

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G09G 3/32 (2006.01)

H05B 33/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410003846.7

[45] 授权公告日 2009 年 4 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 100483497C

[22] 申请日 2004.1.31

[21] 申请号 200410003846.7

[30] 优先权

[32] 2003.1.31 [33] US [31] 10/355922

[73] 专利权人 伊斯曼柯达公司

地址 美国纽约州

[72] 发明人 R·S·科克 A·D·阿诺

[56] 参考文献

CN1369870A 2002.9.18

JP2002278514A 2002.9.27

审查员 张洪雷

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 周慧敏 段晓玲

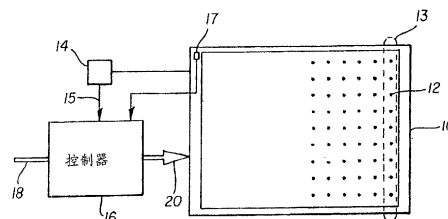
权利要求书 1 页 说明书 14 页 附图 3 页

[54] 发明名称

具有老化补偿的有机发光二极管显示器

[57] 摘要

一种 OLED 显示器包括多个被分为两组或更多组的发光元件，所述发光元件的输出随着时间和使用而改变；用于检测显示器所使用的总电流以产生电流信号的电流测量设备；以及控制器，用于同时激励组中所有的发光元件，并对电流信号作出响应，计算出针对该组中的发光元件的校正信号，再将校正信号应用于输入图像信号，从而生成校正的输入图像信号，该信号补偿该组中发光元件输出的变化。



1. 一种 OLED 显示器, 包括:
 - a) 被分为两组或更多组的多个发光元件, 所述发光元件的输出随着时间和使用而改变;
 - b) 用于检测显示器所使用的总电流以分别得到发光元件的各个组的电流信号的电流测量设备; 以及
 - c) 控制器, 用于同时激励发光元件的一组中所有的发光元件, 并对电流测量设备测得的该组的电流信号作出响应, 计算出针对该组中的发光元件的校正信号, 控制器在计算得到发光元件所有组的校正信号后, 再将校正信号应用于输入图像信号, 从而生成校正的输入图像信号, 该校正的输入图像信号补偿组中发光元件输出的变化。
2. 根据权利要求 1 所述的 OLED 显示器, 其中发光元件的输出随温度而改变, 且进一步包括温度传感器, 其中所述控制器也对温度作出响应以计算出校正信号。
3. 根据权利要求 1 所述的 OLED 显示器, 其中所述显示器是包括像素阵列的彩色显示器, 每个像素包括多个发出不同颜色光的元件, 且其中发光元件组由发光元件的颜色确定。
4. 根据权利要求 1 所述的 OLED 显示器, 其中发光元件组由它们在显示器上的位置确定。
5. 根据权利要求 1 的所述 OLED 显示器, 其中控制器顺序激励多个发光元件组并补偿每组中的变化。
6. 根据权利要求 1 的所述 OLED 显示器, 其中控制器在多个不同的输入图像信号电平下激励一组中的发光元件以计算校正信号。

具有老化补偿的有机发光二极管显示器

技术领域

本发明涉及固态 OLED 平板显示器，尤其涉及具有能够补偿有机发光显示器老化的装置的能作出衰老补偿的此类显示器。

背景技术

固态有机发光二极管（OLED）图像显示器作为高级平板显示技术来说有重要意义。这种显示器利用流过有机材料薄膜的电流来发光。所发出光的颜色以及从电流到光的能量转换效率是由有机薄膜材料的成分来决定的。不同的有机材料会发出不同颜色的光。然而，随着显示器的使用，器件中的有机材料老化，发光的效率也随之降低。这就缩短了显示器的寿命。随着显示器的使用，不同的有机材料老化的速率不同，导致颜色的老化不同和其白点产生变化的显示器。

显示器老化的速率与流过器件的电流量有关系，因而也就与显示器所发出的光量有关系。在 2002 年 9 月 24 日授予 Sundahl 等人的专利文件 US6456016 中公开了在聚合物发光二极管中对这种老化效应进行补偿的一种技术。这种方法在于，在器件使用的早期阶段，对提供的电流进行受控的降低，在随后的第二阶段中显示器的输出逐渐降低。这种方法需要通过控制器内的计时器来追踪设备的运行时间，之后再由控制器提供补偿的电流量。此外，一旦使用显示器，控制器就必须与显示器相联系以避免器件运行时间的误差。

这种技术的缺点是不能表现出小分子有机发光二极管的良好功能。此外，显示器的使用时间必须经过累积，在控制器中需要计时、计算以及存储电路。另外，这种技术不能适应显示器在不同亮度和温度下的性能差别，也不能适应不同有机材料的不同老化率。

2002 年 7 月 2 日授予 Shen 等人的 US6414661 B1 公开了一种方法和相关的系统，其中通过基于施加给像素的累积驱动电流计算和预测每个像素的光输出效率的降低，并产生应用于每个像素的下一个驱动电流的修正系数，补偿 OLED 显示器中每个有机发光二极管(OLED)的发光效率的长期变化。这种技术需要

测量和累积施加在每个像素上的驱动电流，需要在显示器使用时随时更新的存储器，需要复杂而庞大的电路。

美国专利申请 US2002/0167474 A1 (Everitt, 公布于 2002 年 11 月 14 日) 公开了一种用于有机发光二极管显示器的脉宽调制驱动器。视频显示器的一个实施例包括用于提供选择电压来驱动视频显示器中的有机发光二极管的电压驱动器。该电压驱动器可以接收来自校正表的电压信息，该校正表说明了老化、列电阻、行电阻以及其他二极管等特征。在本发明的一个实施例中，在电路正常工作之前和/或过程中计算校正表。因为假定有机发光二极管 (OLED) 的输出光的水平与 OLED 电流成线性关系，所以该校正方案是基于下列方式获得的：发出流过 OLED 二极管的已知电流，并且发出时间要足够长，以便使瞬态稳定下来，之后用列驱动器上的模-数转换器 (A/D) 测得相应的电压，在此基础上得到校正方案。校准电流源和 A/D 可以通过转换矩阵转换到任何一列。这种设计需要运用集成的校准电流源和 A/D 转换器，这就大大的增加了电路设计的复杂程度。

