



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104350536 A

(43) 申请公布日 2015. 02. 11

(21) 申请号 201380028202. 0

(22) 申请日 2013. 05. 23

(30) 优先权数据

13/484, 887 2012. 05. 31 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 11. 28

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/042499 2013. 05. 23

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/181070 EN 2013. 12. 05

(71) 申请人 苹果公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 S·B·林奇 P·S·德扎伊克

B·M·拉波波特 F·R·罗斯科普夫

J·P·特恩斯 S·A·迈尔斯

(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 李晓芳

(51) Int. Cl.

G09G 3/32 (2006. 01)

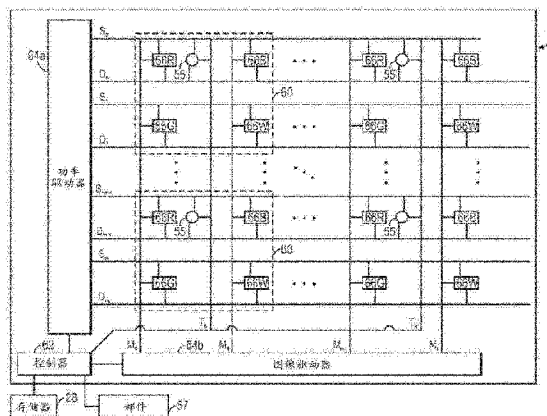
权利要求书3页 说明书12页 附图9页

(54) 发明名称

具有集成的热传感器的显示器

(57) 摘要

热传感器与横跨电子设备的显示器的 OLED 一起设置以测量横跨显示器表面的温度。热传感器可用于创建由于电子设备的周围环境和内部环境两者所导致的横跨显示器表面的温度图。热传感器可设置在 OLED 层中,可在单独层上,或两者。热传感器可以基本上 1:1 的比率与 OLED 或与 OLED 的区域一起设置。用于 OLED 或 OLED 的区域温度历史和使用过程两者可被记录并且被处理以确定每个 OLED 的年龄。控制器可调节 OLED 的驱动强度或调节电子设备内的部件的操作以基于温度图和年龄确定来补偿老化或温度。在一些实施例中,控制器可将静态图像从显示器的一个部分移动到另一个较少老化的部分。



1. 一种显示器,包括:

多个有机发光二极管 (OLED),所述多个有机发光二极管横跨所述显示器进行设置,其中所述多个 OLED 中的每个 OLED 响应于控制信号来发射光;

多个热传感器,所述多个热传感器横跨所述显示器进行设置,所述多个热传感器被配置为测量横跨所述显示器的多个温度并且生成与所测量的多个温度相关的信号;和

控制器,所述控制器被配置为至少部分地基于与所测量的多个温度相关的所述信号来确定用于所述多个 OLED 的所述控制信号。

2. 根据权利要求 1 所述的显示器,其中所述多个 OLED 和所述多个热传感器设置在所述显示器的公共层上。

3. 根据权利要求 1 所述的显示器,其中所述多个 OLED 设置在所述显示器的一个层上并且所述多个热传感器设置在所述显示器的一个不同层上。

4. 根据权利要求 1 所述的显示器,其中所述多个 OLED 中的每个 OLED 横跨所述显示器与所述多个热传感器中的相应热传感器以基本上 1:1 的比率一起设置,并且所述控制器被配置为至少部分地基于与来自所述相应热传感器的所述多个测量温度中的所述测量温度相关的所述信号来确定用于每个 OLED 的所述控制信号。

5. 根据权利要求 1 所述的显示器,其中所述控制器被配置为至少部分地基于所述 OLED 的年龄来确定用于所述多个 OLED 的所述控制信号。

6. 根据权利要求 1 所述的显示器,其中所述控制器被配置为至少部分地基于所述显示器的一部分的测量温度和所述显示器的其余部分的测量温度之间的差异来调节所述显示器的所述部分中的所述多个 OLED 的亮度或颜色。

7. 根据权利要求 1 所述的显示器,其中所述控制器被配置为至少部分地基于所述 OLED 的温度历史来确定用于所述多个 OLED 的所述控制信号。

8. 根据权利要求 1 所述的显示器,其中所述控制器被配置为将所述多个测量温度存储在存储器中并且至少部分地基于存储在存储器中的所述测量温度来确定用于所述多个 OLED 的所述控制信号。

9. 根据权利要求 1 所述的显示器,其中所述控制器被配置为确定用于每个 OLED 的所述控制信号以补偿在颜色或亮度或它们的组合中的偏移。

10. 一种电子设备,包括:

外壳;

数据处理电路,所述数据处理电路设置在所述外壳内;和

显示器,所述显示器包括显示器屏幕和控制器,

所述显示器屏幕耦接至所述外壳,所述显示器屏幕包括:

多个有机发光二极管 (OLED),所述多个有机发光二极管横跨所述显示器屏幕进行设置;和

多个热传感器,所述多个热传感器横跨所述显示器进行设置,所述多个热传感器被配置为测量横跨所述显示器的多个温度并且生成与所测量的多个温度相关的信号;和

控制器,所述控制器被配置为从所述数据处理电路接收图像数据并且至少部分地基于与所测量的多个温度相关的所述信号来确定用于所述多个 OLED 的控制信号。

11. 根据权利要求 10 所述的电子设备,其中所述控制器被配置为至少部分地基于与所

测量的多个温度相关的所述信号来调节所述数据处理电路。

12. 根据权利要求 10 所述的电子设备,其中所述多个 OLED 和所述多个热传感器设置在所述显示器屏幕的公共层上。

13. 根据权利要求 10 所述的电子设备,其中所述多个 OLED 中的每个 OLED 横跨所述显示器与所述多个热传感器中的相应热传感器以基本上 1:1 的比率一起设置,并且所述控制器被配置为至少部分地基于与来自所述相应热传感器的所述多个测量温度中的所述相应测量温度相关的所述信号来确定用于每个 OLED 的所述控制信号。

14. 根据权利要求 10 所述的电子设备,其中所述显示器屏幕包括多个区域,其中所述多个区域中的每个区域包括所述多个 OLED 中的至少两个 OLED 和所述多个热传感器中的至少一个热传感器,并且所述控制器被配置为至少部分地基于与来自每个区域的所述至少一个热传感器的所述测量温度相关的所述信号来确定用于每个区域的所述至少两个 OLED 的所述控制信号。

15. 根据权利要求 10 所述的显示器,其中所述控制器被配置为至少部分地基于所述多个测量温度来创建温度图并且至少部分地基于所述温度图来确定用于所述多个 OLED 的所述控制信号。

16. 根据权利要求 15 所述的显示器,其中所述控制器被配置为将所述多个测量温度存储在存储器中并且至少部分地基于所存储的多个温度来创建所述温度图。

17. 根据权利要求 16 所述的电子设备,其中所述控制器被配置为至少部分地基于存储在所述存储器中的测量温度的运行平均值来确定用于所述多个 OLED 的所述控制信号。

18. 根据权利要求 15 所述的显示器,其中所述控制器被配置为至少基于所述温度图来确定所述 OLED 的老化程度并且至少部分地基于所述 OLED 的所述老化程度来确定用于所述多个 OLED 的所述控制信号。

19. 根据权利要求 15 所述的显示器,其中所述控制器被配置为至少部分地基于所述温度图来移动所述显示器上的图像。

20. 根据权利要求 10 所述的显示器,其中所述控制器被配置为至少部分地基于所述显示器的一部分的测量温度和所述显示器的其余部分的测量温度之间的差异来调节所述多个 OLED 的所述控制信号,从而调节所述显示器的所述部分中的所述多个 OLED 的亮度或颜色。

21. 根据权利要求 10 所述的电子设备,其中所述数据处理电路包括中央处理单元、图形处理单元、射频发射器、或它们的组合。

22. 一种操作电子设备的方法,包括:

驱动横跨显示器进行设置的多个有机发光二极管 (OLED) 以随着控制信号而发射光;

通过横跨所述显示器进行设置的多个热传感器来测量横跨所述显示器的温度;

确定横跨所述显示器的所述测量温度对由所述多个 OLED 所发射的光的影响;以及

至少部分地基于所确定的所述测量温度的影响来调节所述控制信号以影响由所述多个 OLED 所发射的光。

23. 根据权利要求 22 所述的方法,包括至少部分地基于所述测量温度来调节用于所述显示器下方的所述电子设备的多个部件中的至少一个部件的所述驱动信号。

24. 根据权利要求 22 所述的方法,包括调节所述控制信号以影响由所述多个 OLED 所发

射的光,从而产生均匀的显示外观。

25. 根据权利要求 22 所述的方法,包括至少部分地基于所述显示器的一部分的测量温度和所述显示器的其余部分的测量温度之间的差异来调节所述控制信号以影响由所述显示器的所述部分中的所述多个 OLED 中的至少一些 OLED 所发射的光。

26. 根据权利要求 25 所述的方法,其中调节所述多个 OLED 中的至少一些 OLED 的所述控制信号补偿由所述至少一些 OLED 所发射的光的颜色或亮度或它们的组合。

27. 根据权利要求 22 所述的方法,包括基于所述多个 OLED 中的至少一些 OLED 的温度历史来调节所述控制信号以影响由所述至少一些 OLED 所发射的光。

具有集成的热传感器的显示器

背景技术

[0001] 本公开整体涉及电子显示器,并且更具体地涉及具有集成的热传感器的显示器。

[0002] 此部分旨在向读者介绍可能与下文描述和/或受权利要求书保护的本公开的各个方面相关的技术中的各个方面。我们认为这种论述有助于为读者提供背景信息以便于更好地理解本公开的各个方面。因此,应当理解,要考虑这一点来阅读这些陈述,而不是作为对现有技术的认可。

[0003] 电子设备和系统越来越多地包括作为设备或系统的用户界面的一部分的显示器屏幕。如可以理解的,显示器屏幕可在广泛的设备和系统中采用,包括台式计算机系统、笔记本电脑和手持式计算设备、以及各种消费产品诸如蜂窝电话、电视和便携式媒体播放器。

[0004] 为显示图像、视频和用户界面,显示器使用像素阵列,每个像素具有多个颜色。光的原色(例如红、绿和蓝)可在每个像素中结合以创建包括白色的许多其它颜色。控制器利用协调指令驱动像素来在显示器上创建图像。一些显示器涉及通过光调制液晶层(例如,典型的液晶显示器)来对背光源照明,而其它显示器涉及将每个像素直接照明到所期望的强度(例如有机发光二极管(OLED)显示器)。

[0005] 因为每个 OLED 可发射其自身着色的光,所以 OLED 显示器可比需要背光源的显示器更薄并且更轻。因为 OLED 可在柔性或刚性衬底上制造,所以它们也可以是可取的。OLED 显示器也允许比一些液晶显示器(LCD)更好的查看角度和更好的颜色。

