



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102725786 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 10

(21) 申请号 201080060396. 9

(22) 申请日 2010. 11. 29

(30) 优先权数据

2688870 2009. 11. 30 CA

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 07. 03

(86) PCT申请的申请数据

PCT/IB2010/055486 2010. 11. 29

(87) PCT申请的公布数据

W02011/064761 EN 2011. 06. 03

(71) 申请人 伊格尼斯创新公司

地址 加拿大安大略

(72) 发明人 G·查吉 J·M·迪昂尼

A·霍尔马蒂 刘彤 S·亚历山大

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 欧阳帆

(51) Int. Cl.

G09G 3/22 (2006. 01)

G09G 3/32 (2006. 01)

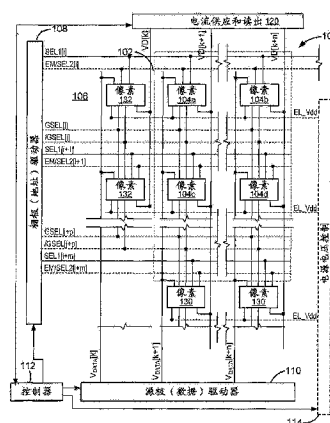
权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 8 页

(54) 发明名称

在 AMOLED 显示器中用于老化补偿的系统和
方法

(57) 摘要

公开了用于提供用于显示装置的老化补偿的基准测量的方法和系统。示例显示系统具有多个有源像素和参考像素。公共的输入信号被提供给参考像素和多个有源像素。参考像素的输出被测量和与有源像素的输出相比以便确定老化影响。显示系统还可以通过施加第一已知参考电流给具有第二可变参考电流和被测器件(例如像素之一)的输出的电流比较器来被测试。可变参考电流被调节直到第二电流和被测器件的输出等于第一电流。结果得到的被测器件的电流被存储在用于显示系统操作期间的老化测量的基准的查找表中。显示系统还可以被测试以便通过确定像素组件(例如 OLED 和驱动晶体管)中的诸如短路之类的异常来确定制作瑕疵。



1. 一种电压编程的显示面板,允许测量对面板中的像素的影响,所述显示面板包括:
多个有源像素,形成显示面板以便在操作条件下显示图像,每个有源像素耦接到供应线和编程线;

参考像素,与供应线和编程线耦接,所述参考像素具有与操作条件无关的受控条件;以及

控制器,与多个有源像素中的每一个有源像素以及参考像素耦接,所述控制器使得测试电压被施加到多个有源像素和参考像素,所述控制器还将参考像素的输出与多个有源像素中的一个有源像素的输出进行比较。

2. 根据权利要求1所述的系统,其中显示器是 AMOLED 型,并且其中有源像素和参考像素中的每一个包括驱动晶体管和与驱动晶体管耦接的有机发光器件。

3. 根据权利要求1所述的系统,其中所述控制器基于参考像素的输出与多个有源像素中的一个有源像素的输出的比较来补偿到多个像素中的所述一个像素的编程电压。

4. 根据权利要求1所述的系统,其中所述参考像素是多个参考像素中的一个参考像素,并且所述控制器确定所述参考像素是否起作用,并且如果所述参考像素不起作用,则所述测试电压被施加到多个参考像素中的另一个参考像素。

5. 根据权利要求1所述的系统,其中面板具有多列和多行的像素,并且所述参考像素与一列像素关联。

6. 根据权利要求5所述的系统,其中来自参考像素和多个有源像素中的一个有源像素的输出是输出电流。

7. 根据权利要求5所述的系统,其中所述参考像素与一行像素关联。

8. 根据权利要求7所述的系统,还包括存储器,所述存储器存储对于多个有源像素中的所述一个有源像素的亮度曲线数据,并且其中所述控制器将存储的亮度曲线数据与来自参考像素的输出进行比较。

9. 根据权利要求1所述的系统,其中所述参考像素的受控条件是未老化条件,其中多个有源像素在显示图像时受老化的影响。

10. 根据权利要求1所述的系统,其中多个有源像素具有施加的电流电平,并且其中参考像素具有比多个有源像素的电流电平小的施加的电流电平。

11. 一种确定对于包括多个发光器件像素的基于晶体管的显示器的老化影响的基准值的方法,每个像素具有用于确定亮度的编程电压输入,所述方法包括如下步骤:

向显示器的被测器件施加设定的编程电压输入;

基于设定的编程电压输入产生输出电流;

经由电流比较器将第一参考电流和可变第二参考电流与输出电流进行比较,直到第一参考电流与第二参考电流和输出电流的组合相同;以及

在第二参考电流和输出电流的组合与第一参考电流相同时,基于第二参考电流的值确定输出电流值。

12. 根据权利要求11所述的方法,还包括在与被测器件关联的表中存储确定的输出电流值。

13. 根据权利要求11所述的方法,其中被测器件是有机发光二极管。

14. 根据权利要求11所述的方法,其中被测器件是驱动晶体管。

15. 一种确定用于制作具有多个像素的显示装置的数据的方法,所述方法包括如下步骤:

向多个像素中的每一个像素施加测试信号;
对于每个像素测量电压和电流特性;
确定对于每个像素是否存在异常;以及
存储来自展示出异常的像素的异常数据。

16. 根据权利要求 15 所述的方法,其中存储的异常数据被分析以便确定显示装置的制作过程中的瑕疵。

17. 根据权利要求 15 所述的方法,其中存储的异常数据被分析以便确定显示装置中的瑕疵。

18. 根据权利要求 15 所述的方法,其中像素包括驱动晶体管和有机发光器件,并且其中所述异常包括短路的有机发光器件和短路的驱动晶体管。

19. 一种显示系统,包括:

用于显示图像的像素的阵列;
存储器,包括特性数据;
分布产生器,与所述存储器耦接,用于基于所述特性数据产生多个亮度分布;以及
控制器,与所述分布产生器和像素的阵列耦接,用于根据多个亮度分布中的所选的一个亮度分布来改变像素的阵列的亮度。

20. 根据权利要求 19 所述的显示系统,其中所述特性包括像素的 OLED 特性、背板特性和对于显示器的预定的规范。

21. 根据权利要求 19 所述的显示系统,其中所选的亮度分布是基于影响显示系统的外部条件或者基于在像素的阵列上显示的图像的应用来选择的。

22. 根据权利要求 19 所述的显示系统,还包括老化判决机器,与所述控制器耦接,用于调节发送给像素的阵列的图像数据以便补偿老化。

在 AMOLED 显示器中用于老化补偿的系统和方法

[0001] 优先权要求

[0002] 本申请要求 2010 年 11 月 30 日提交的加拿大申请 No. 2, 688, 870 的优先权。

[0003] 版权

[0004] 该专利文献的公开内容的一部分包含受到版权保护的材料。当该专利公开内容出现在专利商标局专利文档或记录中时, 版权所有者不反对任何人传真复制该专利公开内容, 但除此以外无论如何保留所有版权权利。

技术领域

[0005] 本发明一般涉及有源矩阵有机发光器件 (AMOLED) 显示器, 并且特别地涉及确定要求补偿这种显示器的像素的老化条件。

背景技术

[0006] 当前, 正在引入有源矩阵有机发光器件 (“AMOLED”) 显示器。这种显示器的优点包括与传统液晶显示器相比更低功率消耗、制造灵活以及更快的刷新速率。与传统的液晶显示器相反, 在 AMOLED 显示器中没有背光, 因为每个像素由独立发光的不同颜色的 OLED 组成。OLED 基于通过驱动晶体管供给的电流而发光。驱动晶体管典型地是薄膜晶体管 (TFT)。每个像素中消耗的功率与该像素中产生的光的大小直接有直接关系。

[0007] 驱动晶体管的驱动电流确定像素的 OLED 亮度。由于像素电路是电压可编程的, 因此改变驱动晶体管的电压电流特性的显示表面的空间 - 时间的热分布影响显示器的质量。薄膜晶体管器件的短时老化的速率也是与温度有关的。此外像素的输出受驱动晶体管的长期老化的影响。能够将适当的校正应用于视频流以便补偿不需要的热驱动的视觉效果。驱动晶体管的长期老化可以经由针对像素的存储数据校准像素来适当地确定, 以便确定老化影响。因此在显示装置的整个寿命期间精确的老化数据是必需的。

[0008] 当前, 具有像素的显示器在发货之前通过给所有像素以全亮度提供电力来被测试。然后像素的阵列被用光学方法检查以便确定所有像素是否起作用。然而, 光学检查未能检测可能没有在像素的输出中表明自身的电气故障。用于像素的基准数据基于在出厂之前确定的像素的特性和设计参数, 但是这不考虑像素自身的实际物理特性。

[0009] 各种补偿系统使用正常驱动方案, 其中视频帧总是被示出在面板上并且 OLED 和 TFT 电路持续地处于电应力之下。此外, 每个子像素的像素校准 (数据替换和测量) 通过将子像素的灰度值改为期望值而发生在每个视频帧期间。这使得在校准期间看见测量的子像素的视觉假像 (artifact)。它还可以使测量的子像素的老化恶化, 因为在整个帧持续期间在子像素上保持修改的灰度级。

[0010] 因此, 存在对用于提供显示器时间和空间信息的精确测量以及应用该信息来提高 AMOLED 显示器中的显示均匀性的方式的技术的需求。还存在对出于老化补偿目的精确地确定像素特性的基准测量的需求。

发明内容

[0011] 本公开的方面包括一种电压编程的显示面板,其允许测量对面板中的像素的影响。所述面板包括:多个有源像素,形成显示面板以便在操作条件下显示图像。每个有源像素与供应线和编程线耦接。参考像素与供应线和编程线耦接。所述参考像素具有与有源像素的操作条件无关的受控条件。控制器与多个有源像素中的每一个有源像素以及参考像素耦接。所述控制器使得测试电压被施加到多个有源像素和参考像素。所述控制器将参考像素的输出与多个有源像素中的一个有源像素的输出进行比较。

[0012] 另一种示例是一种确定对于包括多个发光器件像素的基于晶体管的显示器的老化影响的基准值的方法。每个像素具有用于确定亮度的编程电压输入。向显示器的被测器件输入设定的编程电压。基于设定的编程电压输入产生输出电流。经由电流比较器将第一参考电流和可变第二参考电流与输出电流进行比较,直到第一参考电流与第二参考电流和输出电流的组合相同。在第二参考电流和输出电流的组合与第一参考电流相同时,基于第二参考电流的值确定输出电流值。