2003 年 1 月 7 日授予 Narita 等人的 US6504565 B1 公开了一种发光器件。它包括通过设置多个发光元件形成的发光元件阵列；用于驱动发光元件阵列以便从每个发光元件的发光驱动单元；用于存储发光元件阵列中每个发光元件的发光数量的存储单元；以及控制单元，它基于存储单元中所存的信息控制驱动电路，以便使各个发光元件所发的光量保持恒定。还公开了使用该发光器件的曝光设备，以及使用该曝光设备的图像形成装置。这种设计需要用到计算单元来对发向每个像素的每个信号作出响应，从而记录使用情况。这就极大地增加了电路设计的复杂程度。

2002 年 9 月 27 日公开的 Numeo Koji 的 JP2002278514 A 公开了一种方法，其中通过电流-测量电路将特定的电压施加到有机 EL 元件，并测量电流；同时一个温度测量电路估测出有机 EL 元件的温度。利用施加于元件的电压值、电流值以及估测温度，比较由于预先确定的、类似构成元件的老化而产生的变化、由于电流-亮度特征老化以及在用于估测元件的电流-亮度特征值进行特性测量时的温度而产生的变化。之后，基于电流-亮度特性的估测值、元件中流动的电流值和显示数据改变在显示显示数据期间提供给元件的电流总量，以便得到最初显示的亮度。

这种设计假定像素的相关使用是可以预知的且不能对像素组或单个像素的实际使用差别作出调节。因此，对颜色或空间组准确的校正会随着时间的推移变得不准确。此外，还需要将温度和多电流感应电路集成在显示器中。这种集成很复杂，减少了产量还占据了显示器内的空间。

因此需要一种改良的方法来对有机发光二极管显示器作出老化补偿。

发明内容

这样的需求可以通过本发明提供的一种 OLED 显示器来满足，它包括多个发光元件，这些元件被分为两组或更多组，这些发光元件具有随着时间和使用而改变的输出；电流测量设备，用于检测显示器使用的总电流以便产生电流信号；以及控制器，用于同时激励一个组中所有的发光元件，并对电流信号作出响应，计算出用于该组内的发光元件的校正信号，并将该校正信号施加给输入的图像信号，从而生成校正的输入图像信号，它补偿了该组中发光元件输出的变化。

本发明的优点在于 OLED 显示器补偿了显示器中的有机材料的老化，无须用庞大而复杂的电路对显示器发光元件的使用或工作时间的连续测量进行累积。

图 1 是根据本发明的带有反馈及控制电路的 OLED 显示器的示意图；

图 2 是 OLED 显示器老化的说明图；

图 3 是说明本发明使用的流程图；

以及

图 4 是现有技术的 OLED 结构的示意图。

具体实施方式

参考图 1，本发明的一个实施例包括 OLED 显示器 10，它具有按组 13 设置的多个发光元件 12；用来检测显示器所用的总电流以便在线 15 上产生电流信号的电流测量设备 14；以及用于驱动显示器的控制器 16。根据本发明，控制器 16 包括用于同时激励组中所有的发光元件的装置，并且控制器 16 对电流信号作出响应，以便计算出该组内的发光元件的校正信号。控制器 16 将校正信号应用于输入的图像信号 18，产生校正的图像信号 20，该校正的输入图像信号 20 补偿了该组中发光元件的输出变化。电流测量设备可以包括，如本领域公知的连接在运算放大器端子上的电阻器。

在一个实施例中，显示器 10 是彩色图像显示器，它包含像素阵列，每个像素包括多个不同颜色的发光元件（比如，红，绿和蓝），这些发光元件各自由控制器电路 16 控制以便显示彩色图像。彩色发光元件可以由发射不同颜色光的不同有机发光材料形成，或者是由同样的能发出白光的有机材料形成，但在各个元件上有滤光片以便产生不同颜色。在另一个实施例中，发光元件是存在于显示器中的单个图像元件，且没有被组织成阵列。在任何一个实施例中，发光元件可以具有无源或者有源矩阵控制，并且可以具有底部或者顶部发光的结构。

参照图 2，所示为当电流穿过 OLED 时，OLED 显示器的典型光输出曲线图。三条曲线分别代表发出不同颜色光（例如 R，G，B 分别代表红色、绿色和蓝色光发射器）的不同光发射器的典型性能，通过亮度输出与时间或累积电流的关系表示。从曲线可以看出，不同颜色的光发射器在亮度上的衰减也是不同的。这种不同可能是由于不同颜色的光发射器所用材料的老化特性不同引起的，也可能是由于不同颜色的光发射器的使用不同引起的。因此，按照传统的使用，没有老化校正的情况下，显示器将变暗且显示器的颜色、尤其是白点会移动。

OLED 的老化与导致性能衰减的流过 OLED 的累积电流有关，OLED 材料的老化也会导致 OLED 的表面电阻增大，在给定的电压下，会引起流过 OLED 的电流减小。在给定电压下，电流的减小与 OLED 的亮度降低直接相关。除了 OLED 电阻随使用改变之外，有机材料的发光效率也减低了。

亮度减低及其在给定电压下与电流减小的关系的第一种模型通过驱动显示器，并测量电流和亮度随时间变化而得到。然后确定对于给定的输入图像信号来说使 OLED 显示器输出正常亮度所需要的图像信号变化。然后使用这些变化来创建表示校正值的第二模型。通过第一和第二模型的结合，就可以得出一个把给定的输入图像信号下显示器所用的电流的变化和将显示器输出校正为期望的正常亮度值所需的信号值变化联系起来的综合模型。通过控制施加于 OLED 的信号，就可以得到具有恒定亮度输出的 OLED 显示器。

参考图 3，本发明工作如下。在显示设备使用以前，将给定的输入图像信号施加 30 于发光元件组上，对于该给定的输入图像信号测量 32 显示器所用的电流。给定的输入图像信号一般在显示器中的整个发光元件组中是恒定亮度的