[0006] 然而, OLED 显示器的外观可不会无限期地保持恒定。随着 OLED 显示器通过使用而老化,它们的亮度和/或颜色可改变。一些 OLED,具体地讲蓝色 OLED 比其它 OLED 更迅速老化,这可改变显示器的外观。此外,老化可通过加热来加速。

[0007] 虽然 OLED 显示器不需要背光源,但是各种其它电气部件可放置在显示器下方的各种位置中。这些部件有利于电子设备的操作和功能。可在 OLED 显示器下方的电子设备的一些部件包括处理器、无线电发射器、电池、扬声器、摄像机等。这些部件中的一些部件吸取电流并且可在使用期间发热。一些部件,诸如处理器或无线电发射器可特别在使用或延长使用期间发热。因此,由于在显示器下方的这些发热部件,显示器的部分也可发热。此外,因为一些部件可比其它部件更多发热,所以显示器的一些部分可比其它部分更多发热。

[0008] 加热可影响来自 OLED 的发射光的特性。除了加速老化之外,由 OLED 所发射的光的颜色和亮度可由操作温度影响。一些 OLED 的亮度,具体的讲红色 OLED 的亮度可随着操作温度提高而降低。随时间推移,随着每个 OLED 由于使用和温度而老化,在显示器部件上示出的图像可看起来与预期图像不同。控制器可进行改变以补偿在亮度和颜色中的此类偏移。然而,由于每个 OLED 和在每个 OLED 下方部件的不可预测的使用,颜色和亮度偏移可横跨显示器而不同地进行。

发明内容

[0009] 下文阐述本文公开的某些实施例的概要。应当理解,给出这些方面仅仅是为了给读者提供这些特定实施例的简明概要,这些方面并非意图限制本公开的范围。实际上,本公

开可涵盖下文可能未阐述的多个方面。

[0010] 由于终端用户差别使用显示器和部件,老化可以不可预测的方式进行。知道 OLED 的操作温度、温度历史和 / 或使用过程可改善补偿。因此,本公开的实施例涉及 OLED 显示器和调节 OLED 显示器以保持所需外观的技术。热传感器可集成在 OLED 显示器中,并且可用于确定单个 OLED 或 OLED 的区域的当前温度、温度历史和 / 或热特征图,使得至 OLED 或 OLED 区域的控制信号可被调节以补偿温度和 / 或热老化。在一个实施例中,每个 OLED 与热传感器相关联以测量该特定 OLED 的温度和 / 或老化特性。集成热传感器可允许控制器在显示器寿命期间保持基本上均匀的显示器外观,而无论使用和温度变化。

[0011] 处于高操作温度的 OLED 可发射与处于低操作温度的 OLED 不同的光,对于具有不均一温度梯度的显示器,这可导致差的显示器质量。由于周围环境、由 OLED 显示器的部件消耗的功率,或由在 OLED 显示器下方的部件(例如,处理器、无线电发射器)所发射的热量,不均一的温度可横跨显示器而存在。在一些实施例中,集成热传感器测量横跨显示器的 OLED 的温度以创建温度图。温度图可指示具有越过已知阈值的当前操作温度的 OLED,使得发射光不与目标发射光匹配,和 / 或在平均更高的温度可指示哪些 OLED 相对于其它 OLED 更快老化的情况下,温度图可与 OLED 的历史平均温度相关。在一些实施例中,控制器可至少部分地基于显示器的温度图,调节 OLED 的驱动强度以补偿在亮度和 / 或颜色中的偏移。在其它实施例中,控制器可至少部分地基于显示器的温度图,将要显示的图像从显示器的一部分移动到另一部分。在其它实施例中,在 OLED 显示器下方的一些部件的操作可至少部分地基于显示器的温度图而调节或减缓。

[0012] 如上所述,老化的 OLED 可发射与较少老化的 OLED 不同的光,并且操作温度影响老化。随着 OLED 以不同的速率老化并且受到长效提高的操作温度,显示器外观的总体质量可降低。在一些实施例中,温度图可有助于用于每个 OLED 的老化确定。温度和使用过程可记录在存储器中并且用于确定每个 OLED 或显示器部分的老化。

[0013] 控制器可确定用于每个 OLED 的补偿,使得从每个 OLED 所发射的光基本上与用于每个 OLED 的光目标匹配。在一些实施例中,补偿可基于老化确定与存储在存储器中的校准曲线、表格、算法等之间的比较。控制器可调节用于每个 OLED 的驱动强度以发射具有目标属性的光,从而补偿操作温度和 / 或老化的影响。该调节可延长显示器的使用寿命,并且保持所需的显示器外观比另外可能的显示器外观使用寿命更长。

附图说明

[0014] 在阅读以下详细描述并参考附图时,可更好地理解本公开的各个方面,其中:

[0015] 图 1 是根据本公开的各方面的具有电子显示器和其部件的电子设备的框图;

[0016] 图 2 是根据本公开的各方面的以计算机形式的图 1 的电子设备的实例的透视图;

[0017] 图 3 是根据本公开的各方面的以手持设备形式的图 1 的电子设备的实例的前视图;

[0018] 图 4 是根据本公开的各方面的具有在 OLED 设备上方设置的热传感器的 OLED 的一部分的横截面侧视图;

[0019] 图 5 是根据本公开的各方面的具有 OLED 层中的热传感器的 OLED 的一部分的横截面侧视图;

- [0020] 图 6 是根据本公开的各方面的具有在 OLED 设备下方设置的热传感器的 OLED 的一部分的横截面侧视图；
- [0021] 图 7 是根据本公开的各方面的示出关于 OLED 白点的老化影响的图表；
- [0022] 图 8 是根据本公开的各方面的示出关于 OLED 色度的温度影响的图表；
- [0023] 图 9 是根据本公开的各方面的具有用于每个 OLED 的热传感器的 OLED 阵列的示意图；
- [0024] 图 10 是根据本公开的各方面的在电子设备内的部件放置的前视图；
- [0025] 图 11 是根据本公开的各方面的如图 10 所示放置的部件上方的显示器的温度图的图形表示；
- [0026] 图 12 是根据本公开的各方面的横跨手持设备的显示器的区域的前视图；
- [0027] 图 13 是根据本公开的各方面的具有在每个区域中设置的热传感器的区域中布置的 OLED 阵列的示意图；
- [0028] 图 14 是根据本公开的各方面的示出用于操作 OLED 显示器以基于温度图来调节部件或 OLED 的方法的流程图；以及
- [0029] 图 15 是根据本公开的各方面的示出用于操作 OLED 显示器以基于每个 OLED 的年龄来调节每个 OLED 的方法的流程图。

具体实施方式

[0030] 下文将描述一个或多个具体实施例。为了尽力提供这些实施例的简明描述，在说明书中并未描述实际实施的所有特征。应当认识到，在任何这种实际实施的开发中，像任何工程学或设计项目中那样，必须要做出众多实施特定的决策以实现开发者的具体目标，例如符合可能随实施而变化的与系统相关和与事务相关的约束条件。此外，应当认识到，这种开发工作可能很复杂而且费时，但对于受益于本公开的普通技术人员而言仍然是一种常规的设计、生产和制造工作。

[0031] 在介绍本公开的各种实施例的元件时，冠词“一个”、“一种”和“该”旨在意指存在所述元件中的一者或多者。术语“包含”、“包括”和“具有”旨在指包括在内，并且意指可能存在除列出元件之外的附加元件。另外，应当理解，对本公开“一个实施例”或“实施例”的引用并非旨在解释为排除也结合所引述特征的附加实施例的存在。

[0032] 本公开涉及系统、显示器和技术，该系统、显示器和技术将热传感器与电子显示器集成以至少部分地基于来自热传感器的温度测量来区别地控制显示器的部分和 / 或在显示器下方的部件。OLED 显示器使用 OLED 阵列以显示出横跨显示器的图像。每个 OLED 基于其驱动条件和结构来发射某些颜色和亮度的光。这些系统、显示器和技术可用于通过对 OLED 补偿在亮度和 / 或颜色中的变化来改善显示器的外观。

[0033] OLED 的颜色和亮度在相同的驱动条件下随时间推移而不恒定。由 OLED 所发射的光的属性可依赖于操作温度。集成在 OLED 显示器内的热传感器可测量操作温度，使得控制器可对驱动条件补偿以抵消温度的影响。在一些实施例中，热传感器与 OLED 一起设置在显示器中，使得每个 OLED 可根据其所测量的操作温度被补偿。在其它实施例中，热传感器可与横跨显示器的 OLED 组一起设置在显示器中。来自横跨显示器的热传感器的温度测量可用于生成温度图以指示横跨显示器的温度。

[0034] 温度图也可被利用来确定由在显示器下方的部件所生成的热量。在一些实施例中,控制器可调节部件的操作以改变特定区域的温度。在某些实施例中,控制器使部件减缓。在另一个实施例中,控制器调节信号强度。

[0035] 即使显示器的全部 OLED 充分补偿操作温度,OLED 的老化也可影响由 OLED 发射的光的属性。此外,温度影响老化。来自温度图的随时间推移而记录的温度可创建用于每个 OLED 的温度历史(例如,运行的平均温度),并且温度历史可存储在存储器中。存储在存储器中的使用过程可包括用于每个 OLED 的总操作时间。温度和使用过程可用于确定每个 OLED 的老化程度。控制器然后可基于所确定的老化程度,对每个 OLED 的驱动强度进行补偿。在一些实施例中,充分的补偿导致基本上均匀的显示器外观,无论是操作温度变化还是横跨显示器的老化。

[0036] 在一些实施例中,驱动强度可通过制造设定、用户输入和/或从传感器诸如热传感器传输的信息来调节。在一些实施例中,校准曲线可用于调节 OLED 的驱动强度或显示器的部分以补偿操作温度和/或老化影响。

[0037] 多种电子设备可将电子显示器与上述集成热传感器结合。描述电子设备 10 的一个实例在图 1 的框图中显示,除了其它方面之外,该电子设备 10 可包括一个或多个处理器 22(例如,中央处理单元(CPU)、图形处理单元(GPU))、存储器 28、显示器 14、输入结构 16、输入/输出(I/O)控制器 20、I/O 端口 18,和/或网络设备 26。图 1 中所示的各种功能框可包括硬件、可执行指令或两者的组合。在本公开中,处理器 22 和/或其它数据处理电路通常可称为“数据处理电路”。该数据处理电路可全部或部分地体现为软件、固件、硬件或它们的任何组合。此外,数据处理电路可以是单个所包含的处理模块,或可全部或部分地结合到电子设备 10 内的任一个其它元件内。

[0038] 如图 1 所示,处理器 22 和/或其它数据处理电路能够可操作地与存储器 28 耦接。以这种方式,处理器 22 可执行指令以进行电子设备 10 的各种功能。除了其它方面之外,这些功能可包括生成将要显示在显示器 14 上的图像数据。由处理器 22 执行的程序或指令可被存储在任何合适的制造制品中,该制造制品包括至少共同地存储指令或例程的一个或多个有形的计算机可读介质,诸如存储器 28。存储器 28 可表示例如随机存取存储器、只读存储器、可重写闪存存储器、硬盘驱动器和光盘。