[0013] 另一种示例是一种确定用于制作具有多个像素的显示装置的数据的方法。向多个像素中的每一个像素施加测试信号。对于每个像素测量电压和电流特性。确定对于每个像素是否存在异常。存储来自展示出异常的像素的异常数据。

[0014] 另一种示例是一种显示系统,其包括用于显示图像的像素的阵列。存储器包括特性数据。分布产生器与所述存储器耦接,用于基于所述特性数据产生多个亮度分布。控制器耦接到所述分布产生器和像素的阵列,以便根据多个亮度分布中的所选的一个亮度分布来改变像素的阵列的亮度。

[0015] 鉴于参考附图进行的各种实施例和/或方面的详细描述,本领域技术人员将明白本发明的上述和另外的方面和实施例,接下来提供附图的简短描述。

附图说明

[0016] 在阅读以下详细描述时和在参考附图时本发明的上述和其它优点将变得清晰。

[0017] 图 1 是具有用于校正用于参数补偿控制的数据的参考像素的 AMOLED 显示器的框图;

[0018] 图 2A 是可以被测试老化参数的 AMOLED 的像素之一的驱动器电路的框图;

[0019] 图 2B 是 AMOLED 的像素之一的驱动器电路的电路图;

[0020] 图 3 是用于确定被测器件的基准老化参数之一的系统的框图;

[0021] 图 4A 是用于比较参考电流电平与被测器件以供老化补偿之用的图 3 中的电流比较器的框图;

[0022] 图 4B 是图 4A 中的电流比较器的详细电路图;

[0023] 图 4C 是与图 4A 中的电流比较器耦接的图 3 中的被测器件的详细框图;

[0024] 图 5A 是在确定被测器件的电流输出过程中图 3-4 中的电流比较器的信号的信号定时图;

[0025] 图 5B 是图 3-4 中的电流比较器的用于校准偏置电流的信号的信号定时图;

[0026] 图 6 是用于补偿图 1 中的 AMOLED 显示器的老化的参考电流系统的框图;

[0027] 图 7 是使用用于在不同环境中调节显示器的多个亮度分布的系统的框图;

[0028] 图 8 是用于校准显示器中的像素的视频帧的帧图 ; 以及

[0029] 图 9 是示出了使用小电流施加到参考像素以用于更精确的老化补偿的图示。

[0030] 虽然本发明易受到各种修改和可替代的形式, 但是特定实施例已经在附图中通过示例的方式而示出并且将在本申请中详细描述。然而, 应当明白, 本发明并不意图限于所公开的特殊形式。相反, 本发明覆盖落入如由所附权利要求所限定的本发明的精神和范围内的所有修改、等同物和替代方案。

具体实施方式

[0031] 图 1 是具有有源矩阵区域或像素阵列 102 的电子显示系统 100, 在该像素阵列 102 中有源像素 104a-d 的阵列以行和列的配置来布置。为了方便示例, 仅仅示出了两行和两列。在作为像素阵列 102 的有源矩阵区域的外部是外围区域 106, 其中布置有用于驱动和控制像素区域 102 的区域的电路。外围电路包括栅极或地址驱动器电路 108、源极或数据驱动器电路 110、控制器 112 和可选的电源电压(例如, Vdd) 驱动器 114。控制器 112 控制栅极驱动器 108、源极驱动器 110 和电源电压驱动器 114。栅极驱动器 108 在控制器 112 的控制之下对地址线或选择线 SEL[i]、SEL[i+1] 等进行操作, 对于像素阵列 102 中的像素 104 中的每一行有一个地址线或选择线。在下述的像素共享的配置中, 栅极或地址驱动器电路 108 还可以可选地对全局选择线 GSEL[j] 且可选地对 /GSEL[j] 进行操作, 全局选择线 GSEL[j] 或 /GSEL[j] 对像素阵列 102 中的像素 104a-d 中的多个行(诸如像素 104a-d 的每一两行) 进行操作。源极驱动器电路 110 在控制器 112 的控制之下对电压数据线 Vdata[k]、Vdata[k+1] 等进行操作, 对于像素阵列 102 中的像素 104a-d 中的每一列有一个电压数据线。电压数据线给每一个像素 104 运送表示像素 104 中的每个发光器件的亮度的电压编程信息。在每个像素 104 中的存储元件(诸如电容器)存储电压编程信息直到发射或驱动周期使发光器件导通。可选的电源电压驱动器 114 在控制器 112 的控制之下控制电源电压(EL_Vdd) 线, 对于像素阵列 102 中的像素 104a-d 中的每一行有一个电源电压线。

[0032] 显示系统 100 还可以包括电流源电路, 该电流源电路供应电流偏置线上的固定的电流。在一些配置中, 参考电流能够被供应给电流源电路。在这样的配置中, 电流源控制部分控制电流偏置线上的偏置电流的施加的定时。在其中参考电流不被供应给电流源电路的配置中, 电流源地址驱动器控制电流偏置线上的偏置电流的施加的定时。

[0033] 如已知的, 显示系统 100 中的每个像素 104a-d 需要被用指示像素 104a-d 中的发光器件的亮度的信息来编程。一个帧限定了包括编程周期或阶段以及驱动或发射周期或阶段的时间段, 在编程周期或阶段期间用表示亮度的编程电压来对显示系统 100 中的每个像素进行编程, 并且在驱动或发射周期或阶段期间每个像素中的每个发光器件被导通以便以与存储在存储元件中的编程电压相称的亮度发光。因此帧是组成在显示系统 100 上显示的完整的运动图像的许多静态图像中的一个。至少存在用于编程和驱动像素的两种方案: 逐行或者逐帧。在逐行编程中, 一行像素被编程并且随后在下一行像素被编程和驱动之前被驱动。在逐帧编程中, 显示系统 100 中的所有行的像素都被首先编程, 并且所有帧被逐行地驱动。任一种方案都可以采用在每个帧的开始或结束处的简短的垂直消隐时间, 在该垂直消隐时间期间像素既不被编程也不被驱动。

[0034] 位于像素阵列 102 外面的组件可以被布置在其上布置有像素阵列 102 的同一个物

理衬底上的在像素阵列 102 周围的外围区域 106 中。这些组件包括栅极驱动器 108、源极驱动器 110 和可选的电源电压控制 114。可替代地,在外围区域中的一些组件可以被布置在与像素阵列 102 相同的衬底上而其它组件被布置在不同的衬底上,或者在外围区域中的所有组件可以被布置在与其上布置有像素阵列 102 的衬底不同的衬底上。栅极驱动器 108、源极驱动器 110 和电源电压控制 114 一起构成显示驱动器电路。某些配置中的显示驱动器电路可以包括栅极驱动器 108 和源极驱动器 110 但不包括电源电压控制 114。

[0035] 显示系统 100 还包括电流供应和读出电路 120,其从数据输出线 VD [k]、VD[k+1] 等读取输出数据,对于像素阵列 102 中的每一列像素 104a、104c 有一个数据输出线。一组列参考像素 130 被制造在每个列(诸如像素 104a 和 104c 的列)的末端处的像素阵列 102 的边缘上。列参考像素 130 还可以从控制器 112 接收输入信号,并且将数据信号输出到电流供应和读出电路 120。列参考像素 130 包括驱动晶体管和 OLED,但是不是显示图像的像素阵列 102 的一部分。如将在下面所解释的,在编程周期的大部分时候,不驱动列参考像素 130,因为它们不是用于显示图像的像素阵列 102 的一部分,并且因此,与像素 104a 和 104c 相比,没有由于经常施加编程电压而老化。虽然图 1 中仅仅示出了一个列参考像素 130,但是应当理解,可以存在任意数目的列参考像素,不过在该示例中对于每一列像素可以使用两个到五个这种参考像素。在阵列 102 中的每一行像素也在像素 104a-d 的每一行(诸如像素 104a 和 104b)的末端处包括行参考像素 132。行参考像素 132 包括驱动晶体管和 OLED,但是不是显示图像的像素阵列 102 的一部分。如将解释的,行参考像素 132 具有提供对于在制作时确定的像素的亮度曲线的参考检查的功能。

[0036] 图 2A 示出了用于图 1 中的像素 104 的驱动器电路 200 的框图。图 2B 示出了对于驱动器电路 200 的一个示例的详细电路图。驱动器电路 200 包括驱动器件 202、有机发光器件(“OLED”)204、存储元件 206 和切换器件 208。电压源 212 与驱动晶体管 206 耦接。选择线 214 要到切换器件以便激活驱动器电路 200。数据线 216 允许编程电压被施加到 OLED 204。监视线 218 允许监视 OLED 204 和或驱动器件 202 的输出。

[0037] 图 2B 示出了用于实现图 2A 中的驱动器电路 200 的电路的一个示例。如图 2B 所示,驱动器件 202 是驱动晶体管,在该示例中驱动晶体管是由非晶硅制造的薄膜晶体管。在该示例中存储元件 206 是电容器。切换器件 208 包括选择晶体管 226 和监视晶体管 230,其将不同的信号切换到驱动电路 200。选择线 214 耦接到选择晶体管 226 和监视晶体管 230。在读出时间期间,选择线 214 被拉高。编程电压可以经由编程电压输入线 216 被施加。监视电压可以被从与监视晶体管 230 耦接的监视线 218 读取。到选择线 214 的信号可以与像素编程周期并行地被发送。如将在下面所解释的,驱动器电路 200 可以通过施加参考电压到驱动晶体管的栅极而被周期性地测试。

[0038] 存在用于从被测器件(DUT)(诸如显示系统 100)提取电学特性数据的几种技术。被测器件(DUT)可以是任何材料(或者器件),包括(但不限于)发光二极管(LED)或者 OLED。该测量在确定由像素的阵列(诸如图 1 中的阵列 102)组成的面板中的 OLED 的老化(和/或均匀性)方面可以是有效的。该提取的数据可以作为原始的或者处理过的数据被存储在图 1 中的控制器 112 中的存储器中的查找表中。查找表可以被用来补偿背板的电学参数的任何漂移(例如,阈值电压漂移)或者 OLED 的电学参数的任何漂移(例如, OLED 操作电压的漂移)。尽管在这些示例中使用图 1 中的 OLED 显示器,但是在这里描述的技术可以被应用于