平面场 (flat field)。测量可以进行一次并且假定实施于所有类似的器件或对每个单独器件进行测量。在任何一种情况下,测量的值都存储 34 于控制器电路 16 中,且初始的校正信号设置为 0。对每个发光元件组重复 35 上述操作。然后将显示器投入使用 36。在使用时,输入图像信号施加 38 于控制器 16 上。控制器为每个发光元件组校正输入的图像信号,以便形成 40 校正的输入图像信号,将该信号施加 42 于显示器上,之后再重复该过程。定时地,会对显示器作出重新校正的决定 44。显示器不使用 46 时,该组图像信号重新施加 48 到每个发光元件组上,再对显示器电流进行测量 50。然后将该电流测量应用于综合模型,且校正信号被计算 52 和存储 54 下来。对每个发光元件组重复 56 此过程。然后显示器返回到使用状态 36,使得当每个新的输入图像信号被施加 38 的时候,控制器形成 40 新的校正图像信号,并且将该校正的图像信号应用 42 于显示器上。

随着时间的进行,OLED 材料会老化,OLED 的电阻会增大,给定输入图像信号所用的电流就会减弱,校正信号就会增强。现在的一些看法是,控制器电路 16 将不再能提供足够大的图像信号校正,显示器将达到其寿命,且不能再满足亮度或色彩的要求。然而,随着性能的下降,显示器还会工作,这样就产生了适度的退化。此外,当计算最大校正时,可以将显示器不再能满足要求的时间通知显示器的使用者,提供对显示器性能的有效反馈。

本发明结构简单,只需要(除了常规的显示器控制器之外)电流测量电路、对于模型来说进行图像信号校正的转换装置(例如一个查找表(lookup table)或放大器)以及为给定图像信号确定校正值的计算电路。不需要电流累积或计时信息。尽管显示器必须定时地移出使用状态以执行校正,但这个周期很长,例如几天或是几十小时。

本发明可以用来校正彩色显示器的颜色变化。如图 2,当电流经过像素中不同的发光元件时,每个才彩色发射器材料的老化不一样。通过创建包括所有给定颜色的发光元件组,并且测量出该组中显示器所使用的电流,可以计算出发出给定颜色光的发光元件的校正值。单独的模型可以用于每种颜色,这样就可以使显示器保持一致的色彩。这样,对于相应于发射相应颜色的 OLED 材料的各种颜色来说,给定的输入图像信号可以是平的均匀的场。这种技术既可以用于依靠不同颜色发射器的显示器,也可以用于依靠单个白色发射器的显示

器,其中所述白色发射器带有滤光片阵列,以便提供发彩色光的元件。对于后一种情况,代表着每种颜色的效率损失的校正曲线是一样的。然而,这些颜色的使用是不一样的,所以仍需要对每种颜色单独校正以便维持一个稳定的亮度和显示白点。

本发明还可以进一步扩展,以包括校正的图像信号、测量的电流和材料的老化之间的复杂关系。可以采用与多种显示输出对应的多个输入图像信号。例如,不同的输入图像信号可以对应每个显示输出的亮度水平。当定时地计算校正信号时,用不同的给定的输入图像信号,可以得到对应于每个显示输出亮度水平的独立的校正信号。这个独立的校正信号可以用于需要的每个显示输出亮度水平。如上,这可用于每个发光元件分组,比如,不同的发光元件颜色组。因此,随着每种材料的老化,校正信号可以校正显示器的每种颜色的每个显示输出亮度水平。

发光元件组和用于计算显示设备的校正信号的输入图像信号也可以是空间特定的和色彩特定的。例如,给定的输入图像信号可以只用于一个子集,甚至只用于一个发光元件。这样,校正信号可以运用于特定的发光元件,使得如果发光元件的子集迅速老化,比如使用过多(作为制图用户界面中的图标),它们得到的校正就会不同于其他发光元件。因此,本发明可以校正特定的发光元件或空间上不同的发光元件组,和/或彩色发光元件组。只需要从试验获得每种类型的发光元件或发光元件组的校正模型以及通过驱动待校正的发光元件组进行定期的校正信号计算。

校正计算的过程可以在使用中功率上升、功率下降时周期地进行。校正计算过程只占用几毫秒,所以对用户的影响很有限。作为选择,校正计算过程可以通过对施加给控制器的用户信号作出响应来执行。

OLED 显示器在长时间使用的情况下,会散发大量的热量产生,从而变得很热。申请人的进一步实验证明在温度和显示器所使用的电流之间有很紧密的联系。因此如果显示器使用了一段时间,在计算校正信号时就需要考虑显示器温度。如果假定显示器没有使用或使显示器冷却了,就可以假定显示器处于预定的外界温度下,例如室温。如果在那样的温度确定校正信号模型,那么温度的关系就可以忽略。如果显示器是在功率上升状态下校正,并且在环境温度下确定,那么在很多情况下,这就是一个合理的推理。比如,移动设备被频繁而

短暂地使用，则不需要温度校正。显示器实际使用时，若需要长时间显示，比如监视器或电视机，就需要温度调节或在功率上升时校正以避免显示器温度的问题。

如果显示器在功率下降时校正，那么显示器比外界温度高得多，最好在進行校正时包括温度的影响。这可以通过测量显示器的温度来实现，比如在设备的衬底或盖上安置热电偶，或者将感温元件，如热敏电阻 17（参见图 1）集成在显示器的电子设备中。对于那些常常使用的显示器，这些显示器很可能在远远高于外界温度的温度下工作，这时显示器的校正就要考虑温度的因素。

为了进一步减小由不准确的电流读数或不适当补偿的显示器温度而引起的复杂性，可以由控制器限制施加在输入图像信号上的校正信号的变化。任何校正上的变化在量上受到限制，比如 5% 的变化。计算过的校正信号还被限制成单调增加的，因为老化的过程不可逆。校正变化随着时间可以求其平均值，如可以用先前的值求指定的校正变化的平均值来减少不定性。可选择的是，只在读取几个值之后才进行实际的校正，如每次开机，执行校正计算，大量的算出的校正信号（举例来说 10 个）求平均，得到加在显示器上的实际的校正信号。

