



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102783136 B

(45) 授权公告日 2016. 02. 10

(21) 申请号 201180012070. 3

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 02. 16

H04N 5/232(2006. 01)

(30) 优先权数据

12/716, 304 2010. 03. 03 US

(56) 对比文件

US 2009237521 A1, 2009. 09. 24,

CN 101370087 A, 2009. 02. 18,

WO 2009064086 A1, 2009. 05. 22,

JP 2008118276 A, 2008. 05. 22,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 09. 03

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2011/024993 2011. 02. 16

审查员 张维克

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/109168 EN 2011. 09. 09

(73) 专利权人 高智 83 基金会有限责任公司

地址 美国内华达州

(72) 发明人 J·R·弗雷德隆德

K·A·帕鲁尔斯基 R·M·吉达什

K·E·斯波尔丁 F·拉扎维

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 王波波

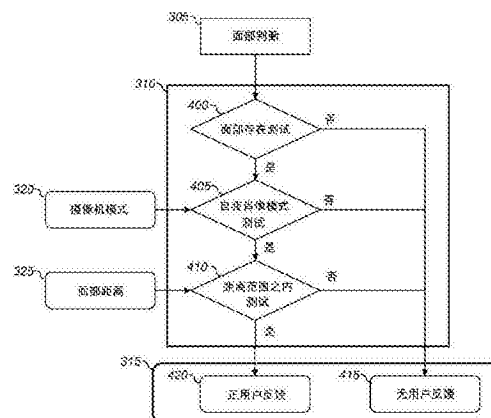
权利要求书2页 说明书15页 附图8页

(54) 发明名称

用于拍摄自我肖像图像的成像装置

(57) 摘要

一种用于拍摄包含拍照者的图像的数字摄像机,包括:图像传感器;用于在所述图像传感器上形成景物图像的光学系统;处理器,用于处理所述图像传感器的输出,以便检测所述数字摄像机视场中一个或多个面部的存在;反馈机构,用于响应于检测到视场中的至少一个面部,在拍照者包括在视场之内时向所述拍照者提供反馈,以及用于启动包含拍照者的景物的数字图像的拍摄的模块。



1. 一种用于拍摄包含拍照者的图像的设备,包括:

图像传感器;

光学系统,用于在所述图像传感器上形成景物的图像;

处理器,用于处理所述图像传感器的输出,以便检测所述设备的视场中一个或多个面部的存在;

反馈机构,用于响应于检测到所述视场中的面部提供反馈,其中,所述反馈机构仅在所述设备的自我肖像模式期间提供反馈,以及响应于所述设备与检测到的面部之间的距离在由自我肖像模式的校准过程提供的指定的距离范围之内来提供反馈,其中,当检测到的面部包括之前校准过程存储的面部时激活所述自我肖像模式,所述指定的距离范围包括所存储的拍照者能够在手臂长度处拿持的距离范围。

2. 根据权利要求 1 所述的设备,其中所述反馈机构提供所述视场之内检测到的面部的数量的指示。

3. 根据权利要求 1 所述的设备,其中所述反馈机构是音频反馈机构。

4. 根据权利要求 3 所述的设备,其中所述音频反馈机构利用口头命令来提供反馈。

5. 根据权利要求 1 所述的设备,其中所述反馈机构是视觉反馈机构。

6. 根据权利要求 5 所述的设备,其中所述视觉反馈机构利用一个或多个信号灯来提供反馈。

7. 根据权利要求 5 所述的设备,其中通过显示能够从所述设备的前方观看的文本或图标来提供所述视觉反馈机构。

8. 根据权利要求 1 所述的设备,其中所述反馈机构是提供振动感觉的触觉反馈机构。

9. 根据权利要求 1 所述的设备,其中所述反馈机构向所述拍照者提供方向指示,所述方向指示表示为了提供改进的视场应当对所述设备重新取向的方向。

10. 根据权利要求 9 所述的设备,其中所述改进的视场满足一个或多个图像合成规则。

11. 根据权利要求 1 所述的设备,还包括用于启动所述景物的数字图像的拍摄的模块,其中用于启动数字图像的拍摄的模块是图像拍摄按钮、遥控器、计时器机构或语音激活机构。

12. 根据权利要求 1 所述的设备,还包括用户接口控制器,用于至少在提供所述反馈的第一模式和不提供反馈的第二模式之间进行选择。

13. 根据权利要求 1 所述的设备,还包括用于选择要由所述反馈机构提供的反馈类型的用户控制器。

14. 根据权利要求 1 所述的设备,其中响应于检测到的面部的尺寸来确定面部距离。

15. 根据权利要求 1 所述的设备,其中所述反馈机构仅在相对于所述视场的指定尺寸范围之内检测到面部时提供反馈。

16. 根据权利要求 1 所述的设备,其中所述处理器确定一个或多个检测到的面部的身份,并且其中所述反馈机构提供根据识别的面部定制的反馈。

17. 根据权利要求 1 所述的设备,其中所述处理器使用面部识别来确定所述设备的视场之内是否包括所述拍照者的面部。

18. 根据权利要求 1 所述的设备,其中在满足一个或多个指定标准时,自动启动数字图像的拍摄,无需所述拍照者额外的动作。

19. 根据权利要求 18 所述的设备,其中所述一个或多个指定标准包括满足图像合成规则、检测到眼睛睁开、检测到面部在微笑或检测到没有设备运动。

20. 根据权利要求 1 所述的设备,其中所述反馈机构配置为当拍照者包括在视场之内时向所述拍照者提供反馈。

21. 根据权利要求 9 所述的设备,其中所述改进的视场基于检测到的面部的优选面部区域,以及根据所述视场内的当前背景内容来定位所述优选面部区域。

用于拍摄自我肖像图像的成像装置

技术领域

[0001] 本发明涉及利用便携式数字拍摄装置拍摄数字图像的领域,更具体而言,涉及具有在手臂长度处拿持以拍摄包含用户的图像时提供改善的可用性的模式的数字拍摄装置。

背景技术

[0002] 数字摄像机变得非常普遍,在很大程度上替代了传统的胶片摄像机。当今,大部分数字摄像机在摄像机背面结合了图像显示屏。显示屏使得能够在拍摄图像时形成图像,并提供用于调节摄像机设置的用户接口单元。显示屏还用于浏览已经拍摄并存储在数字摄像机存储器中的图像。不过,由于显示器的位置在摄像机背面,在用户希望处于摄像机拍摄区域中时,不会收到任何视觉反馈。

[0003] 用户常常希望在特定的地方拍摄自己的照片。将摄像机放在距离自己一手臂长度的地方,并推测摄像机的指向是否使用户面部处在所拍摄图像中,从而可以实现这个目的。对于很多用户而言这是困难的,常常要进行多次拍摄以提供单次可接受的拍摄。

[0004] 另一项技术是使用摄像机的计时器模式。这需要将摄像机放在三脚架或刚性表面上,用户必须在分配的时间之内从摄像机快跑到拍摄区域。大部分用户不希望携带三脚架,经常能够找到良好表面以放置摄像机是困难的。此外,在按下快门按钮时摄像机可能会移动,并且因为不验证用户处于摄像机的视场中,所以可能需要多次拍摄图像以便能够正确拍摄用户。还存在着拍摄图像时允许距用户一定距离放置摄像机的问题。在人多的地方这可能不适合,那里可能发生盗窃。

[0005] 有时别人可能会帮助或可以请别人拍摄用户图像。除了担心盗窃之外,缺少对图像拍摄能力以及他人技术的控制可能产生出用户不可接受的图像。

[0006] 摄像机有时结合了镜子以提供视觉反馈。不过,由于尺寸小或可能定位不便,这些可能难以看到。这些镜子还增加了材料和组装成本,在使用光学或数字变焦时不能提供正确结果。Palm Pre 手机具有这样的镜子,可以通过向上滑动面朝后方的显示器来展开这种镜子。

[0007] 摄像机还可以使用成帧设备,如共同转让的美国专利 5565947 中所述。该专利描述了如何能够在通常对应于视场的透镜周围的摄像机前表面上设置多个细小元件。通过从光轴以一定角度向外翻转每个元件,使得位于透镜视场之内的对象可看到每个元件的内表面,改善了自我肖像的成帧精确度。像镜子一样,这种细小成帧元件也增加了材料和组装成本,在使用光学或数字变焦时,不能提供正确的结果。

[0008] 一些摄像机,例如 Samsung DualView TL220,在摄像机前面提供了额外的显示器,用户在构成图像时能够观看。尽管这是一种改进,但由于需要结合两个显示器,给摄像机增加了显著成本。此外,图像很小,可能很难看到。

[0009] 一些摄像机,例如 Casio EX-P505,具有折叠式的显示器,可以对其重新定位,使得用户能够观看拍摄的景物。令人遗憾的是,这种布置增加了很大成本,而且易碎,因为显示器未安全包含在摄像机机身之内。

[0010] 需要一种有成本效率且用户友好的方法,用于改进在用户拿着摄像机的同时构成和拍摄自我肖像的能力。

发明内容

[0011] 本发明涉及一种用于拍摄包含拍照者的图像的数字摄像机,包括:

[0012] 图像传感器;

[0013] 用于在所述图像传感器上形成景物图像的光学系统;

[0014] 处理器,用于处理所述图像传感器的输出,以便检测所述数字摄像机视场中一个或多个面部的存在;

[0015] 反馈机构,用于响应于检测到视场中的至少一个面部,在拍照者包括在视场之内时,向所述拍照者提供反馈,以及

[0016] 用于启动包含拍照者的景物的数字图像的拍摄的模块。

[0017] 本发明的优点是,在将摄像机拿在距离自己一臂长的地方以拍摄包含拍照者的图像时,用户能够方便地判断摄像机取向是否正确。

[0018] 其其他优点是,与需要第二显示器或可重新定位的显示器的替代方案相比,成本和复杂性更低。

[0019] 其另一优点是,拍照者能够在拍摄包含拍照者的图像的过程期间保持持有摄像机,从而针对盗窃实现了更大保护,以及对照相过程的更大控制。

附图说明

[0020] 图 1 是示出了数字摄像机系统部件的高层次图示;