任何显示技术,包括但不限于 OLED、液晶显示器(LCD)、发光二极管显示器或者等离子体显示器。在 OLED 的情况下,测量的电气信息可以提供可能已经发生的任何老化的指示。

[0039] 电流可以被施加到被测器件并且输出电压可以被测量。在该示例中,利用模数转换器(ADC)测量电压。对于相同的输出,与新的 OLED 的编程电压相比,老化的器件(诸如 OLED)需要更高编程电压。该方法给出被测器件的电压变化的直接测量。电流流动可以沿任何方向,但是出于示例的目的电流一般被馈入被测器件(DUT)中。

[0040] 图 3 是可以被用来确定被测器件 302 的基准值以便确定被测器件 302 的老化影响的比较系统 300 的框图。比较系统使用两个参考电流来确定被测器件 302 的基准电流输出。被测器件 302 可以是驱动晶体管(诸如图 2B 中的驱动晶体管 202)或者 OLED (诸如图 2B 中的 OLED 204)。当然,其它类型的显示器件也可以使用图 3 所示出的系统来被测试。被测器件 302 具有编程电压输入 304,其被保持在用于输出电流的恒定电平处。电流比较器 306 具有第一参考电流输入 308 和第二参考电流输入 310。参考电流输入 308 经由开关 314 与第一参考电流源 312 耦接。比较器 306 的第二电流输入 310 经由开关 318 与第二参考电流源 316 耦接。被测器件 302 的输出 320 也与第二电流输入 310 耦接。电流比较器 306 包括比较输出 322。

[0041] 通过将到输入 304 的电压保持恒定,被测器件 302 的输出电流也是恒定的。该电流取决于被测器件 302 的特性。对于来自第一参考电流源 312 的第一参考电流建立恒定电流,并且第一参考电流经由开关 314 被施加到电流比较器 306 的第一输入 308。第二参考电流被调节到不同的电平,每个电平经由开关 318 连接到比较器 306 的第二输入 310。第二参考电流与被测器件 302 的输出电流结合。因为第一和第二参考电流电平已知,所以来自电流比较器 306 的输出 322 的两个参考电流电平之间的差是被测器件 302 的电流电平。结果得到的输出电流针对被测器件 302 被存储,并且与在被测器件 302 的寿命操作期间基于相同编程电压电平周期性地测量的电流进行比较,以用于确定老化影响。

[0042] 结果得到的确定的器件电流可以被存储在用于显示器中的每个器件的查找表中。随着被测器件 302 老化,电流将变化偏离期望电平并且因此编程电压可以基于通过图 3 中的校准过程确定的基准电流而被改变以便补偿老化影响。

[0043] 图 4A 是电流比较器电路 400 (诸如图 3 中的电路)的框图,其可以被用来比较参考电流与被测器件 302。电流比较器电路 400 具有控制结(junction)402,其允许各种电流输入(诸如两个参考电流和被测器件(诸如图 1 中的像素驱动器电路 200)的电流)。电流可以在驱动晶体管 202 的电流被比较时是正电流,或者在 OLED 204 的电流被比较时是负的。电流比较器电路 400 还包括运算跨阻放大器电路 404、前置放大器 406 和产生电压输出 410 的电压比较器电路 408。结合的电流被输入到运算跨阻放大器电路 404 并且转换为电压。电压被馈送给前置放大器并且电压比较器电路 408 确定电流差是正的还是负的并且输出相应的一或零值。

[0044] 图 4B 是图 4A 中的示例电流比较器系统 400 的组件的电路图,其可以被用来比较如图 3 中的过程中所述的被测器件(诸如器件 302)的电流。运算跨阻放大器电路 404 包括运算放大器 412、第一电压输入 414 (CMP_VB)、第二电压输入 416 (CMP_VB)、电流输入 418 和偏置电流源 420。运算跨阻放大器电路 404 还包括两个校准开关 424 和 426。如将在下面所解释的,各种电流(诸如如图 3 所示的被测器件 302 的电流、可变第一参考电流和固定

第二参考电流)在该示例中与电流输入 418 耦接。当然,如果需要,固定第二参考电流可以被设定为零。

[0045] 第一参考电流输入与运算放大器 412 的负输入端耦接。因此运算放大器 412 的负输入端与图 3 中的被测器件 302 的输出电流以及一个或两个参考电流耦接。运算放大器 412 的正输入端与第一电压输入 414 耦接。运算放大器 412 的输出与晶体管 432 的栅极耦接。电阻器 434 耦接在运算放大器 412 的负输入端和晶体管 432 的源极之间。电阻器 436 耦接在晶体管 432 的源极和第二电压输入 416 之间。

[0046] 晶体管 432 的漏极直接耦接到晶体管 446 的漏极并且经由校准开关 426 耦接到栅极。采样电容器 444 通过开关 424 耦接在晶体管 446 的栅极和电压供应轨 411 之间。446 的源极还与供应轨 411 耦接。晶体管 446 的栅极和漏极分别与晶体管 440 和 442 的栅极端子耦接。晶体管 440 和 442 的源极被连在一起并且与偏置电流源 438 耦接。晶体管 442 和 440 的漏极与相应的晶体管 448 和 450 耦接,晶体管 448 和 450 以二极管连接的配置方式被连线到电源电压。如图 4B 所示,晶体管 440、442、448 和 450 以及偏置电流源 438 是前置放大器 406 的一部分。

[0047] 晶体管 442 和 440 的漏极与相应的晶体管 452 和 454 的栅极耦接。晶体管 452 和 454 的漏极与晶体管 456 和 458 耦接。晶体管 456 和 458 的漏极与晶体管 460 和 462 的相应的源极耦接。晶体管 460 和 462 的漏极和栅极端子与晶体管 464 和 466 的相应的漏极和栅极端子耦接。晶体管 464 和 466 的源极端子与电源电压耦接。晶体管 464 和 466 的源极和漏极被连到晶体管 468 和 470 的相应的源极和漏极。晶体管 456 和 458 的栅极被连到使能输入 472。使能输入 472 还被连到双晶体管 468 和 470 的栅极。

[0048] 缓冲电路 474 耦接到晶体管 462 的漏极和晶体管 460 的栅极。输出电压 410 耦接到缓冲电路 476,缓冲电路 476 耦接到晶体管 460 的漏极和晶体管 462 的栅极。缓冲电路 474 被用来平衡缓冲器 476。晶体管 452、454、456、458、460、462、464、466、468 和 470 以及缓冲电路 474 和 476 构成电压比较器电路 408。

[0049] 电流比较器系统 400 可以基于任何集成电路技术,包括但不限于 CMOS 半导体制造。电流比较器系统 400 的组件在该示例中是 CMOS 器件。对于来自第一电流输入 418 的给定参考电流电平(I_{ref})确定输入电压 414 和 416 的值。在该示例中,输入电压 414 和 416 两者的电压电平是相同的。到运算放大器 412 的电压输入 414 和 416 可以使用图 4 中未示出的数模转换器(DAC)器件来控制。如果 DAC 的电压范围不足,则还能够添加电平移动器(Level shifter)。偏置电流可以来源于电压控制的电流源(诸如运算跨导放大器电路)或者晶体管(诸如薄膜晶体管)。

[0050] 图 4C 示出了诸如图 3 所示出的系统 300 的测试系统的一个示例的详细框图。图 4C 中的测试系统耦接到被测器件 302,被测器件 302 可以是像素驱动器电路,诸如图 2 所示出的像素驱动器电路 200。在该示例中,用于面板显示器的所有驱动器电路被测试。栅极驱动器电路 480 耦接到所有驱动器电路的选择线。栅极驱动器电路 480 包括使能输入,在该示例中该使能输入在输入上的信号为低时启用被测器件 302。

[0051] 被测器件 302 从源极驱动器电路 484 接收数据信号。源极电路 484 可以为源极驱动器(诸如图 1 中的源极驱动器 120)。数据信号为预定值的编程电压。在栅极驱动器电路 480 启用器件时被测器件 302 在监视线上输出电流。来自被测器件 302 的监视线的输出耦

接到允许测试多个器件的模拟多路复用器电路 482。在该示例中,模拟多路复用器电路 482 允许 210 个输入的多路复用,但是当然可以对任意数目的输入进行多路复用。

[0052] 从被测器件 302 输出的信号耦接到运算跨阻放大器电路 404 的参考电流输入 418。在该示例中,可变参考电流源耦接到电流输入 418,如图 3 所述。在该示例中,没有固定参考电流,诸如图 3 中的第一参考电流源。因此在该示例中图 3 中的第一参考电流源的值被认为是零。

[0053] 图 5A 为用于图 4A-4C 所示出的电流比较器的信号的时序图。图 5A 中的时序图示出了到图 4C 中的栅极驱动器 480 的栅极使能信号 502、与模拟多路复用器 482 耦接的 CSE 使能信号 504、由可变参考电流源产生的对于测试过程的每次重复操作(iteration)被设定在预定电平并且与电流输入 418 耦接的电流参考信号 506、控制校准开关 426 的校准信号 508、控制校准开关 424 的校准信号 510、与使能输入 472 耦接的比较器使能信号 512 以及在输出 410 之上的输出电压 514。CSE 使能信号 504 被保持为高以便确保在最后的电流比较中消除来自被测器件 302 的监视线上的任何泄漏。

[0054] 在第一阶段 520 中,栅极使能信号 502 被拉高,并且因此图 4C 中的被测器件 302 的输出为零。因此输入到电流比较器 400 的唯一的电流是来自被测器件 302 的监视线的泄漏电流。参考电流 506 的输出也被设为零,使得图 4B 和图 4C 中的晶体管 432 和 436 的最佳的静止(quiescent)条件仅仅最低限度地受到线泄漏或者读出电路的偏置的影响。校准信号 508 被设为高,使得校准开关 426 闭合。校准信号 510 被设为高,使得校准开关 424 闭合。比较器使能信号 512 被设为低并且来自电压比较器电路 408 的输出被复位到逻辑 1。因此泄漏电流在电流输入 418 中被输入并且表示来自面板上的监视线的泄漏电流的电压被存储在电容器 444 上。