根据 OLED 显示设备，校正的图像信号可能有多种形式。例如，如果用模拟电压电平表示图像信号，那么校正值会修改图像信号的电压。如本领域公知的，这可以用放大器来完成。在第二个实例中，如果使用数字值，如相应于沉积在有源矩阵发光元件位置处的电荷，可如本领域的公知手段一样，可以使用查找表将该数字值转换为另一数字值。在一个典型的 OLED 显示器中，使用数字或模拟视频信号来驱动显示器。根据用来使电流流过 OLED 的电路，实际的 OLED 可以是电压驱动或电流驱动的。这些技术也是本领域已知的。

用来校正输入的图像信号以便形成校正的图像信号的校正信号可以用来实现显示器的各种经时特性。例如将校正信号提供给输入图像信号的模型可以保证显示器的平均亮度或者使显示器的白点保持恒定。选择地，用来建立校正图像信号的校正信号可以使平均亮度更缓慢地退化，否则由于老化退化很快。

在一个优选的实施方案中，本发明用于包括有机发光二极管（OLEDs）的设备，所述 OLED 由小分子或聚合的 OLED 组成，如在 US4769292（1988 年 9 月 6 日授权给 Tang 等人）和 US5061569（1991 年 10 月 29 日授权给 VanSlyke 等人）中公开的，但不限于上述公开内容。有机发光显示器的许多组合和变化

都可用来制造上述设备。

本发明可用于大多数 OLED 器件结构中。它们涵盖了包括阳极和阴极的非常简单的结构至很复杂的设备，比如由阳极和阴极的正交阵列所构成以便形成发光元件的无源矩阵显示器，以及每个发光元件都例如用薄膜晶体管（TFTs）单独控制的有源矩阵显示器。

在本发明可以顺利实施的情况下，有很多种有机层构造。一种已有技术的典型结构是由衬底 101、阳极 103、空穴注入层 105、空穴传输层 107、发光层 109、电子传输层 111 以及阴极 113 组成，参见图 4。这些层的具体描述如下。注意衬底可选择地位于与阴极相邻的位置，或实际上衬底可以构成阴极或阳极。阴极和阳极之间的有机层通常称作有机 EL 元件。这些有机层组合起来的总厚度最好低于 500nm。

OLED 的阳极和阴极通过电连接器 260 与电压/电流源 250 相连。该 OLED 通过在阴极和阳极之间施加电压工作，这样阳极相对于阴极就处在更正的电位上。空穴从阳极上被注入有机 EL 元件中，电子在阳极处被注入到有机 EL 元件中。当 OLED 工作在 AC 模式时，在该模式中，对于周期中的一些时间段，电压反向偏置且没有电流，有时能够实现增强的设备稳定性。AC 驱动 OLED 的例子在 US5552678 中有描述。

一般在支撑衬底上设置本发明的 OLED 器件，阳极或阴极可与该衬底接触。与衬底接触的电极通常称为底电极，该底电极而通常是阳极，但本发明不限于这种结构。衬底可以透明也可以不透明。若衬底是透明的，就需要反光或吸光层，用来通过盖反射光或用来吸收光，从而提高显示器的对比度。衬底可以包括，玻璃、塑料、半导体材料、硅、陶瓷制品以及电路板材料，但可以不限于上述材料。当然也有必要提供透光的顶部电极。

当通过阳极 103 看 EL 发射时，阳极对于要关注的发射来说是透明的或基本上透明的。本发明通常使用的透明阳极材料是氧化铟-锡（ITO），氧化铟-锌（IZO）和氧化锡，但其他金属氧化物也可以使用，包括掺杂铝或铟的氧化锌、氧化镁-铟、氧化镍-钨，但本发明不限于上述材料。除了这些氧化物、金属氮化物如氮化镓、金属硒化物如硒化锌和金属硫化物如硫化锌等也可以用来做阳极。对于只通过阴极来看 EL 发射的应用来说，阳极的透明性并非关键，任何导电材料都可以使用，无论是透明型的，不透明的或是反射型的。可使用的导

体包括金、铱、钼、钨和铂等，但本申请不限于此。典型的阳极材料无论是透明的或是其他都具有 4.1eV 或更大的功函数。理想的阳极材料通常通过各种合适的方法如蒸发，溅射，化学气相沉积或电化学方法沉积而成。阳极可用公知的光刻工艺布图。在施加其他层之前，阳极还可以抛光，以减小表面粗糙度，使短路最少或增加反射率。

虽然不是必需，但在阳极 103 和空穴传输层 107 之间设置空穴注入层 105 会很有用。空穴注入材料有助于增强后面的有机层的成膜性，和便于空穴注入空穴传输层。可用于空穴注入层的材料包括，如 US4720432 中所述的卟啉化合物，如 US6208075 中所述的等离子沉积的碳氟聚合物以及一些芳香胺，如 m-MTDATA (4, 4', 4''-三[(3 甲基苯基) 苯胺基]三苯胺)。此外 EP0891121 A1 和 EP1029909 A1 也公开了一些据说可选择用于有机 EL 器件中的有机空穴注入材料。

空穴传输层 107 包含至少一种空穴传输化合物，比如芳香叔胺，后者可认为是一种化合物，该化合物含有至少一个只与碳原子键合的三价氮原子，碳原子至少有一个是芳环族上的碳原子。在一种形式中，芳香叔胺可以是芳基胺，比如单芳基胺，双芳基胺，三芳基胺或多芳基胺。如 US3180730 (Klupfel 等) 所述的单体三芳香基胺等。其他适合的三芳香基胺如 US3567450 和 3658520 (Brantley 等人) 所述的，用一个或多个乙烯基取代和/或包含至少一个有活性氢的基团。

一个更优类别芳香叔胺是那些如 US4720432 和 5061569 所述的包括了至少两个芳香叔胺部分的芳香叔胺。空穴传输层可用单一的芳香叔胺化合物或其混合物构成。有用的芳香叔胺举例如下：