[0021] 图 2 为流程图,示出了用于在数字摄像机中处理数字图像的典型图像处理操作;

[0022] 图 3 示出了根据本发明的自我肖像照相情形;

[0023] 图 4 是示出了用于实现本发明的数字摄像机的一个实施例的图示;

[0024] 图 5 是示出了根据本发明用于提供用户反馈的步骤的流程图;

[0025] 图 6 是流程图,示出了根据本发明一个实施例针对图 5 的确定反馈步骤的补充细节;

[0026] 图 7 示出了对应用合成规则有用的范例优选面部区域;以及

[0027] 图 8 是示出了利用多个信号灯实现本发明的数字摄像机替代实施例的图示。

[0028] 应该理解,附图是为了例示本发明的概念,可能是不成比例的。

具体实施方式

[0029] 在以下描述中,将在一般实现为软件程序的意义上描述本发明的优选实施例。本领域的技术人员容易认识到,也可以在硬件中构造这种软件的等价物。因为图像处理算法和系统是公知的,所以本说明书将特别涉及到形成根据本发明的系统和方法的一部分或更直接与其协作的算法和系统。可以从现有技术中已知的这种系统、算法、部件和元件中选择这里未具体示出或描述,以及用于产生和以其他方式处理其涉及的图像信号的这种算法和系统硬件或软件的其他方面。给定以下材料中根据本发明描述的系统,对实施本发明有用的,这里未特定示出、暗示或描述的软件是常规的,在这种领域中普通技术之内。

[0030] 再者,如这里使用的,可以在计算机可读存储介质中存储用于执行本发明方法的计算机程序,计算机可读存储介质可以包括,例如:诸如磁盘(例如硬盘驱动器或软盘)或磁带的磁存储介质;诸如光盘、光带或机器可读条形码的光存储介质;诸如随机存取存储器(RAM)或只读存储器(ROM)的固态电子存储装置;或用于存储具有用于控制一个或多个计算机实施根据本发明方法的指令的计算机程序的任何其他物理这种或介质。

[0031] 因为采用成像装置和用于采集信号和处理的相关电路以及显示器的数字摄像机是公知的,本说明书将特别涉及形成根据本发明方法和设备一部分或更直接与其协作的元件。从现有技术中已知的那些中选择这里未具体示出或描述的元件。要描述的实施例特定方面是提供于软件中的。给定以下材料中根据本发明示出和描述的系统,对实施本发明有用的,这里未特定示出、暗示或描述的软件是常规的,在这种领域中普通技术之内。

[0032] 本发明包括这里所述实施例的组合。提到“具体实施例”等是指本发明至少一个实施例中存在的特征。单独提到“实施例”或“特定实施例”等未必一定指相同实施例;不过,这样的实施例不是相互排斥的,除非这样指明或对本领域技术人员而言显而易见。在提到“方法”等时使用单数或复数不是限制性的。应当指出,除非明确指出或语境要求,在本公开中以非唯一性的意义使用“或”一词。

[0033] 对数字摄像机的以下描述将是本领域的技术人员所熟知的。显然,本实施例有很多可能的变化,选择它们以减小成本、增加特征或改善摄像机的性能。

[0034] 图1示出了包括数字摄像机10的数字照相系统的方框图。优选地,数字摄像机10是便携式电池操作的装置,其足够小,以便在拍摄和检查图像时用户容易拿持。数字摄像机10产生数字图像,利用图像存储器30将其存储为数字图像文件。如这里使用的,短语“数字图像”或“数字图像文件”是指任何数字图像文件,例如数字静止图像或数字视频文件。

[0035] 在一些实施例中,数字摄像机10既拍摄动态视频图像又拍摄静止图像。数字摄像机10还可以包括其他功能,包括,但不限于数字音乐播放器(例如MP3播放器)、移动电话、GPS接收机或可编程数字助理(PDA)的功能。

[0036] 数字摄像机10包括透镜4,透镜4具有可调光圈和可调快门6。在优选实施例中,透镜4是变焦透镜,由变焦和聚焦电机驱动器8控制。透镜4将来自景物(未示出)的光聚焦到图像传感器14上,图像传感器14例如是单芯片彩色CCD或CMOS图像传感器。透镜4是一种光学系统,用于在图像传感器14上形成景物图像。在其他实施例中,光学系统可以使用固定焦距透镜,其具有可变或固定的焦点。

[0037] 图像传感器14的输出通过模拟信号处理器(ASP)和模拟到数字(A/D)转换器16转换成数字形式,并临时存储在缓存存储器18中。接下来由处理器20利用固件存储器28中存储的嵌入式软件程序(例如固件)操纵缓存存储器18中存储的图像数据。在一些实施例中,利用只读存储器(ROM)在固件存储器28中永久存储软件程序。在其他实施例中,可以利用例如闪速EPROM存储器修改固件存储器28。在这样的实施例中,外部装置能够利用有线接口38或无线调制解调器50来更新固件存储器28中存储的软件程序。在这样的实施例中,也可以使用固件存储器28存储图像传感器校准数据、用户设置选择和关闭摄像机时必须保持的其他数据。在一些实施例中,处理器20包括程序存储器(未示出),在由处理器20执行之前,将固件存储器28中存储的软件程序拷贝到程序存储器中。

[0038] 显然,可以利用单个可编程处理器,或利用多个可编程处理器,包括一个或多个数

字信号处理器(DSP)装置,提供处理器 20 的功能。或者,可以由定制电路(例如,由专门为用于数字摄像机中而设计的一个或多个定制集成电路(IC))或由可编程处理器和定制电路的组合提供处理器 20。将要理解,可以利用公共数据总线实现从图 1 中所示一些或全部各种部件与处理器 20 之间的连接器。例如,在一些实施例中,可以利用公共数据总线实现处理器 20、缓冲存储器 18、图像存储器 30 和固件存储器 28 之间的连接。

[0039] 然后利用图像存储器 30 存储已处理图像。显然,图像存储器 30 可以是本领域的技术人员已知的任何形式存储器,包括,但不限于可移除闪速存储卡、内部闪速存储器芯片、磁存储器或光存储器。在一些实施例中,图像存储器 30 可以包括内部闪速存储器芯片和通往可移除闪速存储卡,例如安全数字(SD)卡的标准接口。或者,可以使用不同的存储卡格式,例如微 SD 卡、Compact Flash (CF) 卡、多媒体卡(MMC)、xD 卡或存储棒。

[0040] 由定时发生器 12 控制图像传感器 14,定时发生器 12 产生各种时钟信号,以选择行和像素,并同步 ASP 和 A/D 转换器 16 的操作。图像传感器 14 例如可以具有 12.4 兆像素(4088×3040 像素),以便提供大约 4000×3000 像素的静止图像文件。为了提供彩色图像,图像传感器一般与滤色器阵列叠加,这样提供了具有包括不同颜色像素的像素阵列的图像传感器。可以将不同颜色的像素布置成很多不同图案。作为一个范例,可以利用公知的 Bayer 滤色器阵列布置不同颜色的像素,如授予 Bayer 的共同转让的美国专利 3971065 “Color imaging array”所述,在此通过引用将其公开并入。作为第二范例,可以如授予 Compton 和 Hamilton 的 2007 年 7 月 28 日提交的共同转让的题为“Image sensor with improved light sensitivity”的美国专利申请公开 2005/191729 中所述布置不同颜色的像素,在此通过引用将其公开并入。这些范例不是限制性的,可以使用很多其他颜色图案。

[0041] 将要理解,图像传感器 14、定时发生器 12 和 ASP 和 A/D 转换器 16 可以是独立制造的集成电路,或者可以将它们制造为单个集成电路,如 CMOS 图像传感器通常所做那样。在一些实施例中,这个单一集成电路能够执行图 1 中所示的一些其他功能,包括处理器 20 提供的一些功能。

[0042] 在定时发生器 12 在第一模式中致动时,图像传感器 14 是工作的,用于提供更低分辨率传感器图像数据的运动序列,在拍摄视频图像时以及在预览要拍摄的静止图像时使用该图像数据,以便构成图像。可以将这种预览模式传感器图像数据作为 HD 分辨率图像数据提供,例如,具有 1280×720 像素,或者作为 VGA 分辨率图像数据,例如具有 640×480 像素,或者使用其他分辨率,与图像传感器的分辨率相比,具有很多列和行数据。

[0043] 可以通过组合具有相同颜色的相邻像素的值,或通过消除一些像素值,或通过组合一些颜色像素值同时消除其他颜色像素值,提供预览模式的传感器图像数据。可以如授予 Parulski 等人,题为“Electronic camera for initiating capture of still images while previewing motion images”的共同转让美国专利 6292218 中所述,处理预览模式图像数据,在此通过引用将其并入。

[0044] 在由定时发生器 12 在第二模式中致动时,图像传感器 14 也可用于提供高分辨率静止图像数据。将这最后一种模式的传感器图像数据作为高分辨率输出图像数据提供,对于光照水平高的景物,其包括图像传感器的所有像素,并且可以是,例如具有 4000×3000 像素的 12 兆像素最终图像。在较低光照水平下,可以通过“合并”图像传感器上一些数量的

相似颜色像素,提供最终传感器图像数据,以便提高信号电平,从而提高传感器的“ISO 速度”。

[0045] 变焦和聚焦电动机驱动器 8 由处理器 20 提供的控制信号进行控制,以提供适当的焦距设置并将景物聚焦到图像传感器 14 上。通过控制可调光圈和可调快门 6 的 $f/$ 数和曝光时间,经由定时发生器 12 控制图像传感器 14 的曝光周期以及 ASP 和 A/D 转换器 16 的增益(即 ISO 速度)设置,来控制图像传感器 14 的曝光水平。处理器 20 还控制能够照亮景物的闪光灯 2。

[0046] 可以利用“通过透镜的”自动聚焦在第一模式中聚焦数字摄像机 10 的透镜 4,如授予 Parulski 等人,题为“Electronic Camera with Rapid Automatic Focus of an Image upon a Progressive Scan Image Sensor”的共同转让美国专利 5668597 所述,在此通过引用将其并入这里。这是利用变焦和聚焦电动机驱动器 8 来实现的,以将透镜 4 的焦点位置调节到接近焦点位置到无穷远焦点位置之间的若干位置,同时数字处理器 20 确定最近的焦点位置,为图像传感器 14 拍摄的图像中央部分提供峰值清晰值。因此可以将对应于最近焦点位置的焦点距离用于几个目的,例如自动设置适当的景物模式,并可以与其他透镜和摄像机设置一起,作为元数据存储于图像文件中。

