



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105283117 A

(43) 申请公布日 2016.01.27

(21) 申请号 201480016059.8

H04N 5/365(2006.01)

(22) 申请日 2014.03.15

(30) 优先权数据

61/791186 2013.03.15 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015.09.15

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/029971 2014.03.15

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/145247 EN 2014.09.18

(71) 申请人 奥利弗医疗公司

地址 美国犹他州

(72) 发明人 L. 布兰夸特

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 叶晓勇 姜甜

(51) Int. Cl.

A61B 1/045(2006.01)

G02B 13/16(2006.01)

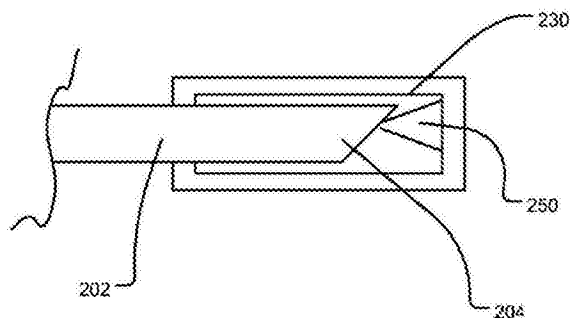
权利要求书3页 说明书10页 附图9页

(54) 发明名称

使用远侧端帽进行校正

(57) 摘要

本公开涉及方法、系统和计算机程序产品,所述方法、系统和计算机程序产品在启动时或在操作期间的任何其他时间时用于在光线不足的环境中生成图像和校正白平衡和/或固定模式噪声。



1. 一种用于在数字成像过程中调节固定模式噪声的方法,所述方法用于配合内窥镜在环境光线不足的环境中使用,所述方法包括:

使用受控的电磁辐射源控制电磁辐射的发射;

将场景连续聚焦到像素阵列上;

使用所述像素阵列感测反射的电磁辐射以形成图像帧;

将端帽置于管腔上使得所述端帽阻止外部照亮到所述像素阵列中的各个像素;

在所述端帽处于适当位置且不施加电磁辐射时感测所述像素阵列;

形成用于去除固定模式噪声的暗帧基准;

将所述暗帧基准与所述图像帧进行比较;

通过使用所述暗帧基准从图像去除固定模式噪声来校正所述图像帧;以及

通过将多个图像帧合并形成视频流而形成图像流。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述方法还包括激励发射器以发射某个波长的电磁辐射的脉冲,从而照亮所述光线不足的环境。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中所述脉冲处于某一波长范围内,所述波长范围包括所述电磁波谱的一部分。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中所述发射器为激光发射器,并且其中所述方法还包括使所述激光发射器以预定间隔发射脉冲。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中所述方法还包括以感测间隔激励像素阵列,所述感测间隔与所述激光发射器的所述脉冲间隔对应。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中所述暗帧在所述端帽处于适当位置时由所述像素阵列的单次感测而形成。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中多个暗帧在所述端帽处于适当位置时由所述像素阵列的多次感测而形成。

8. 根据权利要求7所述的方法,其中所述暗帧在系统启动时形成并存储在与所述系统相关的存储器内。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中所述暗帧在所述像素阵列处于工作温度后形成。

10. 根据权利要求1所述的方法,其中所述暗帧在外科手术开始后形成。

11. 根据权利要求10所述的方法,其中所述暗帧构成多个暗帧,所述多个暗帧作为所述图像帧流的一部分通过在给定时间不施加电磁辐射而形成,并存储在与所述系统相关的存储器内。

12. 根据权利要求1所述的方法,所述方法还包括对所发射的电磁辐射产生响应且不透过所发射的电磁辐射的多个端帽。

13. 根据权利要求1所述的方法,其中所述像素阵列的响应对应于受控单色辐射下生成的光信号。

14. 根据权利要求1所述的方法,其中所述像素阵列的响应对应于多个辐射波长下生成的光信号。

15. 根据权利要求1所述的方法,其中所述像素阵列的响应对应于连续辐射波长范围下生成的光信号。

16. 一种用于环境光线不足的环境中的数字成像系统,所述数字成像系统包括:

