(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108111717 B
(45)授权公告日 2021.08.24

(21)申请号 201711136397.7

(22)申请日 2014.05.21

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108111717 A

(43)申请公布日 2018.06.01

(30)优先权数据
13/932,844 2013.07.01 US

(62)分案原申请数据
201480036437.9 2014.05.21

(73)专利权人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 S·莫斯科夫琴科

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司 72002
代理人 赵腾飞

(51)Int.Cl.
H04N 5/225(2006.01)
H04N 5/235(2006.01)
H04N 7/14(2006.01)
H04N 9/73(2006.01)
H04N 21/4223(2011.01)
H04N 21/431(2011.01)
H04N 21/4788(2011.01)
H04N 21/485(2011.01)

(56)对比文件
CN 103152523 A,2013.06.12
CN 102232290 A,2011.11.02
US 2013162862 A1,2013.06.27
US 2011115833 A1,2011.05.19
CN 103024146 A,2013.04.03
US 2008259067 A1,2008.10.23

审查员 吴迎君

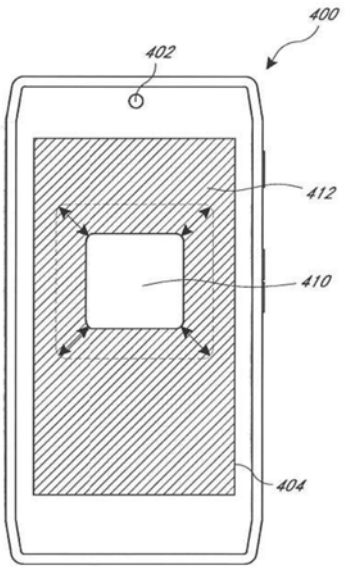
权利要求书3页 说明书13页 附图14页

(54)发明名称

配置为照明源的显示器装置

(57)摘要

本发明涉及配置为照明源的显示器装置。所揭示的技术涉及电子装置以及其使用方法，所述电子装置经配置以使用所述装置的自身显示器为前置图像传感器提供照明源。用于使用前置图像传感器和数字显示器装置捕获数字图像的电子装置包含：命令输入模块，其经配置以接收捕获所述数字图像的命令；照明调节模块，其经配置以响应于所述命令而将所述显示器装置调节至成像照明条件；以及前置图像传感器模块，其经配置以在预定照明条件下使用所述前置图像传感器捕获所述数字图像。



CN 108111717 B

1.一种用于使用包含前置图像传感器和显示器装置的移动装置捕获场景的一个或多个数字图像的方法,所述方法包括:

显示呈现所述场景的预览图,所述预览图的至少第一部分在所述显示器装置的第一部分显示且描绘了所述移动装置的用户的面部;

接收捕获所述场景的所述一个或多个数字图像的命令;

响应于接收捕获所述场景的所述一个或多个数字图像的命令,在所述显示器装置上显示照明图像,所述照明图像包括照明区域,所述照明区域在所述显示器装置的第一部分未描绘所述用户的面部且配置成使得所述照明区域中包括的像素具有目标亮度和/或色度;以及

在所述场景被所述照明图像照亮时,使用所述前置图像传感器捕获所述场景的所述一个或多个数字图像。

2.根据权利要求1所述的方法,其中,所述照明图像基于所述用户上的有色光的均匀分布。

3.根据权利要求2所述的方法,其中,所述照明图像包括白色。

4.根据权利要求1所述的方法,其中,所述命令包括所述用户的示意动作或运动。

5.根据权利要求1所述的方法,其中,所述预览图包括所述移动装置的所述用户的面部的实时帧。

6.根据权利要求1所述的方法,其中,所述照明图像包括多个照明区域。

7.根据权利要求6所述的方法,其中,所述多个照明区域的第一数量个照明区域配置成照射有色光,所述多个照明区域的第二数量个照明区域配置成照射白光。

8.根据权利要求1所述的方法,其中,所述照明图像包括第一照明区域和第二照明区域,其中,所述第一照明区域内的像素具有第一组RGB分量值,所述第二照明区域具有第二组RGB分量值。

9.根据权利要求1所述的方法,其进一步包括:

基于所述用户与所述移动装置之间的距离来调整显示在所述显示器装置上的所述照明图像的强度。

10.根据权利要求1所述的方法,其中,所述目标亮度值不同于所述显示器装置在显示所述照明图像之前预先存在的平均亮度值。

11.根据权利要求1所述的方法,其中,所述照明图像是由所述用户提供的或从另一设备获取的。

12.根据权利要求1所述的方法,其中,所述照明图像包括所述用户的经存储图像。

13.根据权利要求8所述的方法,其中,所述第一照明区域和所述第二照明区域被分别调节以达成所述目标亮度和/或色度。

14.根据权利要求1所述的方法,其中,显示所述照明图像包括在整个显示器装置上显示所述照明图像。

15.一种经配置以存储指令的非暂时性计算机可读介质,所述指令在由包含前置图像传感器和显示器装置的移动装置的处理器执行时致使所述移动装置执行以下操作:

显示呈现场景的预览图,所述预览图的至少第一部分在所述显示器装置的第一部分显示且描绘了所述移动装置的用户的面部;

接收捕获所述场景的一个或多个数字图像的命令；

响应于接收捕获所述场景的所述一个或多个数字图像的命令，在所述显示器装置上显示照明图像，所述照明图像包括照明区域，所述照明区域在所述显示器装置的第一部分未描绘所述用户的面部且配置成使得所述照明区域中包括的像素具有目标亮度和/或色度；以及

在所述场景被所述照明图像照亮时，使用所述前置图像传感器捕获所述场景的所述一个或多个数字图像。

16.根据权利要求15所述的非暂时性计算机可读介质，其中，所述照明图像基于所述用户上的有色光的均匀分布。

17.根据权利要求16所述的非暂时性计算机可读介质，其中，所述照明图像包括白色。

18.根据权利要求15所述的非暂时性计算机可读介质，其中，所述命令包括所述用户的示意动作或运动。

19.根据权利要求15所述的非暂时性计算机可读介质，其中，所述预览图包括所述移动装置的所述用户的面部的实时帧。

20.根据权利要求15所述的非暂时性计算机可读介质，其中，所述照明图像包括多个照明区域。

21.根据权利要求20所述的非暂时性计算机可读介质，其中，所述多个照明区域中的第一数目个照明区域配置成照射有色光，所述多个照明区域中的第二数目个照明区域配置成照射白光。

22.根据权利要求15所述的非暂时性计算机可读介质，其中，所述照明图像包括第一照明区域和第二照明区域，其中，所述第一照明区域内的像素包括第一组RGB分量值，所述第二照明区域包括第二组RGB分量值。

23.根据权利要求15所述的非暂时性计算机可读介质，其中所述指令的执行致使所述移动装置进一步执行以下操作：

基于所述用户与所述移动装置之间的距离来调整显示在所述显示器装置上的所述照明图像的强度。

24.根据权利要求15所述的非暂时性计算机可读介质，其中，所述目标亮度值不同于所述显示器装置在显示所述照明图像之前预先存在的平均亮度值。

25.根据权利要求15所述的非暂时性计算机可读介质，其中所述照明图像是由所述用户提供的或从另一设备获取的。

26.根据权利要求15所述的非暂时性计算机可读介质，其中所述照明图像包括所述用户的经存储图像。

27.根据权利要求22所述的非暂时性计算机可读介质，其中，所述第一照明区域和所述第二照明区域被分别调节以达成所述目标亮度和/或色度。

28.根据权利要求15所述的非暂时性计算机可读介质，其中，所述照明图像在整个显示器装置上显示。

29.一种用于捕获用户的一个或多个数字图像的移动装置，所述移动装置包括：

前置图像传感器；

显示器装置；

处理器;以及

存储器,其经配置以存储指令,所述指令在由所述处理器执行时致使所述移动装置:

显示呈现场景的预览图,所述预览图的至少第一部分在所述显示器装置的第一部分显示且描绘了所述移动装置的用户的面部;

接收捕获所述场景的所述一个或多个数字图像的命令;

响应于接收捕获所述场景的所述一个或多个数字图像的命令,在所述显示器装置上显示照明图像,所述照明图像包括照明区域,所述照明区域在所述显示器装置的第一部分未描绘所述用户的面部且配置成使得所述照明区域中包括的像素具有目标亮度和/或色度;以及

在所述场景被所述照明图像照亮时,使用所述前置图像传感器捕获所述场景的所述一个或多个数字图像。

30.根据权利要求29所述的移动装置,其中所述照明图像基于所述用户上的有色光的均匀分布。

31.根据权利要求30所述的移动装置,其中所述照明图像包括白色。

32.根据权利要求29所述的移动装置,其中所述命令包括所述用户的示意动作或运动。

33.根据权利要求29所述的移动装置,其中,所述预览图包括所述移动装置的所述用户的面部的实时帧。

34.根据权利要求29所述的移动装置,其中,所述照明图像包括多个照明区域。

35.根据权利要求34所述的移动装置,其中,所述多个照明区域的第一数目个照明区域配置成照射有色光,所述多个照明区域的第二数目个照明区域配置成照射白光。

36.根据权利要求29所述的移动装置,其中,所述照明图像包括第一照明区域和第二照明区域,其中,所述第一照明区域内的像素具有第一组RGB分量值,所述第二照明区域具有第二组RGB分量值。

37.根据权利要求29所述的移动装置,其中,所述指令的执行致使所述移动装置进一步:

基于所述用户与所述移动装置之间的距离来调整显示在所述显示器装置上的所述照明图像的强度。

38.根据权利要求29所述的移动装置,其中,所述目标亮度值不同于所述显示器装置在显示所述照明图像之前预先存在的平均亮度值。

39.根据权利要求29所述的移动装置,其中,所述照明图像是由所述用户提供的或从另一设备获取的。

40.根据权利要求29所述的移动装置,其中,所述照明图像包括所述用户的经存储图像。

41.根据权利要求36所述的移动装置,其中,所述第一照明区域和所述第二照明区域被分别调节以达成目标亮度和/或色度。

42.根据权利要求29所述的移动装置,其中,所述照明图像在整个显示器装置上显示。

配置为照明源的显示器装置

[0001] 分案申请的相关信息

[0002] 本申请是国际申请号为PCT/US2014/038991、申请日为2014年5月21日、发明名称为“配置为照明源的显示器装置”的PCT申请进入中国国家阶段后申请号为201480036437.9的中国发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0003] 所揭示的技术涉及一种电子装置，其经配置以使用所述装置的自身显示器为前置图像传感器提供照明源。各方面还涉及使用所述装置的方法。

背景技术

[0004] 许多数字装置配备有用于捕获用户的自身图像的前置图像传感器。然而，配备有前置图像传感器的大部分装置缺乏用于在低光环境中提供用于使用前置图像传感器捕获自身图像的额外照明的专用照明源。在许多情况下，添加此类照明源的益处并不胜过添加的工艺复杂性以及使具有前置图像传感器的数字装置具有专用照明源的相关联的成本。

发明内容

[0005] 在一个方面中，用于使用具有前置图像传感器和数字显示器的电子装置捕获数字图像的方法包含：接收捕获数字图像的命令；响应于所述命令而将数字显示器调节至成像照明条件；以及在成像照明条件下使用前置图像传感器捕获数字图像。

[0006] 在另一方面中，数字图像捕获系统包含：命令输入模块，其经配置以接收捕获数字图像的命令；照明调节模块，其经配置以响应于所述命令而将数字显示器调节至成像照明条件；以及前置图像传感器模块，其经配置以在预定照明条件下使用前置图像传感器捕获数字图像。

[0007] 在另一方面中，计算机可读媒体包括指令，所述指令在执行时使得处理器执行以下步骤，包含：接收捕获数字图像命令；响应于所述命令而将数字显示器调节至成像照明条件；以及在成像照明条件下使用前置图像传感器捕获数字图像。

[0008] 在又另一方面中，数字图像捕获系统包含：命令输入模块，其经配置以接收捕获数字图像的命令；照明调节模块，其经配置以响应于所述命令而将数字显示器调节至成像照明条件；以及前置图像传感器模块，其经配置以在预定照明条件下使用前置图像传感器捕获数字图像。