[0055] 在第二阶段 522 中,栅极使能信号 502 被拉低,并且因此被测器件 302 的输出在来自源极电路 484 的设定编程电压输入下产生未知的电流。来自被测器件 302 的电流通过电流输入 418 与参考电流 506 一起被输入,参考电流 506 被设定为第一预定值并且与被测器件的电流的方向相反。因此电流输入 418 是参考电流 506 与来自被测器件 302 的电流之间的差。校准信号 510 被暂时地设为低,以便断开开关 424。然后校准信号 508 被设为低,并且因此开关 426 断开。然后到开关 424 的校准信号 510 被设为高,以便闭合开关 424,用于控制电容器 444 上的电荷。比较器使能信号 512 保持为低,并且因此没有来自电压比较器电路 408 的输出。

[0056] 在第三阶段 524 中,比较器使能信号 512 被拉高,并且电压比较器 408 在电压输出 410 上产生输出。在该示例中,对于输出电压信号 514 的正电压输出逻辑 1 指示正电流,因此表示被测器件 302 的电流大于预定的参考电流。电压输出 410 上的零电压指示负电流,表示被测器件 302 的电流小于参考电流的预定电平。以这样的方式,被测器件的电流与参考电流之间的任何差被放大并且由电流比较器电路 400 检测。然后基于该结果将参考电流的值移动到第二预定电平,并且重复阶段 520、522 和 524。调节参考电流允许测试系统使用比较器电路 400 来确定由被测器件 302 输出的电流。

[0057] 图 5B 是施加到图 4C 所示出的测试系统的信号的时序图,以便确定对于运算跨阻放大器电路 404 的图 4B 中的偏置电流源 420 的最佳的偏置电流值。为了实现对于电流比较器电路 400 的最大信噪比(SNR),校准电流比较器是必要的。通过细调偏置电流源 420 来实

现校准。偏置电流源 420 的最佳的偏置电流电平使在像素的测量期间的噪声功率最小化，其还与线泄漏有关。因此，要求在校准电流比较器期间捕获线泄漏。

[0058] 图 5B 中的时序图示出了到图 4C 中的栅极驱动器 480 的栅极使能信号 552、与模拟多路复用器 482 耦接的 CSE 使能信号 554、由可变参考电流源产生的对于校准过程的每次重复操作被设定在预定电平并且与电流输入 418 耦接的电流参考信号 556、控制校准开关 426 的校准信号 558、与使能输入 472 耦接的比较器使能信号 560 以及在输出 410 之上的输出电压 562。

[0059] CSE 使能信号 554 被保持为高以便确保在最后的电流比较中消除线上的任何泄漏。栅极使能信号 552 也被保持为高，以便防止被测器件 302 从任何数据输入输出电流。在第一阶段 570 中，校准信号 556 被拉高，由此使校准开关 426 闭合。另一个校准信号被拉高以便闭合校准开关 424。比较器使能信号 558 被拉低，以便复位从电压比较器电路 408 输出的电压。来自被测器件 302 的监视线的任何泄漏电流被转换为存储在电容器 444 上的电压。

[0060] 第二阶段 572 在到开关 524 的校准信号被拉低并且随后校准信号 556 被拉低由此断开开关 526 时出现。然后到开关 524 的信号被拉高，使开关 524 闭合。小电流从参考电流源输出到电流输入 418。小电流值是与电流比较器 400 的最小可检测信号 (MDS) 范围对应的最小值。

[0061] 第三阶段 574 在比较器使能信号 560 被拉高由此允许电压比较器电路 408 读取输入时出现。电压比较器电路 408 的在输出 410 上的输出应该为正的，指示与泄漏电流的正的电流比较。

[0062] 第四阶段 576 在到开关 524 的校准信号被拉低并且随后校准信号 556 被拉低由此断开开关 526 时出现。然后到开关 524 的信号被拉高，使开关 524 闭合。比较器使能信号 558 被拉低，以便防止电压从电压比较器电路 408 输出。来自被测器件 302 的任何泄漏电流被转换为存储在电容器 444 上的电压。

[0063] 第五阶段 578 在校准信号 556 被拉低由此断开开关 524 和 526 时出现。小电流从参考电流源输出到电流输入 418。小电流值是与电流比较器 400 的最小可检测信号 (MDS) 范围对应的最小值，但是为与第二阶段 572 中的正电流相反的负电流。

[0064] 第六阶段 580 在比较器使能信号 560 被拉高由此允许电压比较器电路 408 读取输入时出现。电压比较器电路 408 的在输出 410 上的输出应该为零，指示与泄漏电流的负的电流比较。

[0065] 重复阶段 570、572、574、576、578 和 580。通过调节偏置电流的值，最终在一和零之间的有效输出电压切换的速率 (rate) 将最大化，指示最佳的偏置电流值。

[0066] 图 6 是图 1 中的显示系统 100 的控制器 112 的补偿组件的框图。补偿组件包括老化提取单元 600、背板老化 / 匹配模块 602、颜色 / 共享灰度系数校正模块 604、OLED 老化存储器 606 以及补偿模块 608。具有用于驱动显示系统 100 的电子组件的背板可以是任何技术，包括(但不限于)非晶硅、多晶硅、晶体硅、有机半导体、氧化物半导体。此外，显示系统 100 可以是任何显示材料(或者器件)，包括(但不限于)LED 或者 OLED。

[0067] 老化提取单元 600 被耦接为接收基于到阵列的像素的输入的来自阵列 102 的输出数据以及接收用于测试阵列 102 上的老化影响的相应输出。老化提取单元 600 使用列参考

像素 130 的输出作为用于与有源像素 104a-d 的输出比较的基准,以便确定包括相应的列参考像素 130 的每个列上的像素 104a-d 中的每一个上的老化影响。可替代地,列中的像素的平均值可以被计算并且与参考像素的值进行比较。颜色 / 共享灰度系数校正模块 604 还从列参考像素 130 获取数据,以便确定适当的颜色校正,用于补偿像素上的老化影响。用于比较的测量的基准可以被存储在存储器 606 上的查找表中。背板老化 / 匹配模块 602 计算用于背板的组件和显示器的电子器件的调节。补偿模块 608 被提供有来自提取单元 600、背板 / 匹配模块 602 和颜色 / 共享灰度系数校正模块 604 的输入,以便修改给图 1 中的像素 104a-d 的编程电压,以用于补偿老化影响。补偿模块 608 访问用于要结合校准数据使用的用于阵列 102 上的像素 104a-d 中的每一个的基准数据的查找表。补偿模块 608 基于查找表中的值以及从显示阵列 102 中的像素获得的数据来相应地修改给像素 104a-d 的编程电压。

[0068] 图 2 中的控制器 112 测量来自图 1 中的显示阵列 102 中的像素 104a-d 的数据以便正确地规格化(normalize)在测量期间收集的数据。列参考像素 130 有助于用于每个列上的像素的这些功能。列参考像素 130 可以位于由图 1 中的像素 104a-d 表示的有源观看区域外部,但是这种参考像素也可以被嵌入在有源观看区域内。列参考像素 130 被保持具有受控条件(诸如未老化,或者以预定的方式老化),以便针对显示阵列 102 中的像素 104a-d 的测量数据提供偏置和抵消信息。该信息帮助控制器 112 抵消来自外部来源(诸如室温)或者在系统本身内(诸如来自其它像素 104a-d 的泄漏电流)的共模噪声。使用来自阵列 102 上的几个像素的加权平均还可以提供关于全面板的特性的信息,以便解决诸如由于跨过面板的电阻而引起的电压降(即电流 / 电阻(IR)下降)之类的问题。来自通过已知和可控来源加应力的列参考像素 130 的信息可以在补偿模块 608 运行的补偿算法中被用来减少由于任何发散(divergence)而出现的补偿误差。可以使用从面板的初始基准测量收集的数据来选择各种列参考像素 130。识别出坏的参考像素,并且可以选择可替代的参考像素 130 以便确保进一步可靠性。当然应当理解,行参考像素 132 可以代替列参考像素 130 来被使用,并且行可以代替列来被用于校准和测量。

[0069] 存在各种补偿方法,其可以利用图 1 中的列参考像素 130。例如在薄膜晶体管测量中,列参考像素 130 要求用来输出电流的数据值被从有源区(像素阵列 102)中的同一列像素中的像素 104a-d 的数据值中减去,以便输出相同电流。列参考像素 130 和像素 104a-d 两者的测量可以在时间上非常接近地(例如在同一个视频帧期间)发生。电流的任何差指示像素 104a-d 上的老化影响。结果值可以由控制器 112 使用来计算适当的对给像素 104a-d 的编程电压的调节,以便在显示器的寿命期间维持相同的亮度。列参考像素 130 的其它用途是为其它像素 104 提供参考电流以使用作基准和确定那些像素的电流输出上的老化影响。参考像素 130 可以简化数据操作,因为一些共模噪声抵消是为测量所固有的,因为参考像素 130 具有与有源像素 104 共同的数据和供应线。行参考像素 132 可以出于检验为了控制器用来在显示器制作期间补偿而存储的对于像素的亮度曲线正确的目的而被周期性地测量。

[0070] 在将显示器发货之前显示器上的所有驱动器电路(诸如图 2 中的驱动器电路 200)的驱动晶体管和 OLED 的测量对于 1080p 显示器花费 60-120 秒,并且将检测任何短路和断路的驱动晶体管和 OLED(其引起钉住(stuck)的或不发光的像素)。它还将检测驱动晶体

管或 OLED 性能的不均匀性(其引起亮度不均匀性)。该技术可以代替通过数字式照相机的光学检查,去除在制作设施中对该昂贵的组件的需要。使用滤色器的 AMOLED 不能被电学上完全地检查,因为滤色器是纯粹地光学组件。在该情况下,补偿老化的技术(诸如来自 Ignis 的 MaxLife™)可以通过提供额外的诊断信息并且可能地减少光学检查的复杂度来有利地与光学检查步骤结合。

[0071] 这些测量提供比光学检查可以提供的数据更多的数据。知道点缺陷是由于短路或断路驱动晶体管还是由于短路或断路 OLED 可以有助于识别制作过程中的瑕疵或根本原因。例如,对于短路 OLED 的大部分共同的原因是在处理期间落在玻璃上的颗粒污染物使 OLED 的阳极和阴极短路。OLED 短路的增加可以指示制作线应该被关闭来进行腔室(chamber)清洁,或者可以启动搜索新的颗粒来源(过程或设备或人员或材料的变化)。