[0039] 所描绘的电子设备包括显示器 14 诸如 OLED 显示器。根据某些实施例,显示器 14 可包括触敏元件或结合触敏元件被提供。此类触敏显示器可称为“触摸屏”,并且另外可称为或叫做触敏显示器系统。例如,显示器 14 可以是可立即检测多个触摸的 MultiTouch™ 触摸屏设备。

[0040] 图 1 仅为特定具体实施的一个实例,并且旨在示出可存在于电子设备 10 中的部件的类型。这些部件可在电子设备 10 的各种实例中发现。以举例的方式,图 1 的电子设备 10 可表示如图 2 所示的计算机、如图 3 所示的手持设备或类似设备的框图。如图 2 所示的此类电子设备可包括购自 Apple Inc., Cupertino, California 的 MacBook®、MacBook® Pro、MacBook Air®、iMac®、Mac® mini 或 Mac Pro® 型号。

[0041] 如图 2 所示,电子设备 10 包括支持并且保护内部部件诸如处理器、电路和控制器等等的外壳 12,该控制器可用于生成图像以在显示器 14 上显示。外壳 12 也允许触及用户

输入结构 16, 诸如可用于与电子设备 10 进行交互的触摸屏、小键盘、触控垫和按钮。例如, 用户输入结构 16 可由用户操纵以操作图形用户界面 (GUI) 和 / 或在电子设备 10 上运行的应用程序。在某些实施例中, 输入结构 16 可由用户操纵以控制显示器 14 的属性, 诸如亮度或颜色。电子设备 10 也可包括各种 I/O 端口 18, 该 I/O 端口 18 允许设备 10 至外部设备的连接, 诸如电源、打印机、网络或其它电子设备。

[0042] 电子设备 10 还可采用如图 3 大体所示的手持设备 30 的形式。手持设备 30 可表示例如便携式电话、媒体播放器、个人数据管理器、手持式游戏平台或此类设备的任何组合。以举例的方式, 手持设备 30 可以是购自 Apple Inc., Cupertino, California 的 iPod® 或 iPhone® 型号。在其它实施例中, 手持设备 30 可以是电子设备 10 的平板电脑尺寸的实施例, 其可以是例如购自 Apple Inc. 的 iPad® 型号。

[0043] 手持设备 30 可包括壳体 36 以保护内部部件免受物理损坏并且屏蔽所述内部部件以避免电磁干扰。壳体 36 可包围显示器 14, 该显示器可显示指示符图标 38。指示器图标 38 除了别的之外还可指示蜂窝信号强度、蓝牙连接和 / 或电池寿命。I/O 接口 18 可通过壳体 36 打开, 并且可包括例如连接至外部设备的来自 Apple Inc. 的专有 I/O 端口。与显示器 14 结合的用户输入结构 16 可允许用户控制手持设备 30。麦克风 32 可获得用户语音的各种语音相关特征, 并且扬声器 34 可启用音频回放和 / 或某些电话功能。

[0044] 图 4 至图 6 中所示的 OLED 显示器的部分的横截面侧视图可结合在任一个电子设备 10 中, 包括如上所述的计算机或手持设备 30。具有集成热传感器的 OLED 显示器的不同实施例部分在图 4 至图 6 中示出, 并且可大体称为显示器 14A、14B 和 14C。可以理解的是, OLED 层 44 通常具有许多部件, 诸如阳极、阴极以及在阳极和阴极之间设置的一个或多个有机层。在适当的电压施加到 OLED 层 44 时, 正电荷和负电荷在有机层中组合以发射光。该光的特性包括亮度和颜色至少部分地取决于施加的电压和有机层的属性。

[0045] 如图 4 所示, OLED 显示器 14A 的实施例可包括多个层。OLED 层 44 可设置在衬底 46 上方并且顶层 40 可设置在 OLED 层 44 上方。衬底 46 可包括玻璃、塑料、其它合适的材料或它们的组合, 并且可以是刚性或柔性材料。此外, 在不同的实施例中, 衬底 46 可以不透明、反光半透明或透明。顶层 40 可形成环境屏障以减少 OLED 层 44 对环境要素的暴露, 该环境要素诸如空气、氧气、水、油、辐射和具有对 OLED 层 44 的负面效应的其它要素。在一些实施例中, 顶层 40 也可保护 OLED 层 44 免受直接环境接触和震动。顶层 40 可包括玻璃、塑料、其它合适的材料或它们的组合, 并且可以是刚性或柔性材料。

[0046] OLED 显示器可分类为底部发射或顶部发射。在底部发射 OLED 显示器中, OLED 朝衬底 46 并且通过衬底 46 发射光。底部发射可需要透明或半透明衬底 46 和底部电极, 使得发射光可穿过两层。顶部发射 OLED 显示器包括发射与衬底 46 相对的光的 OLED。顶部发射 OLED 显示器的衬底 46 可以不透明、反光、半透明或透明。

[0047] OLED 显示器 14A 也可包括传感器层 42。传感器层 42 可包括传感器, 诸如热传感器、热电偶、热敏电阻器、电阻温度计或它们的组合。在一些实施例中, 热感测 OLED 显示器 14A 可包括在 OLED 层 44 和顶层 40 之间设置的传感器层 42。传感器层 42 可在 OLED 显示器 14A 中基本上透明, 使得由 OLED 层 44 发射的光可透射通过传感器层 42 并且透射出 OLED 显示器 14A。在如图 5 所示的另一个实施例中, 传感器和 OLED 可在显示器 14B 的衬底 46 和

顶层 40 之间的相同层 43 上。在此类实施例中,热传感器可在薄膜晶体管 (TFT) 制造过程或另一个过程期间与 OLED 一起制造。在如图 6 所示的另一个实施例中,传感器层 42 可直接设置在 OLED 显示器 14C 的衬底 46 上方,并且设置在 OLED 显示器 14C 的 OLED 层 44 和顶层 40 两者的下方。在其它实施例中,传感器可设置在多个层中。

[0048] 在 OLED 层 43 和 44 内称为像素的一些 OLED 组可发射互补颜色的光(例如,红、绿、蓝、青、品红、黄),该光可结合以产生各种颜色的光,包括基本上白色的光。然而,不同的光源可不产生相同的白色调。光源的白点是用于比较光源的一组色度值。光源的白点与其颜色和其部件的光相关联。相对于组合的 OLED 的像素,由于包括温度和使用的许多因素,因此对于每个部件颜色保持白点所需的驱动强度可改变。

[0049] 作为进一步的复杂因素,不同颜色的 OLED 可没有相同的使用特征图。例如,蓝色 OLED 的亮度可比在相同时间长度内操作的红色 OLED 的亮度更迅速降低。此外,从 OLED 发射的光的颜色可随时间推移而偏移。以举例的方式,图 7 示出了图表 114,该图表 114 示出随着 OLED 老化,黄色 OLED 的色度如何可随时间推移而偏移。具体地,图表 114 为包括黄色荧光体 OLED 的光示出了在色度上的变化。色度可由与色彩空间色度图表的 x 轴和 y 轴分别对应的成组 x 和 y 色度值来定义。在图表 114 中,y 轴 116 示出色度值并且 x 轴 118 示出以小时为单位的的操作寿命。x 色度值由曲线 120 示出,并且 y 色度值由曲线 122 示出。如由曲线 120 所示,x 值可随着使用大体从红色偏移至蓝色。如由曲线 122 所示,y 值可随着使用大体从黄色偏移至蓝色。总体地,该光的白点可朝偏蓝色调偏移。

[0050] 此外,不同颜色的 OLED 可没有相同的温度特征图。例如,红色 OLED 的亮度在高温下可比在相同温度的蓝色 OLED 更多地降低。高温也可加速在亮度或颜色中的老化偏移。图 8 示出图表 124,该图表 124 示出不同着色的 OLED 的亮度如何可随着温度而改变。y 轴 126 指示 OLED 的相对通量,并且 x 轴指示以摄氏度为单位的温度 128。一般来讲,通量可以是来自 OLED 的光总量的相对百分比。独立的线 130、132 和 134 中的每个对应于归一化到 25 摄氏度的不同颜色 OLED。具体地,线 130 表示对于红色 OLED 在通量中的变化,线 132 表示对于蓝色 OLED 在通量中的变化,并且线 134 表示对于绿色 OLED 在通量中的变化。通量大体随着温度提高而降低,并且在通量中的降低速率在不同颜色的 OLED 之间改变。变化的不同速率可导致在白点中的偏移。例如,因为在像素内的 OLED 的相对通量可变化,所以像素的白点可随着提高的温度而偏移。

[0051] 为解决这些问题,图 9 示出显示器 14,该显示器 14 具有 OLED 阵列 66、热传感器 55、功率驱动器 64a、图像驱动器 64b、控制器 62 和可能的其它部件。OLED 66 由功率驱动器 64a 和图像驱动器 64b(统称驱动器 64)驱动。每个功率驱动器 64a 和图像驱动器 64b 可驱动一个或多个 OLED 66。在一些实施例中,驱动器 64 可包括用于独立驱动多个 OLED 66 与一个驱动器 64 的多个信道。

[0052] 功率驱动器 64a 可借助于扫描线路 S_0, S_1, \dots, S_{m-1} 和 S_m 与驱动线路 D_0, D_1, \dots, D_{m-1} 和 D_m 连接到 OLED 66。OLED 66 通过扫描线路 S_0, S_1, \dots, S_{m-1} 和 S_m 接收开/关指令,并且生成对应于从驱动线路 D_0, D_1, \dots, D_{m-1} 和 D_m 传输的数据电压的驱动电流。驱动电流施加于每个 OLED 66 以根据来自图像驱动器 64b 的指令通过驱动线路 M_0, M_1, \dots, M_{n-1} 和 M_n 来发射光。功率驱动器 64a 和图像驱动器 64b 两者通过相应的驱动线路传输电压信号,以在由控制器 62 所确定的状态处操作每个 OLED 66 来发射光。每个驱动器可提供在足以操作每个 OLED

66 的占空比和 / 或振幅下的电压信号。

[0053] 驱动器 64 可包括一个或多个集成电路,该集成电路可安装在印刷电路板上并且由控制器 62 控制。驱动器 64 可包括电压源,该电压源提供电压给例如在每个 OLED 层的阳极和阴极端部之间的 OLED 66。该电压使电流流过 OLED 66 以发射光。驱动器 64 也可包括电压调节器。在一些实施例中,驱动器 64 的电压调节器可以是切换调节器,诸如脉冲宽度调节 (PWM) 或振幅调节 (AM) 调节器。使用 PWM 的驱动器 64 通过改变占空比来调节驱动强度。例如, OLED 控制器 62 可提高电压信号的频率以提高用于 OLED 66 的驱动强度。使用 AM 的驱动器 64 调节电压信号的振幅以调节驱动强度。