附图说明

[0009] 图1A为说明根据一个实施例的具有前置图像传感器的典型数字装置以及用户使用所述数字装置来捕获自身图像或自身视频的透视图。

[0010] 图1B为说明根据另一实施例的具有前置图像传感器的典型数字装置以及多个用户使用所述数字装置来通过网络交换图像或视频的透视图。

[0011] 图2为说明根据一个实施例的包括前置图像传感器及经配置为照明源的显示器装置的数字装置的功能方框图。

[0012] 图3A为说明根据一个实施例的使用具有前置图像传感器及经配置为照明源的显示器装置的数字装置的方法的流程图。

[0013] 图3B为说明根据图3A的实施例的确定预先存在的照明条件的方法的流程图。

[0014] 图3C为说明根据图3A的实施例的将显示器装置调节至经优化的成像照明的方法的流程图。

[0015] 图3D为说明根据图3A的实施例的将显示器装置调节至默认成像照明的方法的流程图。

[0016] 图4A到4L为说明根据一个实施例的显示在具有前置图像传感器及经配置为照明源的显示器装置的数字装置的显示器装置上的照明图像的各种实施例的方框图。

具体实施方式

[0017] 许多数字装置具有用于捕获用户的自身图像的前置图像传感器。所捕获的自身图像可以是静态图像，例如相片，或可以是动态图像，例如视频。然而，具有前置摄像机的大部分(如果不是全部的话)缺乏专用照明源(例如，用于捕获静态图像或视频的闪光灯或LED灯)。因此，当在低光环境中使用前置图像传感器时，来自环境光的照明可能不足以向图像传感器提供充分的照明虽然添加闪光或LED源可提供解决方案，但添加此类照明源的益处并不胜过添加的工艺复杂性以及使数字装置上的前置摄像机具有专用照明源的相关联成本。因此，对于用于使用数字装置的前置图像传感器来捕获图像的有成本效益的照明源，存在需求。

[0018] 本发明针对一种具有前置图像传感器和数字显示器的电子装置，其中所述电子装置经配置以将数字显示器用作前置图像传感器的照明源。若干方面还针对其使用方法。本文中所描述的系统的一个优点为其提高了电子装置的前置图像传感器的低光性能且未带来额外照明源的添加的成本或复杂性。

[0019] 因此，一个实施例为经配置以在由前置摄像机捕获图像时照明数字显示器的电子装置。用户可激活前置摄像机以捕获图像，并且这将引起数字显示器在捕获图像时发出亮白色闪光。在另一方面中，数字显示器可在捕获图像时调亮到预定义亮度或预定义色彩。此特征可允许用户选择如何使用数字显示器以改进前置摄像机对图像的低光捕获。

[0020] 以下揭示内容可在一种类型的装置(例如，智能电话)的上下文中描述具有前置图像传感器及经配置为照明源的显示器装置的数字装置的各种实施例的特征。然而，应理解，其它实施例是可能的，包含可经配置以具有前置图像传感器及经配置为照明源的显示器装置的任何合适的电子装置。此类装置包含(例如)移动电话、平板计算机、笔记本计算机、桌上型计算机、视频摄像机、便携式音乐播放器以及其它装置。另外，可提供此功能的显示器装置包含LED、LCD、OLED、AMOLED或可经配置为数字装置的前置图像传感器的照明源的其它相似类型的显示器。

[0021] 图1A说明根据一个实施例的具有前置图像传感器110的数字装置102以及使用数字装置来捕获自身图像或自身视频的用户120。如上文所论述，所说明的数字装置102可以是平板计算机或智能电话，但是各方面并不限于此。数字装置102包含显示通过前置图像传

感器110捕获的内容的图像的显示器装置104。在所说明的实施例中，显示器装置104经配置以显示照明图像106，在此实例中所述照明图像包含用户120的自身图像。可响应于用户120的命令而捕获作为由前置图像传感器110所捕获的照明图像106的用户的自身图像。

[0022] 如本文中所所描述，“图像”不仅可以指静止的数字图像，也可以指包括许多图像的瞬时帧的视频。另外，图像可以指显示在显示器装置104上的图像或存在于数字装置102的存储器装置或存储装置中但不显示于显示器装置104上的图像。

[0023] 如所展示，用户120将用数字装置102开始图像捕获模式，其中将显示照明图像106。用户120接着可激活快门按钮以在特定时刻捕获图像。当激活快门按钮时，数字装置102将指示显示器装置104发出将更好地照亮用户120的亮白色闪光。这将通过将额外光添加到用户120上而改进所捕获的图像。

[0024] 图1B说明根据另一实施例的具有前置图像传感器的数字装置以及使用数字装置来通过网络交换图像或视频的多个用户。由第一用户120A使用的数字装置102A包含第一前置图像传感器110A和经配置以显示第一照明图像的第一显示器装置104A。在此实例中，照明图像包含由第一前置图像传感器110A响应于第一用户120A的命令而捕获的第一用户102A的自身图像106A。类似地，由第二用户120B使用的数字装置102B包含第二前置图像传感器110B和经配置以显示第二照明图像的第二显示器装置104B。在此实例中，第二照明图像包含由第二前置图像传感器110B响应于第二用户120B的命令而捕获的第二用户102B的第二自身图像106B。

[0025] 在使用期间，例如视屏电话，第一显示器装置104A可经配置以在用户120a处于通话中时调亮。此调亮将允许系统将更高质量的图像传输到第二用户120b。相似地，第二显示器装置104b可经配置以在第二用户120b在视屏电话时调亮。

[0026] 具有前置图像传感器的数字装置，例如图1B的第一数字装置102A和第二数字装置102B，还可经配置以将由图像传感器响应于所检测到的光子而产生的电信号转换为电磁信号，并且传输所述电磁信号。数字装置可经进一步配置以接收由以通信方式耦接到数字装置的另一装置产生的相似电磁信号。举例来说，在图1B的所说明的实施例中，第一数字装置102A可经配置以转换对应于第一自身图像106A的由第一图像传感器110A响应于所检测到的光子而产生的电信号，并且将所述电信号转换为第一上载电磁信号122A。第一上载电磁信号122A中所含有的信息又可由经配置以通过网络130接收第一下载电磁信号122B并且将第一下载电磁信号122B转换为电信号的第二数字装置102B接收，所述信息接着显示为第一所传达的图像108B。在此实例中，第一所传达的图像108B对应于由第一图像传感器110A所捕获的第一自身图像106A。类似地，第二数字装置102B可经配置以转换对应于第二自身图像106B的由第二图像传感器110B响应于所检测到的光子而产生的电信号，并且将所述电信号转换为第二上载电磁信号124B。第二上载电磁信号124B中所含有的信息又可由经配置以通过网络130接收第二下载电磁信号124A并且将第二下载电磁信号124A转换为电信号的第一数字装置102A接收，所述信息接着显示为对应于由第二图像传感器110B所捕获的第二自身图像106B的第二所传达的图像108A。

[0027] 图2为说明根据一个实施例的具有前置图像传感器及经配置为照明源的显示器装置的数字装置200，例如智能电话。数字装置200包含命令输入模块210、照明感测模块220、照明调节模块230，以及前置图像传感器模块240。命令输入模块210、照明感测模块220、照

明调节模块230以及前置图像传感器模块240中的每一者以通信方式连接到中央处理模块250。数字装置200进一步包含以通信方式连接到中央处理模块250的存储器模块260和存储模块270。数字装置200进一步包含经配置以按通信方式将数字装置200连接到网络290的通信子系统280。

[0028] 所说明的数字装置200包含经配置以控制数字装置200的总体操作的中央处理模块250，并且可包含经配置以执行数字装置200的处理功能的合适的微处理器。在一些实施例中，中央处理模块250包含专用的子处理模块，例如图形处理模块。

[0029] 数字装置200进一步包含经配置以从用户接收各种模式的命令输入的命令输入模块210。在一些实施例中，命令输入模块210可包含任何数量的合适的输入装置，例如语音识别装置、示意动作识别装置、运动感测装置、触摸屏装置、键盘装置，以及辅助输入/输出(I/O)装置及其它装置。命令输入模块还可包含将物理输入信号(例如语音波或运动)转化为数字信号的支持电路。

[0030] 数字装置200进一步包含经配置以确定照明条件的照明感测模块220。照明感测模块220包括前置图像传感器和图像传感器控制器。图像传感器包含经配置以将入射光子转换为电信号的多个像素，所述多个像素被转移到中央处理模块以经处理。在典型的图像传感器中，每一像素包含光敏区域，所述光敏区域经配置以吸收光的入射光子。在一些实施例中，入射光子可由微透镜导向每一像素上方以增强光子收集的量子效率。所吸收的光子转换为电子，其数目可取决于入射光子的能量。电子又转换为电压信号。

[0031] 在一些实施例中，图像传感器包含电荷耦合装置(CCD)图像传感器。CCD图像传感器包括彩色滤波器阵列和像素阵列。CCD图像传感器的每一像素包含包括红色、绿色及蓝色滤波器的图案的彩色滤波器。在一个实例中，彩色滤波器可按具有2×2棋盘格彩色滤波器图案的拜耳(Bayer)滤波器图案布置。拜耳滤波器的2×2棋盘格滤波器图案包含彼此对角地安置的一个红色和一个蓝色滤波器以及彼此对角地安置的两个绿色滤波器。穿过不同彩色滤波器的经滤波的光子接着由像素阵列内的光电二极管吸收。所述光电二极管将所吸收的光子转换为电荷，且通过在被称作电荷耦合的过程中将不同电压施加到像素而使所述电荷移动到单个位置。由于通过施加不同电压而移动像素中的电荷，所以CCD图像传感器由外部电压发电机支持。

[0032] 在一些实施例中，图像传感器包含互补金属氧化物半导体(CMOS)图像传感器。如同CCD图像传感器，CMOS图像传感器包含光敏二极管阵列，每一像素内一个二极管。然而，不同于CCD，CMOS成像器中的每一像素具有其自身的个别经整合的放大器。另外，可直接在x-y坐标系中读取CMOS成像器中的每一像素而非通过电荷的移动。因此，CMOS图像传感器像素直接检测光子，并且将其转换为被输出的电压。

[0033] 照明感测模块220包含用于将由入射光子产生的输出电压转换为数字信息的额外电路，所述数字信息可由中央处理模块250处理。照明感测模块220进一步包含经配置以响应于来自中央处理模块250的各种命令而控制图像传感器的图像传感器控制器。

[0034] 照明调节模块230可经配置以响应于从用户接收的命令而将显示器装置的照明条件调节至成像照明条件及普通检视照明条件以及根据成像照明条件及普通检视照明条件调节显示器装置的照明条件。照明调节模块包含显示器装置和显示控制器。在一个实施例中，显示器装置可包含有源矩阵有机发光二极管(AMOLED)显示器，其包括在电激活时产生

光的有机发光二极管(OLED)像素的有源矩阵。OLED像素可整合到薄膜晶体管(TFT)阵列上，所述薄膜晶体管阵列充当一系列开关以控制流向每一个别像素的电流。显示器装置的其它实施例是可能的，包含LED、LCD、OLED、AMOLED或可经配置为数字装置200的前置图像传感器的照明源的任何其它相似类型的显示器。

[0035] 发光强度，且因此显示器内的每一像素的亮度可通过供应到发光元件(例如发光二极管(LED))的电流调节。在一个实施方案中，显示器为有源矩阵显示器，例如AMOLED，其像素包括两个晶体管和电容器。其漏极连接至发光二极管(例如，OLED)的第一晶体管经配置以控制流动穿过二极管的电流量并且因此通过控制第一晶体管的栅源电压而控制发光强度。栅源电压又由连接在第一晶体管的栅极与源极之间的电容器维持。可通过控制第二晶体管来控制存储于电容器中的电荷量从而修改栅源电压，第二晶体管的栅极连接至行选择线，并且其源极连接至数据线。因此，通过控制各种电压(例如，行选择线电压和数据线电压)以控制第二晶体管(其又控制通过第一晶体管传递到发光二极管的电流)，可调节显示器装置中每一像素的亮度值以向前置图像传感器提供不同的照明度。

[0036] 前置图像传感器模块240经配置以在图像照明条件下通过前置图像传感器捕获数字图像。前置图像传感器模块可包含并且共享与照明感测模块相似的硬件装置。举例来说，前置图像传感器模块240包括前置图像传感器和图像传感器控制器，两者的功能和操作实质上与照明感测模块220相同。另外，照明调节模块执行对于确定用于照明调节模块230的显示器装置的各种照明条件必要的计算。

[0037] 数字装置200进一步包含经配置以在开启数字装置200时存储信息的存储器模块260。存储器模块260可包含存储器装置，例如，静态随机存取存储器(SRAM)和动态随机存取存储器(RAM)。存储器装置可经配置为不同层级的超速缓存内存，所述超速缓存内存通过存储器总线以通信方式耦接到中央处理模块250，所述存储器总线提供数据路径以供数据在存储器装置与微处理器之间来回流动。具体来说，存储器模块可在数字装置的操作的各个阶段保存图像信息以使用显示器装置向前置图像传感器提供照明。