- 1,1-二(4-二-对-甲苯基氨基苯基) 环己烷
- 1,1-二(4-二-对-甲苯基氨基苯基) -4-苯基环己烷
- 4,4'-二(二苯基氨基) 四苯基
- 二(4-二甲基氨基-2-甲基苯基) -苯基甲烷
- N,N,N'-三(对-甲苯基) 氨基
- 4-(二-对-甲苯基氨基) -4'-[4(二-对-甲苯基) -苯乙烯基] 均二苯代乙烯
- N, N, N', N' -四-对-甲苯基-4-4' -二氨基二苯基
- N, N, N', N' -四苯基-4, 4' -二氨基二苯基

N, N, N', N' -四-1-萘基-4, 4' -二氨基二苯基

N, N, N', N' -四-2-萘基-4, 4' -二氨基二苯基

N-苯基吡啶

4, 4' -二[N- (1-萘基) -N-苯基氨基]联苯

4, 4' -二[N- (1-萘基) -N- (2-萘基) 氨基]联苯

4, 4'' -二[N- (1-萘基) -N-苯基氨基]p-四苯基

4, 4' -二[N- (2-萘基) -N-苯基氨基]联苯

4, 4' -二[N- (3-萘基) -N-苯基氨基]联苯

1, 5-二[N- (1-萘基) -N-苯基氨基]萘

4, 4' -二[N- (9-萘基) -N-苯基氨基]联苯

4, 4'' -二[N- (1-萘基) -N-苯基氨基]p-四苯基

4, 4' -二[N- (2-菲基) -N-苯基氨基]联苯

4, 4' -二[N- (8-萘基) -N-苯基氨基]联苯

4, 4' -二[N- (2-萘基) -N-苯基氨基]联苯

4, 4' -二[N- (2-并四苯基) -N-苯基氨基]联苯

4, 4' -二[N- (2-二萘嵌苯基) -N-苯基氨基]联苯

4, 4' -二[N- (1-萘基) -N-苯基氨基]联苯

2, 6-二 (二-对-甲苯基氨基) 萘

2, 6-二[二- (1-萘基) 氨基]萘

2, 6-二[N- (1-萘基) -N- (2-萘基) 氨基]萘

N, N, N', N' -四 (2-萘基) -4,4'' -二氨基-p-四苯基

4, 4' -二{[N-苯基-N-[4- (1-萘基) -苯基]氨基]二苯基

4, 4' -二[N-苯基-N- (2-萘基) 氨基]联苯

2, 6-二[N, N-二 (2-萘基) 氨基] 芴

1, 5-二[N- (1-萘基) -N-苯基氨基]萘

4, 4', 4'' -三[(3-甲基苯基) 苯基氨基]三苯基胺

另一类有用的空穴传输材料包括如 EP1009041 所述的多芳环化合物。可以使用含有两个以上胺基团的芳香叔胺，包括低聚材料。此外，聚合空穴传输材料也可以使用，比如聚 (N-乙烯吡啶) (PVK)、聚噻吩、聚吡咯、聚苯胺以及共聚物，如也称为 PEDOT/PSS 的聚 (3, 4-亚乙基二氧噻吩) /聚 (4-苯乙烯磺

酸盐)。

US4769292 和 5935721 更详细记述了有机 EL 元件的发光层 (LEL) 109, 它包括发磷光或荧光材料, 其中电子-空穴对在这个区域内复合, 由此产生电致发光。发光层可以由单一材料构成, 但更为通常的情况下是在主材料中掺杂一种或者多种客体化合物, 从而构成发光层, 其中发光主要来自于掺杂物, 可以放出各种颜色的光。发光层中的主体材料可以是如下所述的电子-传输材料、如上所述的空穴-传输材料、或者是支持空穴-电子复合的其它材料或材料的组合。掺杂剂通常选择高荧光染料, 但不是磷光性化合物, 例如 WO98/55561, WO00/18851, WO00/57676 以及 WO00/70655 所述的过渡金属化合物也是有用的。掺杂剂通常以 0.01-10% 的重量比加入到主体材料中。聚合材料如聚芴和聚乙烯基亚芳基 (如, 聚 (p-亚苯基亚乙烯基), PPV) 也可以作为主体材料。这样, 小分子掺杂剂可以分子级分散到聚合主体中, 或者掺杂剂通过与次要组分共聚后加入到主体聚合物中。

选择染料作为掺杂剂的一个重要条件是比较带隙电势, 它是由分子的占用的最高分子轨道和未占用的最低分子轨道的能量差来定义的。对于由主体传至掺杂剂分子的有效能量来说, 必要条件是掺杂剂的带隙小于主体材料的带隙。对于磷光性发射器, 主体三重态能级要足够高以保证能量由主体传至掺杂剂也是十分重要的。

已知使用的主体和发射分子包括如 US4768292, 5141671, 5150006, 5151629, 5405709, 5484922, 5593788, 5645948, 5683823, 5755999, 5928802, 5935720, 5935721 和 6020078 所述的, 但不限于其所述。

8-羟基喹啉的金属络合物 (喔星) 及相似衍生物组成一类能够支持电致发光的有用的主体化合物。有用的螯合喹啉型化合物如下:

CO-1: 三喔星铝 [别名, 三 (8-喹啉醇合) 铝 (III)]

CO-2: 二喔星镁 [别名, 二 (8-喹啉醇合) 镁 (II)]

CO-3: 二 [苯并 {f} -8-喹啉醇合] 锌 (II)

CO-4: 二 (2-甲基-8-喹啉醇合) 铝 (III) -氧代-二 (2-甲基-8-喹啉醇合) 铝 (III)

CO-5: 三喔星铟 [别名, 三 (8-喹啉醇合) 铟]

CO-6: 铝三 (5-甲基 8 羟基喹啉) [别名, 三 (5-甲基-8-喹啉醇合) 铝 (III)]

CO-7: 喔星锂[别名, (8-喹啉醇合) 锂 (I)]

CO-8: 喔星镓[别名, 三 (8-喹啉醇合) 镓 (III)]