[0054] 当以原始驱动强度驱动时每个 OLED 66 可在原始亮度和原始颜色处发射光。当通过 PWM 或 AM 调节驱动强度时,从 OLED 66 发射的光将从原始亮度和原始颜色改变。例如,用于各个 OLED 66 的占空比可增大和 / 或减小以产生与用于每个 OLED 66 的目标颜色或亮度基本上匹配的颜色或亮度。此外,随时间推移,甚至当以原始驱动强度进行驱动时,来自 OLED 的发射光的颜色和亮度也将由于温度和老化而改变。在一些实施例中,控制器 62 可在其使用寿命期间调节 OLED 66 的驱动强度,使得其发射光的颜色和 / 或亮度保持基本上相同,或相对于显示器 14 的其它 OLED 66 至少相同。

[0055] OLED 控制器 62 可通过改变提供给驱动器 64 的驱动指令来调节驱动强度。具体地,控制器 62 可发送控制器信号至驱动器 64 以改变施加于某些 OLED 66 的电压和 / 或占空比。例如,控制器 62 可改变由驱动器 64 施加于 OLED 66 的电压以控制该 OLED 66 的亮度和 / 或色度。通过提高施加于 OLED 66 的电压,该 OLED 66 的亮度提高。相比之下,降低施加于 OLED 66 的电压降低了其亮度。在其它实施例中,可调节施加于一组 OLED 的电压的比率以基本上匹配其它 OLED 的亮度,同时保持相对恒定的颜色。

[0056] OLED 66 可在显示器内成组布置以形成像素。像素可包括发射不同颜色的 OLED 66 组 (例如三个或四个),具体地讲互补颜色,诸如红、青、绿、品红、蓝、黄、白及它们的组合。来自每个 OLED 66 的这些光的颜色可根据来自控制器 62 的指令混合以创建用于每个像素的具体颜色,包括白色。用于显示器 14 的每个像素的具体颜色一起在显示器 14 上形成图像。可调节 OLED 66 中的一些或全部的驱动强度以实现用于显示器 14 的均匀外观。理想的均匀显示器 14 可以如此,使得如果每个像素被指示为发射相同颜色和亮度的光,则用户将感知不到横跨显示器 14 的颜色或亮度变化。相反,整个显示器将具有如由用户感知的基本上相同的颜色和亮度。

[0057] 在一些实施例中,热传感器 55 可在显示器 14 中与 OLED 66 一起设置,以向控制器 62 提供 OLED 66 的操作温度。热传感器 55 借助于热传感器线路 T_0, T_1, \dots, T_k 耦接至 OLED 控制器 62。在如图 9 所示的一些实施例中,每个热传感器 55 可与 OLED 66 以 1:1 的比率在显示器 14 中一起设置。每个热传感器 55 测量 OLED 66 的操作温度并且传输该测量至控制器 62。控制器 62 可将所测量的操作温度存储在存储器 28 中。在一些实施例中,控制器 62 可存储温度历史的参数,诸如最大操作温度、最小操作温度、在操作期间的热传感器 55 的运行平均温度、OLED 66 高于阈值温度的操作持续时间,或它们的组合。

[0058] 控制器 62 可使用存储在存储器 28 中的信息来支配驱动器 64 的操作。例如,存储器 28 可存储定义每个 OLED 66 的目标亮度和 / 或颜色的值,以及校准曲线、表格、算法等。存储器 28 也可存储定义驱动强度调节的值,可进行该调节以补偿在发射亮度和 / 或颜色中

的偏移。在一些实施例中,控制器 62 可在显示器 14 的操作期间动态调节驱动强度以保持与用于每个 OLED 66 的目标亮度或颜色相匹配的光输出。每个 OLED 66 的操作温度、温度历史和使用过程可使每个 OLED 66 的发射颜色或亮度无法匹配目标亮度或颜色,除非这些影响被补偿。

[0059] 控制器 62 可基于所测量的操作温度和存储在存储器 28 中的校准曲线、表格、算法等的比较来确定对于每个 OLED 66 的补偿调节。在一些实施例中,补偿可改变由每个 OLED 66 所发射的光的亮度和 / 或颜色以匹配用于该 OLED 66 的亮度和 / 或颜色目标。控制器 62 也可从所测量的操作温度生成温度图以识别横跨显示器的所测量的操作温度。温度图可指示横跨显示器的各种温度参数,包括实际的操作温度、相对温度、变化温度、温度历史(例如,运行的平均温度)等。控制器 62 可利用温度图以调节每个 OLED 66 的驱动强度,从而补偿由于温度影响而在颜色和 / 或亮度中的偏移。在一些实施例中,调节可针对整个显示器进行。在其它实施例中,调节可仅针对由温度和 / 或老化更多影响的显示器的某些部分进行。例如,由控制器 62 进行的调节可改变图像在显示器 14 上示出的位置。图像位置可改变至具有不同温度图特性的显示器区域,诸如移动图像以由具有更低或更高均匀温度的 OLED 66 示出。

[0060] 集成在显示器 14 中的热传感器 55 可测量由于周围环境和电子设备 10 内的环境两者所导致的 OLED 66 的操作温度。在图 10 所示的实施例中,手持设备 30 内的部件 57 在显示器 14 的下方示出。由于覆盖手持设备一侧很多表面积 of 的显示器 14,许多部件 57 整体或至少部分地位于显示器 14 的一部分的下方。部件 57 可包括但不限于射频 (RF) 发射器 50、电池 51、CPU 52、GPU 53 和散热器 54。RF 发射器 50 可发送和接收用于许多应用的电磁信号,该许多应用包括电话呼叫、互联网浏览、蓝牙连通性等。电池 51 对手持设备 30 的部件供电。CPU 52 可执行用于手持设备 30 的处理功能。GPU 53 可处理要在显示器 14 上显示的图形。散热器 54 可物理耦接至多个部件 57 以消散热量。

[0061] 在手持设备 30 的用户操作期间,部件 57 将用于变化的量。流过部件 57 的电流可通过电阻加热、发热部件和显示器 14 的部分生成热量。一些部件 57 诸如散热器 54 可物理耦接而不是电气耦接至其它部件 57。此类物理耦接部件 57 可不生成热量本身,但是可从一个发热部件 57 传导热量到手持设备 30 的另一个更冷却区域。横跨显示器 14 集成的热传感器 55 可测量在显示器 14 上方的 OLED 66 的操作温度。如图 11 所示,温度测量可用于生成显示器 14 的温度图 75,该温度图 75 可有助于用于显示器 14 的每个 OLED 66 的温度历史。在一个实施例中,温度图 75 可在显示器 14 上示出。

[0062] 在一个实施例中,电流流动和热量生成从一个部件 57 到另一个部件可不相同。一些部件 57 可吸取更多的电流,因此比在某些用户操作期间的其它部件生成更多的电阻热量。例如,主要使用手持设备 30 用于电话呼叫或互联网下载的一个用户可比主要收听在手持设备上存储的音乐的另一个用户更多地利用 RF 发射器 50。又如,一个用户可使用将巨大需求设置在 CPU 52 而不是 GPU 53 上的应用程序,而另一个用户可使用图形密集 53 但不利用 CPU 52 同样多的应用程序(例如游戏)。手持设备的实际终端使用可从一个用户改变到另一个用户,导致在任何给定的时间并且在历史上横跨显示器 14 的差异温度。因此,温度图 75 将根据使用而改变。

[0063] 对应于假设电子设备 10 的巨大 CPU 52 使用和相对少量 RF 发射器 50 使用的温度

图 75 的实例在图 11 中示出。如上述所讨论,控制器 62 可存储来自热传感器 55 的测量温度以生成温度图 75。在此示出的温度图 75 指示横跨显示器 14 的记录的运行平均操作温度。温度图 75 可传达用于每个 OLED 66 或用于 OLED 66 组(例如一个或多个像素)的运行平均温度。例如,在此示出的从最暖到最冷的显示器 14 的平均温度可以是 CPU 温度特征图 72,之后是 GPU 温度特征图 73、电池特征图 71 和 RF 发射器特征图 70。在一个实施例中,每个温度特征图 70、71、72、73 和 74 可密集地对应在手持设备 30 内的部件位置(例如,图 10)。与特定部件 57 相关的温度特征图可不均匀。例如,热量可局限在部件 57 内。在一个实施例中,散热器 74 特征图示出远离最暖部件 57 所传导的热量。最接近 CPU 52 的散热器部分 76 可比更远离 CPU 52 的散热器部分 77 和 78 更暖。

[0064] 如上述所讨论,在一个实施例中,控制器 62(图 9)可利用温度图 75 以确定用于 OLED 66 的补偿,从而抵消由于所测量的操作温度所导致的颜色和/或亮度偏移。在另一个实施例中,温度图 75 可用于估计在示器下方的每个部件 57 的温度。控制器 62 可基于部件 57 对某些 OLED 66 的操作温度的影响来调节部件 57 的操作。例如,在 CPU 52 上方的温度图 75 可指示提高的操作温度,从而影响由在 CPU 上方的 OLED 66 所发射的光。基于温度图 75,控制器 62 可减缓 CPU 52 以降低在 CPU 52 上方的 OLED 66 的操作温度。这可通过降低温度来补偿在一些 OLED 66 的亮度和/或颜色中的偏移,而不改变那些 OLED 66 的驱动强度。在一些实施例中,控制器 62 可基于温度图 75 来调节 OLED 66 的驱动强度和部件 57 的操作两者。例如,控制器 62 可减缓 CPU 52 并且提高用于在 CPU 上方的 OLED 66 的驱动强度以补偿那些 OLED 66 的亮度和/或颜色中的偏移。

[0065] 在一些实施例中,控制器 62 可将使用过程存储在存储器 28 中。而温度历史可涉及通过横跨显示器 14 设置的热传感器 55 所测量的测量温度,使用过程可涉及横跨显示器 14 而设置的 OLED 66 的测量使用。例如,控制器 62 可将施加于 OLED 66 的操作时间和/或驱动强度存储为使用过程。

[0066] 控制器 62 可使用 OLED 66 的温度历史和使用过程以确定每个 OLED 66 的老化。因为温度可影响通过使用老化的速率,所以控制器 62 可确定由于温度导致的老化量。控制器 62 也可基于老化程度与在存储器 28 中存储的校准曲线、表格、算法等的比较,对用于每个 OLED 66 的驱动强度确定补偿调节。在一些实施例中,控制器 62 可单独地基于每个 OLED 66 的年龄,对每个 OLED 66 进行驱动强度调节来补偿颜色和/或亮度中的偏移。在没有此类调节的情况下,因为某些 OLED 66 更快老化,所以部件 57 的轮廓可随时间推移在显示器 14 上变得可见,从而负面地影响显示器 14 的外观。