[0072] 用于补偿老化影响的弛豫(relaxation)系统(诸如 MaxLife™ 系统)可以校正工艺不均匀性,这增大显示器的成品率。然而测量的 TFT 或者 OLED 的电流和电压关系或者特性对于诊断也是有用的。例如,OLED 电流-电压特性的形状可以揭示增大的电阻。可能的原因可能是(在底部发射 AMOLED 中)晶体管源极/漏极金属与 ITO 之间的接触电阻的变化。如果显示器的角落中的 OLED 表现出了不同的电流-电压特性,则可能的原因可以是制造过程中的掩模未对准。

[0073] 具有不同的 OLED 电流-电压特性的显示器上的条纹或者圆形的区域可能是由于用于在制造过程中分配有机物蒸气的歧管(manifold)中的缺陷。在一种可能的情形中,OLED 材料的小颗粒可以从头上的挡板剥落并且落在歧管上,局部地阻塞管口。测量数据将以具体的图案表现不同的 OLED 电流-电压特性,该图案将有助于迅速地诊断问题。由于测量的精度(例如,4.8 英寸显示器利用 100nA 的分辨率测量电流)以及 OLED 电流-电压特性(而不是亮度)的测量本身,可以检测出利用光学检查不可见的变化。

[0074] 该高精度的数据可以被用于统计过程控制,识别过程何时开始偏离在其控制限度外。这可以允许在成品中检出缺陷之前及早采取校正动作(在 OLED 或者驱动晶体管(TFT)制造过程中)。因为每个显示器上的每个 TFT 和 OLED 被采样,所以测量样本被最大化。

[0075] 如果驱动晶体管和 OLED 两个都正确地起作用,则对于组件将返回期望范围中的读数。像素驱动器电路要求在测量驱动晶体管时 OLED 截止(并且反之亦然),因此如果驱动晶体管或者 OLED 短路,则它将模糊另一个的测量。如果 OLED 短路(因此当前的读数是 MAX),则数据将表示驱动晶体管是断路(当前的读数为 MIN),但实际上,驱动晶体管可以是工作的或者断路。如果需要关于驱动晶体管的额外的数据,则临时断开连接电源电压(EL_VSS)并且允许它浮置将得到正确的驱动晶体管测量,该测量指示 TFT 是实际上工作的还是断路的。

[0076] 以同样的方式,如果驱动晶体管是短路的,则数据将表示 OLED 是断路的(但是 OLED 可以是工作的或者断路的)。如果需要关于 OLED 的额外的数据,则断开连接电源电压(EL_VDD)并且允许它浮置将得到正确的 OLED 测量,该测量指示 OLED 是实际上工作的还是断路的。

[0077] 如果像素中的 OLED 和 TFT 两者表现为短路,则像素中的元件之一(可能为 TFT 和 OLED 之间的接触)将在测量期间迅速地烧坏,使得断路,并且移动到不同的状态。这些结果被概括成下方的表 1。

[0078] 表 1

[0079]

		OLED		
		短路	正常	断路
驱动晶体管 (TFT)	短路	n/a	TFT max	TFT max
			OLED min	OLED min
	正常	TFT min	TFT OK	TFT OK
			OLED OK	OLED min
	断路	TFT min	TFT min	TFT min
			OLED OK	OLED min

[0080] 图 7 示出了基于不同的方面的用于控制显示器 702 随时间的亮度的控制系统 700 的系统图。显示器 702 可以由 OLED 的阵列或者基于其它像素的显示器件组成。系统 700 包括分布产生器 704 和判决进行机器 706。分布产生器 704 接收来自 OLED 特性表 710、背板特性表 712 和显示器规范 (specification) 文件 714 的特性数据。分布产生器 704 产生针对不同条件的不同的亮度分布 720a、720b、...、720n。这里,为了改善功率消耗、显示器寿命和图像质量,不同的亮度分布 720a、720b、...、720n 可以基于 OLED 和背板信息来被限定。此外,基于不同的应用,可以从亮度分布 720a、720b、...、720n 中选择不同的分布。例如,平坦的亮度对 (vs.) 时间分布可以被用于显示视频输出 (诸如电影),而对于更明亮的应用,亮度可以以定义的速率下降。判决进行机器 706 可以是基于软件或者硬件的,并且包括应用输入 730、环境参数输入 732、背板老化数据输入 734 和 OLED 老化数据输入 736,这些是在进行编程电压调节以便确保显示器 702 的适当的亮度中的因素。

[0081] 为了完美地补偿显示器老化,在显示器特性中短期变化和长期变化被分离。一种方式是在测量之间利用更快时间测量横越显示器的少量点。结果,快速扫描可以揭示短期影响而正常老化提取可以揭示长期影响。

[0082] 先前的补偿系统的实现方式使用正常驱动方案,在其中总有视频帧被示出在面板上并且 OLED 和 TFT 电路持续地处于电应力之下。每个像素的校准通过将有源像素的灰度值改为期望值而在视频帧期间发生,这使得在校准期间看见测量的子像素的视觉假像。如果视频的帧率为 X,则在正常视频驱动中,每个视频帧被示出在图 1 中的像素阵列 102 上持续 1/X 秒,并且面板总是运行视频帧。与此对比,本示例中的弛豫视频驱动将帧时间分成四个子帧,如图 8 所示。图 8 是包括视频子帧 802、伪子帧 804、弛豫子帧 806 和替换子帧 808 的帧 800 的时序图。

[0083] 视频子帧 802 是作为实际视频帧的第一子帧。视频帧以和用于利用从编程输入接收的视频数据对图 1 中的整个像素阵列 102 进行编程的正常视频驱动一样的方式产生。伪

子帧 804 是没有任何实际数据被发送给像素阵列 102 的空闲的子帧。伪子帧 804 用于在应用弛豫子帧 806 之前保持在面板 102 上显示相同的视频帧一段时间。这增大面板的亮度。

[0084] 弛豫子帧 806 是作为黑色帧的第三子帧,其对于像素阵列 102 中的所有红绿蓝白(RGBW)子像素具有零灰度值。这使得面板变黑并且设定所有像素 104 为准备好校准和下一个视频子帧插入的预先定义的状态。替换子帧 808 是仅仅出于校准的目的产生的短子帧。当弛豫子帧 806 结束并且面板是黑色的时,数据替换阶段开始去往下一个视频帧。在该阶段期间除具有替换数据的行之外没有视频或者空白(blank)数据被发送给像素阵列 102。对于不替换行仅仅栅极驱动器的时钟被切换以便在整个栅极驱动器期间移动标记(token)。这被进行以便加速整个面板的扫描并且还能够对于每个帧进行更多的测量。

[0085] 另一个技术被用来在替换子帧 808 期间进一步减轻测量的子像素的视觉假像。这已经通过一完成校准就利用黑色重新编程测量的行来进行。这使子像素返回与弛豫子帧 806 期间相同的状态。然而,仍然存在小电流通过像素中的 OLED,其使得像素点亮并且变得对于外部空间而言容易看见的。因此为了重新引导通过 OLED 的电流,控制器 112 被利用非零的值编程以便接收来自像素的驱动晶体管的电流并且保持 OLED 截止。

[0086] 具有替换子帧 808 具有将测量时间限制到整个帧的小部分的缺点。这限制每个帧的子像素测量的数量。在像素阵列 102 的工作时间期间该限制是可接受的。然而,对于面板的快速基准测量,它将是用于测量整个显示器的耗时的任务,因为每个像素必须被测量。为了克服这个问题,基准模式被添加到弛豫驱动方案。图 8 还示出了在显示器的基准测量模式期间用于驱动方案的基准帧 820。基准测量帧 820 包括视频子帧 822 和替换子帧 824。如果系统被切换到基准模式,驱动方案改变以使得在基准帧(诸如帧 820)中会仅仅存在两个子帧。视频子帧 822 包括用于图像的正常编程数据。在该示例中,替换(测量子帧)824 具有比正常替换帧更长的持续时间,如图 8 所示。更长的子帧急剧地增大了每个帧的测量的总数并且允许面板的更精确测量,因为可以在帧时间期间测量更多的像素。

[0087] 在早期的 OLED 应力时间处的 ΔV 漂移(电气老化)的陡峭的斜度得到了效率下降对 ΔV 漂移的曲线,其与高 ΔV 范围相比对于低值的 ΔV 有不同表现。这可以产生高度非线性的 $\Delta \eta - \Delta V$ 曲线,其对于 OLED 的初始电气老化或者 OLED 预老化过程非常敏感。此外,早期的 ΔV 漂移下降的形状(持续时间和斜度)可以由于工艺变化而在面板之间显著变化。

[0088] 上面解释了参考像素和对应 OLED 的使用。这种参考像素的使用抵消对 ΔV 测量的热影响,因为热影响相同地影响有源像素和参考像素两者。然而,代替使用没有老化(零应力)的 OLED 作为参考像素(诸如图 1 中的列参考像素 130),带有具有低水平应力的 OLED 的参考像素可以被使用。对电压的热影响与未老化 OLED 类似,因此低应力 OLED 仍然可以被用来去除由于热影响引起的测量噪声。同时,由于与相同的面板上的其余的基于 OLED 器件类似的制造条件,稍微受应力的 OLED 可以作为良好的参考来抵消工艺变化对列中的有源像素的 $\Delta \eta - \Delta V$ 曲线的影响。如果这种 OLED 被用作参考,陡峭的早期的 ΔV 漂移也将被减轻。

[0089] 为了使用受应力的 OLED 作为参考,参考 OLED 被利用恒定的低电流(全电流的 1/5 到 1/3)加应力,并且其电压(对于一定的施加的电流)必须被用来如下地抵消像素 OLED 的热和工艺问题:

$$[0090] \quad W = \frac{V_{\text{pixelOLED}} - V_{\text{refOLED}}}{V_{\text{refOLED}}}$$

[0091] 在该公式中, W 是基于有源像素 OLED 和参考像素 OLED 的电压之间的差除以参考像素 OLED 的电压的相对电气老化。图 9 是图示 900, 其示出了基于 W 值的对于 268uA 的应力电流的点的绘图 902。如图示 900 所示出的, W 值是接近线性的关系, 对于像素 OLED 具有亮度下降, 如对于高应力 OLED 所示出的。

[0092] 上述的提取阵列中的像素的基准测量的方法可以由诸如图 1 中的 112 的处理设备或者其它这种设备执行, 所述其它这种设备可以使用计算机、软件和网络领域中的技术人员将明白的根据如在本申请中描述和示出的教导而编程的一个或更多个通用计算机系统、微处理器、数字信号处理器、微控制器、专用集成电路(ASIC)、可编程逻辑器件(PLD)、现场可编程逻辑器件(FPLD)、现场可编程门阵列(FPGA) 等方便地实现。