[0047] 可以使用任选的辅助传感器 42 来感测关于景物或观看环境的信息。例如,辅助传感器 42 可以是用于测量景物光照水平的光传感器,以便设置适当的曝光水平。或者,辅助传感器 42 可以是用于表征在图像显示器 32 上观看图像的观看环境的环境传感器。本领域的技术人员将认识到,也可以使用很多其他类型的辅助传感器 42。

[0048] 处理器 20 产生菜单和低分辨率彩色图像,它们被临时存储在显示存储器 36 中并显示于图像显示器 32 上。图像显示器 32 典型地是有源矩阵彩色液晶显示器(LCD),不过可以使用其他类型的显示器,例如有机发光二极管(OLED)。视频接口 44 从数字摄像机 10 向视频显示器 46,例如平板 HDTV 显示器提供视频输出信号。在预览模式中,或视频模式中,由处理器 20 操纵来自缓冲存储器 18 的数字图像数据,以形成图像显示器 32 上显示的一系列运动预览图像,通常为彩色图像。在审查模式中,利用来自图像存储器 30 中存储的数字图像文件的图像数据产生图像显示器 32 上显示的图像。

[0049] 响应于用户控制器 34 提供的用户输入来控制彩色 LCD 图像显示器 32 上显示的图形用户界面。使用用户控制器 34 选择各种摄像机模式,例如视频拍摄模式、静止拍摄模式和审查模式,并启动静止图像的拍摄和记录运动图像。在一些实施例中,在用户部分按下快门按钮(例如,图 4 中所示的图像拍摄按钮 240)时启动上述第一模式(即,静止预览模式),快门按钮是用户控制器 34 之一,在用户完全按下快门按钮时,启动第二模式(即,静止图像拍摄模式)。用户控制器 34 还用于打开摄像机、控制透镜 4 并启动照片拍摄过程。用户控制器 34 典型地包括按钮、摇臂开关、操纵杆或旋转式拨号盘的一些组合。在一些实施例中,利用图像显示器 32 上叠加的触摸屏提供一些用户控制器 34。在其他实施例中,可以使用额外的状态显示或图像显示。

[0050] 可以利用用户控制器 34 选择的摄像机模式包括“自我肖像”模式和“计时器”模式,稍后将参考图 4 描述“自我肖像”模式。在选择“计时器”模式时,在处理器 20 启动静止图像的拍摄之前,在用户完全按下快门按钮之后,发生短延迟(例如 10 秒)。

[0051] 在拍摄自我肖像时,可以使用数字摄像机 10 上的一个或多个信号灯 25 向用户提

供视觉反馈,下文将参考图 4 描述。

[0052] 连接到处理器 20 的音频编解码器 22 从微音器 24 接收音频信号并向扬声器 26 提供音频信号。这些部件可以连同视频序列或静止图像一起,记录并回放音频磁迹。如果数字摄像机 10 是多功能装置,例如摄像机和移动电话的组合,可以使用微音器 24 和扬声器 26 进行电话交谈。

[0053] 在一些实施例中,可以将扬声器 26 用作用户接口的一部分,例如,提供各种可听信号,表示用户控制器已被按下,或者已经选择了特定模式,或在拍摄自我肖像时向用户提供反馈。在一些实施例中,可以使用微音器 24、音频编解码器 22 和处理器 20 提供话音识别,使得用户能够利用语音命令,而非用户控制器 34 向处理器 20 提供用户输入。也可以使用扬声器 26 通知用户有来电。可以利用固件存储器 28 中存储的标准铃声,或利用从无线网络 58 下载并存储在图像存储器 30 中的定制铃声来这样做。此外,可以使用振动装置(未示出)提供来电的无声(例如非可听)通知。

[0054] 处理器 20 还提供了来自图像传感器 14 的图像数据的额外处理,以便产生再现的 sRGB 图像数据,其被压缩并存储在图像存储器 30 中的“已完成”图像文件之内,例如公知的 Exif-JPEG 图像文件中。

[0055] 数字摄像机 10 可以通过有线接口 38 连接到接口/充电器 48,其连接到计算机 40,可以是位于家中或办公室中的台式计算机或便携式计算机。有线接口 38 能够符合例如公知的 USB2.0 接口规格。接口/充电器 48 能够通过有线接口 38 向数字摄像机 10 中的一组可充电电池(未示出)供电。

[0056] 数字摄像机 10 可以包括无线调制解调器 50,通过射频频带 52 与无线网络 58 接口连接。无线调制解调器 50 能够使用各种无线接口协议,例如公知的蓝牙无线接口或公知的 802.11 无线接口。计算机 40 能够通过因特网 70 向照片服务提供商 72,例如 Kodak EasyShare Gallery 上载图像。其他装置(未示出)能够访问照片服务提供商 72 存储的图像。

[0057] 在替代实施例中,无线调制解调器 50 通过射频(例如无线)链路与移动电话网络(未示出),例如 3GSM 网络通信,移动电话网络与因特网 70 连接,以便从数字摄像机 10 上载数字图像文件。可以将这些数字图像文件提供到计算机 40 或照片服务提供商 72。

[0058] 图 2 是流程图,示出了可以由数字摄像机 10 (图 1) 中的处理器 20 执行的图像处理操作,以便处理 ASP 和 A/D 转换器 16 从图像传感器 14 输出的彩色传感器数据 100。在一些实施例中,处理器 20 用于操作于特定数字图像的彩色传感器数据 100 的处理参数是由各种用户设置 175 确定的,可以响应于图像显示器 32 上显示的菜单通过用户控制器 34 选择用户设置 175。

[0059] 通过传感器噪声减少步骤 105 操作已经由 ASP 和 A/D 转换器 16 进行数字转换的彩色传感器数据 100,以便减少来自图像传感器 14 的噪声。在一些实施例中,可以利用授予 Gindele 等人,题为“*Noise cleaning and interpolating sparsely populated color digital image using a variable Noise cleaning kernel*”的共同转让的美国专利 6934056 中所述的方法执行这种处理,在此通过引用将其公开并入。可以响应于 ISO 设置 110 调节噪声减少的水平,从而在更高的 ISO 曝光指数设置下执行更多滤波。

[0060] 可以通过马赛克消除步骤 115 操作彩色图像数据,以便提供每个像素位置处的红

色、绿色和蓝色(RGB)图像数据值。公知的用于执行马赛克消除步骤 115 的算法为滤色器阵列(CFA)插值算法或“deBayering”算法。在本发明的一个实施例中,马赛克消除步骤 115 能够使用授予 Adams 等人,题为“Adaptive color plane interpolation in single sensor color electronic camera”的共同转让美国专利 5652621 中描述的亮度 CFA 内插法,在此通过引用将其公开并入。马赛克消除步骤 115 还可以使用授予 Cok,题为“Signal processing method and apparatus for producing interpolated chrominance values in a sampled color image signal”的共同转让美国专利 4642678 中描述的色度 CFA 内插法,在此通过引用将其公开并入。

[0061] 在一些实施例中,用户能够在不同像素分辨率模式之间选择,使得数字摄像机能够产生更小尺寸的图像。可以如授予 Parulski 等人,题为“Single sensor color camera with user selectable image record size”的共同转让美国专利 5493335 中所述,提供多种像素分辨率,在此通过引用将其公开并入本文。在一些实施例中,可以由用户选择分辨率模式设置 120 为完整尺寸(例如 3000×2000 像素),中等尺寸(例如 1500×1000 像素)或小型尺寸(750×500 像素)。

[0062] 在色彩校正步骤 125 中校正彩色图像数据。在一些实施例中,利用 3×3 线性空间色彩校正矩阵,如授予 Parulski 等人,题为“Method and apparatus for improving the color rendition of hardcopy images from electronic cameras”的共同转让美国专利 5189511 所述,提供色彩校正,在此通过引用将其公开并入本文。在一些实施例中,可以通过在数字摄像机 10 的固件存储器 28 中存储不同的色彩矩阵系数来提供不同的用户可选择的色彩模式。例如,可以提供四种不同的彩色模式,从而使用色彩模式设置 130 选择以下色彩校正矩阵之一:

[0063] 设置 1 (标准色彩再现)

$$[0064] \begin{bmatrix} R_{out} \\ G_{out} \\ B_{out} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.50 & -0.30 & -0.20 \\ -0.40 & 1.80 & -0.40 \\ -0.20 & -0.20 & 1.40 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_{in} \\ G_{in} \\ B_{in} \end{bmatrix} \quad (1)$$

[0065] 设置 2 (饱和色彩再现)

$$[0066] \begin{bmatrix} R_{out} \\ G_{out} \\ B_{out} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2.00 & -0.60 & -0.40 \\ -0.80 & 2.60 & -0.80 \\ -0.40 & -0.40 & 1.80 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_{in} \\ G_{in} \\ B_{in} \end{bmatrix} \quad (2)$$

[0067] 设置 3 (去饱和色彩再现)

$$[0068] \begin{bmatrix} R_{out} \\ G_{out} \\ B_{out} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.25 & -0.15 & -0.10 \\ -0.20 & 1.40 & -0.20 \\ -0.10 & -0.10 & 1.20 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_{in} \\ G_{in} \\ B_{in} \end{bmatrix} \quad (3)$$

[0069] 设置 4 (单色)

$$[0070] \begin{bmatrix} R_{out} \\ G_{out} \\ B_{out} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.30 & 0.60 & 0.10 \\ 0.30 & 0.60 & 0.10 \\ 0.30 & 0.60 & 0.10 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_{in} \\ G_{in} \\ B_{in} \end{bmatrix} \quad (4)$$