[0067] 在其它实施例中,控制器 62 可基于 OLED 66 的年龄和当前操作温度,对 OLED 66 进行驱动强度调节。如上述所讨论,控制器 62 可调节 OLED 66 的驱动强度以补偿在发射的颜色和/或亮度中的偏移。在一些实施例中,控制器 62 可进行补偿以改变图像在显示器 14 上示出的位置。图像位置可改变到具有不同温度图老化特性的显示器区域,或两者。例如,因为在 RF 发射器 50 上方的 OLED 66 平均更暖,并且因此比在电池 51 上方的 OLED 66 更加老化,所以将在 RF 发射器 50 的部分上方显示的图像可移动以显示在电池 51 的上方。在一些实施例中,图像可横跨显示器 14 移动以获得用于图像的最佳外观或最小化对 OLED 66 的调节。

[0068] 一般来讲,控制器 62 可调节每个 OLED 66 的驱动强度,以补偿由于 OLED 66 的所

测量的操作温度、OLED 66 的温度历史、OLED 66 的使用过程或它们的组合所导致的颜色和 / 或亮度中的偏移。例如,驱动强度可被调节为补偿局部老化和横跨显示器的 OLED 66 的总体老化两者。在一些实施例中,控制器 62 可对不同老化的 OLED 66 进行驱动强度调节,以使所发射的光基本上匹配其它 OLED 66 或颜色和 / 或亮度目标。另选地,控制器 62 可对其它较少老化的 OLED 66 或对围绕的 OLED 66 进行驱动强度调节,以使不同老化的 OLED 66 比之前更不明显。作为另一种替代形式,控制器可对较多老化的 OLED 66 和较少老化的 OLED 66 两者进行调节以改善显示器的总体可见性。控制器 62 可采用 AM、PWM 或其它合适技术以改变驱动强度。

[0069] 在一些实施例中,每个热传感器 55 可与多于一个的 OLED 66 一起设置在显示器 14 中。在图 12 所示的实施例中,热传感器 55 设置在显示器 14 的区域 60 中以测量每个区域 60 的温度。每个区域 60 包括至少一个热传感器 55 和邻近热传感器 55 的至少一个 OLED 66。例如,横跨显示器 14 的每个区域 60 的温度可改变,从而影响如上讨论的外观。热传感器 55 可响应于测量温度而以电信号的形式传输信息给控制器 62。

[0070] 区域 60 可布置在如图 12 所示的显示器 14 平面上方的栅格中或矩阵中,但区域布置可不限于该配置。在一些实施例中,区域 60 可条带、圆形或不规则形状布置。区域 60 可具有横跨显示器 14 的均匀形状和尺寸或具有变化的形状和尺寸。在一些实施例中,显示器 14 的某些区域将具有更多的区域 60,并且可能地具有比其它区域更多的热传感器 55。区域 60 的数量、尺寸和形状可影响温度图 75 的分辨率。例如,具有局部热源的部件 57 上方的区域 60 的尺寸可被设定为更小,使得更精确的温度图 75 可被测量。在使用期间具有基本上均匀温度的部件 57 可具有较少的区域 60 和可能较少的热传感器 55。区域 60 可定义为具有某些数量的 OLED 66 或定义为最接近每个热传感器 55 的 OLED 66。

[0071] 如图 13 所示在横跨显示器的区域 60 中设置的 OLED 66 和热传感器 55 也可具有功率驱动器 64a、图像驱动器 64b、控制器 62 和可能的其它部件。OLED 66 可布置在区域 60 中,使得每个区域 60 包括热传感器 55。在如图 13 所示的实施例中,每个区域 60 可包括子像素阵列,该子像素阵列包含多个红色 OLED 66R、相同数量的绿色 OLED 66G、相同数量的蓝色 OLED 66B 和相同数量的白色 OLED 66W。在此类配置中,温度图 75 的分辨率可通过将总体显示器分辨率除以区域 60 的数量来确定。在其它实施例中,每个区域 60 可包括不同的数量或颜色组的 OLED 66。

[0072] OLED 66、热传感器 55、驱动器 64 和控制器 62 可以图 9 如上所述基本上相同的方式起作用,不同的是热传感器 55 与 OLED 66 的区域 60 而不是与各个 OLED 一起设置。与区域 60 一起设置的热传感器 55 测量每个区域 60 的操作温度,并且控制器 62 可基于这些所测量的区域温度生成温度图 75。在一些实施例中,控制器 62 可基于温度图 75 对在每个区域 60 内的 OLED 66 进行补偿调节。调节可包括调节每个区域中 OLED 66 的驱动强度,或改变将在显示器上示出的图像的位置。在其它实施例中,控制器 62 可调节显示器 14 的区域 60 下方的部件 57 的操作。在一些实施例中,控制器 62 可调节 OLED 66 的驱动强度和部件 57 的操作两者。

[0073] 如上所述,从区域温度生成的温度图 75 可用于为每个区域 60 和在每个区域 60 内的 OLED 66 确定温度历史。控制器 62 也可基于存储在存储器 28 中的用于每个区域 60 的温度历史和使用过程来确定每个 OLED 66 的老化。在一些实施例中,控制器 62 可基于每个

区域 60 或 OLED 66 的所确定的老化来调节每个区域 60 内的 OLED 66 的驱动强度。在其它实施例中,控制器 62 可基于每个区域 60 或 OLED 66 的所确定的老化和温度图 75 两者来对在每个区域 60 内的 OLED 66 进行补偿调节。

[0074] 用于操作上述 OLED 显示器 14 的方法在图 14 和图 15 中示出。如图 14 所示的方法 100 可基于本操作温度的温度图 75 来调节部件 57 或在显示器 14 上示出的图像。方法 100 可与显示器 14 一起使用,该显示器 14 具有横跨显示器 14 以 1:1 比率与 OLED 66 一起设置的热传感器 55 或横跨显示器 14 与 OLED 66 的区域 60 一起设置的热传感器 55。热传感器 55 首先测量 (框 102) 在每个热传感器 55 处的温度。在一些实施例中,该温度可与每个分别耦接的 OLED 66 的操作温度关联。在其它实施例中,该温度与显示器的区域 60 的操作温度关联。热传感器 55 传输温度信息给控制器 62 以处理所测量的操作温度。

[0075] 控制器 62 从每个热传感器 55 接收温度信息,并且创建 (框 104) 用于显示器 14 的温度图 75。温度图 75 可指示横跨显示器 14 的当前操作温度,识别具有提高的温度和局部热源的部分。例如,由于比其它部件 57 更多发热的显示器 14 下方的部件 57,温度可横跨显示器 14 改变。又如,由于局部的外部热源,温度图 75 可以不均匀。如上述所讨论,温度可影响由 OLED 发射的光的颜色和 / 或亮度。控制器 62 可使用温度图 75 以确定 (框 106) 哪些 OLED 66 或区域 60 可受越过在存储器 28 中存储的阈值温度的当前操作温度影响。在越过阈值的温度处操作的 OLED 66 可发射与在阈值温度下方操作的 OLED 66 明显不同的颜色和 / 或亮度的光。

[0076] 控制器 62 然后可进行调节 (框 108) 以补偿与从越过温度阈值的 OLED 66 所发射的光明显不同的颜色和 / 或亮度。在一些实施例中,补偿可包括调节用于每个受影响的 OLED 66 的驱动强度,使得发射光的属性基本上匹配每个相应 OLED 66 的目标发射光。补偿可通过考虑许多因素来确定,包括 OLED 具体因素,如测量温度、当前驱动强度、先前驱动强度调节、记录的操作时间和在存储器 28 中存储的信息,如校准曲线、算法和图表。基于这些因素,控制器 62 然后可针对由耦接的热传感器 55 所测量的操作温度调节每个 OLED 66。此外,在某些实施例中,驱动强度可被调节以补偿局部提高温度和横跨显示器 14 的总体提高温度两者。来自这些调节的每个 OLED 66 的亮度和 / 或颜色中的变化可改善显示器 14 的图像质量。

[0077] 在其它实施例中,控制器 62 可进行调节 (框 108) 以改变图像在显示器 14 上示出的位置。图像位置可改变到具有不同温度图特性诸如更低的所测量的操作温度的显示器区域。在一些实施例中,图像可横跨显示器 14 移动以最小化为显示器 14 的 OLED 66 做出的总补偿。在其它实施例中,图像可横跨显示器 14 移动,使得示出的图像可基本上匹配目标图像的颜色和亮度。

[0078] 在其它实施例中,控制器 62 可确定 OLED 66 操作越过阈值温度,并且进行调节 (框 108) 以减少由在这些 OLED 66 下方的部件 57 生成的热量。随着电流穿过部件 57,电阻热量使部件 57 发热,这可使显示器 14 和其它部件 57 发热。如果操作减缓或以其它方式换改变,则电子设备 10 的部件 57 可生成较少的热量。例如,在 600MHz 操作的 CPU 52 可比在 400MHz 操作的 CPU 52 生成更多的热量。又如,来自 RF 传输器 50 的传输信号的功率可减小,使得 RF 发射器 50 生成较少的热量。在一些实施例中,控制器 62 可同时调节一个或多个部件 57 的操作。此外,在一些实施例中,除了调节受影响的 OLED 66 的驱动强度,控制

器 62 可调节一个或多个部件 57 的操作。

[0079] 如图 15 所示的方法 220 可至少部分地基于每个 OLED 66 的温度和使用过程,对每个 OLED 66 或在显示器 14 上示出的图像进行调节。方法 220 可与关于图 9 和图 13 如上所述的显示器 14 一起使用,该显示器 14 具有与 OLED 66 以 1:1 比率一起设置或设置在横跨显示器 14 的区域 60 中的热传感器 55。热传感器 55 首先测量(框 222)在每个热传感器 55 处的温度。因此,测量温度可直接涉及近侧 OLED 66 的操作温度。热传感器 55 传输温度信息给控制器 62 以处理所测量的操作温度。

[0080] 如关于先前方法 100 所讨论的,控制器 62 从每个热传感器 55 接收当前的操作温度,并且创建(框 224)用于显示器 14 的温度图 75。采用该方法 220,控制器 62 另外可确定(框 226)每个 OLED 66 的温度历史和使用过程。如上述所讨论,温度历史可包括 OLED 66 的运行平均操作温度、高于阈值温度的操作持续时间等。控制器 62 也可基于记录操作时间和施加于 OLED 66 的驱动强度来确定用于每个 OLED 66 的使用过程。用于每个 OLED 55 的温度历史和使用过程可记录在存储器 28 中。

[0081] 在确定用于每个 OLED 66 的温度历史和使用过程(框 226)之后,控制器 62 然后可确定(框 228)参数操作温度、温度历史和使用过程具有的对来自每个 OLED 66 的发射光的影响。控制器 62 可通过这些参数与在存储器 28 中存储的校准曲线、算法或图表的比较来确定这些参数对颜色和 / 或亮度的影响。