[0038] 数字装置200进一步包含经配置以存储例如照片和视频文件以及软件代码的媒体的存储模块270。在一些实施例中，存储模块270经配置以永久性地存储媒体，甚至在断开数字装置200时也如此。在一些实施方案中，存储模块270包含存储媒体，例如硬盘、非易失性存储器(例如快闪存储器、只读存储器(ROM)以及其它存储器)。

[0039] 数字装置200进一步包含经配置以按通信方式将数字装置200连接到网络290的通信子系统280。通信子系统280包含经配置以用于无线通信的电路。举例来说，通信子系统280可使用802.11标准中的一者在数字装置200与网络290之间实现Wi-Fi®通信。通信系统280可另外地实现例如BLUETOOTH®、码分多址®(CDMA)以及全球移动通信 系统®(GSM)和其它标准的标准。

[0040] 图3A到3D为说明根据一个实施例的使用具有前置图像传感器和经配置为照明源的显示器装置的数字装置的方法300的流程图。所述方法包含：接收捕获数字图像的命令；响应于所述命令而将显示器装置调节至成像照明条件；以及在成像照明条件下使用前置图像传感器捕获数字图像。

[0041] 图3A到3D中所说明的实施例的的数字装置可以是根据一个实施例的例如图2的数字装置200(其具有前置图像传感器和经配置为照明源的显示器装置)的数字装置。

[0042] 使用具有前置图像传感器和经配置为照明源的显示器装置的数字装置的方法300开始于起始状态310并且移动到状态320以接收使用前置图像传感器捕获数字图像的命令。在一个方面中，可以可由命令输入模块210处理的任何合适的形式接收命令，包含由语音识别装置处理的语音命令、由示意动作识别装置处理的示意动作命令、由触摸屏装置处理的触摸命令、由键盘装置处理的键盘命令、由运动感测装置处理的运动命令，以及其它合适形式的用户命令。

[0043] 在状态320处接收捕获数字图像的命令之后，方法300移动到状态330并且激活前置图像传感器。在一个方面中，在状态330处激活前置图像传感器可包含(例如)将接入电压提供到图像传感器的接入线路以及将Vcc提供到图像传感器模块220的图像传感器控制器。

[0044] 由显示器装置所提供的照明条件可由许多参数定义，包含显示器装置的像素的亮度值和色度值。举例来说，所属领域的技术人员将理解，亮度以及色度的实际值取决于用于描述其的色彩空间。举例来说，在RGB或sRGB色彩空间中，每一像素可具有由等式Y＝rR+gG+bB表示的相关亮度Y，其中R、G以及B表示色彩分量红色、绿色以及蓝色，且r、g，b为常数。举例来说，对于sRGB空间，常数r、g以及b分别具有值0.212、0.7152以及0.0722。举例来说，在Y'UV色彩空间中，Y'表示亮度值，且U和V表示两个色彩分量。RGB空间和Y'UV空间通过众所周知的转化关系而相关：

[0045]
$$\begin{bmatrix} Y' \\ U \\ V \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.299 & 0.587 & 0.114 \\ -0.14713 & -0.28886 & 0.436 \\ 0.615 & -0.51499 & -0.10001 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \quad (1)$$

[0046]
$$\begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1.13983 \\ 1 & -0.39465 & -0.58060 \\ 1 & 2.03211 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y' \\ U \\ V \end{bmatrix} \quad (2)$$

[0047] 另外，所属领域的技术人员还将理解，任何合适的色彩空间表示，例如YUV、YCbCr、YPbPr等中的一者，可用于表示显示器装置的像素的照明条件。在本文中的描述中，使用术语“亮度”以大体上指代光的总体强度，并且使用术语“色度”以大体上指代色彩分量。

[0048] 根据一个实施例，使用具有前置图像传感器的数字装置的方法300包含提供可由用户选择的动态照明模式。当由用户激活时，动态照明模式允许基于由照明感测模块确定的预先存在的照明条件优化由显示器装置提供的照明条件。当用户未激活动态照明模式时，由显示器装置提供与预先存在的照明条件无关的预定默认照明条件。照明模式的细节将在以下论述中更加显而易见。在状态330处激活前置图像传感器之后，方法300移动到决定状态340以确定是否已激活动态照明模式。

[0049] 当在决定状态340处作出未激活动态照明模式的判定时，方法300在过程状态350处将显示器装置调节至默认成像照明条件。下文参考图3D论述有关步骤的额外细节，所述步骤经执行以在状态350处调节显示器装置。方法300接着在状态390处激活图像捕获快门。

[0050] 然而，当在决定状态340处作出激活动态照明模式的判定时，方法300移动到过程状态360以确定预先存在的照明条件。以下可参考图3B发现关于如何确定预先存在的照明条件的额外信息。

[0051] 一旦已在过程状态360处确定预先存在的照明条件，方法300移动到决定状态370

以确定是否需要额外照明。此判定可基于在所述对象的平均亮度值与对应于所述对象的所存储的亮度标准之间的经计算的差值。如果经计算的差值超过某一阈值百分比值，那么方法300可进行到过程状态380以将显示器装置调节至经优化的成像照明条件。然而，如果经计算的差值不超出某一阈值百分比值，那么方法300进行到过程状态350以将显示器装置调节至如上文所论述的默认成像照明条件。

[0052] 仅作为实例，所存储的用于人面部的目标亮度标准可包含18％亮度曲线的灰度。在8位亮度曲线中，可存在2^8＝256等级的亮度值以使得18％灰度对应于第46灰阶。如果在测试帧中所捕获的人面部的平均亮度值具有对应于(例如)10％灰度(其对应于8位亮度曲线中的第26灰阶)的平均亮度值，那么经计算的差值将为8％。方法300进行到将显示器装置调节至经优化的成像照明条件还是将显示器装置调节至默认成像照明条件可取决于在一个实施例中经计算的差值8％是否超过阈值。

[0053] 在过程状态380处将显示器装置调节至经优化的成像照明条件之后，方法300移动到状态390以激活快门。方法300接着移动到状态392，其中在照明图像显示于显示器装置上时捕获图像或视频帧。方法300接着移动到状态394，其中去激活快门。最后，方法300移动到状态396，其中显示器装置返回到普通照明条件。

[0054] 图3B为根据上文结合图3A所论述的一个实施方案的提供关于用于确定预先存在的照明条件的过程360的额外细节的流程图。过程360包含在状态362处使用前置图像传感器捕获测试帧和在状态366处计算测试帧的平均亮度值与所存储的亮度标准之间的差值。另外，在另一实施方案中，用于确定预先存在的照明条件的过程360可进一步包含在状态364处确定测试帧中的对象。在此实施方案中，在状态366处计算差值包含计算测试帧的对象的平均亮度值与对应于所述对象的所存储的亮度标准之间的差值。举例来说，所述对象可包含面部、多个面部、身体、多个身体以及风景及其它对象。下文论述状态362、364以及366的额外细节。

[0055] 根据一个实施方案，用于确定预先存在的照明条件的过程360包含在状态362处捕获测试帧。测试帧可以是使用一组固定的测试帧成像条件(包含f数值及曝光时间)捕获的帧。在一些实施方案中，与实际成像条件相比，测试帧成像条件包含相对较低的f数值及相对较短的曝光时间以便最大化速度。在其它实施方案中，测试帧成像条件包含与实际成像条件相似的f数值和曝光时间。

[0056] 仍参考图3B，根据一个实施方案，用于确定预先存在的照明条件的过程360进一步包含在状态364处确定测试帧中的对象。在一个方面中，确定所述对象可包含确定计量区和基于从所述计量区所搜集的信息确定待成像的对象。

[0057] 确定计量区可包含将包括测试帧的全部显示区域的固定百分比的矩形区域确定为计量区。仅作为实例，计量区可具有(例如)矩形计量区，其具有大约等于测试帧宽度75％的宽度和大约等于测试帧长度75％的长度。其它实施例是可能的，其中计量区可包含非矩形区域和/或占据测试帧的长度和/或宽度不同百分比的矩形区域。

[0058] 在另一方面中，确定待成像的对象可以基于任何合适数目的对象判定标准。在一些实施方案中，对象判定标准可包含确定潜在的对象占据的全部测试帧区域的一部分。在其它实施方案中，对象判定标准可包含与全部测试帧的总体亮度平均值相比的潜在的对象的平均亮度值。在又其它实施方案中，对象判定标准可包含与全部测试帧的色彩分量的平

均值相比的例如潜在对象的色彩分量的平均值的其它标准。使用对象判定标准中的一或多者以及与存储于存储模块中的参考列表比较，可确定测试帧的对象。

[0059] 在另一方面中，确定待成像的对象可包含确定对象包含人面部。确定对象为人可调用本领域中已知的面部检测算法中的任何一或多者。举例来说，可基于任何数目的合适的因素作出对人面部的判定，例如对象的椭圆性质以及对象的中心点与外部边界之间的最小及最大距离。

[0060] 仍参考图3B，根据一个实施方案，用于确定预先存在的照明条件的过程360包含在状态366处计算测试帧的对象的平均值亮度值与对应于所述对象的所存储的亮度标准之间的差值。

[0061] 图3C说明提供关于用于将显示器装置调节至上文结合图3A论述的经优化的成像照明条件的过程380的额外细节的流程图。过程380通过基于对象的平均值亮度值与对应于所述对象的所存储的亮度标准之间的经计算的差值计算额外照明而开始于状态382。紧接状态382为在状态384处选择照明图像，紧接状态384为在状态386处调节平均亮度值，紧接状态386为在状态388处显示照明图像。下文更加详细地论述状态382、384、386及388中的每一者。

[0062] 在一些实施例中，状态382中的经计算的额外照明可与对象的平均亮度值和对应于图3B中的状态366中的所述对象的所存储的亮度标准之间的经计算的差值成线性或非线性比例。待由显示器装置提供的经计算的额外照明可以是通过(例如)将对象的平均亮度值与对应于所述对象的所存储的亮度标准之间的经计算的差值乘以其它因数而获得的值。一个此因数可以是(例如)距离因数以解释光强度的实质量可随着显示器装置与经成像的对象之间的距离的变化而减少的事实。

[0063] 在其它实施例中，可基于对象的平均值色度值与对应于状态382中的所述对象的所存储的色度标准之间的差值计算额外照明。在此实施例中，在测试帧的对象中具有相对较低的平均值的色彩分量可计算为由显示器装置过补偿，而在测试帧的对象中具有相对较高的平均值的其它色彩分量可计算为欠补偿以便优选地补偿色彩分量以便产生审美上更加合意的图像。

[0064] 仍参考图3C，用于调节显示器装置的过程380另外包含在状态384处选择照明图像。所选择的照明图像可以是用于向前置图像传感器提供所要的照明的任何合适的图像。

[0065] 在一个实施方案中，照明图像可以是在图3A中的状态320处接收捕获数字图像的命令之前所显示的图像，例如装置的具有经优化的亮度的默认屏幕。在另一实施方案中，照明图像可以是紧靠在调节显示器装置之前所显示的图像，例如由具有经优化的亮度的前置图像传感器所捕获的用户的图像的预览帧。在又另一实施方案中，照明图像可以是具有经配置以使得包含于照明区中的像素具有经优化的亮度和/或色度的照明区的图像。下文结合图4更加详细地论述可包含于在状态384处选择照明图像中的照明图像的各种配置。

[0066] 可基于在状态382处经计算的额外照明在状态384处选择照明图像。举例来说，合适的照明图像可以是能够在状态382处提供经计算的额外照明的图像。然而，不是所有可用的照明图像可能够在状态382处提供经计算的额外照明。作为说明性实例，第一照明图像可具有经配置以提供1％到5％的额外亮度的像素，而第二照明图像可具有经配置以提供5％到10％的额外亮度的像素。在此说明性实例中，如果所要求的基于在状态382处的经计算的

额外照明的额外亮度超过5％，那么将在状态384处选择第二照明图像而非第一照明图像。

[0067] 仍参考图3C，用于将显示器装置调节至经优化的成像照明条件的过程380进一步包含在状态386处将所选择的照明图像的平均亮度值调节至目标成像亮度值。在状态386处调节平均亮度值包含首先确定所选择的照明图像的平均亮度值与目标成像亮度值之间的差值。在确定差值时，在状态386处调节平均亮度值进一步包含确定包含于照明图像中的像素在目标默认成像亮度值下显示所选择的照明图像所需的电压和电流。

[0068] 仍参考图3C，将显示器装置调节至经优化的成像照明条件的过程380进一步包含在状态388处显示具有成像亮度值的所选择的照明图像。在状态388处显示所选择的照明图像包含选择对应于所选择的照明图像的显示器装置的像素以及供应基于所选择的照明图像的平均亮度值与目标成像亮度值之间的差值而确定的电压和电流。