[0071] 在其他实施例中,可以使用三维查找表格执行色彩校正步骤 125。

[0072] 还由色阶校正步骤 135 操作彩色图像。在一些实施例中,可以利用一维查找表格执行色阶校正步骤 135,如较早引用的美国专利 No. 5189511 中所述。在一些实施例中,在数字摄像机 10 中的固件存储器 28 中存储多个色阶校正查找表格。这些可以包括提供“正常”色阶校正曲线、“高对比度”色阶校正曲线和“低对比度”色阶校正曲线的查找表格。处理器 20 使用用户选择的对比度设置 140 判断在执行色阶校正步骤 135 时使用哪个色阶校正查找表格。

[0073] 还由面部检测 / 识别步骤 185 操作彩色图像数据。在一些实施例中,可以利用授予 Ray 等人,题为“Face detecting camera and method”的共同转让美国专利 7583294 中所述的方法提供面部检测,在此通过引用将其公开并入本文。本专利教导了一种方法,利用第一算法和第二算法从图像数据确定面部的存在,第一算法利用模式匹配技术确定多个候选面部,对图像数据进行预屏幕显示,模式匹配技术基于色彩和形状信息,识别可能包含面部的图像窗口,第二算法处理第一算法确定的候选面部,并使用后验概率函数分类器确定面部的存在。面部检测 / 识别步骤 185 的输出可以包括识别检测到的任何面部位置的元数据。

[0074] 在一些实施例中,面部检测 / 识别步骤 185 能够识别图像中的特定面部,如授予 Ray,题为“Method for selecting an emphasis image from an image collection based upon content recognition”的共同转让美国专利 7660445 中所述,在此通过引用将其公开并入本文。例如,可以使用面部识别步骤 175 识别数字摄像机 10 用户的面部。步骤 175 的输出可以包括元数据,其标识检测到的具体面部的名称或其他标识符。

[0075] 还由图像锐化步骤 145 操作彩色图像数据。在一些实施例中,可以利用授予 Hamilton 等人,题为“Edge enhancing colored digital images”的共同转让美国专利 6192162 中所述的方法实现这一目的,在此通过引用将其公开并入本文。在一些实施例中,用户能够在各种锐化设置间选择,包括“正常锐化”设置、“高锐化”设置和“低锐化”设置。在本范例中,处理器 20 相对于数字摄像机 10 的用户选择的锐化设置 150 使用三个不同的边缘升压乘法器值之一,例如,为“高锐化”使用 2.0,为“正常锐化”使用 1.0,为“低锐化”水平使用 0.5。

[0076] 还由图像压缩步骤 155 操作彩色图像数据。在一些实施例中,可以利用授予 Daly 等人,题为“Adaptive block transform image coding method and apparatus”的共同转让美国专利 4774574 中所述的方法实现图像压缩步骤 155,在此通过引用将其公开并入本文。在一些实施例中,用户能够在各种压缩设置间进行选择。可以通过在数字摄像机 10 的固件存储器 28 中存储多个量化表格,例如三个不同表格,来实现这个目的。这些表格为数字摄像机 10 的图像存储器 30 中要存储的压缩数字图像文件 180 提供了不同的质量水平和平均文件大小。处理器 20 使用用户选择的压缩模式设置 160 选择要用于针对特定图像的图像压缩步骤 155 的特定量化表格。

[0077] 利用文件格式化步骤 165 在数字图像文件 180 中存储压缩的彩色图像数据。图像文件可以包括各种元数据 170。元数据 170 是涉及数字图像的任何类型信息,例如拍摄图像的摄像机型号、图像尺寸、拍摄图像的日期与时间以及各种摄像机设置,例如透镜焦距、曝光时间和透镜的 f 数以及摄像机是否打开闪光灯。在优选实施例中,利用公知的 Exif-JPEG

静止图像文件格式之内的标准化标签存储所有这种元数据 170。

[0078] 现在将参考图 3 描述本发明。数字摄像机 10 的一种常见用途是由拍照者 210 将数字摄像机 10 放在距离自己臂长处,使其背朝自己来拍摄包括拍照者 210 的自我肖像图像。自我肖像图像可以仅包含一个人(即拍照者 210)。或者,自我肖像图像任选地可以包含一个或多个其他人 220。

[0079] 根据本发明,在拍照者 210 调节照片的构成时,数字摄像机 10 中的图像传感器 14 (图 1) 感测要由数字摄像机 10 的透镜 4 成像到图像传感器上的景物。数字摄像机之内的处理器处理图像传感器的输出并执行面部检测操作以检测数字摄像机 10 视场中存在的一个或多个面部。在处理器检测到视场中存在至少一个面部时,向拍照者 210 提供反馈。拍照者 210 然后能够利用为数字摄像机 10 提供的用户控制器 34 启动数字图像的拍摄。

[0080] 图 4 是示出了结合本发明的数字摄像机 10 的额外细节的图示。提供透镜 4 以将景物成像到数字传感器(未示出)上。拍照者 210 使用用户控制器 34 之一(图 1),例如图像拍摄按钮 240,启动数字图像的拍摄。可以使用各种反馈机构向拍照者提供视觉或音频反馈。例如,可以利用一个或多个信号灯 25 提供视觉反馈,可以利用扬声器 26 提供音频反馈。数字摄像机 10 还可以利用本领域的技术人员已知的任何其他特征提供反馈,例如从闪光灯 2 发光,在数字摄像机 10 前面的状态显示器(未示出)上显示文本消息或图标,或者利用振动元件(未示出)使数字摄像机 10 的一些部分发生能触知的振动。振动元件的优点是减小手机或出于其他目的而具有这种元件的其他装置的成本。在拍摄图像时停止振动,以免在拍摄的图像中带来运动模糊。

[0081] 任选地,可以在图像拍摄按钮 240 旁边提供其他形式的用户控制器以启动图像的拍摄。例如,遥控器或利用微音器 24 的语音激活机构全都能够用于启动图像拍摄事件。或者,可以在摄像机 200 处于自我肖像模式时将并非图像拍摄按钮 240 的现有按钮(未示出)重新用于充当“快门按钮”,或者可以在数字摄像机 10 上包括第二图像拍摄按钮(未示出)并用于自我肖像模式中,以便提供用户控制器,在如图 3 所示拿着数字摄像机 10 时,拍照者 210 更容易激活用户控制器。在一些实施例中,在用户发起图像拍摄事件时以及拍摄数字图像时之间提供时间延迟,以便减少摄像机振动或给拍照者留出摆姿势的时间。

[0082] 图 5 中示出了流程图,显示了根据本发明向拍照者提供视觉或音频反馈的步骤。在数字摄像机 10 工作于参考图 1 较早描述的第一拍摄模式中时,使用拍摄预览图像步骤 300 以利用图像传感器 14 (图 1) 拍摄透镜(图 1 和图 4) 视场之内的景物的预览图像 302。处理器 20 用于利用面部判断步骤 305 处理预览图像 302。在优选实施例中,面部判断步骤 305 通过确定视场中任何面部的数量和位置来判断透镜 4 的视场中是否包括拍照者 210 的面部。在一些实施例中,可以利用诸如参考图 2 的面部检测/识别步骤 185 较早所述的那些面部检测方法,通过检测预览图像 302 中是否包括适当尺寸的至少一个面部来这样做。在其他实施例中,可以通过利用诸如前文参考图 2 的面部检测/识别步骤所述那些面部识别方法进一步判断检测到的面部是否是拍照者 210 面部来这样做。面部判断步骤 305 能够进一步判断透镜 4 的视场之内是否有多个适当尺寸的面部,检测到的面部位置是否未导致面部的显著部分(例如其他人 220 的头顶部)位于透镜 4 的视场外部。

[0083] 使用判断反馈步骤 310 响应于面部判断步骤 305 是否检测到一个或多个面部来确定适当的用户反馈 315。任选地,判断反馈步骤 310 提供的用户反馈 315 可以进一步对摄像

机模式 320 或面部距离 325 做出响应。如前面参考图 1 所述,拍照者可以使用用户控制器 34 选择摄像机模式 320。如果使用前面参考图 1 所述的通过透镜的自动聚焦方法,面部距离 325 可以是透镜焦点距离。有很多本领域的技术人员公知的其他自动聚焦机制,例如相关自动聚焦方法,可以根据本发明使用它们取代通过透镜的自动聚焦。或者,可以从检测到的面部尺寸或相对于图像帧总体尺寸的眼睛间距,连同透镜 4 的焦距,估计面部距离 325。

[0084] 图 6 是流程图,示出了根据本发明一个实施例针对判断反馈步骤 310 的补充细节。面部判断步骤 305 提供数字摄像机视场中是否存在至少一个面部的指示。面部存在测试 400 评估面部检测步骤 305 的输出。如果没有面部,不向用户提供用户反馈 315。在替代实施例中,向用户提供用户负反馈而不提供任何用户反馈。

[0085] 如果面部存在测试 400 判定存在至少一个面部,使用自我肖像模式测试 405 判断数字摄像机是否处于摄像机模式 320 中,在此模式中希望有关于数字图像中存在面部的用户反馈 315。如果摄像机模式 320 不是自我肖像模式,不提供任何用户反馈 415。在本发明的一个实施例中,仅在如前面参考图 1 所述将摄像机模式 320 设置为特殊的自我肖像摄像机模式时才提供用户反馈。在一些实施例中,不使用自我肖像模式测试 405,独立于摄像机模式 320 提供用户反馈 315。

[0086] 距离范围之内测试 410 判断面部距离 325 是否处在指定的面部距离范围之内。用户能够将摄像机保持距离自己一臂长时的面部距离有着有限范围。为了举例,将假设该距离小于一米。在摄像机检测到面部距离为一米或更小时,假设用户将摄像机拿在距离自己一臂长处。在将数字摄像机用于宏观照相时,这种假设将是错误的。对于支持宏观照相模式的数字摄像机,指定的面部距离范围也可以包括最小面部距离,例如 0.3 米。如果面部距离 325 处在指定的面部距离范围之内,不向用户提供用户反馈 415。否则,提供用户正反馈 420,表示在数字摄像机视场中有至少一个面部。

[0087] 在本发明的替代实施例中,在检测到面部距离 325 处在指定的面部距离范围之内时,数字摄像机的摄像机模式 320 自动切换到自我肖像模式。这样减轻了用户利用用户接口明确选择自我肖像模式的需要。在一种变化中,用户能够使用用户接口指出应当手动还是自动选择自我肖像模式。