[0082] 控制器 62 然后可调节(框 230)每个 OLED 66 的驱动强度以补偿由于每个 OLED 66 的单独老化或老化和所测量的操作温度所导致的在颜色和亮度中的偏移。如上述所讨论,控制器 62 可基于任一个参数来针对显示器 14 的局部部分或作为整体的显示器 14 两者调节驱动强度。控制器 62 也可基于横跨显示器的 OLED 66 的温度历史和使用过程来调节显示器 14 下方的部件 57 的操作。

[0083] 在其它实施例中,控制器 62 可改变在显示器 14 上示出的图像的位置。图像位置可随着不同的老化特性、不同的操作温度或两者而改变到显示器的区域。在一些实施例中,图像可横跨显示器 14 移动以最小化显示器 14 的 OLED 66 所需的总补偿。在其它实施例中,图像可横跨显示器 14 移动,使得示出的图像可基本上匹配目标图像的颜色和亮度。

[0084] 上文已经通过举例描述了具体实施例,但应当理解可容许对这些实施例做出各种修改和采取替代形式。应当进一步理解,权利要求不旨在限于公开的具体形式,而是要覆盖落在本公开实质和范围之内内的所有修改形式、等同形式和替代形式。

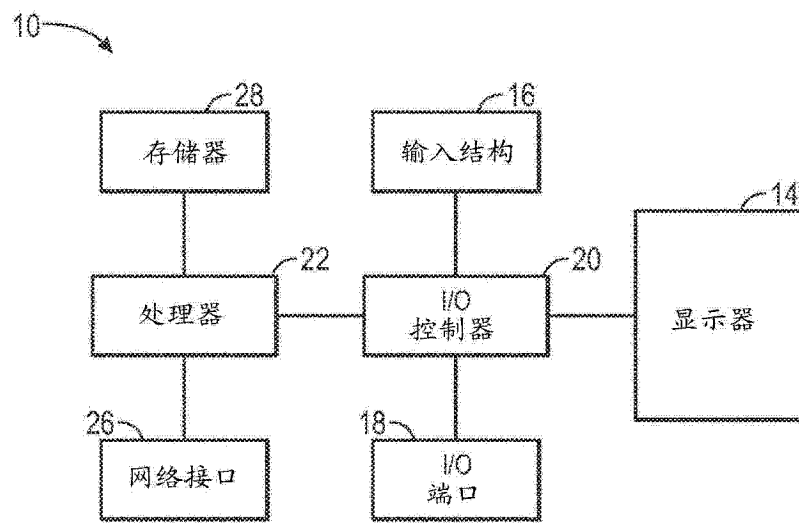


图 1

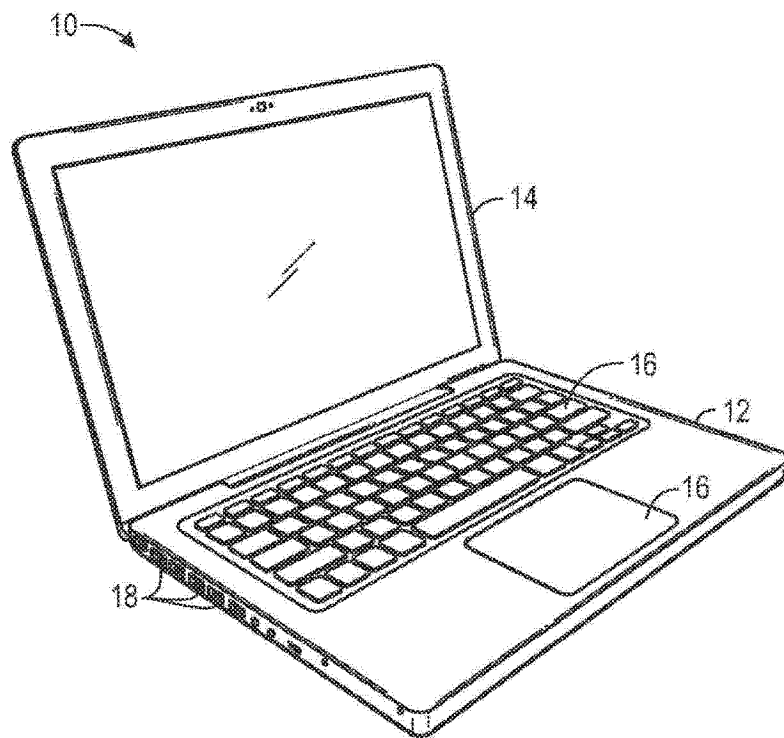


图 2

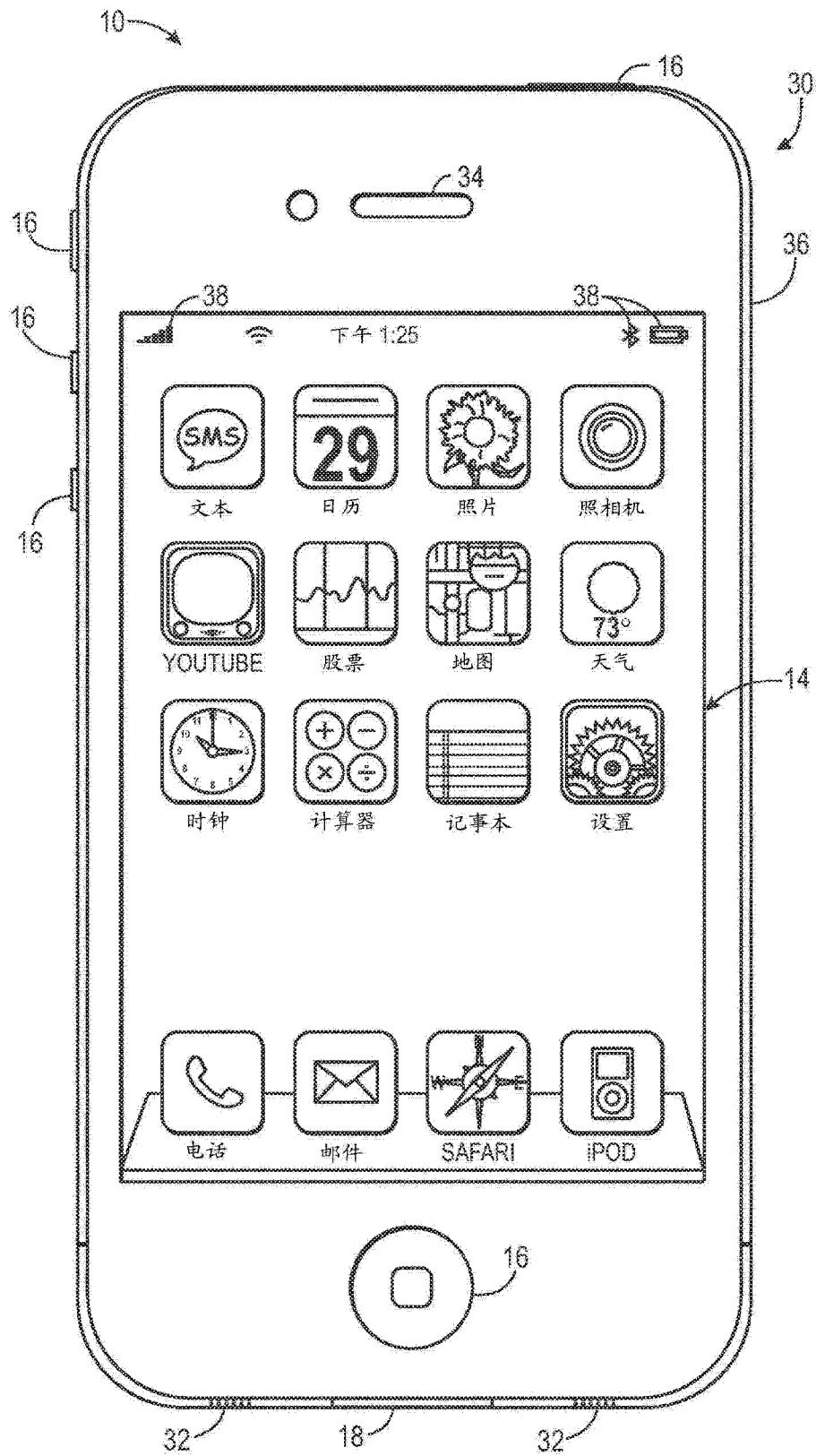


图 3

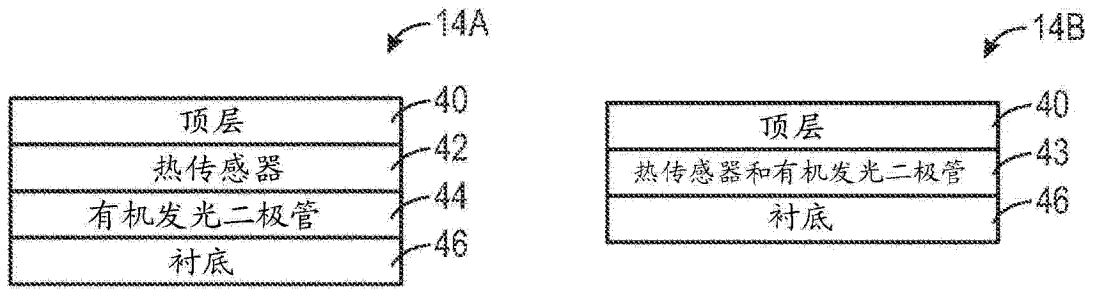