[0069] 现参考图3D，更详细地解释将显示器装置调节至默认成像照明条件的过程350。过程350在状态352处开始选择照明图像，紧接着是状态354，其中将照明图像的平均亮度值调节至默认成像亮度值。又紧接着状态354的是在状态356处显示具有默认成像亮度值的照明图像。下文更加详细地描述状态352、354以及356中的每一者。

[0070] 参考图3D，将显示器装置调节至默认成像照明条件的过程350包含在状态352处选择照明图像。在状态352处选择照明图像可包含选择默认照明图像。默认照明图像可以是用于向前置图像传感器提供照明的任何合适的图像。在一个实施方案中，默认照明图像可以是在图3A中的状态320处接收捕获数字图像的命令之前所显示的图像。举例来说，默认照明图像可以是显示器装置的可包含(例如)应用程序图标的默认屏幕中的任一者。在另一实施方案中，默认照明图像可以是紧靠在调节显示器装置之前所显示的图像。举例来说，默认图像可以是在捕获永久性图像之前由前置图像传感器所捕获的用户图像的预览帧。在另一实施方案中，默认照明图像可以是具有经配置以使得包含于照明区域中的像素具有预定亮度值的照明区域的图像。在一些实施例中，默认照明图像可以是由装置制造商存储在数字装置的存储模块中的预定图像中的一者。在其它实施例中，默认照明图像可由用户提供并且可存储于存储模块中。举例来说，图像可以是由用户存储于存储模块中的任何图像，例如个人肖像、网页以及其它图像。下文结合图4更加详细地论述可包含于在状态352处选择照明图像中的照明图像的各种配置。

[0071] 仍参考图3D，将显示器装置调节至默认成像照明条件的过程350进一步包含在状态354处将默认照明图像的平均亮度值调节至默认成像亮度值。在状态354处调节平均亮度值包含首先确定所选择的默认照明图像的平均亮度值与目标默认成像亮度值之间的差值。在确定差值时，在状态354处调节平均亮度值进一步包含确定包含于照明图像中的像素在目标默认成像亮度值下显示默认照明图像所需的电压和电流。

[0072] 仍参考图3D，将显示器装置调节至默认成像照明条件的过程350进一步包含在状态356处显示具有默认成像亮度值的默认照明图像。在状态356处显示默认照明图像包含选择对应于默认照明图像的显示器装置的像素以及供应基于所选择的默认照明图像的平均亮度值与目标默认成像亮度值之间的差值而确定的电压和电流。

[0073] 图4A到4L说明在将显示器装置调节380为经优化的成像照明条件以及将显示器装置调节350为默认成像照明条件中选择的照明图像的示例性实施方案。图4A到4L中的每一者描绘包括前置图像传感器402的数字装置400的示例性实施方案。尽管图4A到4L中所描绘

的数字装置400为智能电话，但数字装置400可以是以下各者中的任一者：移动电话、平板计算机、笔记本计算机、桌上型计算机、视频摄像机、便携式音乐播放器，以及可经配置以包含前置图像传感器的其它数字装置。另外，在图4A到4L中所说明的实施例中的每一者中，数字装置400经配置以显示照明图像404。应理解，图4A到4L中所说明的实施方案中的每一者或包含于实施方案中的任何特征可经组合以形成图4A到4L中未描绘的实施例。另外，不同特征的数目、形状以及物理大小仅作为实例提供，并且具有不同数目、不同形状以及不同物理大小的其它实施例是可能的。

[0074] 照明图像404可以是显示在数字装置400的显示器装置上的用于向前置图像传感器402提供充分照明的任何合适的图像。在一些实施方案中，照明图像404可以是在从用户接收捕获数字图像的命令之前所显示的图像。此类照明图像的一个实施方案在图4A中描绘。图4A的照明图像404为默认图像406。默认图像406可包含视觉及交互式特征，例如时钟、搜索窗、应用程序图标以及其它特征。在此实施方案中，接收捕获数字图像的命令时，可根据将显示器装置调节380为经优化的成像照明调或根据将显示器装置调节350为上文结合图3A所论述的默认成像照明条件来调节默认图像406的平均亮度值。

[0075] 在一些实施方案中，照明图像可包含一或多个照明区，其经配置以使得包含于照明区中的像素经配置以照射白光。像素可经配置以在个别色彩分量(例如，RGB色彩空间的R、G以及B)的强度经平衡以具有实质上相同的值时照射白光以使得人眼将所产生的光感知为中性且不具有色彩偏好。

[0076] 根据一个实施方案，图4B中的数字装置400的照明图像404包含经配置以照射白光并且实质上覆盖整个照明图像404的单个照明区408。在此实施方案中，如同在图4A中，可根据将显示器装置调节380为经优化的成像照明或根据将显示器装置调节350为上文所论述的默认成像照明条件来调节照明区408的平均亮度值。

[0077] 根据另一实施方案，图4C中的数字装置400的照明图像404包含经配置以照射白光并且覆盖照明图像404的一部分的单个照明区410。可如同在图4A到4B中一样来调节照明区410的平均亮度值。另外，可调节照明区410的大小以增加包含于照明区410中的像素的数目从而增加显示器装置的总体照明。包含于被动区412中的像素经配置以具有可忽视的亮度值。

[0078] 根据另一实施方案，图4D中的数字装置400的照明图像404包含多个照明区416a到416c，照明区416a到416c中的每一者经配置以照射白光并且覆盖照明图像404的一部分。可如同在图4A到4C中一样来调节照明区416a到416c的平均亮度值。在此实施方案中，可单独或一起调节照明区416a到416c的平均亮度值。另外，可单独或一起调节照明区416a到416c的大小以优化显示器装置的总体照明。包含于在照明区416a到416c外的被动区414a到414c中的像素经配置以具有可忽视的亮度值。

[0079] 在一些实施方案中，照明图像404可包含一或多个照明区，其经配置以使得包含于照明区中的像素经配置以优选地照射色彩分量(例如，RGB空间中的R、G或B)的有色光。像素可经配置以在增强色彩分量中的一者的强度而遏制其它色彩分量的强度时优选地照射有色光以使得人眼将所产生的光感知为具有色彩。举例来说，为优选地照射红光，可遏制对应于绿色和蓝色光的光电二极管以使得色彩分量R相比于色彩分量G和B具有相对较高的值。

[0080] 根据一个实施方案，图4E中的数字装置400的照明图像404包含多个照明区，其中

照明区中的每一者经配置以优选地照射有色光并且覆盖照明图像404的一部分。在所说明的实施方案中，照明图像404包含三个照明区420、422以及424，所述照明区中的每一者经配置以分别优选地照射红光、绿光或蓝光。可如同在图4A到4D中一样来调节个别照明区420、422以及424中的每一者的平均亮度值。通过个别地调节三个照明区中的每一者的平均亮度值(其值经导出，按经优选地照射的色彩分量加以优选地加权)，可向前置摄像机402提供具有可定制的色彩混合的经组合的照明。包含于被动区412中的像素经配置以具有可忽视的亮度值。

[0081] 根据一个实施方案，图4F中的数字装置400的照明图像404包含多个照明区，其中经配置以优选地照射不同有色光的照明区为交错的并且覆盖实质上整个照明图像404。在所说明的实施方案中，照明图像404包含：四个照明区430、438、446以及448，所述照明区中的每一者经配置以优选地照射红光；四个照明区432、440、442以及450，所述照明区每一者经配置以优选地照射绿光；以及四个照明区434、436、444以及452，所述照明区中的每一者经配置以优选地照射蓝光。可如同在图4A到4E中一样来调节个别照明区430、432、434、436、438、440、442、444、446、448、450以及452中的每一者的平均亮度值。如同在图4E中，通过个别地调节所述照明区中的每一者的平均亮度值(其值经导出，按经优选地照射的色彩分量优选地加权)，可向前置摄像机402提供具有可定制的色彩混合的经组合的照明。另外，交错的图案可提供更加均匀的有色光的分布以避免(例如)对象(例如，面部)的不同部分由特定色彩分量优选地照射。

[0082] 根据一个实施方案，图4G中的数字装置400的照明图像404包含多个照明区，其中经配置以优选地照射不同有色光的照明区分布在照明图像404内并且覆盖照明图像404的至少一部分。在所说明的实施方案中，照明图像404包含：两个照明区460和466，所述照明区中的每一者经配置以优选地照射红光；两个照明区462和469，所述照明区中的每一者经配置以优选地照射绿光；以及两个照明区464和470，所述照明区中的每一者经配置以优选地照射蓝光。可如同在图4A到4F中一样来调节个别照明区460、462、464、466、468以及470中的每一者的平均亮度值。如同在图4E中，通过个别地调节所述照明区中的每一者的平均亮度值(其值经导出，按经优选地照射的色彩分量优选地加权)，可向前置摄像机402提供具有可定制的色彩混合的经组合的照明。另外，交错的图案可提供不均匀的有色光的分布以将(例如)不同量的有色光提供到对象(例如，面部)的不同部分。包含于被动区412中的像素经配置以具有可忽视的亮度值。

[0083] 根据一个实施方案，图4H中的数字装置400的照明图像404包含多个照明区，其中照明区中的一些经配置以优选地照射有色光而其它照明区经配置以照射白光。在所说明的实施方案中，照明图像404包含三个照明区472、474以及476，所述照明区经配置以分别优选地照射红光、绿光或蓝光。照明图像404另外包含经配置以照射白光的照明区478。可如同在图4A到4G中一样来调节个别照明区472、474、476以及478中的每一者的平均亮度值。通过个别地调节照明区472、474以及476中的每一者的平均亮度值(其值经导出，按经优选地照射的色彩分量优选地加权)，可向前置摄像机402提供具有可定制的色彩混合的经组合的照明。另外，通过调节照明区478的平均亮度值，可提供额外白光以增加所捕获的图像的总体明度。包含于被动区412中的像素经配置以具有可忽视的亮度值。

[0084] 在一些实施方案中，照明图像可包含由前置图像传感器所捕获的图像。在一些实

施方案中，由前置图像传感器所捕获的图像可以是静态图像的预览图像。在其它实施方案中，由前置摄像机所捕获的图像可以是在视频中所捕获的实时帧。

[0085] 在图4I中描绘将由前置摄像机所捕获的图像自身用作照明图像的一个实施方案。图4I的照明图像404包含覆盖实质上整个照明图像404的照明区482，并且包含相对于背景的用户480的图像。可如同在图4A到4H中一样来调节整个照明图像404的平均亮度值。

[0086] 在图4J中描绘将由前置摄像机所捕获的图像自身用作照明图像的另一实施方案。除覆盖照明图像404(其包括用户的图像)的一部分的照明区482以外，图4J的照明图像404另外包含覆盖照明图像404的一部分并且经配置以照射白光的照明区484。可如同在图4A到4H中一样来调节照明区484和482中的每一者的平均亮度值。包含于被动区412中的像素经配置以具有可忽视的亮度值。

[0087] 在图4K和4L中描绘将由前置摄像机所捕获的图像自身用作照明图像的另一实施方案。在两个实施方案中，除覆盖照明图像404(其包括用户的图像)的一部分的照明区482以外，图4K和4L的照明图像404另外包含照明区488和490，照明区488和490包括通过网络从另一装置传输的(例如，第二用户486的)图像。可如在图4A到4J中一样来调节照明区482、488以及490中的每一者的平均亮度值。包含于图4L中的被动区412中的像素经配置以具有可忽视的亮度值。

[0088] 提供对所揭示的实施方案的先前描述以使得所属领域的技术人员能够制作或使用本发明。所属领域的技术人员将易于了解对这些实施方案的各种修改，且本文中定义的一般原理可应用于其它实施方案而不脱离本发明的精神或范围。因此，本发明并不希望限于本文中所展示的实施方案，而是应被赋予与本文中所揭示的原理和新颖特征相一致的最广范围。

[0089] 关于术语的阐明

[0090] 本文中所揭示的实施方案提供用于使用装置的自身显示器以向前置图像传感器提供照明源的系统、方法和设备。所属领域的技术人员将认识到，这些实施例可在硬件、软件、固件或其任何组合中实施。

[0091] 在描述中，给出具体细节以提供对实例的透彻理解。然而，所属领域的一般技术人员将理解，可在没有这些具体细节的情况下实践所述实例。举例来说，可在方框图中展示电组件/装置，以免用不必要的细节混淆所述实例。在其它例子中，可详细展示此类组件、其它结构及技术以进一步阐释所述实例。

[0092] 本文中包含数个标题，是为了参考和辅助定位各个部分。这些标题并不希望限制关于其描述的概念的范围。此类概念可在整个说明书中都适用。

[0093] 还应注意，可将所述实例描述成过程，这个过程被描绘成流程图、流图、有限状态图、结构图或方框图。尽管流程图可将操作描述为连续过程，但许多操作可以并行或同时执行，并且所述过程可重复。另外，操作的次序可重新布置。当过程的操作完成时，所述过程终止。过程可对应于方法、函数、进程、子例程、子程序等。当过程对应于软件功能时，过程的终止对应于功能返回到调用功能或主功能。