[0088] 确定反馈步骤 310 还可以并入根据本发明的其他测试。例如,可以增加测试,其将相对于摄像机视场的所检测面部的尺寸与在距离自己手臂长度处拿着摄像机的拍照者拍摄自我肖像预期的指定尺寸范围进行比较。这种测试可以有助于确认数字摄像机指向拍照者而非背景中的某人。此外,可以基于检测的面部部分是否位于透镜 4 视场外部来提供不同类型的反馈,在数字摄像机 10 拍摄图像时,将对其进行修剪。可以使用反馈帮助指导拍照者 210 调节数字摄像机 10 的位置,以便通过确保用户位于“优选面部区”之内来减少或消除这种修剪。例如,可以提供音频建议以“向上倾斜摄像机”后“向左倾斜摄像机”。还可以通过提供闪光或使用数字摄像机 10 前方的状态或图像显示器(未示出)上的文本或图标提供这些建议,如下文将描述的。

[0089] 可以有适于使用于自我肖像摄像机模式中的各种摄像机设置。例如,可以有最小的实际光圈以提供大的景深,因为用户常常将使用自我肖像摄像机模式拍摄自己相对于背景的图像作为他出现于特定地方的记录。小光圈和关联的更长拍摄时间也可以是适当的,因为在大多数情况下,对象和背景将是静止的。不过,必须要相对于用户稳定拿住摄像机

的能力平衡长曝光的使用。如果摄像机装备了加速度计或感测运动的某种其他能力,例如预拍摄视频的运动分析,可以自动调节拍摄时间以在判定摄像机无运动或接近无运动时发生。此外,如果这样装备了摄像机,可以控制闪光照明,使得用户面部上的光不会因为来自景物其余部分的光而失衡。

[0090] 针对自我肖像摄像机模式的另一种摄像机设置是在数字摄像机 10 具有透镜 4 时使用广角设置,透镜 4 是变焦透镜而非固定焦距透镜。典型地,用户希望有具有特定位置方面的自我肖像。用户的面部应该是可识别的,但并非支配拍摄区域。在自我肖像摄像机模式中,摄像机一般应当处于最低放大率设置,以使视场最大化。

[0091] 可以利用音频或视觉提示以根据本发明的很多不同方式提供用户反馈 315。在视频拍摄模式中使用数字摄像机时,一般优选使用视觉指示手段,从而不记录听觉指示。例如,可以点亮摄像机前方提供的信号灯 25,例如发光二极管(LED),或者可以使其闪烁,以表示在摄像机工作于自我肖像摄像机模式中时,已经在图像之内在适当的面部距离范围之内检测到面部。

[0092] 在替代实施例中,可以使闪光灯 2 脉冲发光以提供视觉反馈。这样的优点是通过消除对额外信号灯 25 的需要,降低了成本。也可以根据本发明使用很多其他视觉信号模块。例如,可以使用小的图像显示器以显示所拍摄图像的低分辨率版本,不过一般不期望采用这种方法,因为向数字摄像机增加图像显示器导致成本增大。

[0093] 还可以使用视觉指示手段在旁边提供附加信息,简单地表示已经在图像之内检测到面部。例如,可以调节信号灯 25 的闪烁速率以提供图像之内面部位置的指示。在图像中的优选面部区域之内检测到面部时,可以让信号灯 25 比在图像边缘检测到面部时更快速地闪烁。这能够使用户能够确认摄像机的视场得到最佳取向。

[0094] 可以根据各种合成规则定义优选面部区域。例如,如果在视场中检测到一个面部,一般希望根据公知的“第三规则”将面部定位在视场中稍微偏离中心处。这是合乎需要的,因为它允许在拍摄的图像中充分表现出背景。图 7 中示出了这种情况。在本范例中,在数字图像 430 之内定义了两个优选面部区域 460,其对应于审美上合意的面部位置。当在优选面部区域 460 之一之内检测到面部 440 时,可以得到结论,拍照者 450 根据定义的合成规则相对于背景 470 得到适当定位,从而提供了背景 470 的不模糊视图。不同的拍照者可能对合成规则有不同偏好。例如,一位拍照者可能更喜欢利用第三规则拍摄的图像,而另一位可能更喜欢面部位于图像中心拍摄的图像。在一个实施例中,可以提供用户接口以允许拍照者选择优选的合成规则。

[0095] 根据在图像之内检测到的面部的数量,还可能希望使用不同的合成规则。例如,在拍照者是图像中唯一的人时,可能希望使用第三规则。不过,如果在图像中检测到两个或更多面部,可能优选将面部定位于视场之内的中心。为了考虑这种因素,确定反馈步骤 310 (图 5) 可以根据面部检测步骤 305 (图 5) 检测的面部的数量选择不同的合成规则。

[0096] 除了改变信号灯 25 闪烁速率之外,可以使用其他手段提供附加信息。例如,也可以使用闪烁占空比、信号灯颜色、信号光强或其组合。其他实施例涉及到使用多个信号灯。例如,在数字图像 430 之内检测到面部时,可以使一个灯发光,在面部处于优选面部区域 460 之内时,可以使第二灯发光。

[0097] 还可以使用用户反馈 315 提供拍照者要改善构成必须做什么的指示。例如,可以

如图 8 中所示将三个信号灯成排提供：左信号灯 500、中信号灯 510 和右信号灯 520。当在优选面部区域 460 之内检测到面部时(图 7)，可以使中信号灯 510 发光。不过在优选面部区域 460 外部检测到面部时，其他信号灯能够提供用户应当在什么方向移动摄像机以校正构成的指示。如果拍照者需要将摄像机重新取向到左侧，可以让左信号灯 500 发光，如果拍照者需要将摄像机重新取向到右侧，可以让右信号灯 520 发光。在另一实施例中，左信号灯 500 和右信号灯 520 能够具有指向拍照者需要对摄像机重新取向的方向的箭头形状。可以提供类似模块以给拍照者指示，指明是否需要对摄像机进行垂直重新取向。

[0098] 还可以使用用户反馈 315 提供摄像机视场之内检测到的面部的数量的指示。这可能对于拍照者验证针对成组照片正确取向摄像机是有用的。例如，如果拍照者 210 试图拍摄图 3 所示具有其他人 220 的照片，验证两个面部都位于摄像机视场之内是有用的。在一个实施例中，可以使用像图 8 中所示那样的多个信号灯配置提供检测到的面部的数量指示。如果检测到一个面部，可以让单个信号灯发光。类似地，如果检测到两个面部，可以让两个信号灯发光，如果检测到三个或更多面部，可以让全部三个信号灯发光。在替代实施例中，可以提供小的字母数字状态显示器，可以显示数字，表示检测到的面部的数量。

[0099] 根据本发明还可以使用音频用户反馈机制的各种形式。例如，可以利用扬声器提供音频反馈，以利用语音合成或通过播放事先记录的语音命令向用户提供口头命令。或者，可以提供非口头音频信号，例如响应于在数字图像中检测到一个或多个面部播放各种音调或声音。

[0100] 如上述视觉反馈机制那样，还可以使用音频反馈机制，以提供除是否检测到面部之外的额外信息。例如，可以使用口头音频信号的语音内容向用户提供口头指示。例如，口头指示可以告诉用户应当将摄像机重新取向到哪个方向，以便将检测到的面部移动到符合定义的合成规则的位置。类似地，口头指示可以指出视场之内检测到的面部的数量。

[0101] 在使用非口头音频信号时，可以通过调节诸如音频信号的频率、音量或占空比的属性来传送附加信息。例如，在拍照者对数字摄像机进行取向时，可以在用户接近优选构成时提高音频反馈的音量并停留在特定高的音量，直到指向变化，使得用户远离优选构成。或者，可以利用升高和下降的间距，或通过单一声调的频率或持续时间，提供类似反馈。类似地，可以使用音频信号的模式提供已经检测到的面部的数量的指示。例如，如果检测到两个面部，可以提供特征性重复反馈模式，例如两次闪烁或嘟嘟响，继之以暂停。额外的面部能够提供不同的指示模式。

[0102] 或者，可以使用不同的音频信号表示不同的条件，类似于手机能够使用不同的铃声表示不同的通信事件的方式。在一些实施例中，可以提供用户接口以使拍照者能够选择用于指示不同条件的优选音频信号。

[0103] 在很多情况下，可以使用大部分数字摄像机上已经有的部件提供用户反馈，无需增加任何额外部件。例如，数字摄像机 10 可能已经结合了扬声器 26，用于出于其他原因提供音响指示符，例如在视频模式期间播放数字摄像机 10 记录的背景声音，或为了指出已经进行图像拍摄或用于表示错误状况。因此，可以利用现有的扬声器提供音频反馈，而无需任何额外的部件成本。类似地，很多数字摄像机还结合了可用于提供视觉指示符的事先就有的部件。例如，通常提供 LED 信号灯以表示电池充电。在这种情况下，必须要定位视觉指示符，使得能够从摄像机前面看到。

[0104] 在一些实施例中,可以使用用户控制器 34 使拍照者能够选择优选形式的用户反馈。例如,可以在用户接口中提供菜单选项,允许拍照者在利用信号灯提供视觉反馈、利用口头命令提供音频反馈或利用非口头信号或触觉反馈提供音频反馈之间做出选择。

[0105] 在多个拍照者可以使用特定数字摄像机时,每个拍照者可能具有不同优选形式的用户反馈。在这种情况下,可以配置数字摄像机以允许有多组优选设置。在本发明的一个实施例中,还可以培训面部判断步骤 305,除如前面参考图 5 所述的所识别面部的数量和位置之外,还提供所检测面部身份的指示。在这种情况下,可以从所识别面部推断拍照者身份,可以自动选择适当组的偏好设置。

[0106] 自我肖像模式可能与常规肖像画模式不同,因为通常有两个重要主题。对于肖像画,主题为人的面部和上半身。背景通常重要性次之。在自我肖像模式中,对象的面部和背景一般都重要,应当获得两者的充分表达以获得用户存在于某位置的期望记录。在一个实施例中,在帧中心检测到单个面部时,可以将数字摄像机自动改变到常规肖像画模式,并可以通过任何适当用户反馈机制向用户提供这种情况的指示。