[0093] 另外, 两个或更多个计算系统或设备可以代替在本申请中描述的控制器中的任何一个。因此, 还能够根据期望实现诸如冗余、复制等的分布式处理的原理和优点, 以便增加在本申请中描述的控制器的稳健性和性能。

[0094] 可以通过机器可读指令执行示例基准数据确定方法的操作。在这些示例中, 机器可读指令包括由如下装置执行的算法: (a) 处理器, (b) 控制器, 和 / 或 (c) 一个或更多个其它合适的处理设备。算法可以被具体实现为存储在诸如闪存存储器、CD-ROM、软盘、硬盘驱动、数字视频(多用途) 盘(DVD) 之类的有形的介质或者其它存储器件上的软件, 但是本领域技术人员将容易明白整个算法和 / 或其部分能够可替代地由除处理器以外的设备执行和 / 或以公知的方式被具体实现为固件或专用硬件(例如, 它可以由专用集成电路(ASIC)、可编程逻辑器件(PLD)、现场可编程逻辑器件(FPLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、离散的逻辑等实现)。例如, 基准数据确定方法的组成部分的任一个或全部能够由软件、硬件和 / 或固件实现。此外, 表示的机器可读指令的一些或全部可以被手动地实现。

[0095] 虽然已经示出和描述了本发明的特定实施例和应用, 但是应当理解, 本发明不限于在本申请中公开的精确的构造和布局, 并且在不脱离如所附权利要求所限定的本发明的精神和范围的情况下各种修改、改变和变化可以根据上述描述而明白。