受控的电磁辐射源；

成像传感器，所述成像传感器包括像素阵列并使用所述像素阵列感测反射的电磁辐射；

光学器件，所述光学器件用于将场景连续聚焦到所述像素阵列上；

内窥镜，所述内窥镜包括使电磁能量到达所述像素阵列的管腔；

端帽，所述端帽用于覆盖所述管腔的远侧端部以防止电磁能量进入所述管腔。

17. 根据权利要求 16 所述的系统，其中暗帧在所述端帽覆盖所述远侧末端时由所述像素阵列的单次感测而形成。

18. 根据权利要求 16 所述的系统，其中所述端帽的尺寸和形状被设计成紧密贴合到所述管腔上。

19. 根据权利要求 16 所述的系统，其中所述端帽由柔顺材料制成。

20. 根据权利要求 16 所述的系统，其中所述端帽不透过由发射器发射的所述电磁辐射。

21. 根据权利要求 16 所述的系统，其中所述内窥镜为可重复使用的内窥镜设备。

22. 根据权利要求 16 所述的系统，其中所述内窥镜为有限次使用内窥镜设备。

23. 根据权利要求 16 所述的系统，其中所述内窥镜为可回用内窥镜设备。

24. 根据权利要求 16 所述的系统，其中所述内窥镜为单次使用内窥镜设备。

25. 一种用于在数字成像过程中调节白平衡的方法，所述方法用于配合内窥镜在环境光线不足的环境中使用，所述方法包括：

使用受控的电磁辐射源照亮场景；

将所述场景连续聚焦到像素阵列上；

使用所述像素阵列感测反射的电磁辐射；

将端帽置于管腔上使得所述端帽阻止外部照亮到所述像素阵列中的各个像素；

在所述端帽处于适当位置且施加电磁辐射时感测所述像素阵列；

测量所述像素阵列对施加的电磁辐射的响应并在存储器中输出结果；

使用所述结果计算白平衡系数；

使用所述白平衡系数白平衡所述系统；以及

通过将多个图像帧合并形成视频流而形成图像流。

26. 根据权利要求 25 所述的方法，所述方法还包括对所发射的电磁辐射产生响应且不透过所发射的电磁辐射的多个端帽。

27. 根据权利要求 25 所述的方法，其中所述像素阵列的响应对应于受控单色辐射下生成的光信号。

28. 根据权利要求 25 所述的方法，其中所述像素阵列的响应对应于多个辐射波长下生成的光信号。

29. 根据权利要求 25 所述的方法，其中所述像素阵列的响应对应于连续辐射波长范围下生成的光信号。

30. 根据权利要求 25 所述的方法，其中所述内窥镜为可重复使用的内窥镜设备。

31. 根据权利要求 25 所述的方法，其中所述内窥镜为有限次使用内窥镜设备。

32. 根据权利要求 25 所述的方法，其中所述内窥镜为可回用内窥镜设备。

33. 根据权利要求 25 所述的方法,其中所述内窥镜为单次使用内窥镜设备。

34. 根据权利要求 25 所述的方法,其中所述方法还包括激励激光发射器以发射某个波长的电磁辐射的脉冲从而照亮所述光线不足的环境。

35. 根据权利要求 34 所述的方法,其中所述脉冲处于某一波长范围内,所述波长范围包括所述电磁波谱的一部分。

36. 根据权利要求 35 所述的方法,其中所述方法还包括使所述激光发射器以预定间隔发射脉冲。

37. 根据权利要求 36 所述的方法,其中所述方法还包括以感测间隔激励像素阵列,所述感测间隔与所述激光发射器的所述脉冲间隔对应。

使用远侧端帽进行校正

技术领域

[0001] 技术进步推动了医用成像能力的发展。受益于某些最有利进步的一个领域是内窥镜外科手术领域,该领域获益于构成内窥镜的组件的进步。

[0002] 本公开整体涉及电磁感应与传感器,其提高颜色准确度并降低固定模式噪声。本公开的特征与优势将在下面的说明书中予以阐述,并且根据说明书将是部分显而易见的,或者本公开的做法无需过度的实验即可被借鉴。本公开的特征与优势将通过所附权利要求书中特别指出的器械与组合来实现和获得。

附图说明

[0003] 本公开的非限制性和不完全具体实施结合下列附图予以描述,其中除非另外指明,否则不同视图中的类似标号是指类似的部件。本公开的优势将结合以下描述和附图得到更好地理解。

[0004] 图 1 示出了根据本公开的原理和教导内容的内窥镜系统的各个实施例;

[0005] 图 2A 是根据本公开的原理和教导内容的远侧端帽的图示;

[0006] 图 2B 是根据本公开的原理和教导内容的远侧端帽的图示;

[0007] 图 3 示出了根据本公开的原理和教导内容的支持和启用硬件的示意图;

[0008] 图 4A 和 4B 分别示出了根据本公开的原理和教导内容的具有多个用于生成三维图像的像素阵列的单片传感器的具体实施的透视图和侧视图;

[0009] 图 5A 和 5B 分别示出了构建在多个基板上的成像传感器的具体实施的透视图和侧视图,其中形成像素阵列的多个像素列位于第一基板上,并且多个电路列位于第二基板上,图中显示了一列像素与其相关的或对应的电路列之间的电气连接和通信;

[0010] 图 6A 和 6B 分别示出了具有多个用于生成三维图像的像素阵列的成像传感器的具体实施的透视图和侧视图,其中所述多个像素阵列和成像传感器构建在多个基板上;

[0011] 图 7 为示出了根据本公开的原理和教导内容的用于调节白平衡的系统和方法的具体实施的流程图;

[0012] 图 8 为示出了根据本公开的原理和教导内容的用于调节白平衡的系统和方法的具体实施的流程图;并且

[0013] 图 9 为示出了根据本公开的原理和教导内容的用于调节白平衡的系统和方法的具体实施的流程图。

具体实施方式

[0014] 本公开涉及方法、系统和基于计算机的产品,所述方法、系统和基于计算机的产品用于可主要适用于医疗用途的数字成像,并且在启动时或在操作期间的任何其他时间时用于在光线不足的环境中生成图像和校正白平衡和 / 或固定模式噪声。

[0015] 在本公开的以下描述中,将参考构成本文一部分的附图,这些附图以举例说明本公开可能实施的特定具体实施的方式示出。应当理解,在不脱离本公开的范围的前提下,可

采用其他具体实施并进行结构改变。

[0016] 在描述及对本公开的主题提出权利要求时,将根据下列定义使用以下术语。

[0017] 应该注意的是,除非上下文清楚地指明,否则本说明书和所附权利要求中所用的单数形式“一”、“一个”和“所述”包括复数指代物。

[0018] 如本文所用,术语“包括 (comprising)”、“包括 (including)”、“包含 (containing)”、“其特征在于 (characterized by)”以及它们的语法同等成分是非遍举的或开放式的术语,不排除额外的、未述及的要素或方法步骤。

[0019] 如本文所用,短语“由……组成”及其语法同等成分排除未载入权利要求书的任何要素或步骤。

[0020] 如本文所用,短语“主要由……组成”及其语法同等成分将权利要求的范围限制于规定的材料或步骤以及本质上不影响被要求保护的本公开的之一或多种基本及新颖特征的材料或步骤。

[0021] 如本文所用,术语“近侧”广义上是指靠近起始点的部分的概念。

[0022] 如本文所用,术语“远侧”一般是指与近侧相反,因此根据上下文其是指距离起始点较远的部分或最远的部分的概念。

[0023] 如本文所用,颜色传感器或多光谱传感器是那些已知具有颜色滤光器阵列 (CFA) 的传感器,在其上以便将入射电磁辐射过滤为其单个分量。在电磁波谱的可见范围中,此类 CFA 可以基于拜尔模板或其修改形式,以便分离光线中的绿色、红色和蓝色光谱分量。

[0024] 现代数字视频系统 (诸如用于内窥镜的那些) 将各种校正级别相结合以实现获得尽可能理想的图像的目的。在本质上,首要动机是尽可能接近地模拟人类视觉系统。在不同类型的广谱照明 (诸如太阳光、钨灯丝、荧光灯、白色 LED 等) 下采集的原始彩色图像均将具有总体上不同的色偏。人类视觉系统极其有效地自动平衡由照明光谱引起的偏差,以便 (例如) 获得理想的白色和灰色场景组成的知觉。例如,一张白纸始终看起来是白色的,与光线为 (例如) 白炽光还是太阳光无关。然而,在不同光源下,一张白纸的原始数字图像可能表现出不同色调的灰白色。为解决这一问题,与人类视觉系统相对的数字成像系统必须结合白平衡处理。事实上,大多数白平衡处理都是为了调整成像传感器对各个颜色通道存在响应差异的现象。例如,硅光电二极管或其他感光元件对蓝色光子的量子效率低于对红色和绿色光子的量子效率。