[0107] 在一个实施例中,选择自我肖像模式可以提供图像拍摄过程,其中仅在满足特定准则之后才进行图像拍摄。例如,用户可以利用数字摄像机 10 后侧的用户控制器 34 人工选择自我肖像模式,透镜 4 指向背离拍照者 210。一旦已进入自我肖像模式,数字摄像机 10 就拍摄预览图像 302 并处理这些预览图像 302,直到满足一组标准。除了参考图 6 描述的标准之外,可以评估的其他标准包括一直等到所有眼睛都睁开、所有面部都微笑以及摄像机运动最小化。摄像机能够使用上述指示符提示拍照者 210 已经满足标准,从而可以由拍照者 210 手工启动图像拍摄。或者,可以配置数字摄像机 10,使得在满足所有标准时,自动启动图像拍摄。提供这种自动拍摄模式的优点是,拍照者 210 不必按下图像拍摄按钮 240,这可能比较难用,并可能在拍摄期间给数字摄像机 10 带来不希望的运动。

[0108] 在替代实施例中,可以分析并非拍照者面部或身体的图像部分,以为拍照者提供应如何调节照片构成的额外指导。例如,即使在面部位于优选面部区域 460 之内时(图 7),也可以让数字摄像机的指向使得背景为天空而不是感兴趣的背景。在这种情况下,如果判定背景几乎没有细节或很大程度上是天空的颜色,可以向拍照者提供口头命令,让将其手臂提升到更高位置,以便改变摄像机的视角。如果判定图像中有不充分多的天空区域,可以提供相反的反馈。

[0109] 可能希望为自我肖像模式提供校准过程。具体而言,在由单个用户使用图像拍摄装置时,将仅有非常特定的距离范围使得自我肖像模式有效,因为对于任何给定用户,用户能够拿住拍摄装置的距离变化非常小。于是,在拍摄装置检测到处于该小距离范围之内的面部距离时,可以将其配置成自动进入自我肖像模式。可以由用户选择,或者可以在第一次加电期间启动校准过程,从而由拍摄装置获取适当的测量结果并加以存储,供将来参考。在一些实施例中,可以使用这种校准过程培训数字摄像机 10 以识别拍照者 210 的面部,从而仅在面部判断步骤 305 在拍摄预览图像步骤 300 中拍摄的预览图像 302 中识别出拍照者 210 的面部时才进入自我肖像模式。

[0110] 在一些实施例中,面部检测步骤 305 (图 5) 适于检测动物面部以及人的面部。对于拍照者可能希望拍摄自己和喜欢的宠物或某种其他动物的照片时,这可能是有用的。

[0111] 在一些实施例中,拍照者 210 使用本发明的数字摄像机 10 拍摄数字静止图像。在

其他实施例中,本发明的数字摄像机 10 是数字视频摄像机,或者是也结合了视频拍摄模式(即“电影模式”)的数字静止摄像机。当在拍摄数字视频图像的过程中使用本发明时,一般希望连续提供用户反馈,以便允许用户在视频拍摄过程期间保持适当的构成,并利用视觉反馈而非音频或触觉反馈提供用户反馈。

[0112] 部件列表

- [0113] 2 闪光灯
- [0114] 4 透镜
- [0115] 6 可调光圈和可调快门
- [0116] 8 变焦和聚焦电动机驱动器
- [0117] 10 数字摄像机
- [0118] 12 定时发生器
- [0119] 14 图像传感器
- [0120] 16 ASP 和 A/D 转换器
- [0121] 18 缓冲存储器
- [0122] 20 处理器
- [0123] 22 音频编解码器
- [0124] 24 微音器
- [0125] 25 信号灯
- [0126] 26 扬声器
- [0127] 28 固件存储器
- [0128] 30 图像存储器
- [0129] 32 图像显示器
- [0130] 34 用户控制器
- [0131] 36 显示存储器
- [0132] 38 有线接口
- [0133] 40 计算机
- [0134] 42 辅助传感器
- [0135] 44 视频接口
- [0136] 46 视频显示器
- [0137] 48 接口 / 充电器
- [0138] 50 无线调制调解器
- [0139] 52 射频频带
- [0140] 58 无线网络
- [0141] 70 因特网
- [0142] 72 照片服务提供商
- [0143] 100 彩色传感器数据
- [0144] 105 传感器噪声减少步骤
- [0145] 110 ISO 设置
- [0146] 115 马赛克消除步骤

[0147]	120	分辨率模式设置
[0148]	125	色彩校正步骤
[0149]	130	彩色模式设置
[0150]	135	色阶校正步骤
[0151]	140	对比度设置
[0152]	145	图像锐化步骤
[0153]	150	锐化设置
[0154]	155	图像压缩步骤
[0155]	160	压缩模式设置
[0156]	165	文件格式化步骤
[0157]	170	元数据
[0158]	175	用户设置
[0159]	180	数字图像文件
[0160]	185	面部检测 / 识别步骤
[0161]	210	拍照者
[0162]	220	其他人
[0163]	240	图像拍摄按钮
[0164]	300	拍摄预览图像步骤
[0165]	302	预览图像
[0166]	305	面部判断步骤
[0167]	310	确定反馈步骤
[0168]	315	用户反馈
[0169]	320	摄像机模式
[0170]	325	面部距离
[0171]	400	面部存在测试
[0172]	405	自我肖像模式测试
[0173]	410	距离范围之内测试
[0174]	415	无用户反馈
[0175]	420	正用户反馈
[0176]	430	数字图像
[0177]	440	面部
[0178]	450	拍照者
[0179]	460	优选面部区域
[0180]	470	背景
[0181]	500	左信号灯
[0182]	510	中信号灯
[0183]	520	右信号灯