图 4

图 5

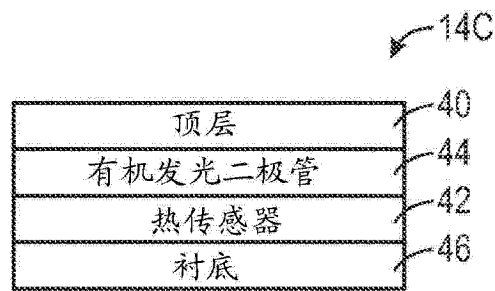


图 6

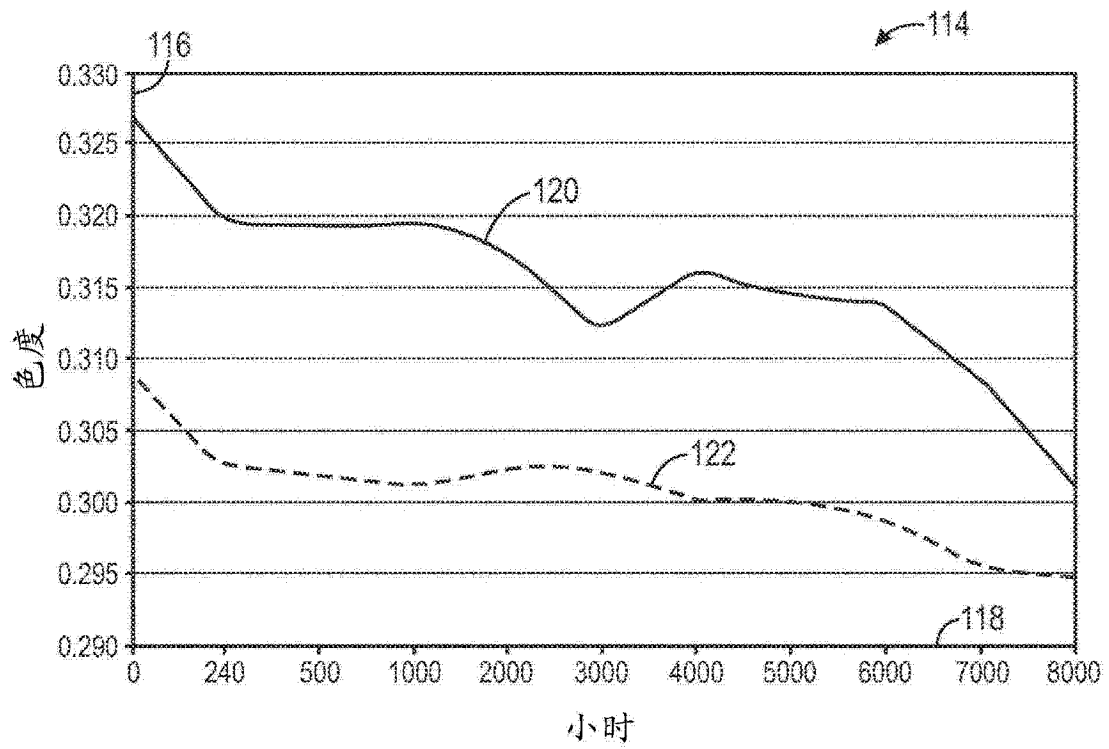


图 7

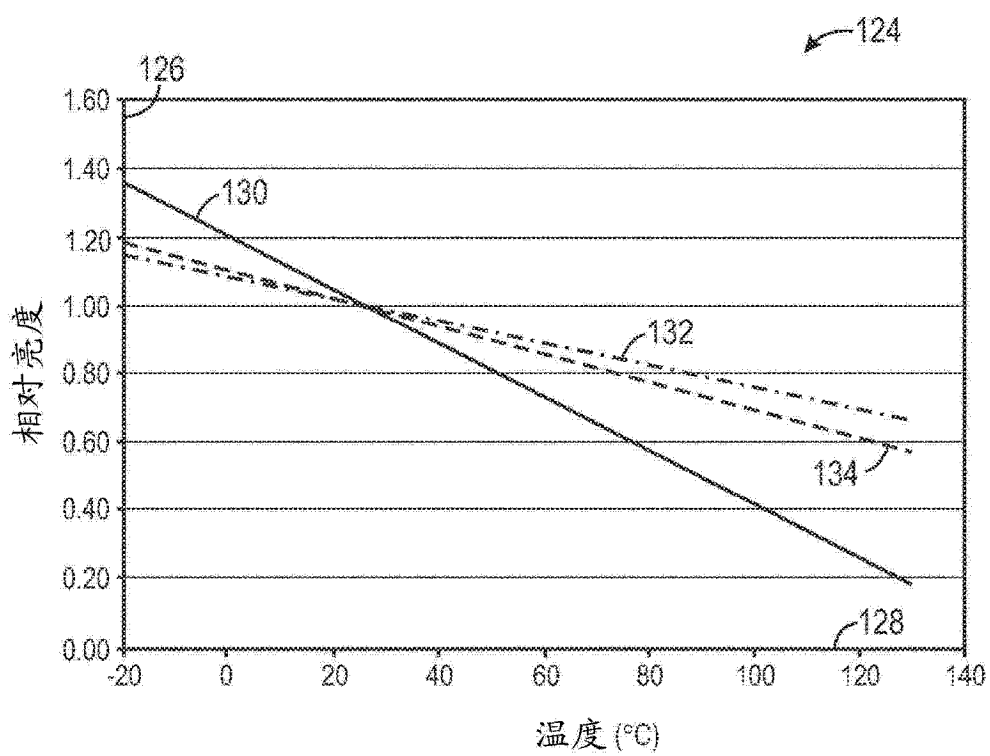


图 8

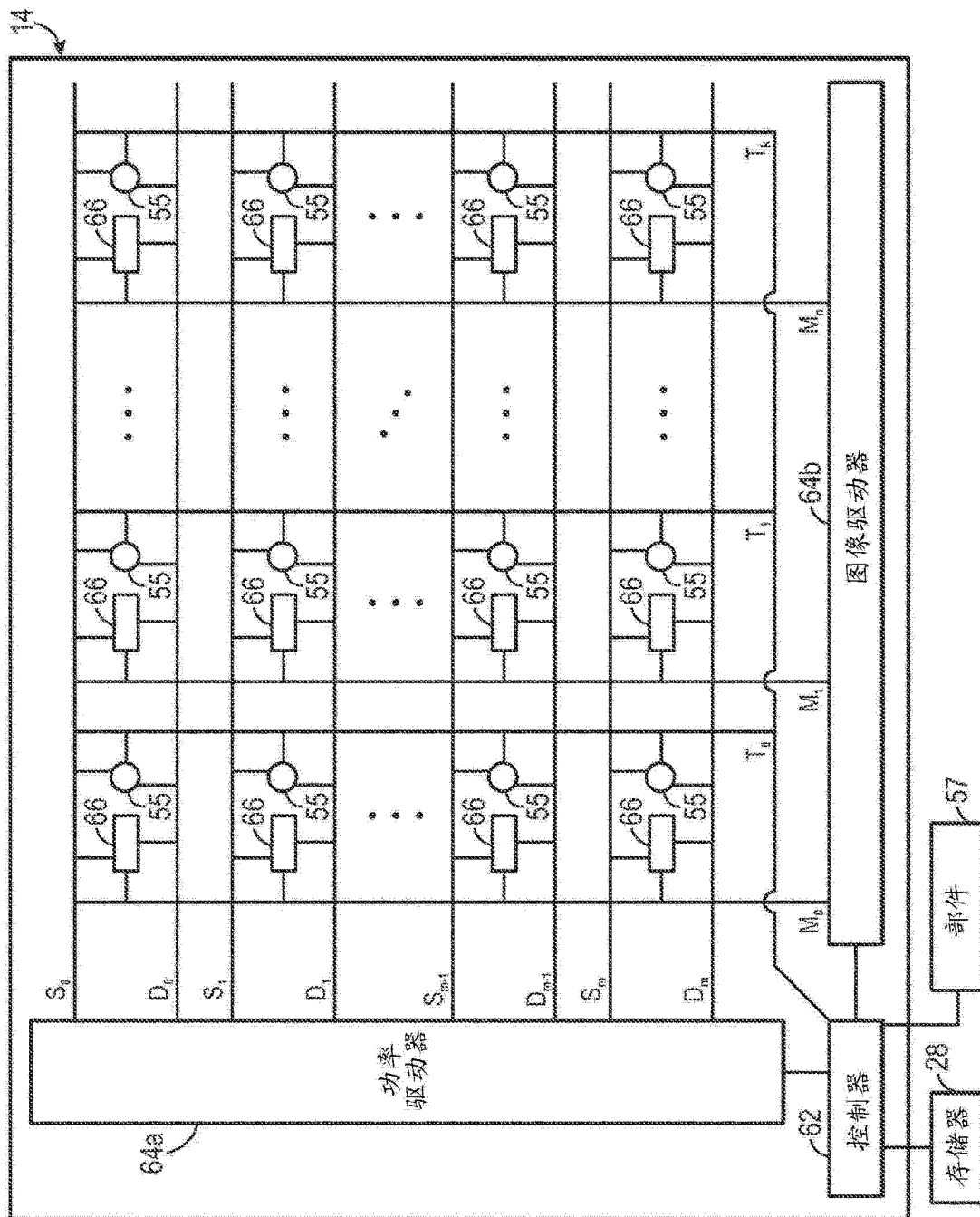


图 9

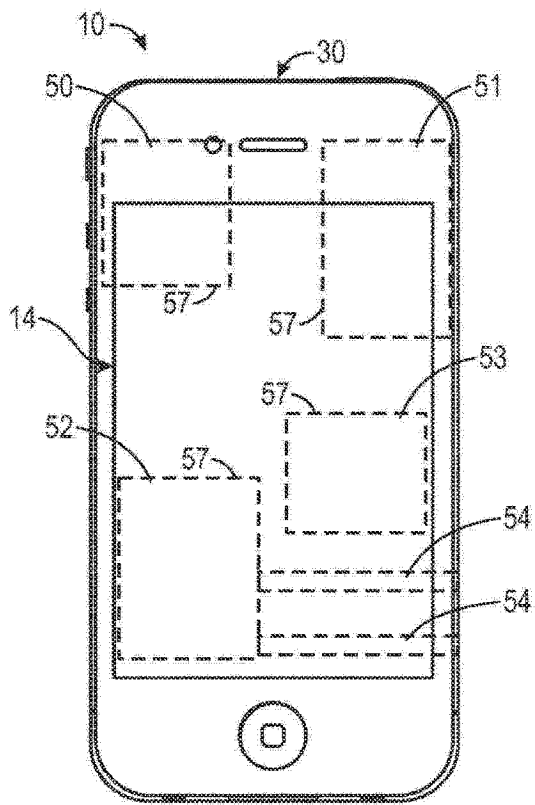


图 10

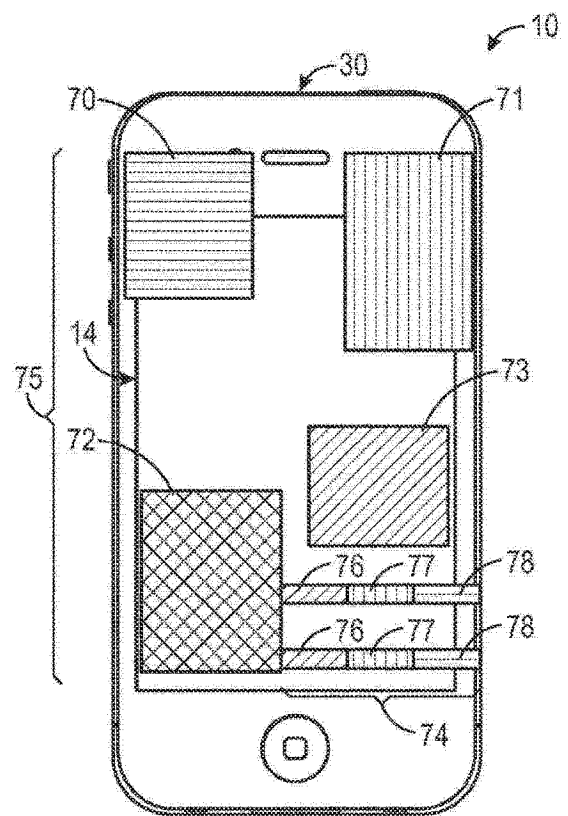


图 11

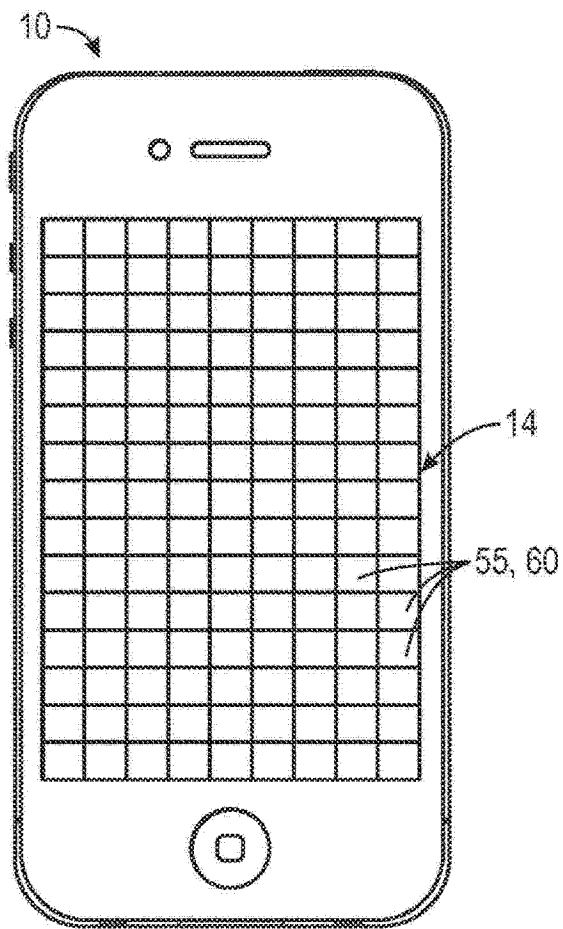


图 12

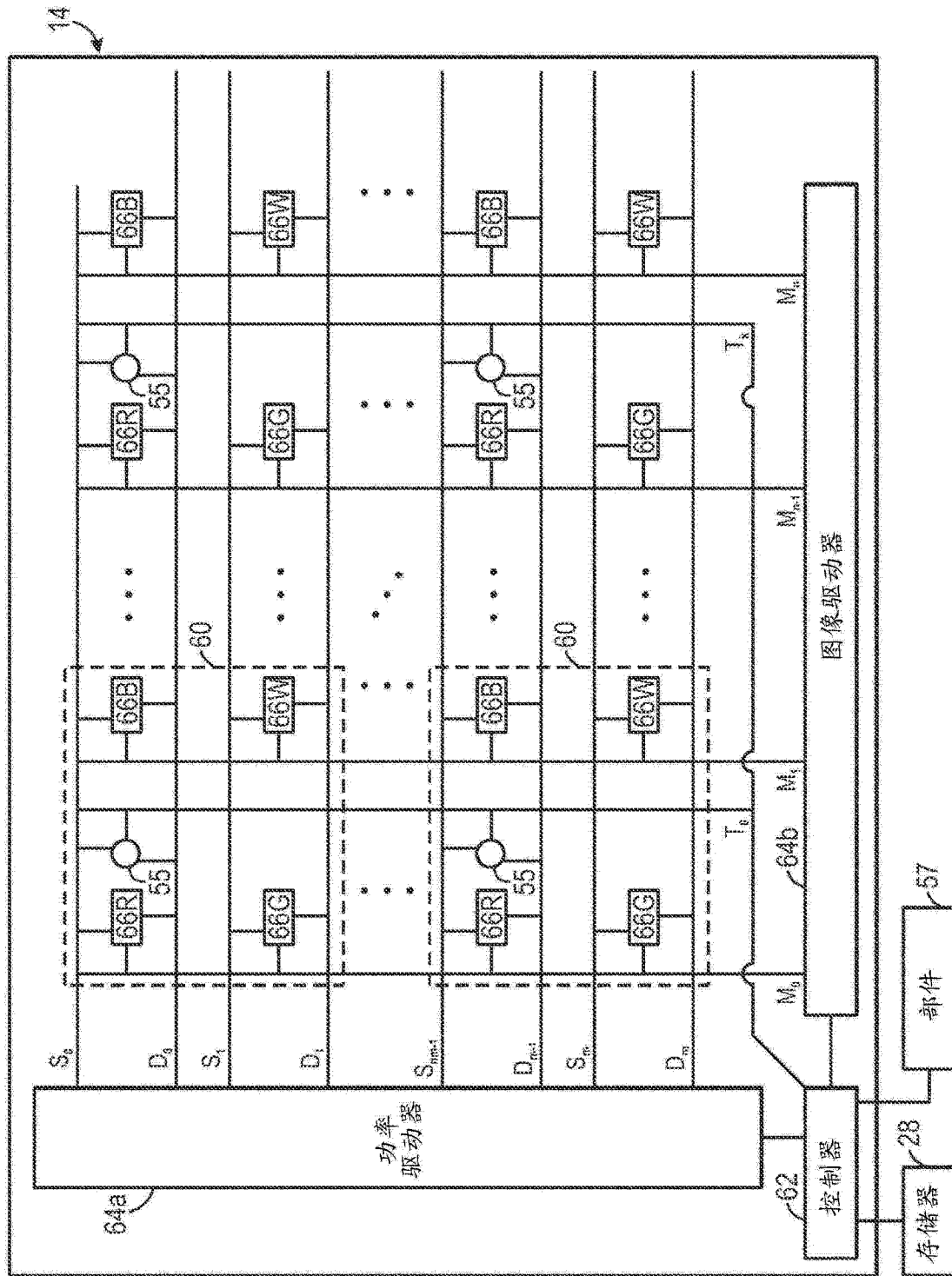


图 13

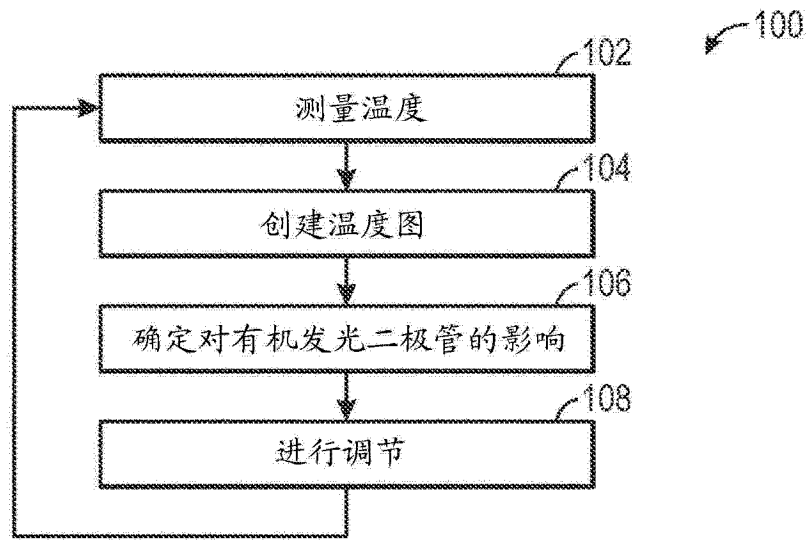


图 14

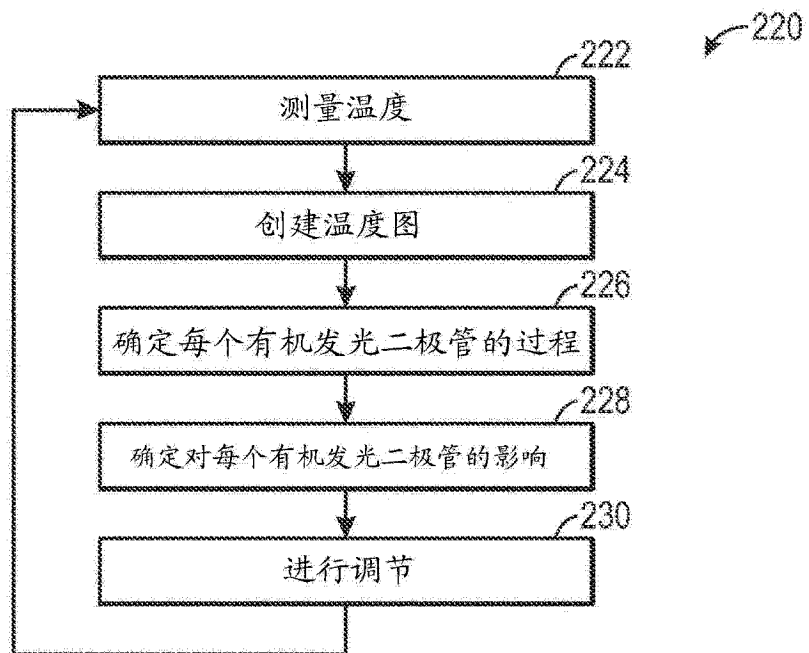


图 15

专利名称(译)	具有集成的热传感器的显示器		
公开(公告)号	CN104350536A	公开(公告)日	2015-02-11
申请号	CN201380028202.0	申请日	2013-05-23
[标]申请(专利权)人(译)	苹果公司		
申请(专利权)人(译)	苹果公司		
当前申请(专利权)人(译)	苹果公司		