[0094] 提供对所揭示的实施方案的先前描述以使得所属领域的技术人员能够制作或使用本发明。所属领域的技术人员将易于了解对这些实施方案的各种修改，且本文中定义的一般原理可应用于其它实施方案而不脱离本发明的精神或范围。因此，本发明并不希望限

于本文中所展示的实施方案，而是应被赋予与本文中所揭示的原理和新颖特征相一致的最广范围。

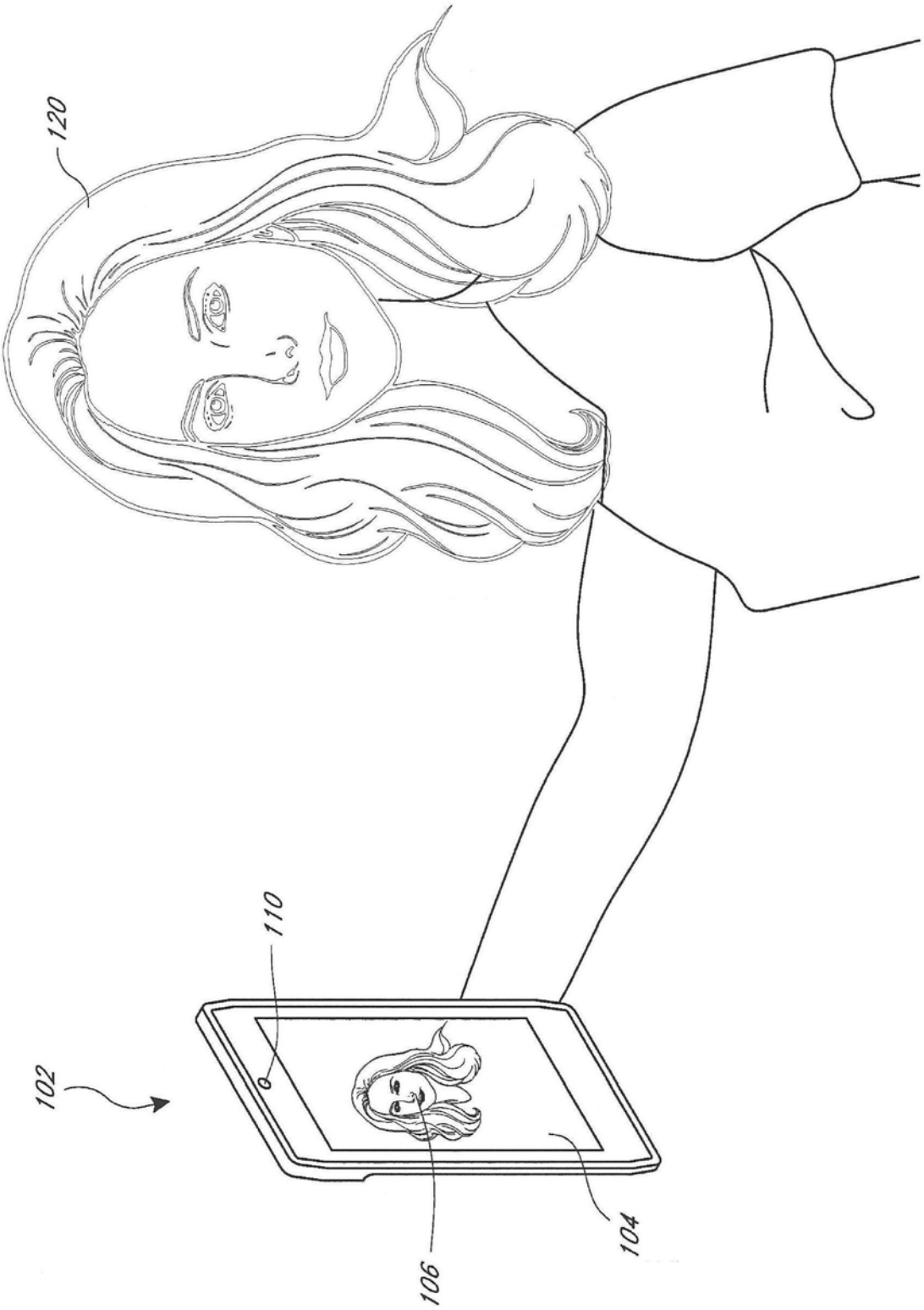


图1A

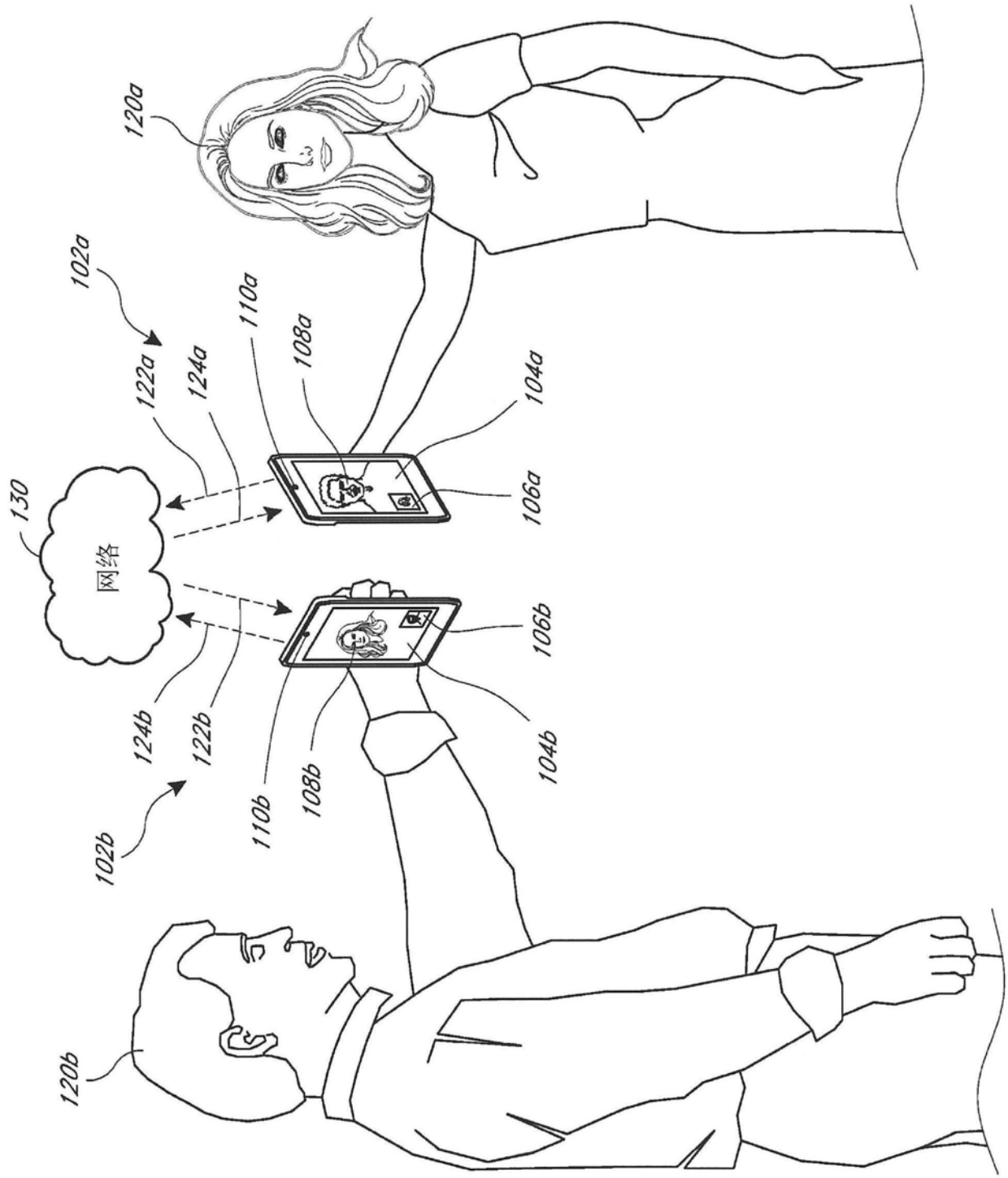

120a
102a
110a
108a
122a
124a
104a
130
网络
106a
106b
124b
122b
104b
110b
108b
102b
120b

图1B

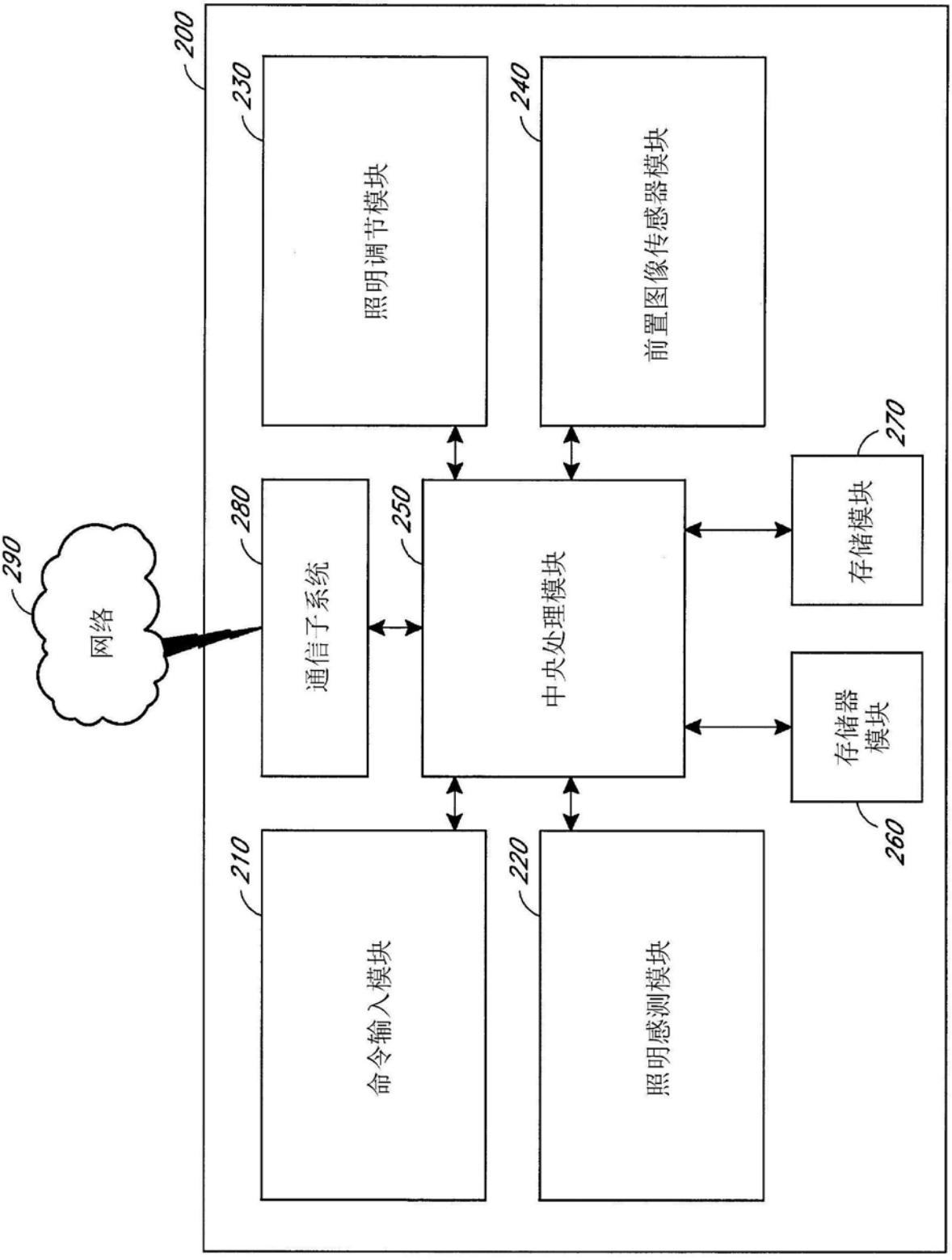

200
230
照明调节模块
240
前置图像传感器模块
270
存储模块
280
通信子系统
250
中央处理模块
290
网络
存储器模块
260
210
命令输入模块
220
照明感测模块