[0025] 内窥镜系统,诸如图 1 所示的那些可具有这样的优势,即光源在操作过程中不变,只需执行单个校正步骤。对于连续的基于宽频带照明的系统而言,这可通过将内窥镜指向平坦的白色目标来实现,采集一幅或多幅图像,计算相对的红色、绿色和蓝色信号并将结果存储在存储器中。在操作过程中,可对图像信号处理器 (ISP) 的三个颜色通道应用数字增益因子,以补偿观测到的相对响应。如果通过使三种不同波长的单色光 (例如,红色、绿色和蓝色) 发射脉冲来提供照明,则存在用于白平衡应用的两种其他选项:

[0026] 选项 1- 对光脉冲能量进行调制,使其为红色、绿色和蓝色分量提供相同的响应; 以及

[0027] 选项 2- 使光能最大化以充分利用系统的动态范围,而不使其饱和。然后在光域中被增大的分量具有应用于 ISP 中的适当的数字衰减因子。

[0028] 选项 2 具有信噪比的优势,因为主要的噪声源为光子到达率的泊松不确定性,它

与信号的平方根成正比。

[0029] 与 CMOS 成像传感器相关联的数字处理阶段还涉及校正感测技术内固有的失真现象。一种此类失真现象是所谓的固定模式噪声 (FPN)，其对于图像质量具有严重的不利影响。该失真现象起因于像素与像素之间暗电平的随机变化。也可存在反映模拟读出结构的列列组件 (CFPN)。FPN 对于图像信号的影响程度取决于相对于真实噪声源（诸如时间读数噪声和光子散粒噪声）的对比度。在每秒 60 帧的条件下，随机像素 FPN 的知觉阈值为时间噪声的大约 1/4，而 CFPN 的知觉阈值则为时间噪声的大约 1/20。

[0030] 为实现这些目标，策略可包括使用存储于相机或成像设备的暗基准缓冲来补偿 FPN，其可由 ISP 获取。随着 ISP 采集各个物理像素，其可能采取其专用的暗校正。如果照明在相机的快速控制下（可以通过 LED 和激光二极管实现），可采集周期性暗帧以保持对黑偏移进行移动平均，从而说明温度变化。FPN 的重要组成来源于由光敏元件产生的热载体，其对绝对温度具有指数依赖关系。

[0031] 本公开涉及一种在外科手术初始和在外科手术过程中的其他时间进行校正的简便方法，用于完全控制其照明光源的内窥镜系统。尽管本公开中支持的实例为在远侧末端处具有传感器的单次使用系统，但该技术适用于可回用、可重复使用和可有限次使用内窥镜，所述内窥镜在远侧末端处或在近侧摄像头内具有传感器，其具有多个传感器（例如，用于 3D 成像）或单个传感器，具有刚性或柔性镜。一组用于微创外科手术 (MIS) 和内窥镜的各种系统构造示于图 1 中。

[0032] 如图 1 所示，应当理解，用于环境光线不足的环境中进行数字成像的系统 100 可包括受控的电磁辐射源 114；包括像素阵列的成像传感器 108，该像素阵列感测反射的电磁辐射；光学器件，其用于将场景连续聚焦到所述像素阵列（例如位于内窥镜尖端的成像传感器 108 远侧位置的光学器件）上；包括管腔 102 的内窥镜，该管腔允许电磁能量到达像素阵列；端帽 230，其用于覆盖管腔的远侧端部以防止电磁能量进入管腔（参见图 2A 和 2B）。

[0033] 应当理解，暗帧可由像素阵列的单次感测形成，而端帽 230 覆盖管腔的远侧端部。应当理解，端帽 230 可被配置成在规格、尺寸和形状上紧密贴合到管腔的远侧端部上（在图 2A 和 2B 中得到了最好的展示）。端帽可由柔顺材料制成。端帽可不透过由发射器发射的电磁辐射。

[0034] 在不脱离本公开的范围的前提下，内窥镜可为可重复使用内窥镜设备、可有限次使用内窥镜设备、可回用内窥镜设备或单次使用内窥镜设备。

[0035] 继续参见图 1，系统 100 可包括许多不同的构造。图 1 的 1A 显示了一个示例，其中示出了内窥镜系统 100，其包括刚性成角度镜 102、光耦合器 104、手持件 106、成像传感器 108（其可位于手持件 106 内或如虚线所示的内窥镜 102 的尖端处的远侧）、电缆 110、光电缆 112（诸如光纤）、光源 114、控制单元 116（诸如相机控制单元 (CCU)）、视频电缆 118 和显示器 120。

[0036] 图 1 的 1B 所示的系统构造示出了内窥镜系统 100，其包括刚性成角度镜 102、光耦合器 104、手持件 106、成像传感器 108（其可位于手持件 106 内或如虚线所示的内窥镜 102 的尖端处的远侧）、电缆 110、光电缆 112（诸如光纤）、控制单元 116（诸如相机控制单元 (CCU)），其具有集成式光源 114）、视频电缆 118 和显示器 120。

[0037] 图 1 的 1C 所示的系统构造示出了内窥镜系统 100，其包括通过关节相连的镜 102、

光耦合器 104、手持件 106、成像传感器 108(其可位于手持件 106 内或如虚线所示的内窥镜 102 的尖端处的远侧)、电缆 110、光电缆 112(诸如光纤)、光源 114、控制单元 116(诸如相机控制单元(CCU))、视频电缆 118 和显示器 120。

[0038] 图 1 的 1D 所示的系统构造示出了内窥镜系统 100,其包括具有集成式刚性 0 度角镜 102 的手持件 106、成像传感器 108(其可位于手持件 106 内或如虚线所示的镜 102 的尖端处的远侧)、组合式电缆与光电缆 110、控制单元 116(诸如相机控制单元(CCU)),其具有集成式光源 114)、视频电缆 118 和显示器 120。

[0039] 图 1 的 1E 所示的系统构造示出了内窥镜系统 100,其包括具有集成式刚性成角度镜 102 和旋转柱 105 的手持件 106、成像传感器 108(其可位于手持件 106 内或如虚线所示的镜 102 的尖端处的远侧)、组合式电缆与光电缆 110、控制单元 116(诸如相机控制单元(CCU)),其具有集成式光源 114)、视频电缆 118 和显示器 120。

[0040] 图 1 的 1F 所示的系统构造示出了内窥镜系统 100,其包括具有集成式通过关节相连的镜 102 的手持件 106、成像传感器 108(其可位于手持件 106 内或如虚线所示的镜 102 的尖端处的远侧)、组合式电缆与光电缆 110、控制单元 116(诸如相机控制单元(CCU)),其具有集成式光源 114)、视频电缆 118 和显示器 120。

