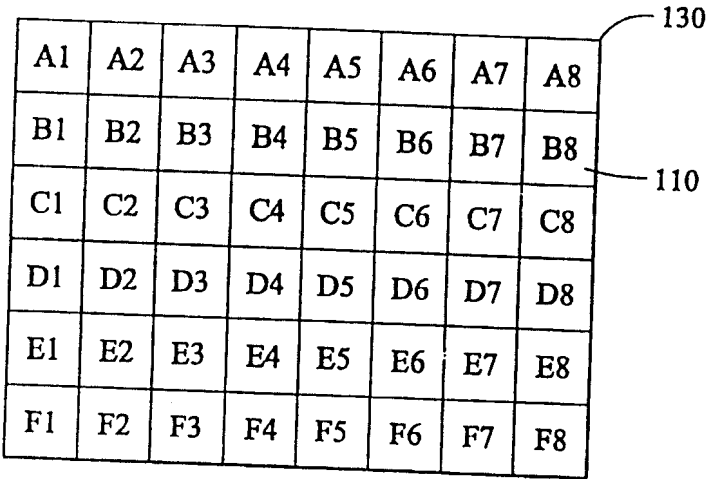


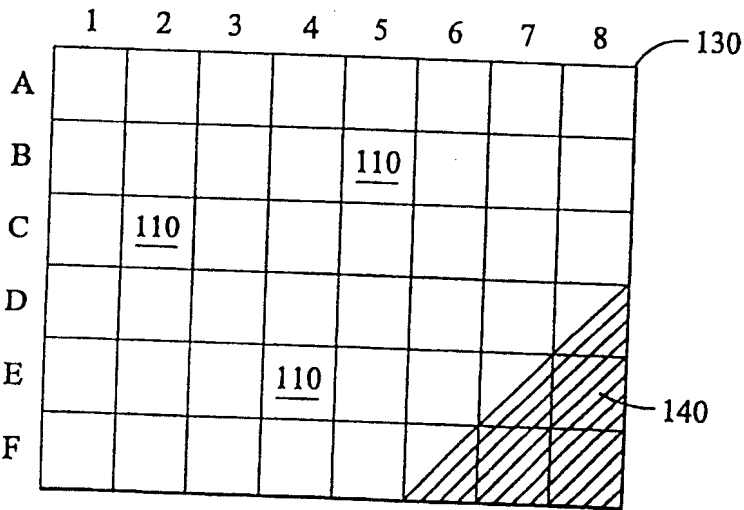
FIG. 5





A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8

FIG. 7



	1	2	3	4	5	6	7	8
A								
B					<u>110</u>			
C		<u>110</u>						
D								
E				<u>110</u>				
F								