图2

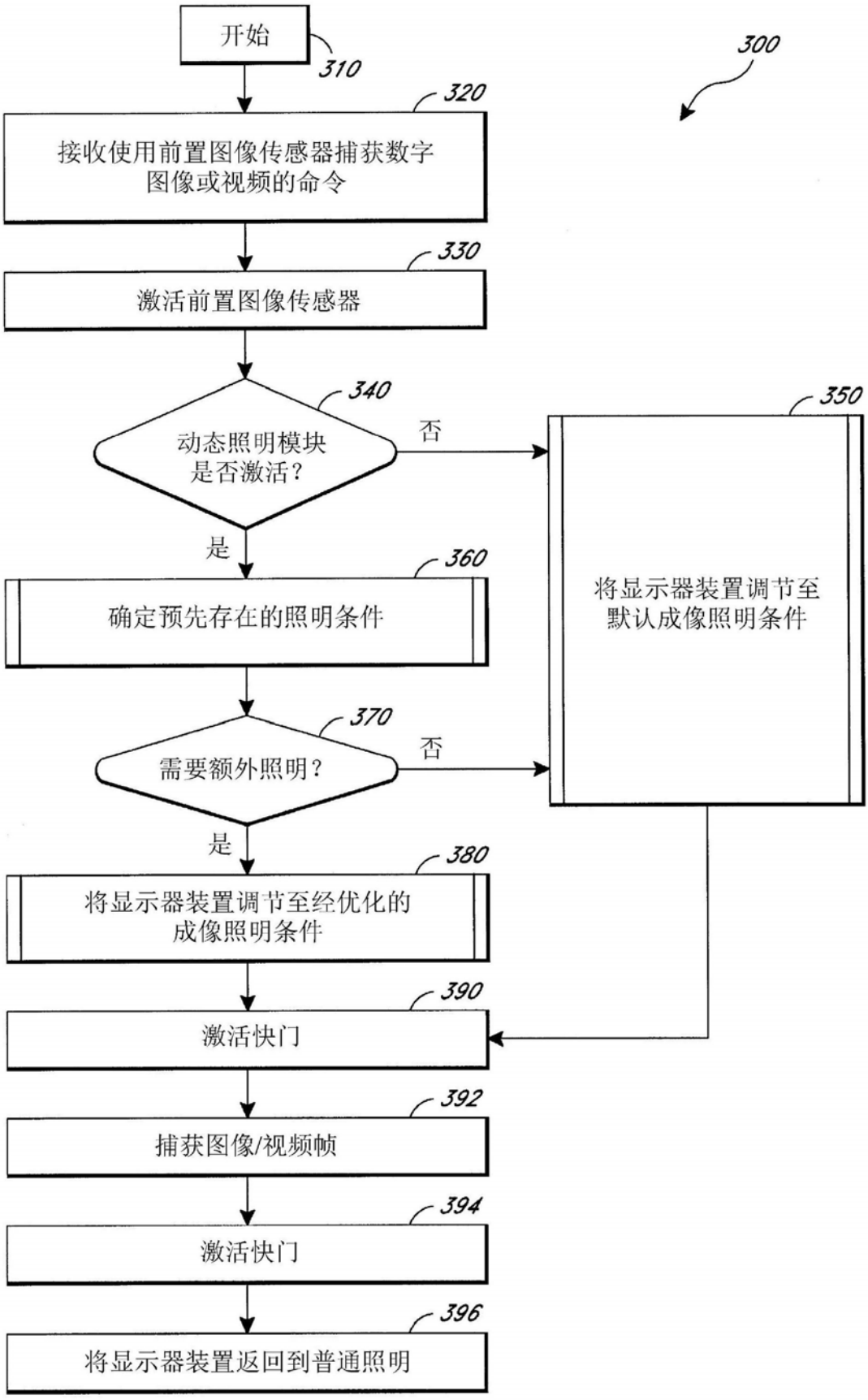

开始
310
300
320
接收使用前置图像传感器捕获数字图像或视频的命令
330
激活前置图像传感器
340
动态照明模块是否激活？
否
350
将显示器装置调节至默认成像照明条件
是
360
确定预先存在的照明条件
370
需要额外照明？
否
是
380
将显示器装置调节至经优化的成像照明条件
390
激活快门
392
捕获图像/视频帧
394
激活快门
396
将显示器装置返回到普通照明

图3A

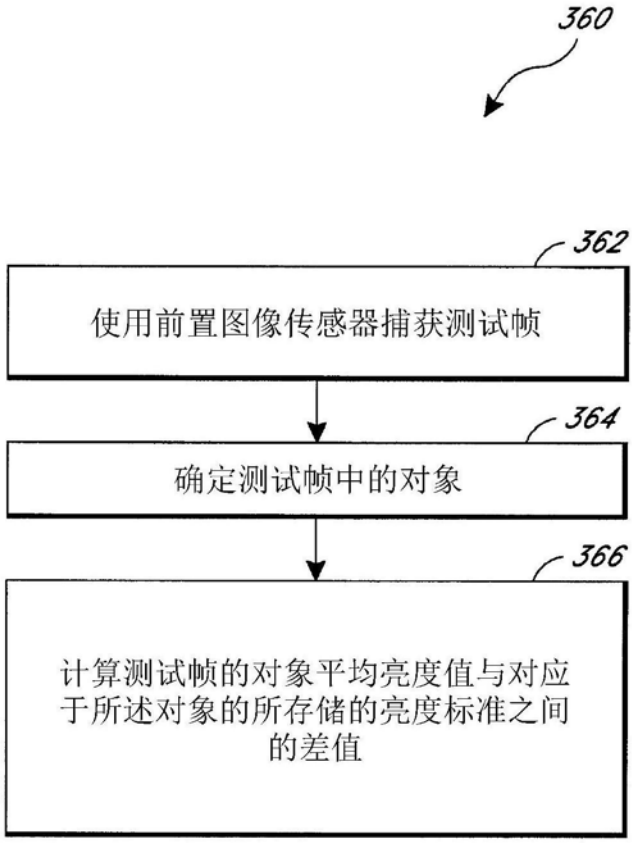

360
362
使用前置图像传感器捕获测试帧
364
确定测试帧中的对象
366
计算测试帧的对象平均亮度值与对应于所述对象的所存储的亮度标准之间的差值

图3B

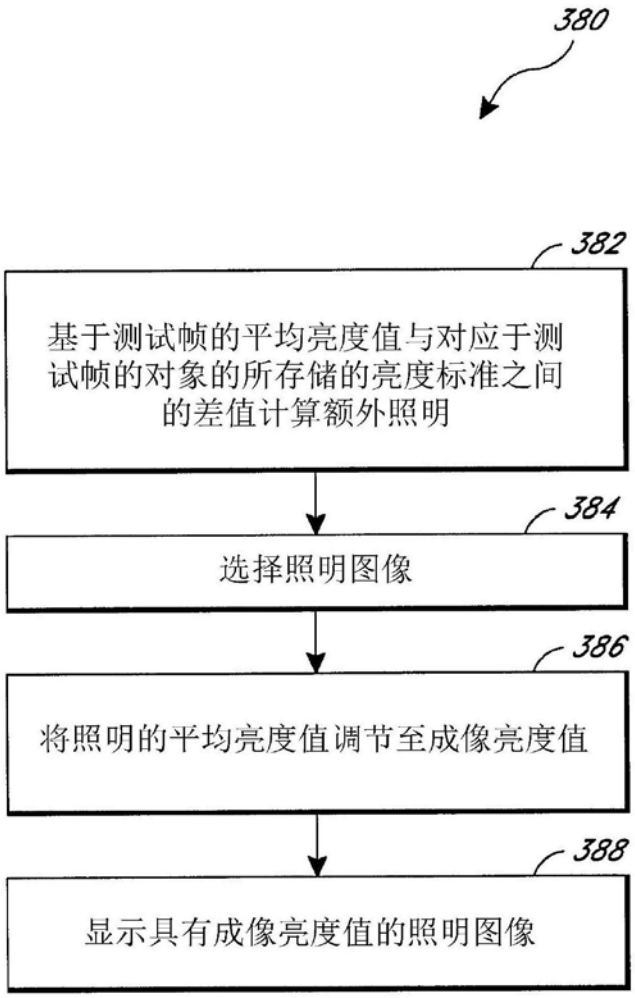

380
382
基于测试帧的平均亮度值与对应于测试帧的对象的所存储的亮度标准之间的差值计算额外照明
384
选择照明图像
386
将照明的平均亮度值调节至成像亮度值
388
显示具有成像亮度值的照明图像