[0041] 图 1 的 1G 所示的系统构造示出了内窥镜系统 100,其包括具有集成式柔性镜 102 的手持件 106、成像传感器 108(其可位于手持件 106 内或如虚线所示的镜 102 的尖端处的远侧)、组合式电缆与光电缆 110、控制单元 116(诸如相机控制单元(CCU)),其具有集成式光源 114)、视频电缆 118 和显示器 120。

[0042] 应当理解,图 1 中所示的上述已识别的内窥镜系统构造中的任意构造、上述元件在不同构造中的任意组合以及用于微创外科手术的任何其他构造均处于本公开的范围。

[0043] 现在参见图 2A 和 2B,在一个实施例中,可以无菌状态进入手术室(OR)的单次使用系统可配备有白色端帽或不透光白色端帽 230,其覆盖内窥镜 202 的远侧末端 204。打开无菌包装后,该内窥镜组件可连接至相机控制单元,并且该相机控制单元可启动校正程序。在校正程序期间,系统将达到其不活动温度和工作温度,从而可在使用前经过最佳校正。端帽 230 只需在开始该程序之前取下即可。

[0044] 在一个实施例中,采用手动程序,其中操作者可在程序中的任意时间将特别设计的端帽 230 置于内窥镜远侧末端上,然后指导系统执行校正。

[0045] 应当理解,相机系统可在暗环境下采集多个帧(例如,暗帧或暗帧基准),以形成用于消除 FPN 的种子暗校正数据。系统可打开光源,按照正常成像操作的方式使光线通过内窥镜末端,并采集另一组帧以用于计算相对的颜色通道响应的目的。系统可将这些响应记录在存储器中,检索存储器中的响应,并用它们计算用于白平衡的适当系数。操作者可取下端帽 230 并开始正常使用系统。

[0046] 图 2A 和 2B 分别示出了在暗校正和光校正过程中被端帽 230 覆盖的内窥镜 202 的远侧端部 204。图 2B 示出了光锥 250,该光锥照亮或显示了从内窥镜 202 的远侧端部 204 到端帽 230 的区域。

[0047] 应当理解,本公开的具体实施可包括或利用专用或通用计算机,所述计算机包括计算机硬件,诸如例如一个或多个处理器和系统存储器,相关内容在下文予以详细讨论。处于本公开的范围内的具体实施也可包括用于输送或存储计算机可执行指令和/或数据结

构的物理及其他计算机可读介质。此类计算机可读介质可为可通过通用或专用计算机系统访问的任何可用介质。存储计算机可执行指令的计算机可读介质为计算机存储介质（设备）。输送计算机可执行指令的计算机可读介质为传输介质。因此，以举例而非限制性的方式，本公开的具体实施可包括至少两种明显不同的计算机可读介质：计算机存储介质（设备）和传输介质。

[0048] 计算机存储介质（设备）包括 RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM、固态硬盘（“SSD”）（例如，基于 RAM）、闪存存储器、相变存储器（“PCM”）、其他类型的存储器、其他光盘存储器、磁盘存储器或其他磁存储器设备、或任何其他可用于存储所需的呈计算机可执行指令或数据结构的形式的程序代码工具并可通过通用或专用计算机来访问的介质。

[0049] “网络”是指一个或多个数据链路，其能够使电子数据在计算机系统和 / 或模块和 / 或其他电子设备之间进行传输。在一个具体实施中，传感器与相机控制单元可网络化，以便彼此通信，以及与通过它们所连接网络进行连接的其他组件进行通信。当信息通过网络或另外的通信连接（硬连接、无线或者硬连接或无线的组合）传送或提供至计算机时，计算机合理地将该连接视作传输介质。传输介质可包括网络和 / 或数据链路，该网络和 / 或数据链路可用于传输所需的呈计算机可执行指令或数据结构的形式的程序代码工具并可通过通用或专用计算机来访问。上述组合也应涵盖在计算机可读介质的范围内。

[0050] 从图 3 中可以看出，各种计算机系统组件，呈计算机可执行指令或数据结构的形式的程序代码工具，其可由传输介质自动传送至计算机存储介质（设备）（反之亦然）。例如，通过网络或数据链路接收的计算机可执行指令或数据结构可缓存于网络接口模块（例如，“NIC”）内的 RAM 中，然后最终传送至计算机系统 RAM 和 / 或计算机系统的非易失性计算机存储介质（设备）中。RAM 还可包括固态硬盘（SSD 或基于 PCIx 的实时存储器分层存储装置，诸如 FusionIO）。因此，应当理解，计算机存储介质（设备）可包括在计算机系统组件中，所述计算机系统组件还（或甚至主要）利用了传输介质。

[0051] 计算机可执行指令包括（例如）在处理器中运行时致使通用计算机、专用计算机或专用处理设备执行特定功能或功能群的指令和数据。计算机可执行指令可为（例如）二进制、中间格式指令（诸如汇编语言）、或者甚至为源代码。尽管在语言上针对结构特征和 / 或方法步骤阐述了本发明的主题，然而应当理解，随附权利要求书中所限定的主题未必仅限于上文所述的特征或步骤。更确切地说，上文所述的特征和步骤是作为实施权利要求书的例子形式而公开的。

[0052] 本领域的技术人员应当理解，本公开可在网络计算环境中实现，该网络计算环境具有多种类型的计算机系统配置，包括个人电脑、台式计算机、笔记本电脑、信息处理器、控制单元、相机控制单元、手持设备、手持件、多处理器系统、基于微处理器的或可编程的电子消费品、网络 PC、小型计算机、大型计算机、移动电话、PDA、平板电脑、传呼机、路由器、交换机、各种存储设备等等。应当指出的是，任意上述计算设备都可由实体机构提供或位于实体机构内。本公开也可在分布式系统环境中实现，其中本地和远程计算机系统通过网络连接起来（通过硬连接数据链路、无线数据链路或硬连接数据链路或无线数据链路的组合），两者均可执行任务。在分布式系统环境中，程序模块可位于本地和远程存储器存储设备二者中。

[0053] 另外，在适当的情况下，本文所述的功能可通过硬件、软件、固件、数字组件或模拟

组件中的一种或多种来执行。例如,可对一种或多种专用集成电路(ASIC)或现场可编程门阵列进行编程以执行本文所述的一种或多种系统和程序。在整个下面的描述和权利要求中所用的某些术语是指特定的系统组件。本领域的技术人员应当理解,组件可具有不同的名称。本文并非旨在从名称上而非从功能上区别各种组件。