FIG. 8

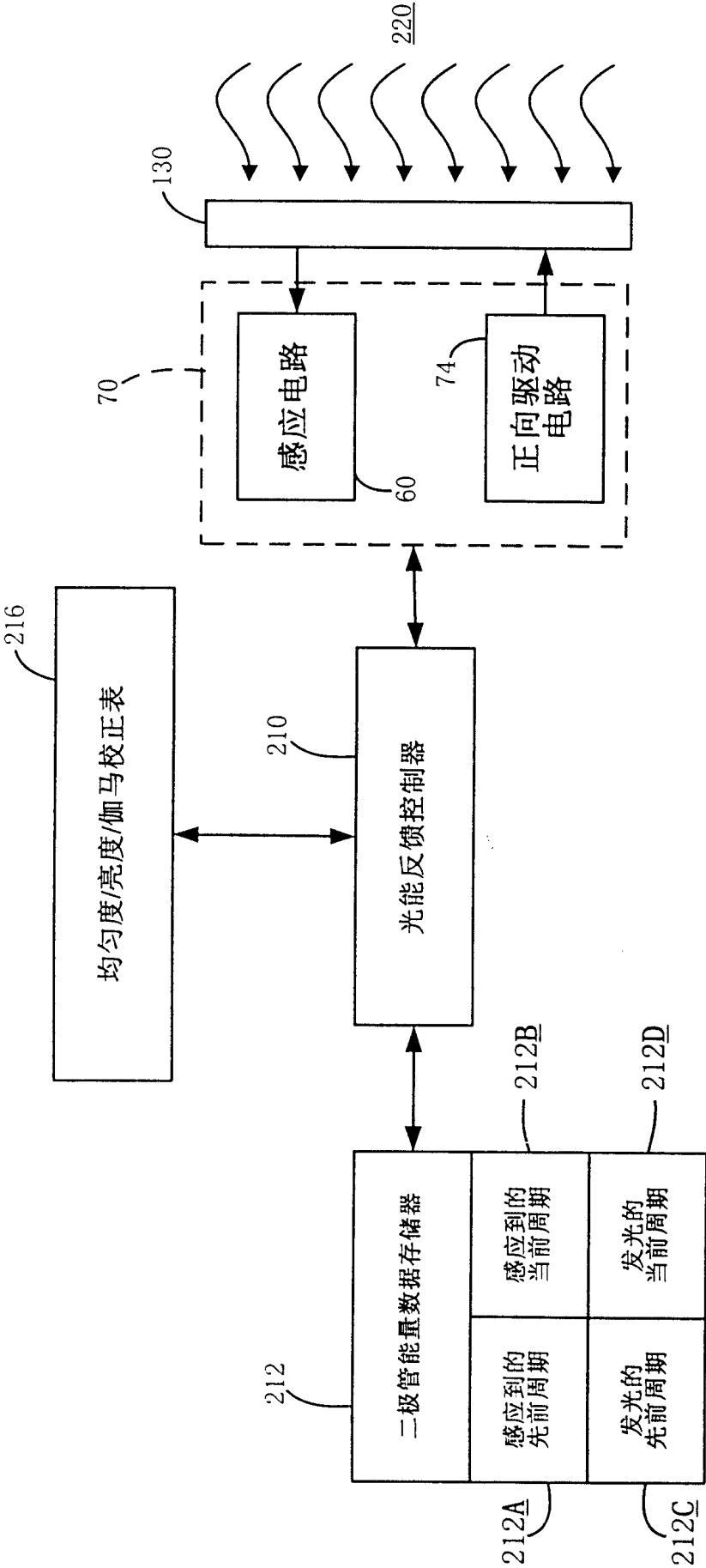


FIG. 9

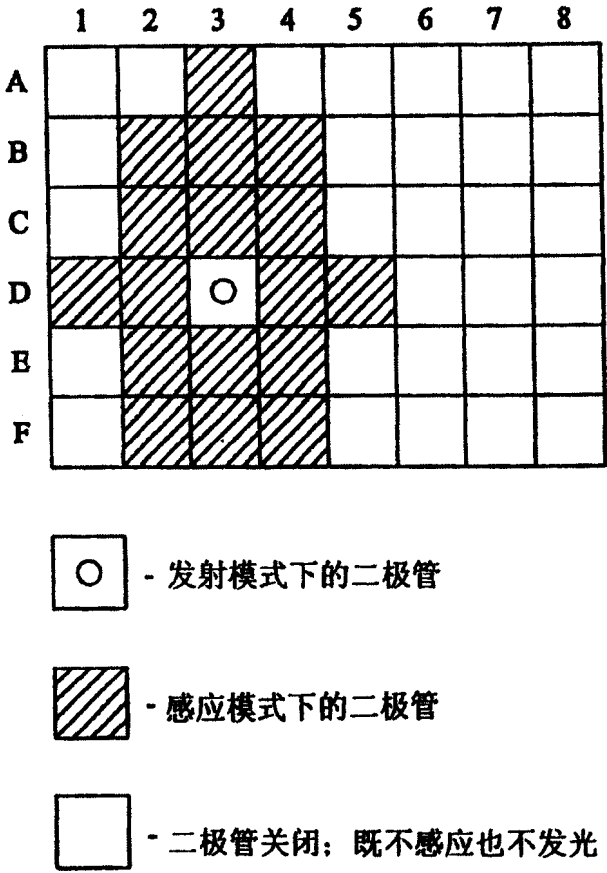


FIG. 10

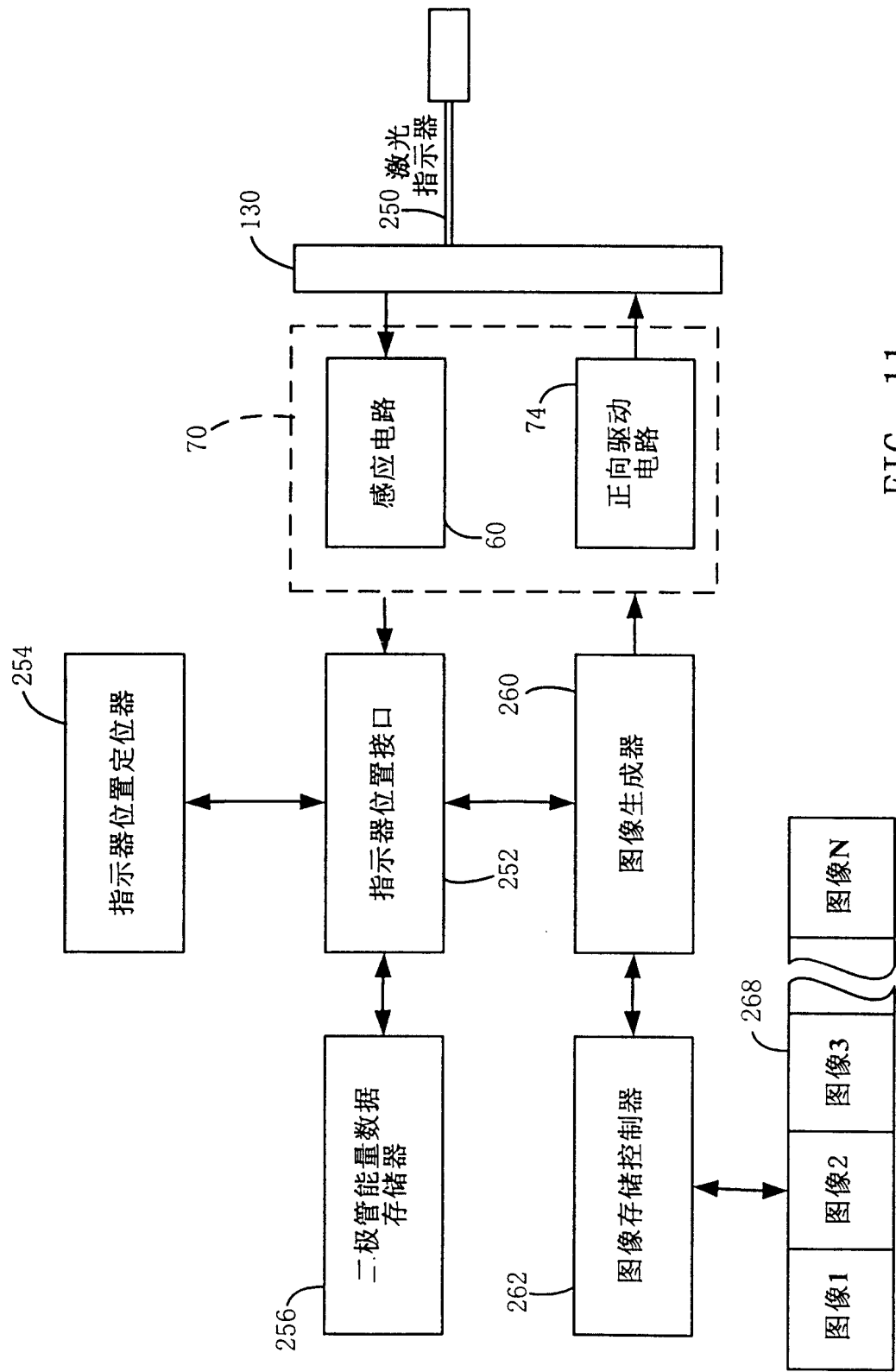


FIG. 11

专利名称(译)	能量感应式发光二极管显示器系统及其操作方法		
公开(公告)号	CN100403380C	公开(公告)日	2008-07-16
申请号	CN02826229.8	申请日	2002-12-18
[标]申请(专利权)人(译)	英特尔公司		
申请(专利权)人(译)	英特尔公司		
当前申请(专利权)人(译)	英特尔公司		
[标]发明人	小劳伦斯布斯 丹尼尔塞利格森		
发明人	小劳伦斯·布斯 丹尼尔·塞利格森		
IPC分类号	G09G3/32 H05B33/08 G06F3/038 G06F3/041 G09F9/30 G09F9/33 G09G3/20 G09G3/30 H01L27/32 H01L33/00 H01L51/50		
CPC分类号	G06F3/0412 G09G2320/0693 G09G2320/0673 G09G3/3208 G06F3/0386 G09G2320/0626 G09G2320/043 G09G2300/0426 G09G2360/144 G09G2360/145 G06F3/03542 G06F3/042 G06F3/0421		
代理人(译)	谢静 杨勇		
审查员(译)	顾洪		
优先权	10/037437 2001-12-31 US		
其他公开文献	CN1608281A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种显示器，它自身内部包含能量传感器。可以制造一个有机发光二极管(OLED)既可以用作一个光线发射器，又可以用作能量探测器。当被一个适当的驱动信号正向偏压时，该OLED由于电致发光效应而发射光线，它可以被用来组成显示器上一幅图像的一部分。在另一个模式下，该OLED可根据光电效应将入射的光子或能量转换成一个电信号，从而能够检测能量。通过显示器中的OLED在发射和感应模式下的运作，照射在显示器上的能量，比如来自于一个外部源的能量，能够在图像被显示的同时被检测。此外，一个包含有OLED的显示器能够检测由显示器自身所发出的光线能量。