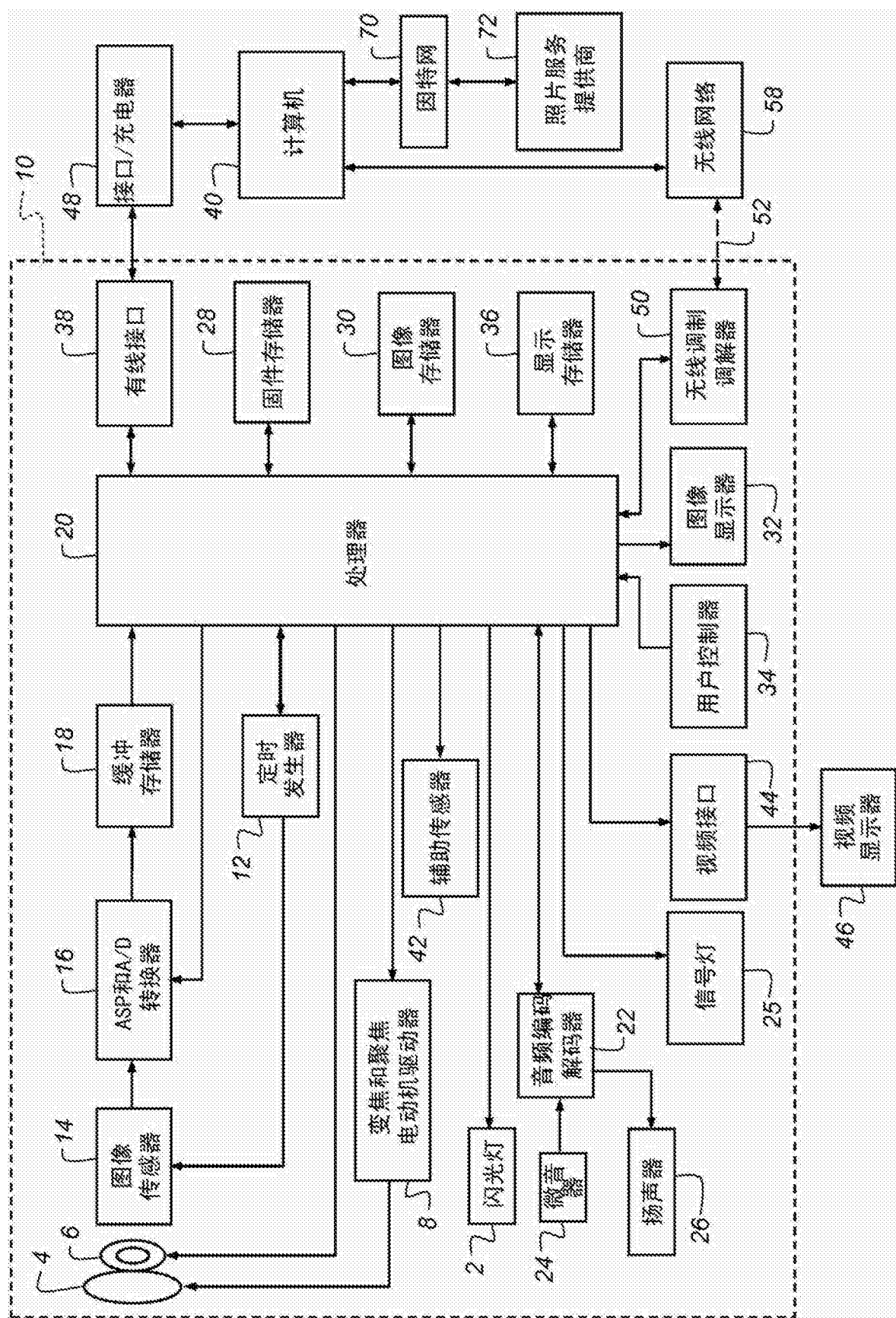


图 1

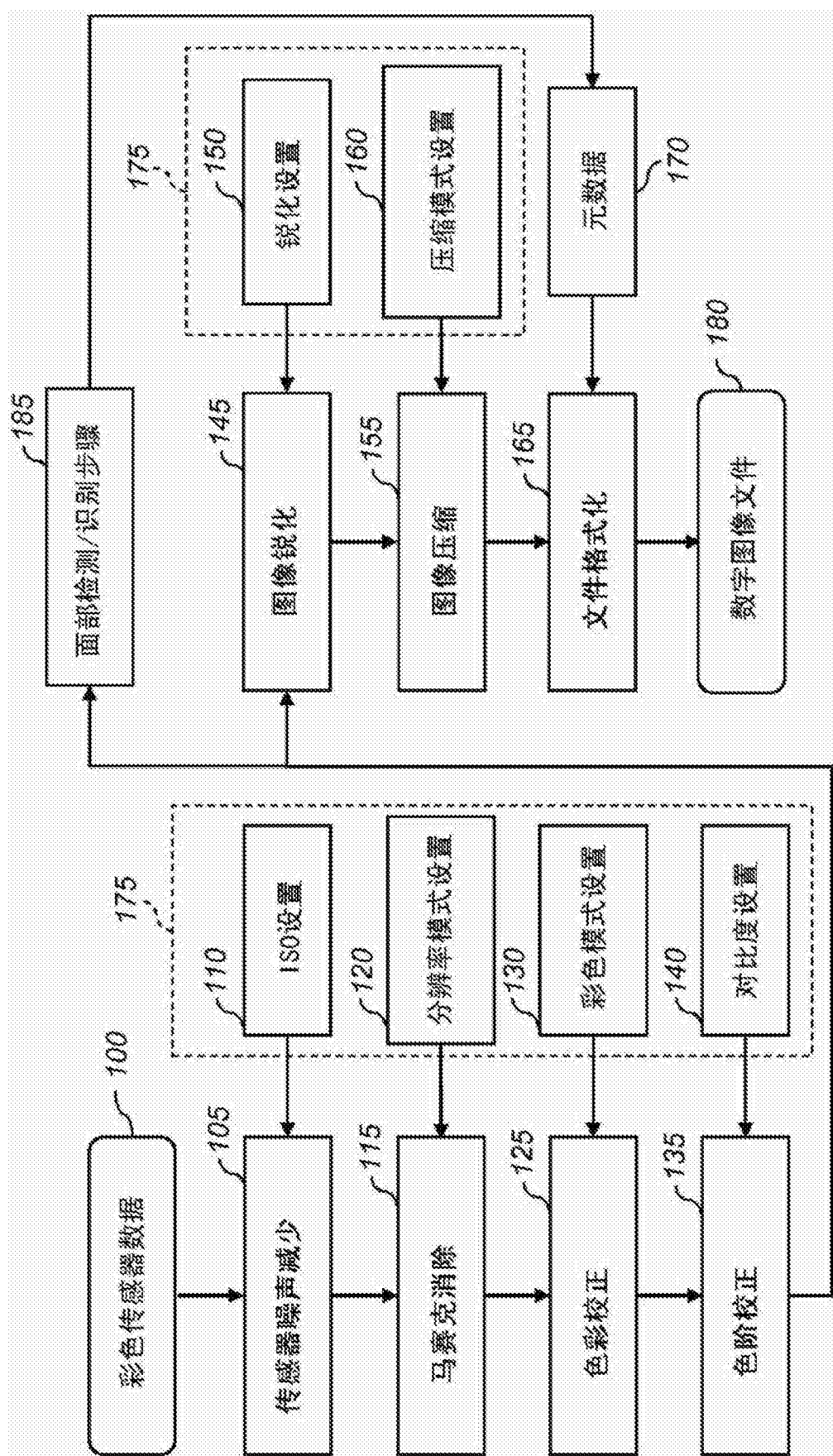


图 2

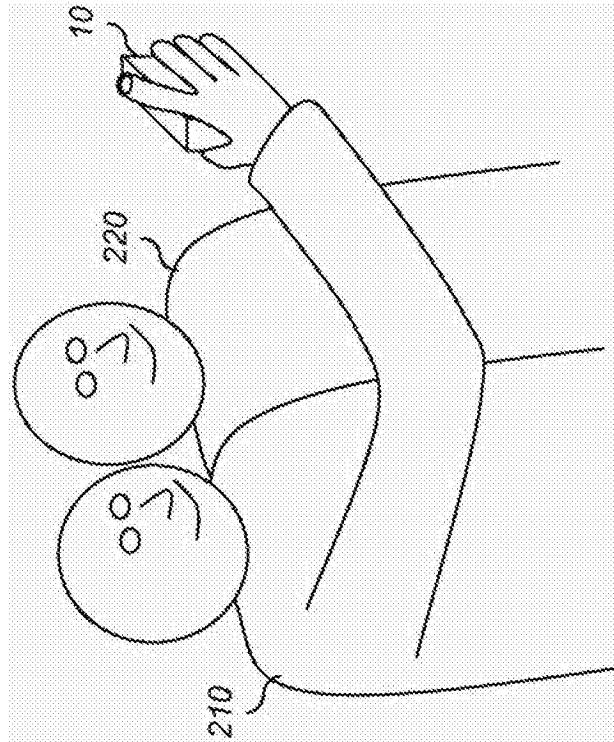


图 3

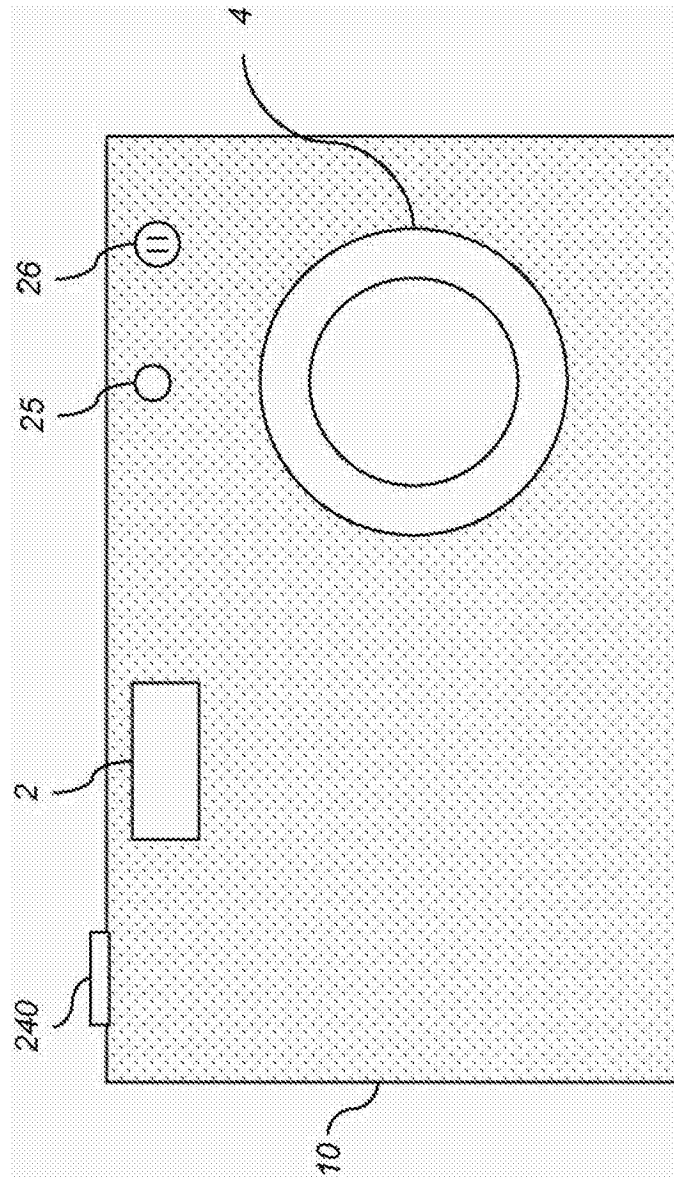


图 4