[0054] 图3是示出了示例计算设备300的框图。计算设备300可用于执行各种程序,诸如本文所讨论的那些程序。计算设备300可用作服务器、客户端或任意其他计算实体。计算设备可执行本文所讨论的各种监控功能,并且可执行一种或多种应用程序,诸如本文所述的应用程序。计算设备300可为各种计算设备中的任意一种,所述各种计算设备诸如台式计算机、笔记本电脑、服务器电脑、掌上电脑、相机控制单元、平板电脑等等。

[0055] 计算设备300包括一个或多个处理器302、一个或多个存储器设备304、一个或多个接口306、一个或多个大容量存储设备308、一个或多个输入/输出(I/O)设备310以及显示设备330,所有组件均耦合到总线312。处理器302包括一个或多个处理器或控制器,其运行存储于存储器设备304和/或大容量存储设备308中的指令。处理器302还可包括各种类型的计算机可读介质,诸如高速缓冲存储器。

[0056] 存储器设备304包括各种计算机可读介质,诸如易失性存储器(例如,随机存取存储器(RAM)314)和/或非易失性存储器(例如,只读存储器(ROM)316)。存储器设备304还可包括可写入ROM,诸如闪存存储器。

[0057] 大容量存储设备308包括各种计算机可读介质,诸如磁带、磁盘、光盘、固态存储器(例如,闪存存储器)等。如图3所示,特定的大容量存储设备为硬盘驱动器324。各种驱动程序也可包括于大容量存储设备308中以能够从各种计算机可读介质中进行读取和/或写入。大容量存储设备308包括可移动介质326和/或不可移动介质。

[0058] I/O设备310包括能够将数据和/或其他信息输入计算设备300或从计算设备进行检索的各种设备。示例性I/O设备310包括数字成像设备、电磁传感器和发射器、光标控制设备、键盘、小键盘、麦克风、显示器或其他显示设备、话筒、打印机、网络接口卡、调制解调器、镜头、CCD或其他图像采集设备等等。

[0059] 显示设备330包括能够将信息显示于一个或多个用户计算设备300中的任意类型的设备。显示设备330的示例包括监视器、显示终端、视频投影设备等等。

[0060] 接口306包括能够使计算设备300与其他系统、设备或计算环境进行交互的各种接口。示例接口306可包括任意数量的不同网络接口320,诸如连接局域网(LAN)、广域网(WAN)、无线网和因特网的接口。其他接口包括用户接口318和外围设备接口322。接口306还可包括一个或多个用户接口元件318。接口306还可包括一个或多个外围接口,诸如用于打印机、指示设备(鼠标、触控板等)、键盘等的接口。

[0061] 总线312使处理器302、存储器设备304、接口306、大容量存储设备308和I/O设备310能够彼此通信,并与耦合到总线312的其他设备或组件进行通信。总线312代表了多种总线结构(诸如系统总线、PCI总线、IEEE 1394总线、USB总线等等)中的一种或多种。

[0062] 出于示例性目的,本文所示的程序和其他可执行程序组件为离散块体,但应当理解,此类程序和组件可驻留在计算设备300的不同存储组件中的各个时间,并由处理器302运行。或者,本文所述的系统和程序可通过硬件来实施,或通过硬件、软件和/或固件的组合来实施。例如,可对一种或多种专用集成电路(ASIC)进行编程以执行本文所述的一种或

多种系统和程序。

[0063] 应当理解,在不脱离本公开的范围的前提下,本公开可与任意成像传感器一起使用,该成像传感器可为 CMOS 成像传感器或 CCD 成像传感器。另外,成像传感器可位于整个系统内的任意位置中,包括但不限于内窥镜的末端、成像设备或相机的手持件、控制单元,在不脱离本公开的范围的前提下,系统内任何其他位置。

[0064] 本公开可利用的成像传感器的具体实施包括但不限于下文所述那些仅是本公开可利用的多种类型传感器的示例。

[0065] 现在参见图 4A 和 4B,该图分别示出了单片传感器 400 的具体实施的透视图和侧视图,该单片传感器具有多个像素阵列,用于根据本公开的教导内容和原理生成三维图像。此具体实施期望可用于三维图像采集,其中两个像素阵列 402 和 404 在使用过程中可偏移。在另一个具体实施中,第一像素阵列 402 和第二像素阵列 404 可专用于接收预定波长范围的电磁辐射,其中第一像素阵列 402 专用于接收波长范围不同于第二像素阵列 404 的电磁辐射。

[0066] 图 5A 和 5B 分别示出了构建在多个基板上的成像传感器 500 的具体实施的透视图和侧视图。如图所示,形成像素阵列的多个像素列 504 位于第一基板 502 上,而多个电路列 508 位于第二基板 506 上。另外,图中示出了一列像素与其相关的或对应的电路列之间的电气连接和通信。在一个具体实施中,作为另外一种选择可由其像素阵列与单个单片基板 / 芯片上的支撑电路制成的成像传感器可具有与全部或大部分支撑电路分开的像素阵列。本公开可使用至少两块基板 / 芯片,其使用三维堆叠技术堆叠在一起。该两块基板 / 芯片的第一基板 / 芯片 502 可使用成像 CMOS 工艺进行处理。第一基板 / 芯片 502 可仅仅由像素阵列构成,或可由被有限电路围绕的像素阵列构成。第二或后续基板 / 芯片 506 可使用任意工艺进行处理,并且不必采用成像 CMOS 工艺。第二基板 / 芯片 506 可为(但不限于)高密度数字处理以便将众多类型和数量的功能集成在基板 / 芯片上非常有限的空间或区域中、或为混合模式或模拟处理以便集成(例如)精确模拟功能、或为 RF 处理以便实现无线功能、或为 MEMS(微电子机械系统)以便集成 MEMS 设备。成像 CMOS 基板 / 芯片 502 可使用任意三维技术与第二或后续基板 / 芯片 506 堆叠在一起。第二基板 / 芯片 506 可支持大多数或大部分电路,作为另外一种选择该电路可作为外围电路在第一成像 CMOS 芯片 502 中实施(如果在单片基板 / 芯片上实施),因此具有增加的总体系统面积,同时保持像素阵列大小不变并实现最大程度的优化。两块基板 / 芯片之间的电气连接可通过互连线 503 和 505 实现,该互连线可为焊线、隆起物和 / 或 TSV(硅通孔技术)。