CO-9: 喔星锆[别名, 四 (8-喹啉醇合) 锆 (IV)]

其他类型的有用主体材料包括蒽的衍生物, 如 US5935721 所述的 9, 10-二(2-萘基) 蒽及其衍生物、如 US5121029 所述的联苯乙烯基亚芳基衍生物、苯并衍生物如 2, 2', 2'' - (1, 3, 5-亚苯基) 三[1-苯基-1H-苯并咪唑], 但不限于此。咪唑衍生物也尤其适用于磷光性发射器的主体。

有用的荧光掺杂剂包括蒽, 并四苯, 氧杂蒽, 二萘嵌苯, 红荧烯, 香豆素, 玫瑰精和二羟基喹啉并吡啶的衍生物, 氰亚甲基吡喃化合物, 噻喃化合物, 聚次甲基化合物, pyrilium 和 thiapyrilium 化合物, 茚衍生物, periflanthene 衍生物, 茚并二萘嵌苯衍生物, 二(吡嗪基) 氨基硼化合物, 二(吡嗪基) 甲烷化合物以及 2-羟基喹啉化合物。

本发明中, 用来形成有机 EL 元件的电子-传输层 111 的优选薄膜成型材料为金属螯合 8-羟基喹啉型化合物, 包括 8-羟基喹啉自身的螯合物 (通常也指 8-喹啉醇或 8-羟基喹啉)。这些化合物有助于注入和传输电子, 表现出很高的性能。可以容易地制成薄膜状。8-羟基喹啉型化合物的例子在前面已经列出。

其他的电子-传输材料包括, US4356429 所述的各种丁二烯衍生物, 和 US4539507 所述的各种杂环光学光亮剂。吡啶和三嗪同样可以用于电子传输材料。

当仅通过阳极看发光时, 本发明所使用的阴极 113 可以由几乎任何导电材料来组成。理想的材料有好的成膜性能, 可以保证与下面的有机层有良好的接触, 促进低压下的电子注入, 并且具有好的稳定性。有用的阴极材料经常长含有低功函数的金属 ($<4.0\text{eV}$) 或金属合金。如 US4885221 所述, 一种优选的阴极材料包含有一种镁: 银合金, 其中银所占的比例为 1-20%。其他类合适的阴极材料包括双层材料, 这种双层材料包括一层与有机层 (如 ETL) 相接触的薄电子-注入层 (EIL), 它上面覆盖着的一层厚的导电金属层。这里, EIL 最好包括低功函数的金属或金属盐, 如果是这样的话, 厚的覆盖层不需要有低功函数。在 US5677572 中公开了一种阴极, 它是由 LiF 的薄层和厚的 Al 层组成的。其他一些有用的阴极材料组包括被 US5059861, 5059862 及 6140763 公开的材料, 但本发明所用材料不限于此。

当从阴极看发光时, 阴极必须是透明或接近透明的, 在这种情况下, 金属必须要薄, 或者必须用透明的导电氧化物, 或这些材料的组合。在 US4885211, US5247190, JP3234963, US5703436, US5608287, US5837391, US5677572, US5776622, US5776623, US5714838, US5969474, US5739545, US5981306, US6137223, US6140763, US6172459, EP1076368, US6278236 和 US6284393 中已经详细公开了可选择使用的透明阴极。阴极材料一般通过蒸发, 溅射或化学气相沉积等被沉积下来。在需要时, 可以通过多种已知手段实现布图, 包括, 如 US5276380 和 EP0732868 所述的贯穿掩模 (through-mask) 沉积、一体的阴罩掩膜 (integral shadow masking) 沉积、激光切除以及选择性化学气相沉积, 但不限于此。

在有些情况下, 层 109 和 111 可视需要叠为一层来起到支持发光和电子传输的作用。发光掺杂剂可以加到空穴传输层来作为主体, 这是本领域所公知的。各种掺杂物可以加到一个或多个层中, 形成发白光的 OLED, 例如可以将蓝色、黄色发光材料组合在一起; 将蓝绿色和红色发光材料组合在一起, 或者将红、绿、蓝色发光材料组合在一起。在 EP1187235, US20020025419, EP1182244, US5683823, US5503910, US5405709 及 US5283182 中披露了发白光的器件。

如本领域已有知识提示的, 像电子或空穴阻挡层那样的附加层也可以运用到本发明的器件中。空穴阻挡层通常用来增强磷光发射器件的效率, 如 US20020015859 所述。

本发明还可以用于所谓的堆栈式器件结构, 如 US5703436, 6337492 所述。

上述有机材料可通过汽相方法例如升华适当地沉积, 但也可从液体中沉积, 如从含有可有可无的粘合剂以利于成膜的溶剂中沉积。如果材料为聚合物, 可用溶剂沉积也可用其它方法, 如溅射或从给体板热转移。要通过升华来沉积的材料可以从升华“舟”上蒸发, 如 US6237529 所述升华“舟”通常由钽材料组成, 或者可以首先涂布于给体板上, 然后与衬底更近距离升华。用各种材料混合的层可以用单独的升华舟, 或者这些材料可以预先混合再从单个舟或给体板上涂覆。布图沉积可通过阴罩掩膜 (shadow masks)、一体的阴罩掩膜 (integral shadow masking) (US5294870), 从给体板上空间确定的热染料转移 (US5688551, 5851709 及 6066357) 以及喷墨手段 (US6066357 实现)。

大多数 OLED 器件对湿度或者氧气或两者都很敏感, 所以通常把它们与氧

化铝、矾土、硫酸钙、粘土、硅胶、沸石、碱金属氧化物、碱土金属氧化物、硫酸盐或金属卤化物以及高氯酸盐等干燥剂一起封在惰性气氛，如氮气或氩气中。包封和干燥的方法包括 US6226890 所述，但不限于此。此外，包封中使用阻挡层，如 SiO_x 、特氟纶和无机/聚合物交替层都是本领域公知的。