图3C

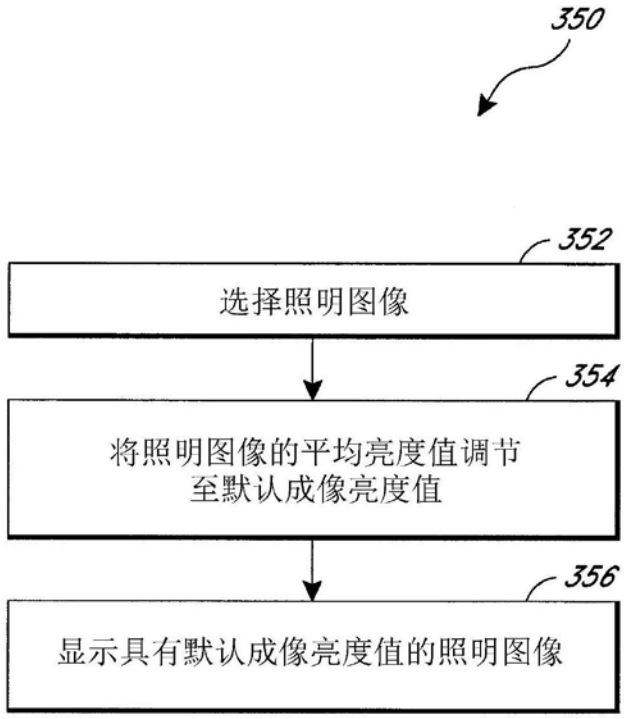

350
352
选择照明图像
354
将照明图像的平均亮度值调节
至默认成像亮度值
356
显示具有默认成像亮度值的照明图像

图3D

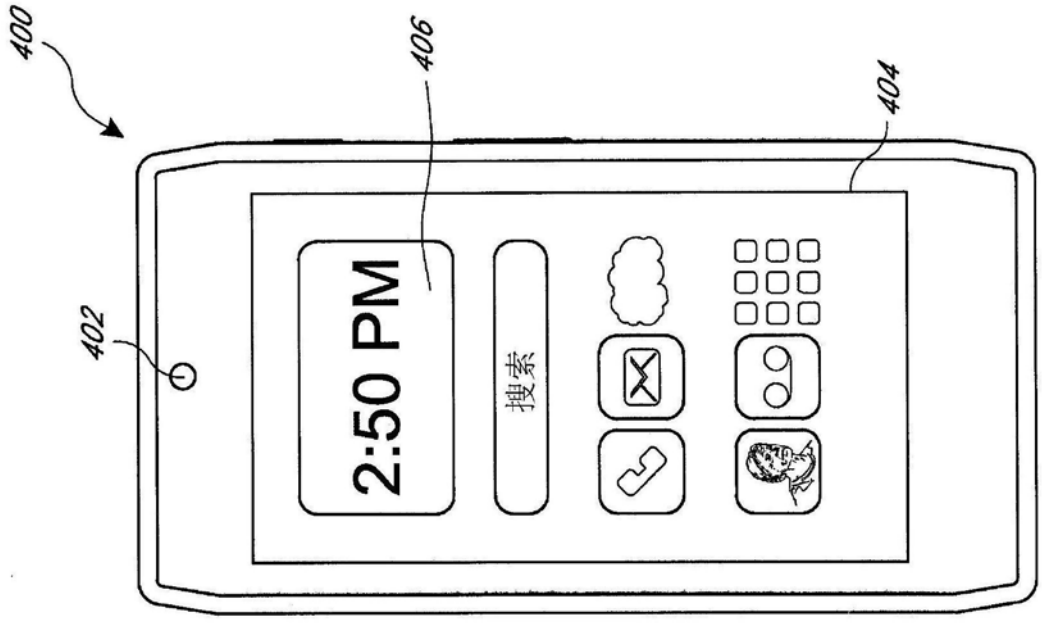

400
406
404
402
2:50 PM
搜索

图4A

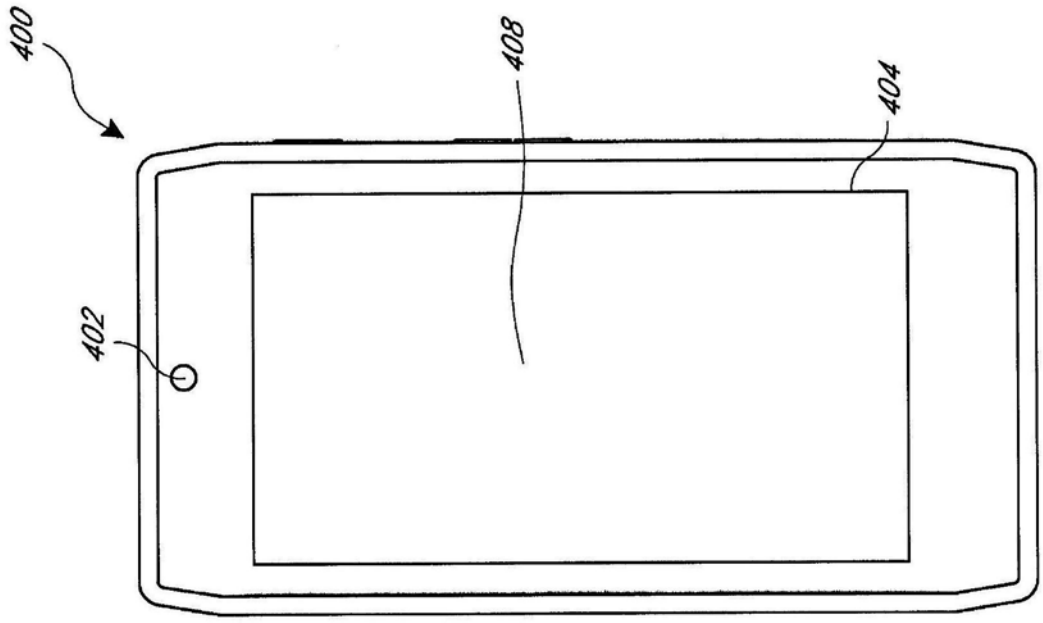


图4B

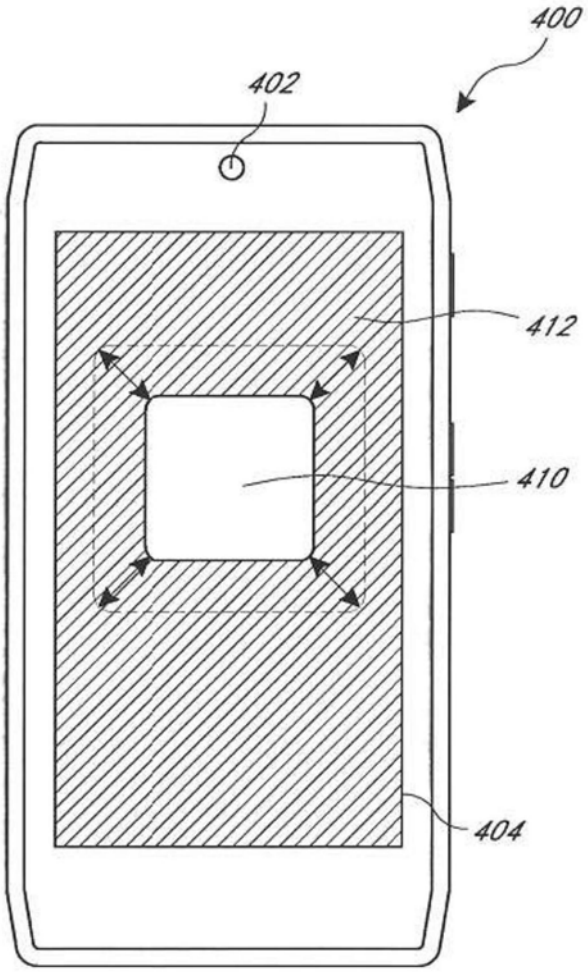


图4C

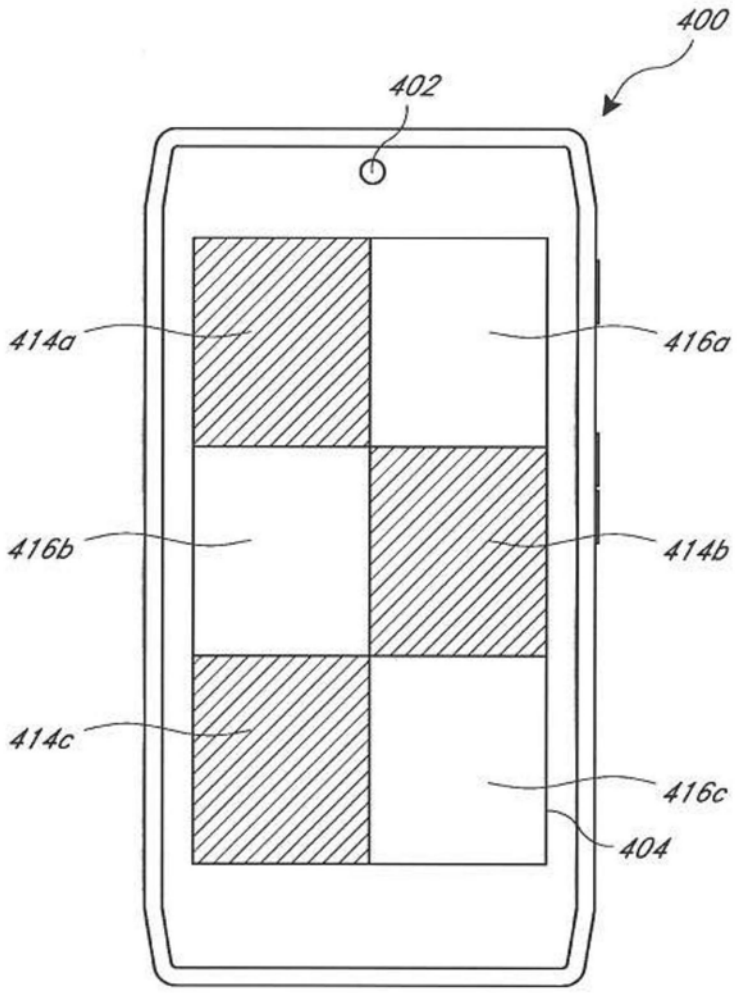


图4D

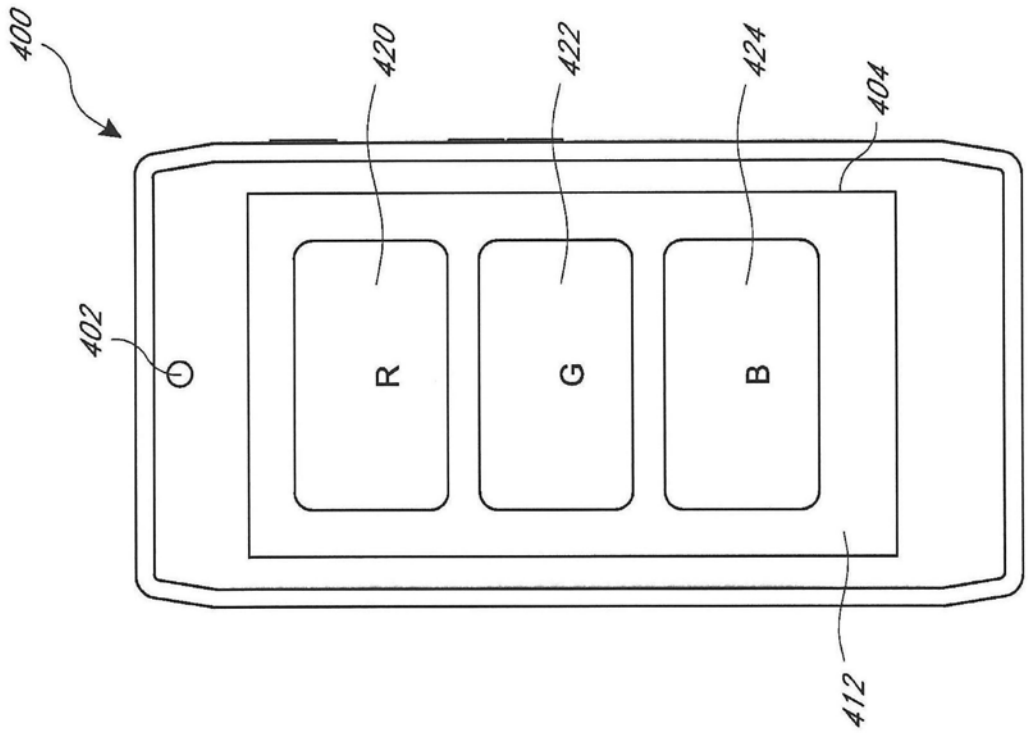

400
420
422
424
404
402
R
G
B
412

图4E

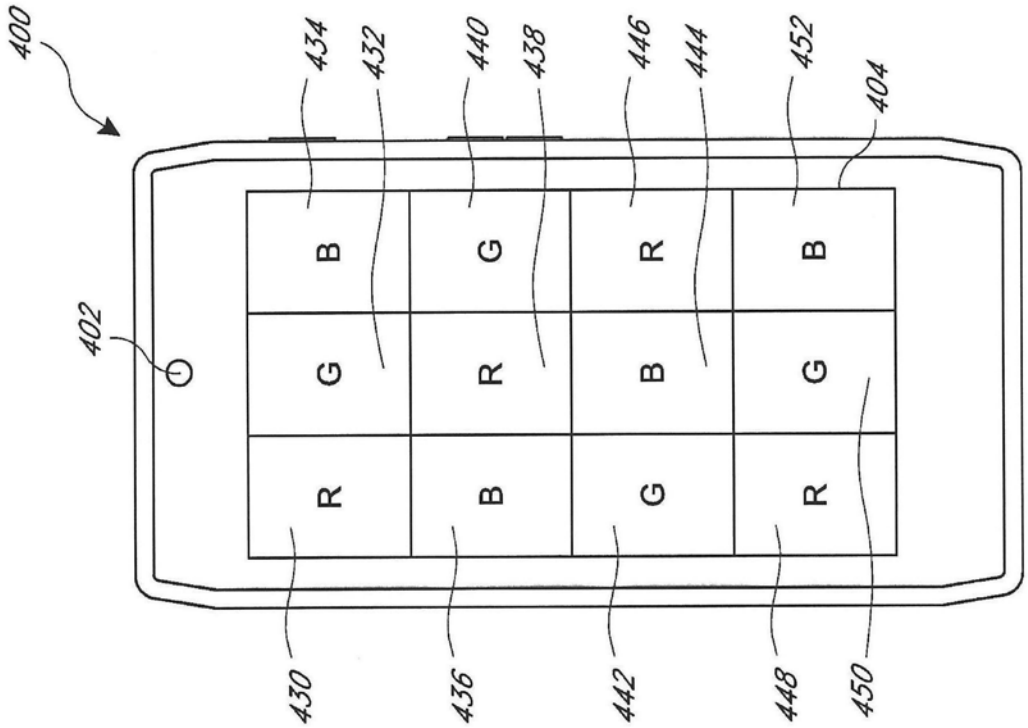

400