[0067] 图 6A 和 6B 分别示出了具有多个用于生成三维图像的像素阵列的成像传感器 600 的具体实施的透视图和侧视图。三维成像传感器可构建在多个基板上并可包括多个像素阵列及其他相关电路,其中形成第一像素阵列的多个像素列 604a 和形成第二像素阵列的多个像素列 604b 分别位于相应的基板 602a 和 602b 上,并且多个电路列 608a 和 608b 位于单独基板 606 上。还示出了像素列与相关的或对应的电路列之间的电气连接和通信。

[0068] 图 7-9 为示出了根据本公开的原理和教导内容的用于调节白平衡的系统和方法的具体实施的流程图。

[0069] 图 7 的用于在数字成像过程中用于调节固定模式噪声的系统和方法 700 用于配合内窥镜在环境光线不足的环境中使用,该方法可包括在 710 处使用受控的电磁辐射源来控

制电磁辐射的发射。在 720 处,系统和方法 700 可将场景连续聚焦到像素阵列上。在 730 处,系统和方法 700 可包括使用像素阵列感测反射的电磁辐射以形成图像帧。在 740 处,系统和方法 700 可包括将端帽置于管腔上,使得端帽阻止外部照亮到像素阵列中的各个像素。在 750 处,系统和方法 700 可包括在端帽处于适当位置且未施加电磁辐射时感测像素阵列。在 760 处,系统和方法 700 可包括形成用于去除固定模式噪声的暗帧基准。在 770 处,系统和方法 700 可包括将暗帧基准与图像帧进行比较。在 780 处,系统和方法 700 可包括通过使用暗帧基准从图像去除固定模式噪声来对图像帧进行校正。在 790 处,系统和方法 700 可包括通过将多个图像帧合并形成视频流而形成图像流。

[0070] 系统和方法 700 可包括激励发射器以发射某个波长的电磁辐射的脉冲,从而照亮光线不足的环境。在一个具体实施中,该脉冲可处于某一波长范围内,该波长范围包括电磁波谱的一部分。在一个具体实施中,发射器为激光发射器,并且系统和方法 700 还可包括使激光发射器以预定间隔发射脉冲。在一个具体实施中,该方法还包括以感测间隔激励像素阵列,该感测间隔与激光发射器的脉冲间隔对应。

[0071] 系统和方法 700 可包括在端帽处于适当位置时由像素阵列的单次感测而形成暗帧。应当理解,在一个具体实施中,在端帽处于适当位置时可由像素阵列多次感测而形成多个暗帧。在一个具体实施中,暗帧可在系统启动时形成并存储在与系统相关的存储器内。

[0072] 在一个具体实施中,系统和方法 700 可包括在像素阵列处于工作温度后形成暗帧。在一个具体实施中,暗帧可在外科手术开始后形成。在一个具体实施中,暗帧可构成多个暗帧,其作为图像帧流的一部分通过在给定时间不施加电磁辐射而形成,并存储在与系统相关的存储器内。

[0073] 系统和方法 700 可包括对所发射的电磁辐射产生响应且不透过所发射的电磁辐射的多个端帽。

[0074] 系统和方法 700 可包括像素阵列的响应,该像素阵列的响应对应于受控单色辐射下生成的光信号。在一个具体实施中,系统和方法 700 可包括像素阵列的响应,该像素阵列的响应对应于多个辐射波长下生成的光信号。在一个具体实施中,像素阵列的响应对应于连续辐射波长范围下生成的光信号。

[0075] 图 8 的用于在数字成像过程中调节固定模式噪声的系统和方法 800 用于配合内窥镜在环境光线不足的环境中使用,该方法可包括在 810 处激励激光发射器以发射某个波长的电磁辐射的脉冲,从而照亮光线不足的环境。在 820 处,系统和方法 800 可使激光发射器以预定间隔发射脉冲。在 830 处,系统和方法 800 可包括使用像素阵列感测脉冲的反射的电磁辐射以形成图像帧。在 840 处,系统和方法 800 可包括以感测间隔激励像素阵列,该感测间隔与激光发射器的脉冲间隔对应。在 850 处,系统和方法 800 可包括将端帽置于管腔上,其能够使或允许电磁能量到达像素阵列中的各个像素。在 860 处,系统和方法 800 可包括在端帽处于适当位置时感测像素阵列。在一个具体实施中,在端帽处于适当位置时感测像素阵列包括在不施加电磁辐射时进行感测。在 870 处,系统和方法 800 可包括形成用于去除固定模式噪声的暗帧基准。在 880 处,系统和方法 800 可包括通过去除对应于暗帧基准的噪声,从而对图像帧进行校正。在 890 处,系统和方法 800 可包括通过将多个图像帧合并形成视频流而形成图像流。

[0076] 图 9 的用于在数字成像过程中调节白平衡的系统和方法 900 用于配合内窥镜在环

境光线不足的环境中使用,该方法可包括在 910 处使用受控的电磁辐射源照亮场景。在 920 处,系统和方法 900 可包括将场景连续聚焦到像素阵列上。在 930 处,系统和方法 900 可包括感测由像素阵列感测的反射的电磁辐射。在 940 处,系统和方法 900 可包括将端帽置于管腔上,使得端帽阻止外部照亮到像素阵列中的各个像素。在 950 处,系统和方法 900 可包括在端帽处于适当位置且施加电磁辐射时感测像素阵列。在 960 处,系统和方法 900 可包括测量像素阵列对施加的电磁辐射的响应并将结果输出在存储器中。在 970 处,系统和方法 900 可包括使用响应结果计算白平衡系数。在 980 处,系统和方法 900 可包括使用白平衡系数白平衡系统。在 990 处,系统和方法 900 可包括通过将多个图像帧合并形成视频流而形成图像流。

[0077] 在一个具体实施中,系统和方法 900 可包括对所发射的电磁辐射产生响应并且不透过所发射的电磁辐射的多个端帽。

[0078] 在一个具体实施中,像素阵列的响应可对应于受控单色辐射下生成的光信号。在一个具体实施中,像素阵列的响应对应于多个辐射波长下生成的光信号。在一个具体实施中,像素阵列的响应对应于连续辐射波长范围下生成的光信号。

[0079] 在一个具体实施中,内窥镜可为可重复使用内窥镜设备。在一个具体实施中,内窥镜为有限次使用内窥镜设备。在一个具体实施中,内窥镜为可回用内窥镜设备。在一个具体实施中,内窥镜为单次使用内窥镜设备。