本发明的 OLED 器件可以采用各种众所周知的光学效果来增强其特性。如：优化层的厚度以产生最大透光率，安装介质镜结构，用吸光电极替换反射电极，在显示器上安装抗眩或抗反射层，在显示器上安装偏振介质，在显示器安装有色、中密度或颜色转换滤光片等。滤光片、偏振片和抗眩、抗反射涂层可以具体地提供在盖上或盖下的电极保护层上。

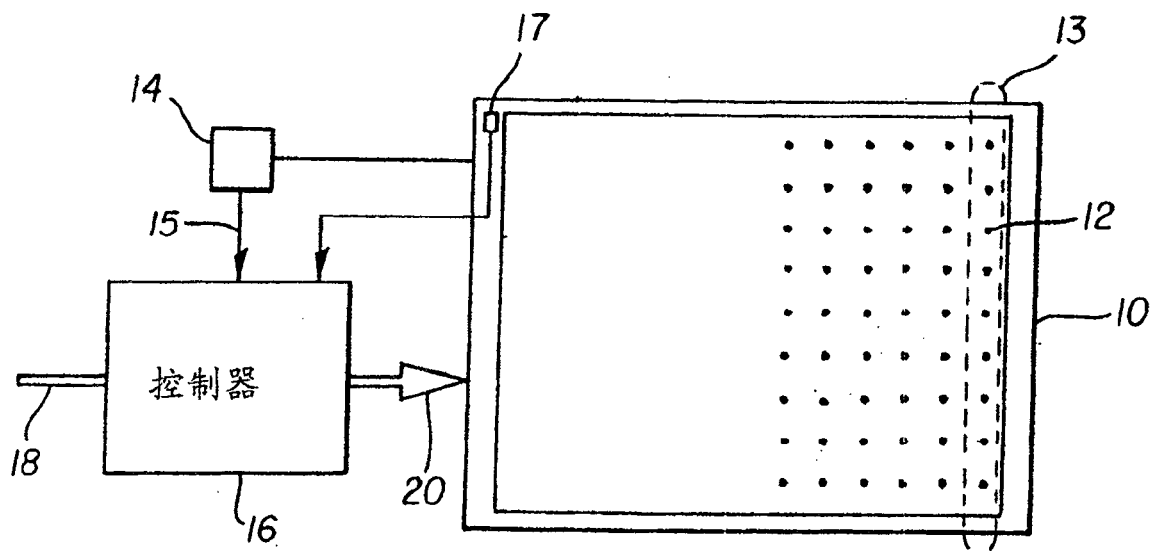


图 1

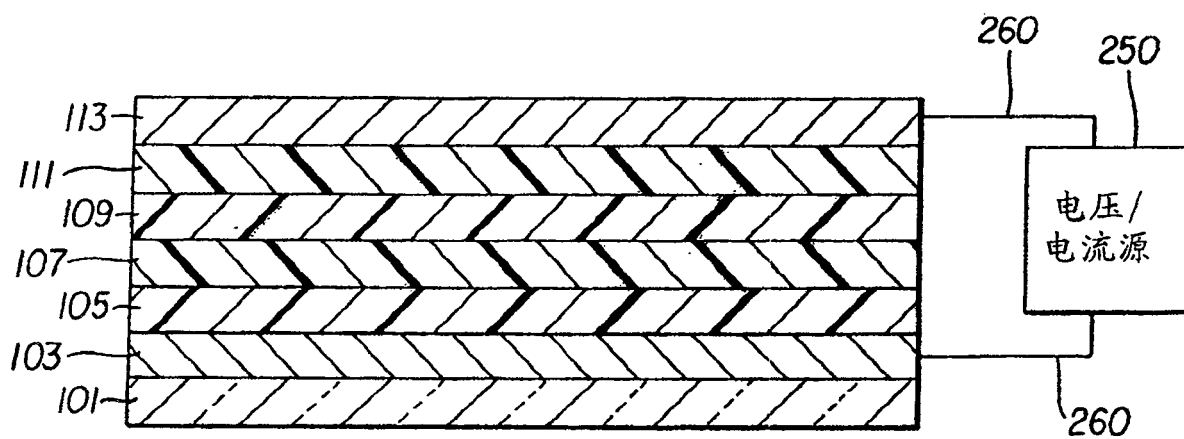


图 4

(现有技术)