434
432
440
438
446
444
452
404
402
B
G
R
B
G
R
B
G
R
B
G
R
430
436
442
448
450

图4F

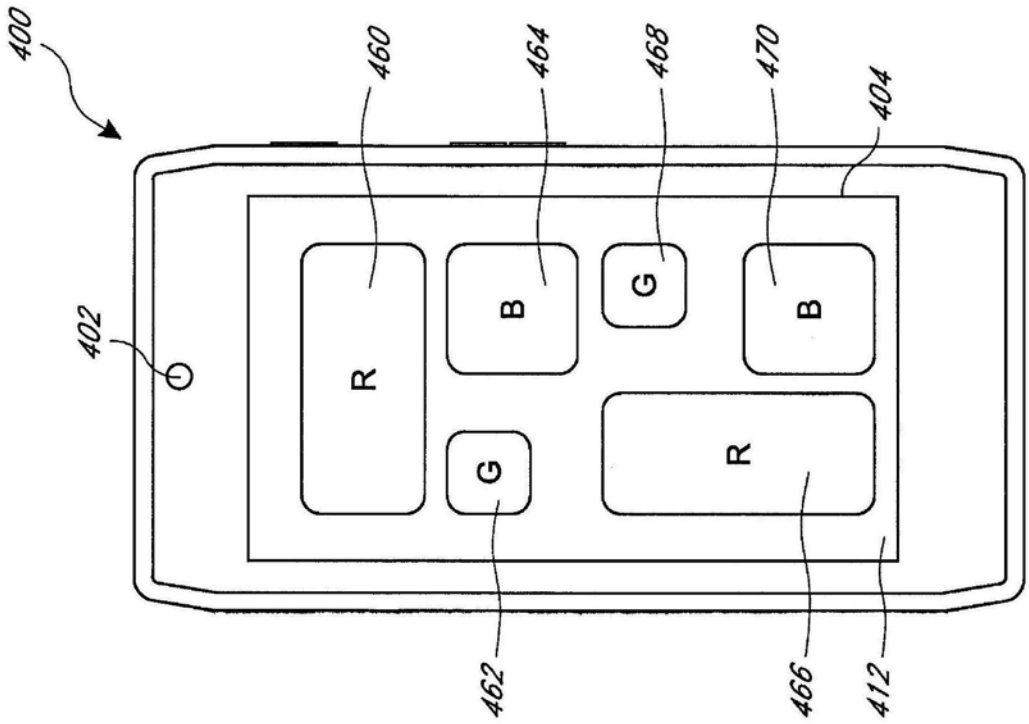

400
460
464
468
470
404
402
R
B
G
B
G
R
462
466
412

图4G

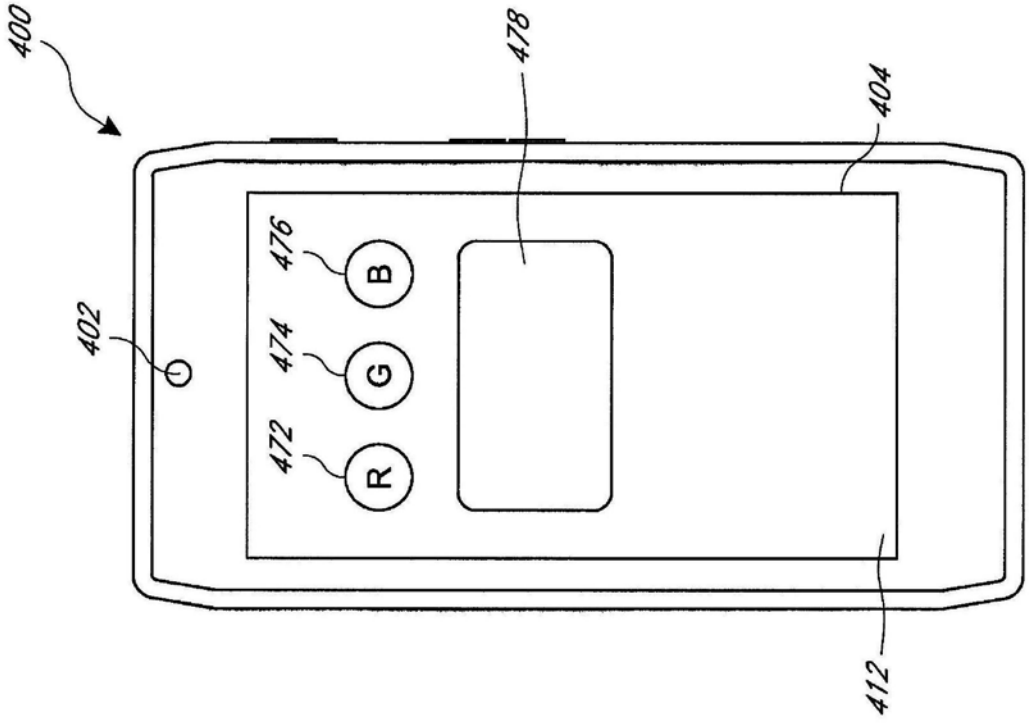

400
478
404
476
B
402
474
G
472
R
412

图4H

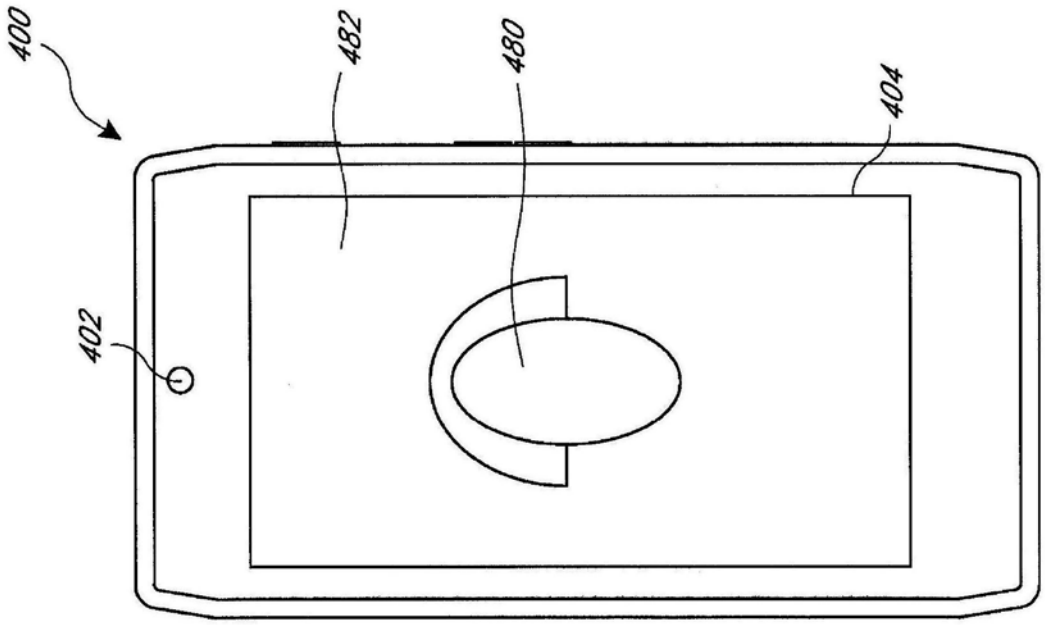


图4I

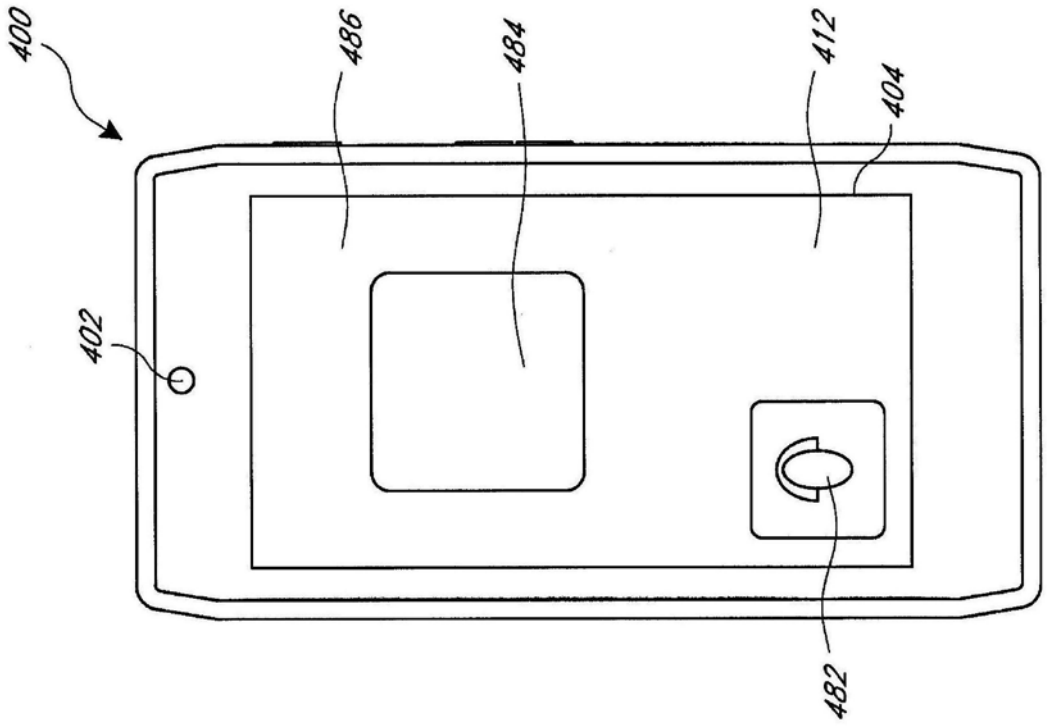


图4J

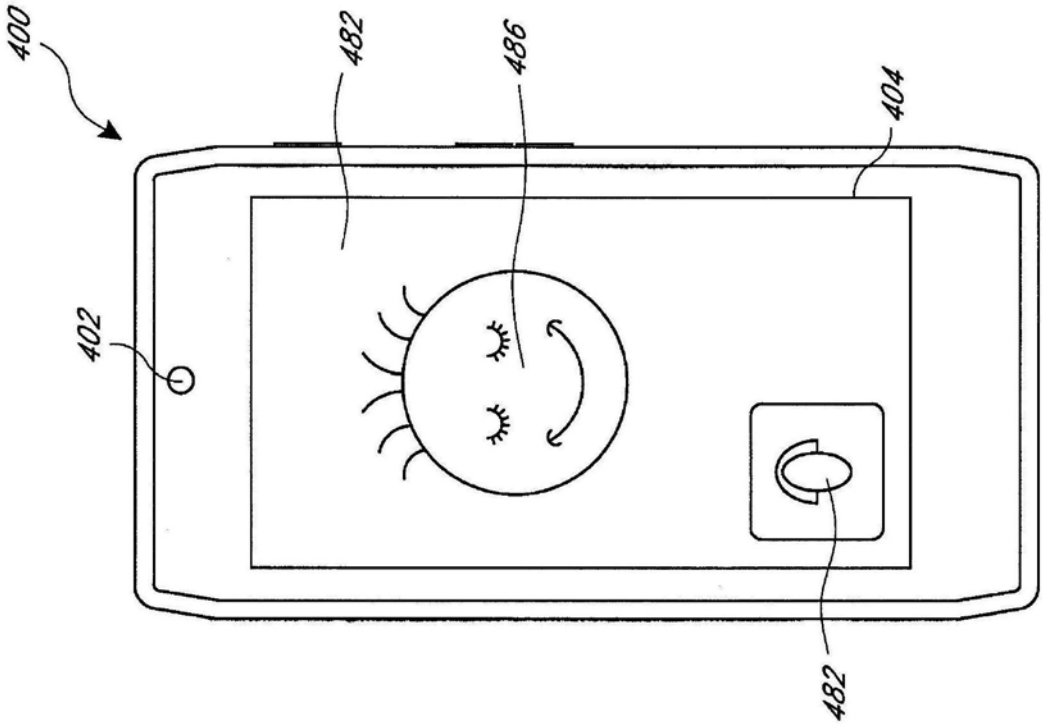


图4K

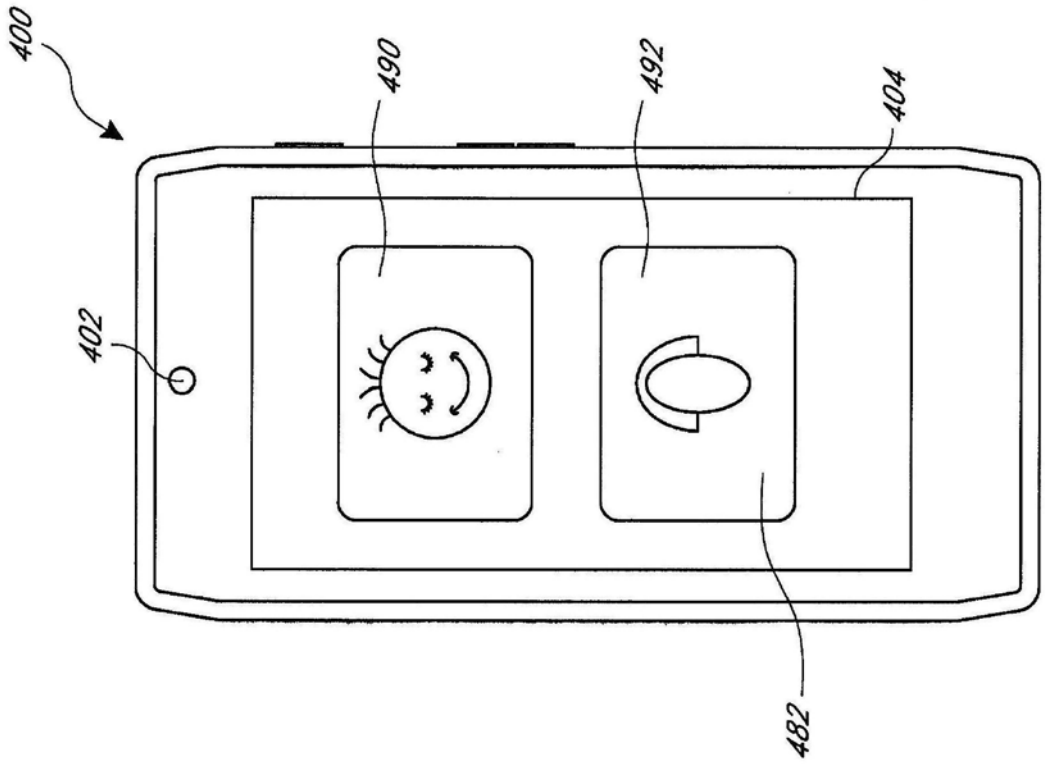


图4L