[0080] 在一个具体实施中,系统和方法 900 可包括激励激光发射器以发射某个波长的电磁辐射的脉冲,从而照亮光线不足的环境。在一个具体实施中,该脉冲处于某一波长范围内,该波长范围包括电磁波谱的一部分。在一个具体实施中,系统和方法 900 还可包括使激光发射器以预定间隔发射脉冲。在一个具体实施中,系统和方法 900 可包括以感测间隔激励像素阵列,该感测间隔与所述激光发射器的脉冲间隔对应。

[0081] 应当理解,在不脱离本公开的范围的前提下,本公开的教导内容和原理可用于可重复使用设备平台、有限次使用设备平台、可回用设备平台、或单次使用 / 一次性设备平台。应当理解,在可重复使用设备平台中,由终端用户负责设备的清洁和灭菌。在有限次使用设备平台中,设备在变为不可用之前可使用某些特定次数。典型的新设备以无菌状态提供并可再次使用,要求终端用户在再次使用之前应对设备进行清洁和灭菌。在可回用设备平台中,第三方可重新处理(例如,清洁、包装和灭菌)单次使用设备以再次使用,其成本低于新设备。在单次使用 / 一次性设备平台中,向手术室提供无菌设备,该设备在处置之前只可使用一次。

[0082] 另外,本公开的教导内容和原理可包括任意或所有波长的电磁能量,包括可见和不可见光谱,诸如红外(IR)、紫外(UV)和X射线。

[0083] 应当理解,本文所公开的各种特征在本领域中提供了明显优势和进步。下列实施例为那些特征中某些特征的示例。

[0084] 在上述本公开具体实施方式中,出于简化本公开的目的,将本公开的各个特征集中于单个实施例中。本公开的方法不应理解为体现了这样的意图:受权利要求书保护的公开内容要求比每项权利要求中所明确列举的更多的特征。相反,创新方面未能体现上文公开的单个实施例的所有特征。

[0085] 应当理解,上述布置方式仅是本公开的原理的示例性应用。在不脱离本公开的实

质和范围的前提下,本领域的技术人员可设计各种修改和替代布置方式,并且随附权利要求旨在涵盖此类修改和布置方式。

[0086] 因此,尽管本公开已在附图中示出并在上文描述了其特殊性和细节,但对于本领域的普通技术人员显而易见的是,在不脱离本文所述的原理和概念的前提下,可进行各种修改,包括但不限于尺寸、材料、形状、形式、功能和操作方式、组件和用法的改变。

[0087] 另外,在适当的情况下,本文所述的功能可通过硬件、软件、固件、数字组件或模拟组件中的一种或多种来执行。例如,可对一种或多种专用集成电路(ASIC)进行编程以执行本文所述的一种或多种系统和程序。在整个下面的描述和权利要求中所用的某些术语是指特定的系统组件。本领域的技术人员将会理解,组件可具有不同的名称。本文并非旨在从名称上而非从功能上区别各种组件。