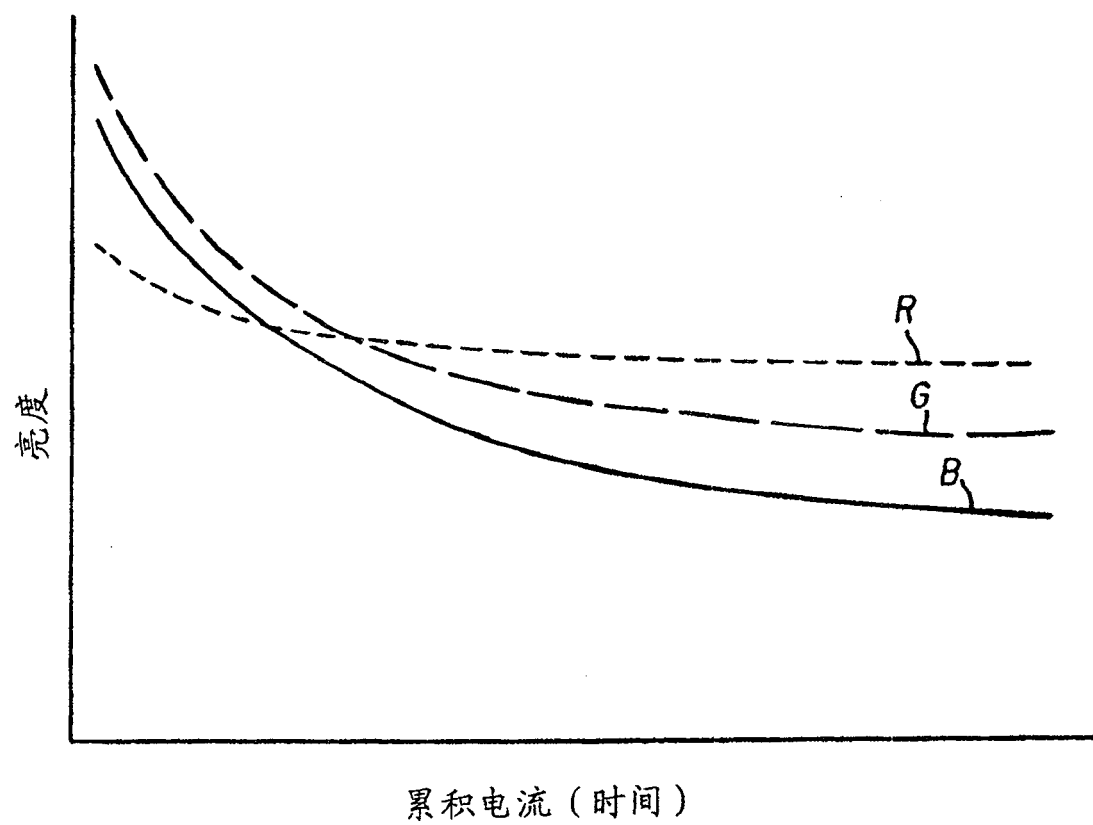


图 2

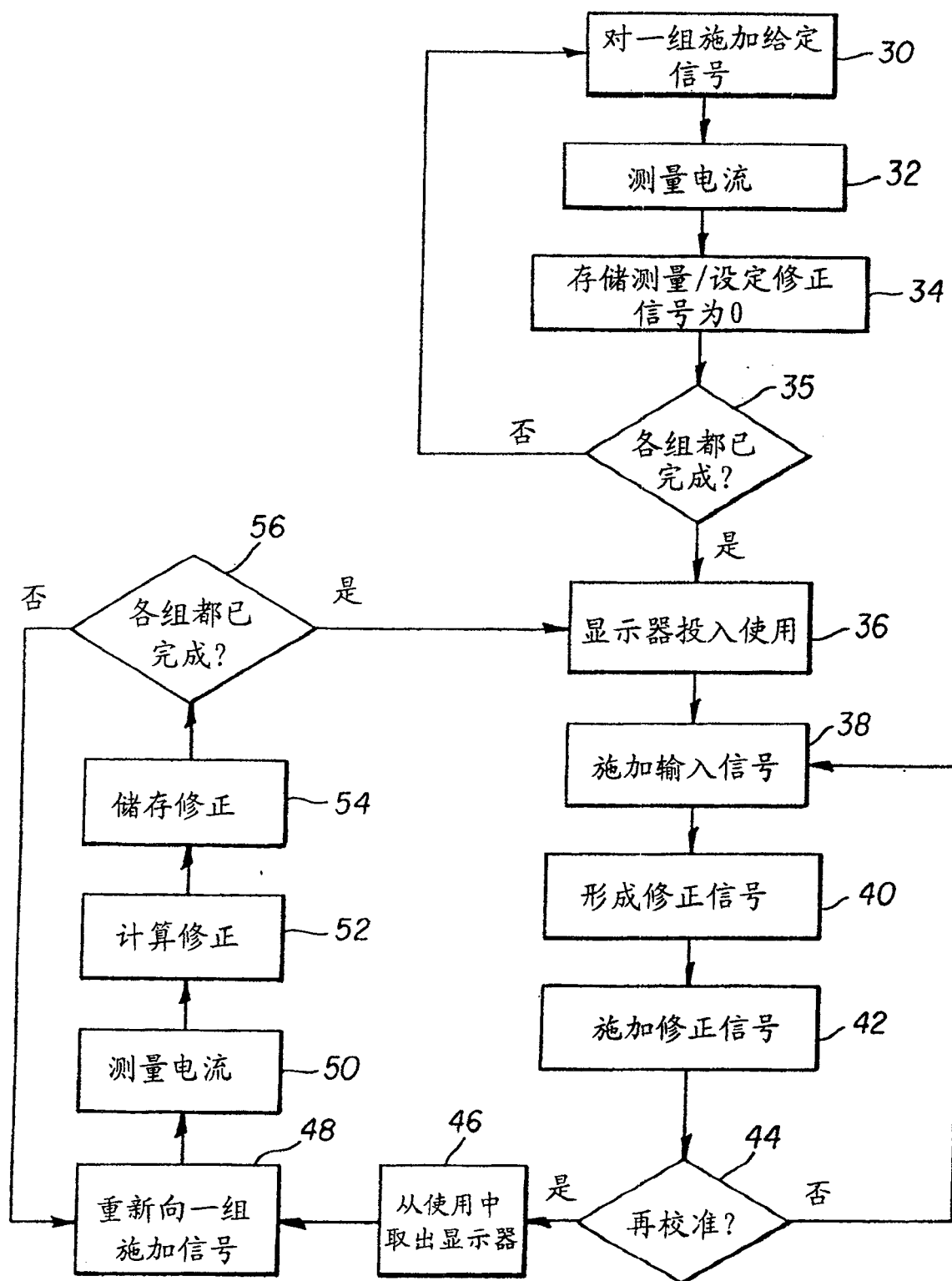


图 3

专利名称(译)	具有老化补偿的有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	CN100483497C	公开(公告)日	2009-04-29
申请号	CN200410003846.7	申请日	2004-01-31
[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	RS科克 AD阿诺		
发明人	R·S·科克 A·D·阿诺		
IPC分类号	G09G3/32 H05B33/00 H05B33/08 G09G3/20 G09G3/30 H01L51/50		
CPC分类号	G09G2320/0295 G09G3/3208 G09G2320/041 G09G2320/0693 G09G2320/048		
代理人(译)	周慧敏 段晓玲		
审查员(译)	张洪雷		
优先权	10/355922 2003-01-31 US		
其他公开文献	CN1519796A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种OLED显示器包括多个被分为两组或更多组的发光元件，所述发光元件的输出随着时间和使用而改变；用于检测显示器所使用的总电流以产生电流信号的电流测量设备；以及控制器，用于同时激励组中所有的发光元件，并对电流信号作出响应，计算出针对该组中的发光元件的校正信号，再将校正信号应用于输入图像信号，从而生成校正的输入图像信号，该信号补偿该组中发光元件输出的变化。