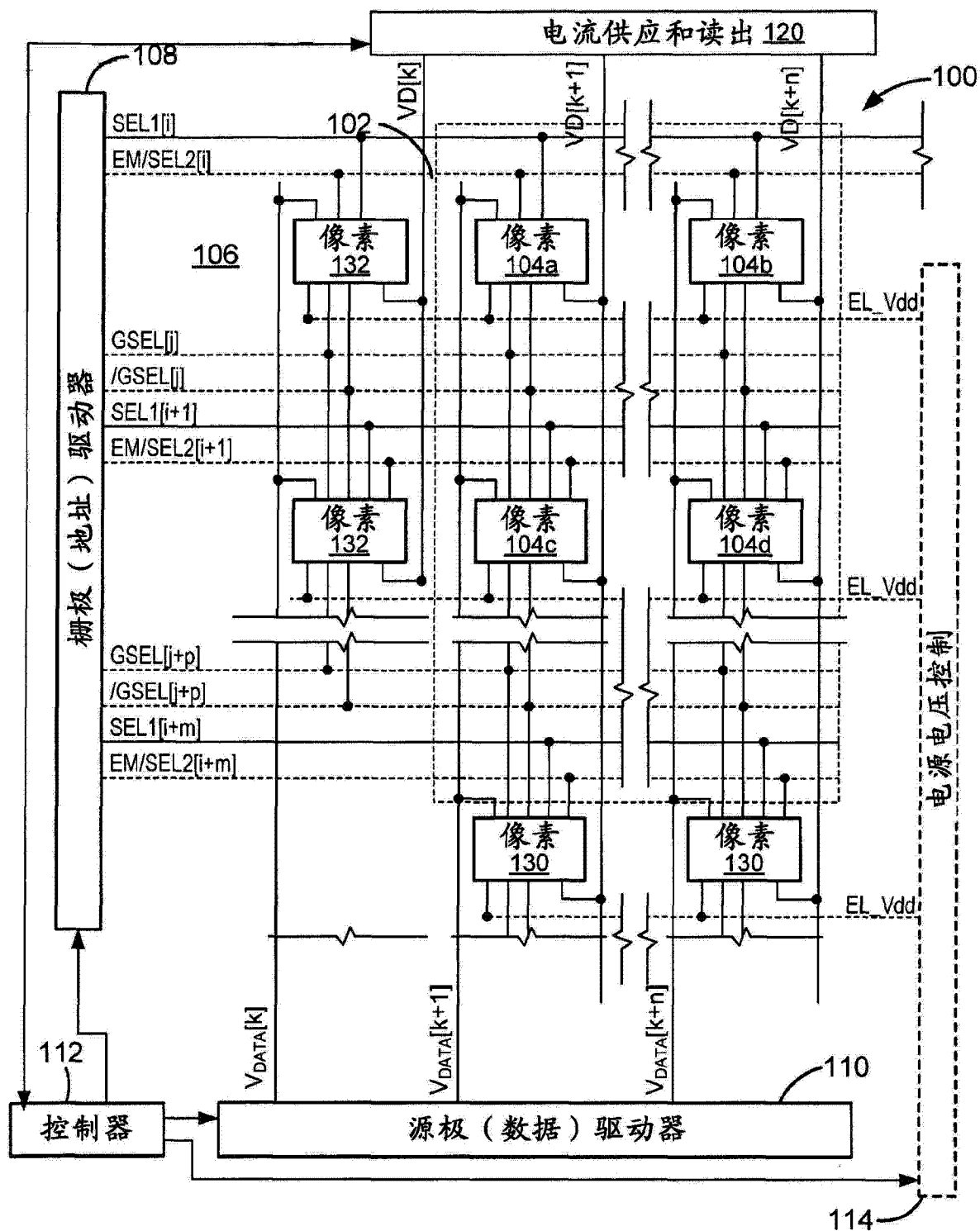


图 1

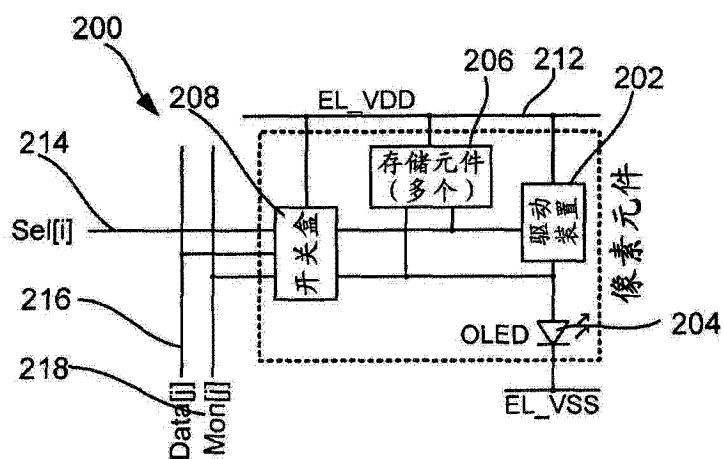


图 2A

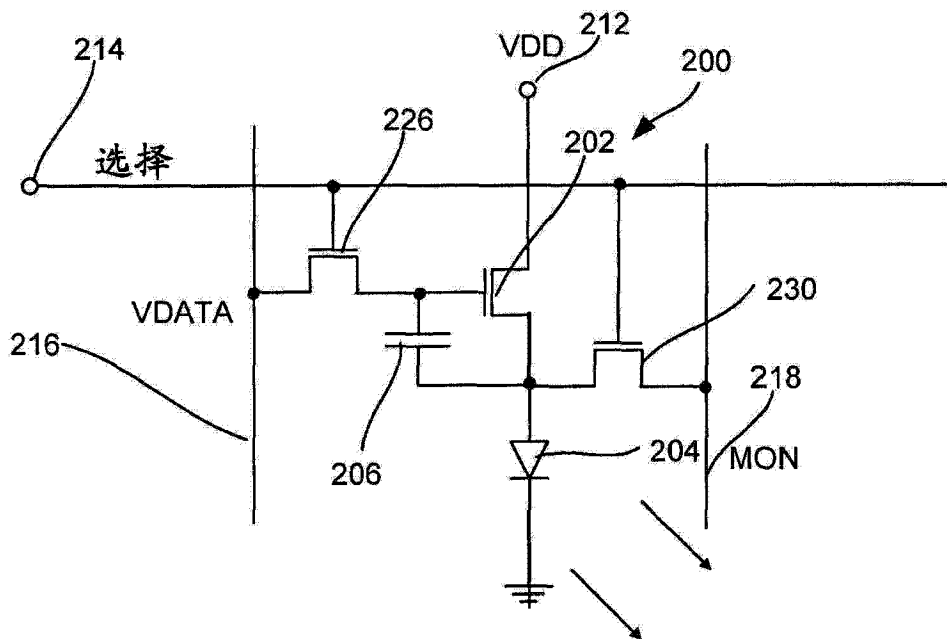


图 2B

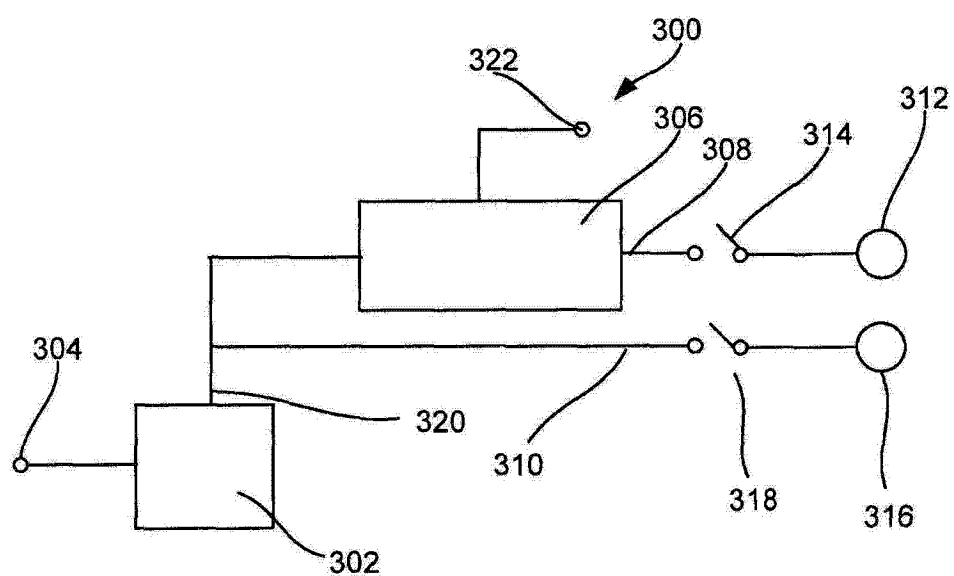


图 3

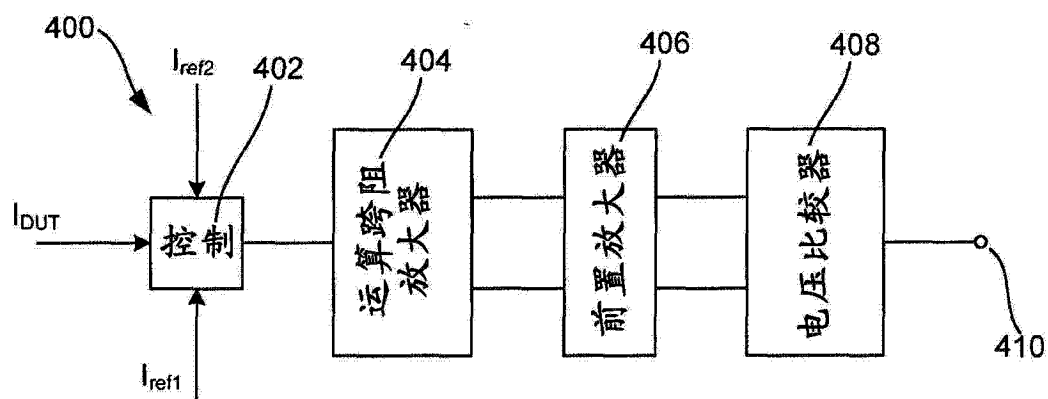


图 4A

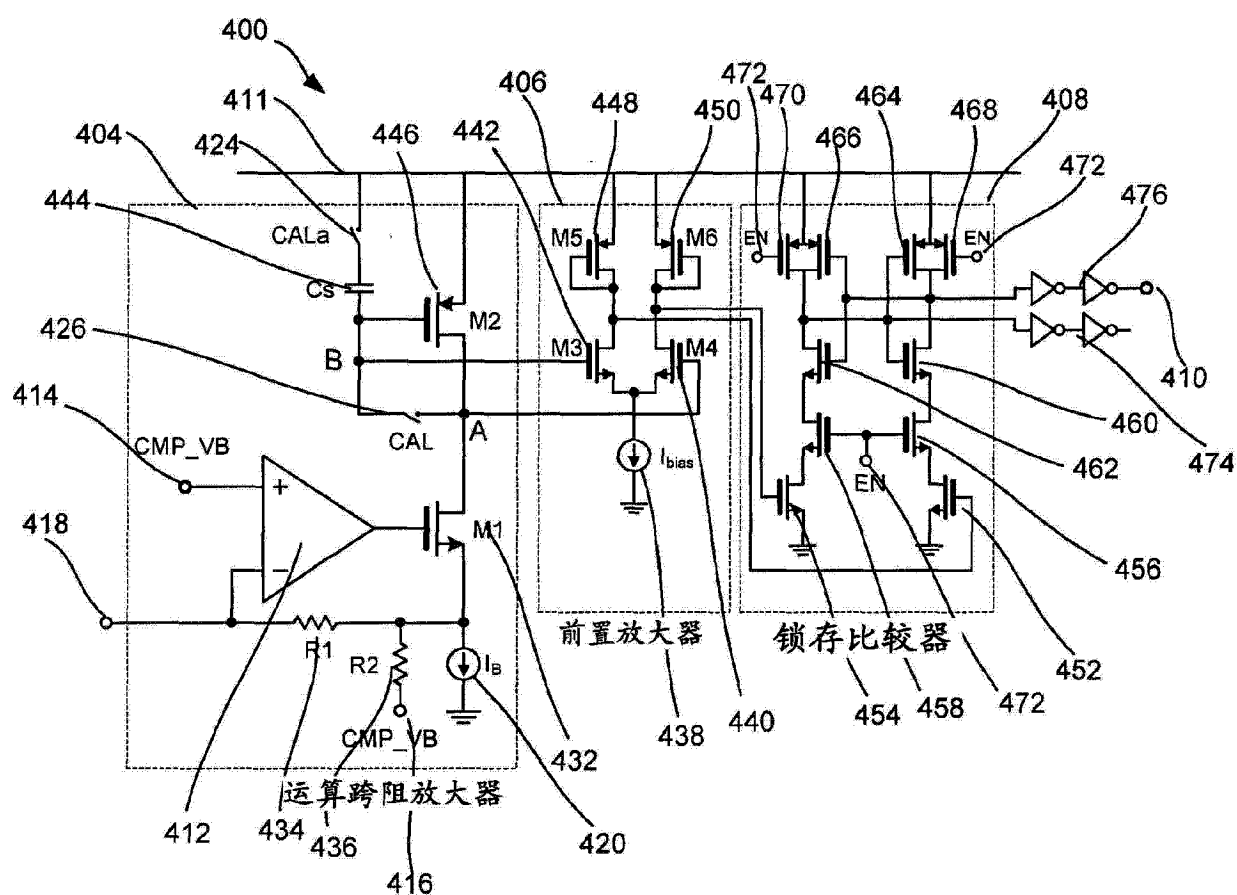


图 4B

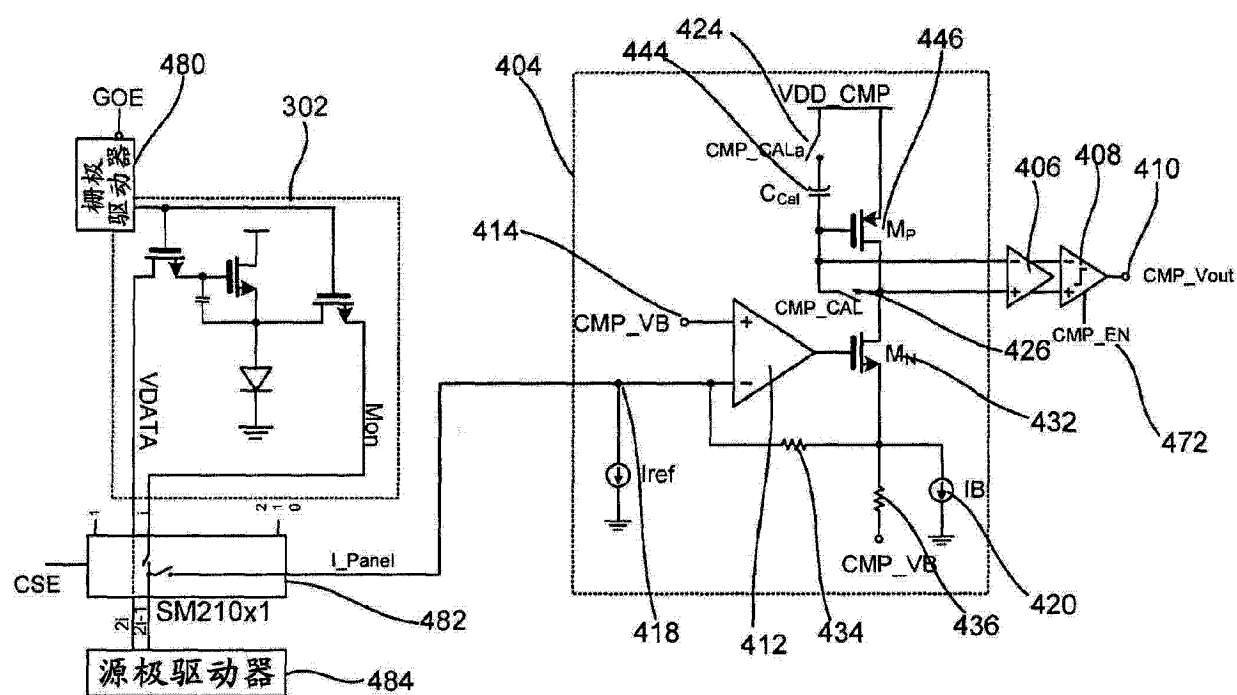


图 4C

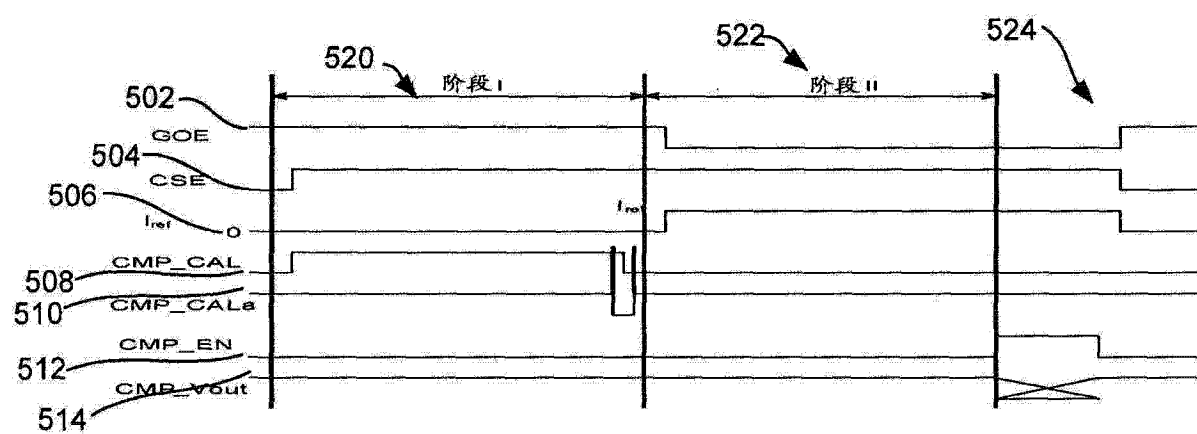


图 5A

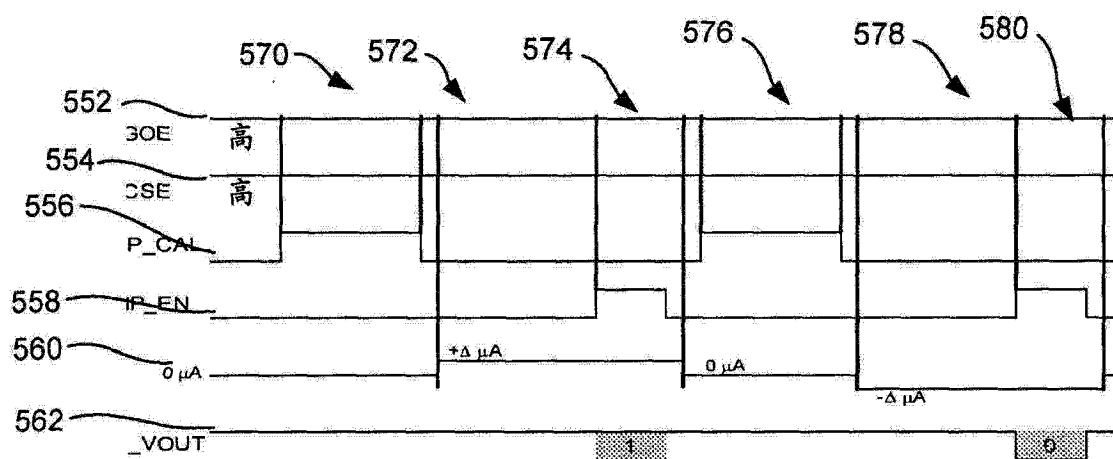


图 5B