[标]发明人	SB林奇 PS德扎伊克 BM拉波波特 FR罗斯科普夫 JP特恩斯 SA迈尔斯		
发明人	S·B·林奇 P·S·德扎伊克 B·M·拉波波特 F·R·罗斯科普夫 J·P·特恩斯 S·A·迈尔斯		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G2320/0295 G09G3/3225 G09G2320/029 H01L27/3225 G09G2320/041 G09G2320/0233 G09G2300/04 G09G2300/0819 G09G2330/045 G09G2320/048 G09G2340/0464		
代理人(译)	李晓芳		
优先权	13/484887 2012-05-31 US		
其他公开文献	CN104350536B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

热传感器与横跨电子设备的显示器的OLED一起设置以测量横跨显示器表面的温度。热传感器可用于创建由于电子设备的周围环境和内部环境两者所导致的横跨显示器表面的温度图。热传感器可设置在OLED层中，可在单独层上，或两者。热传感器可以基本上1:1的比率与OLED或与OLED的区域一起设置。用于OLED或OLED的区域的温度历史和使用过程两者可被记录并且被处理以确定每个OLED的年龄。控制器可调节OLED的驱动强度或调节电子设备内的部件的操作以基于温度图和年龄确定来补偿老化或温度。在一些实施例中，控制器可将静态图像从显示器的一个部分移动到另一个较少老化的部分。