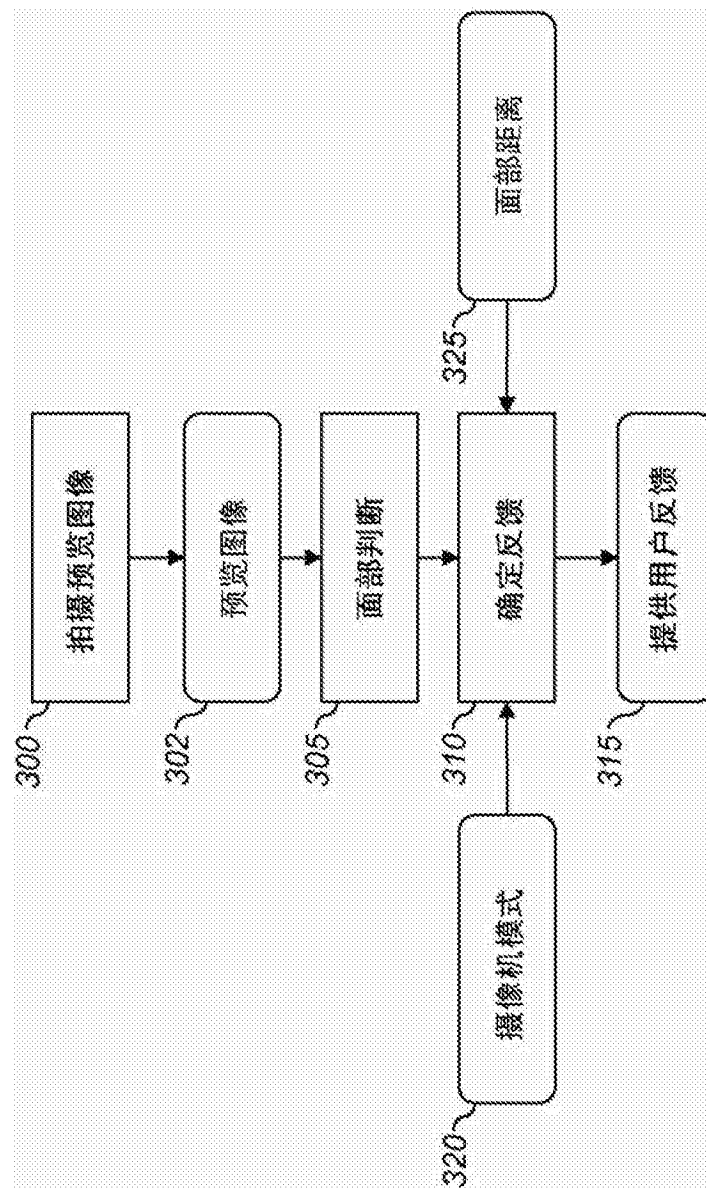


图 5

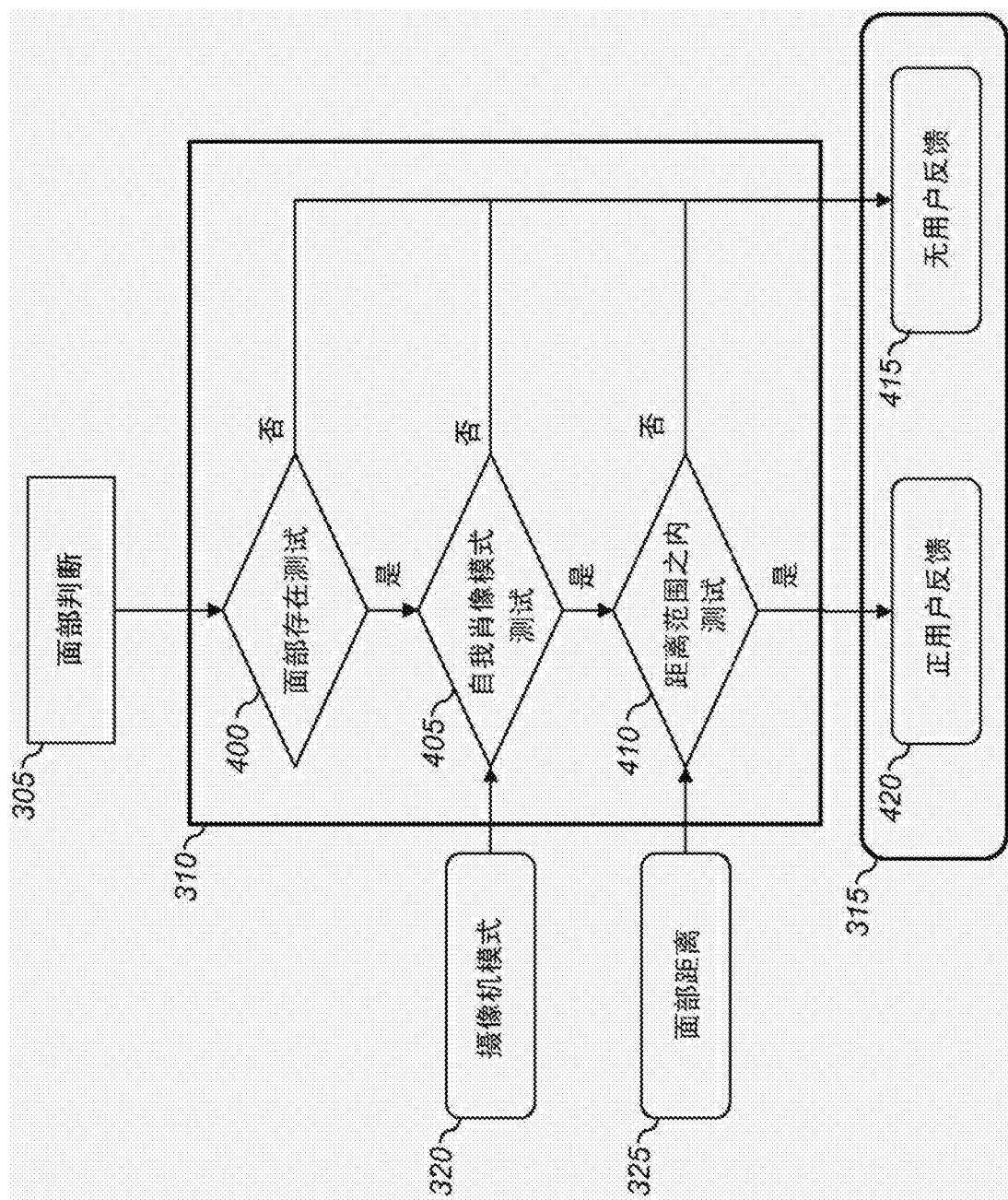


图 6

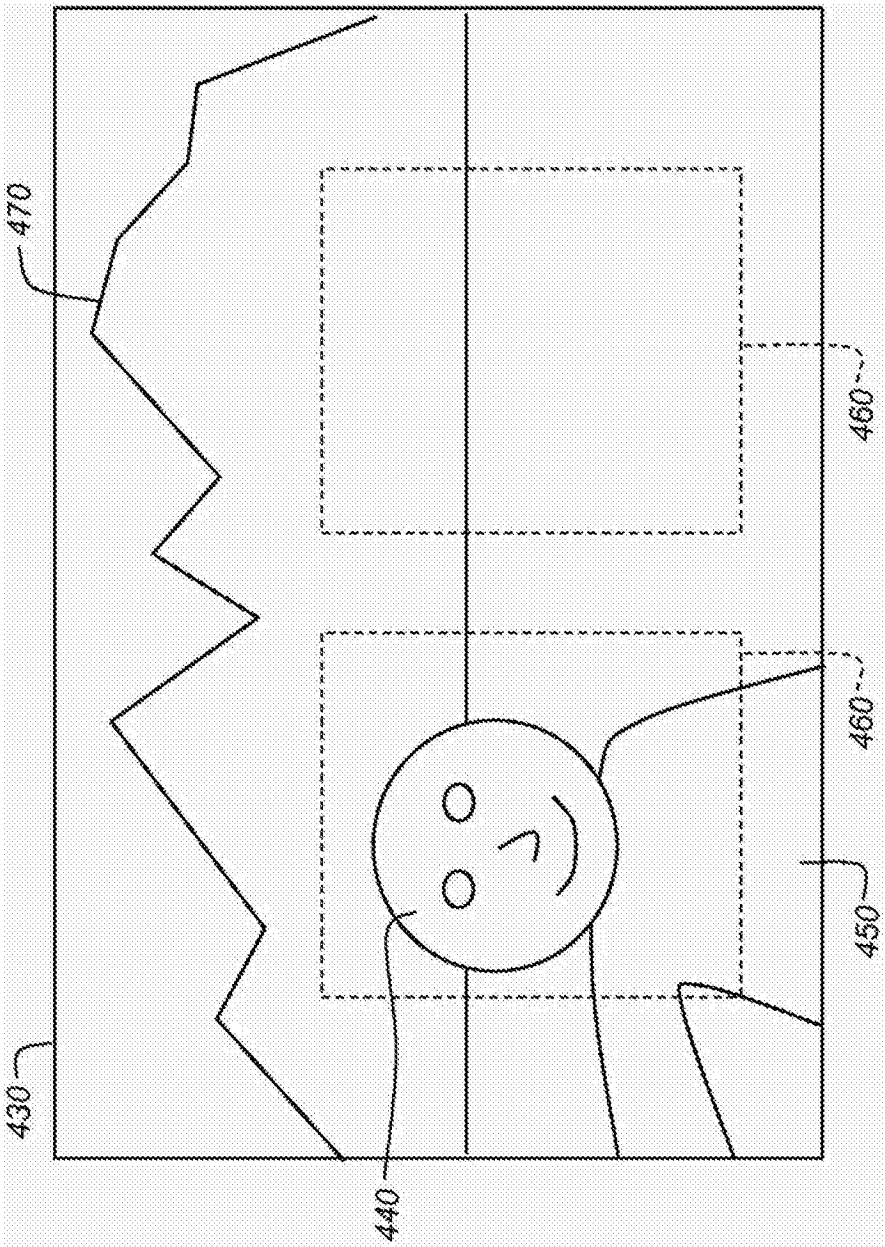


图 7

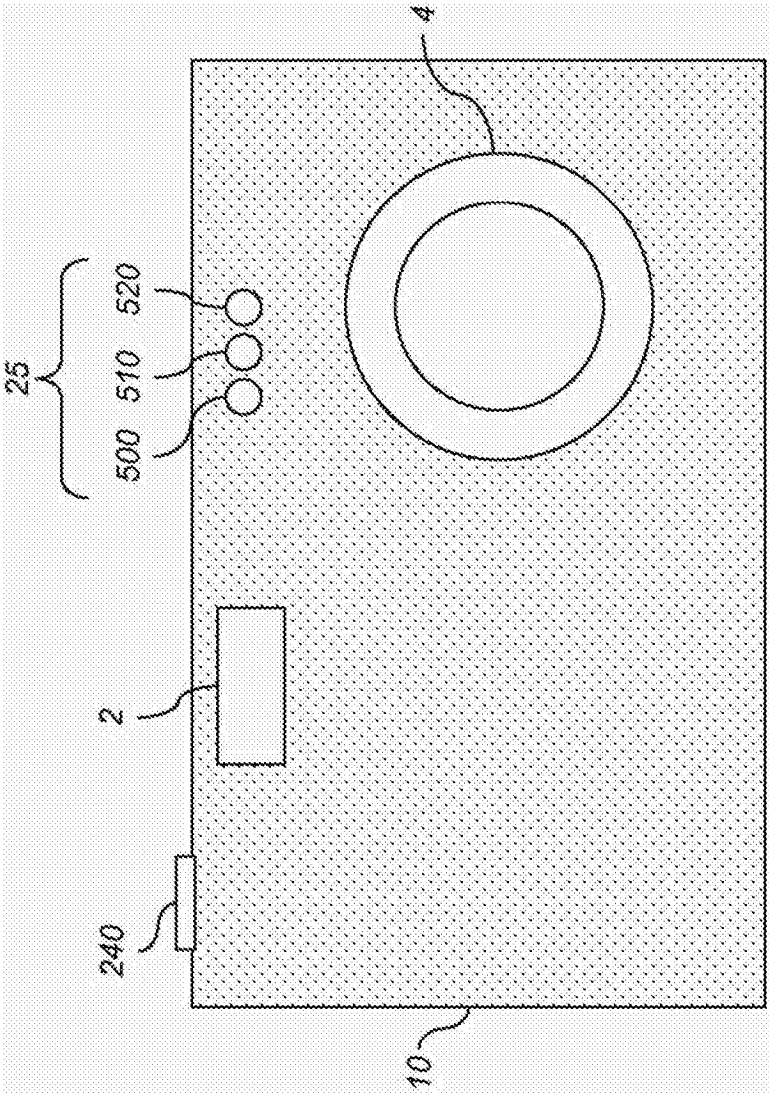


图 8