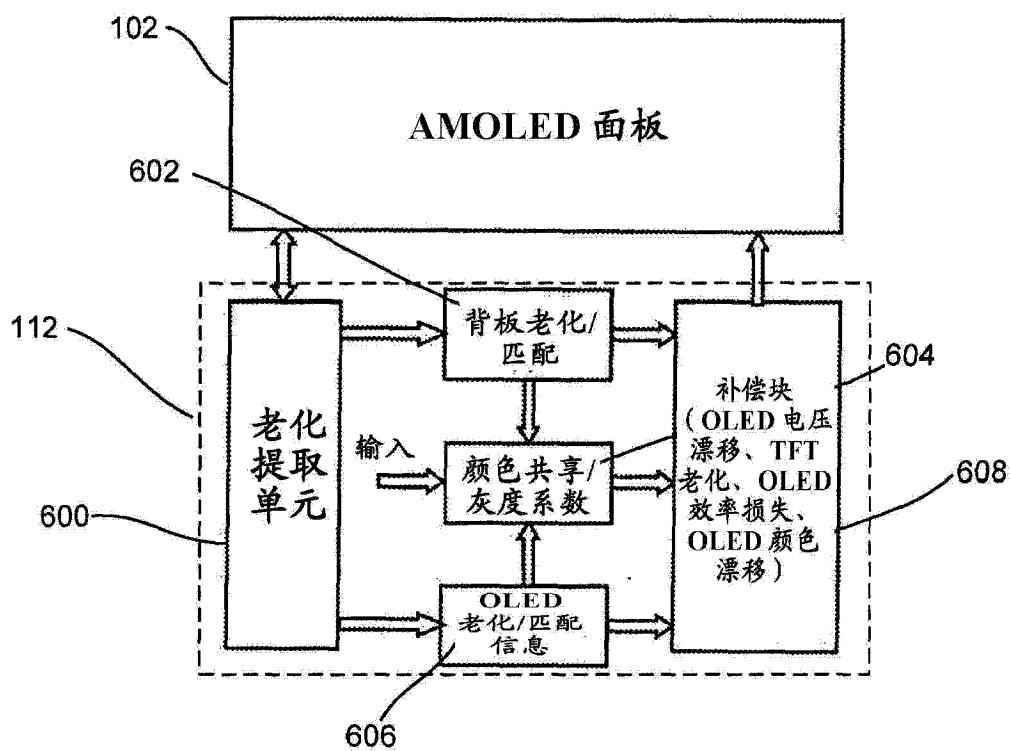


图 6

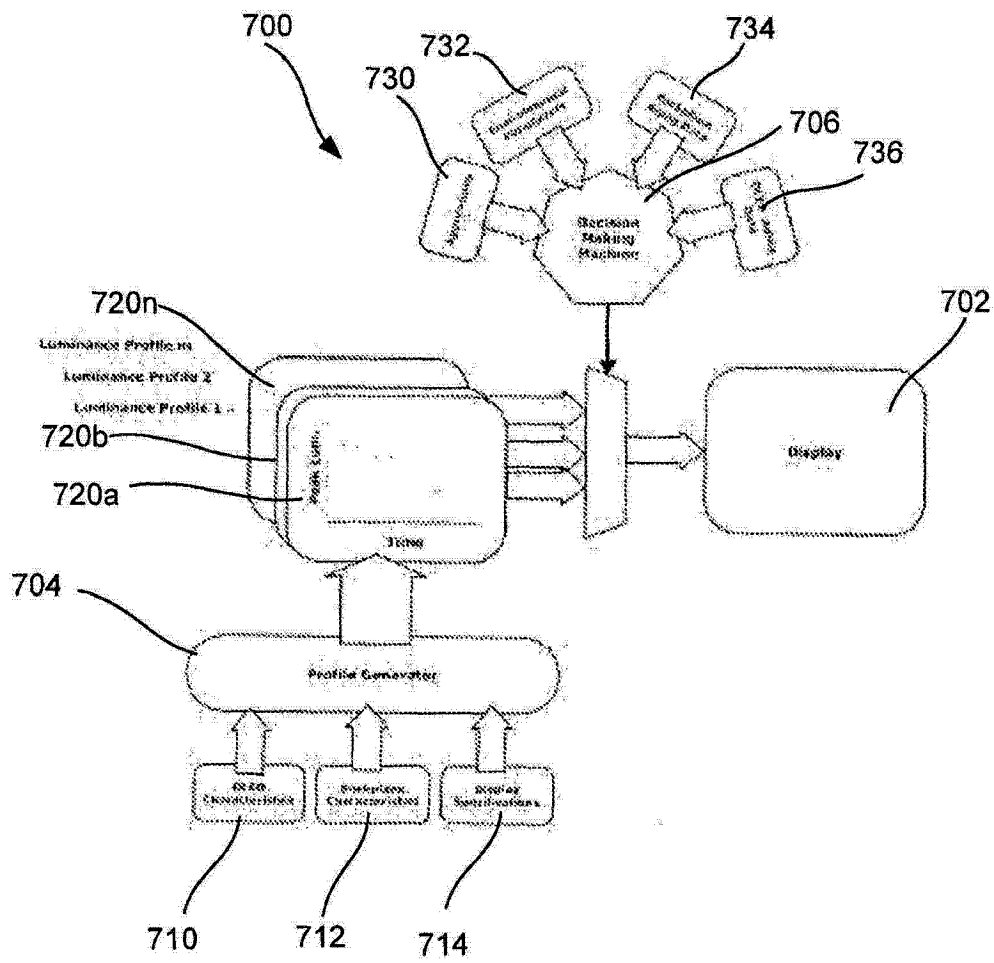


图 7

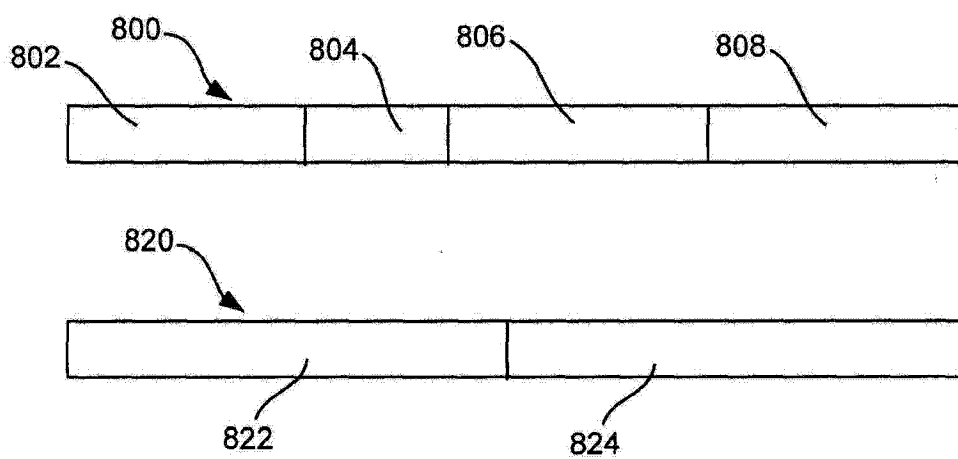


图 8

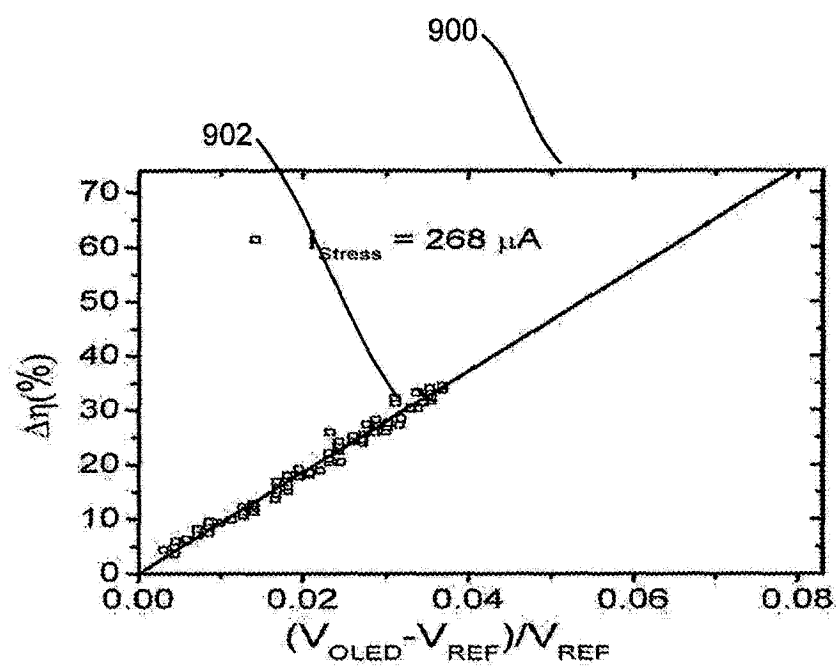


图 9

公开了用于提供用于显示装置的老化补偿的基准测量的方法和系统。示例显示系统具有多个有源像素和参考像素。公共的输入信号被提供给参考像素和多个有源像素。参考像素的输出被测量和与有源像素的输出相比以便确定老化影响。显示系统还可以通过施加第一已知参考电流给具有第二可变参考电流和被测器件（例如像素之一）的输出的电流比较器来被测试。可变参考电流被调节直到第二电流和被测器件的输出等于第一电流。结果得到的被测器件的电流被存储在用于显示系统操作期间的老化测量的基准的查找表中。显示系统还可以被测试以便通过确定像素组件（例如OLED和驱动晶体管）中的诸如短路之类的异常来确定制作瑕疵。