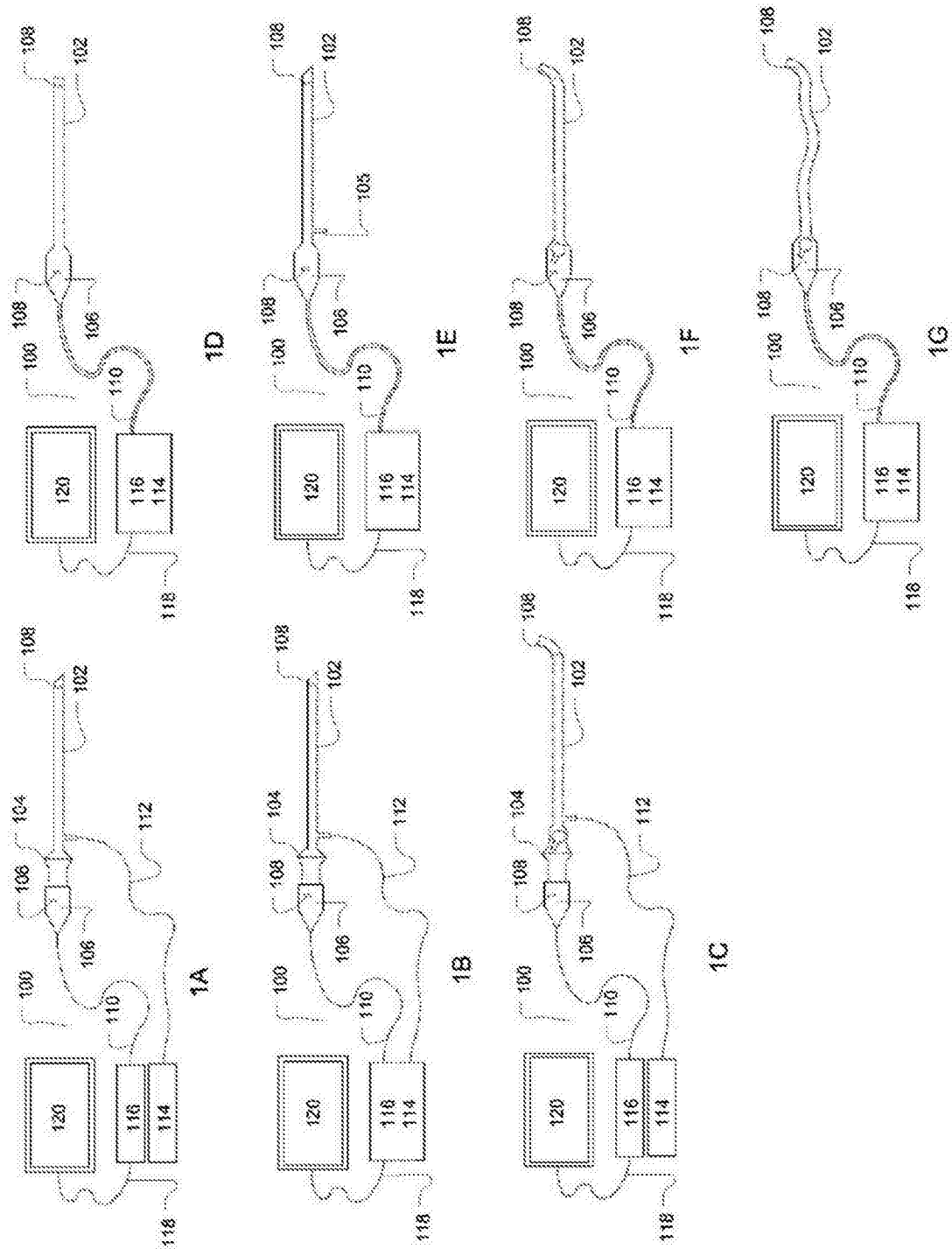


图 1

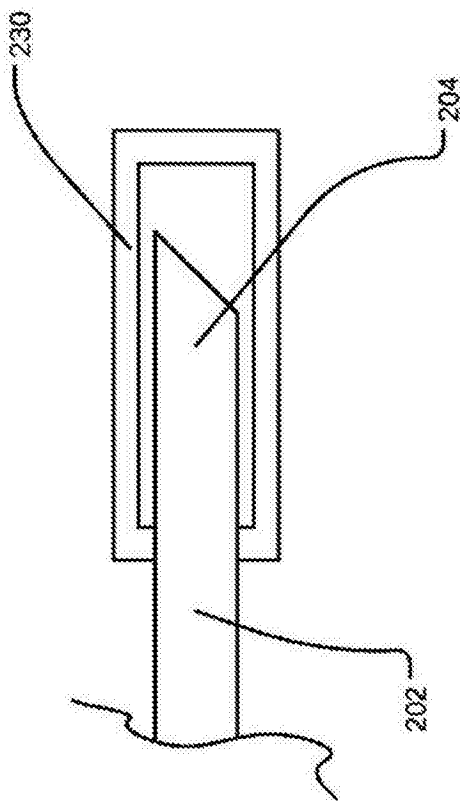


图 2A

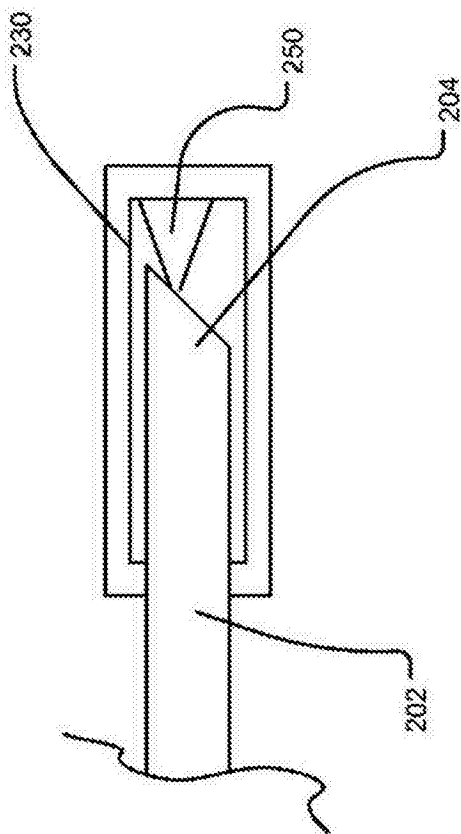


图 2B

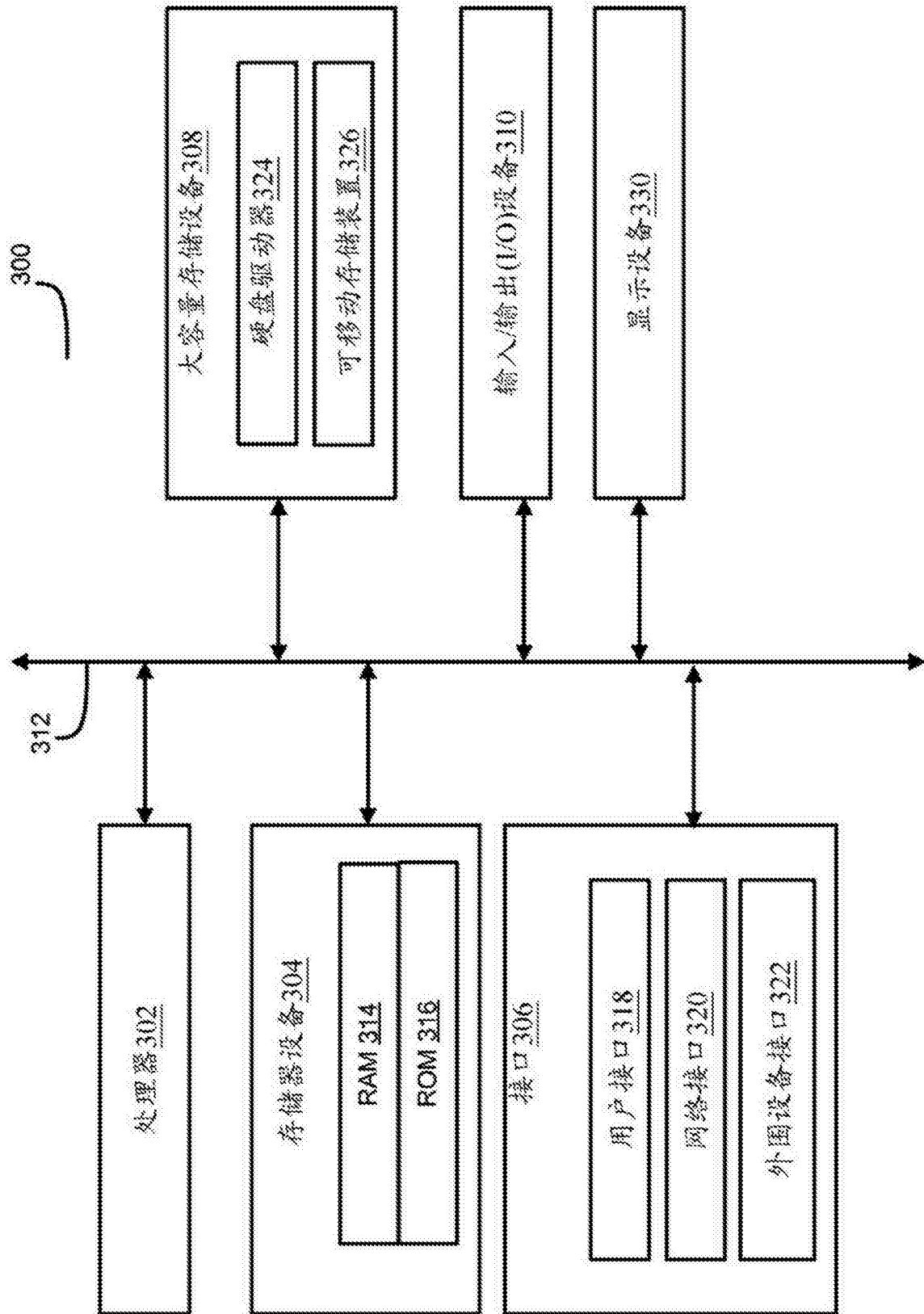


图 3

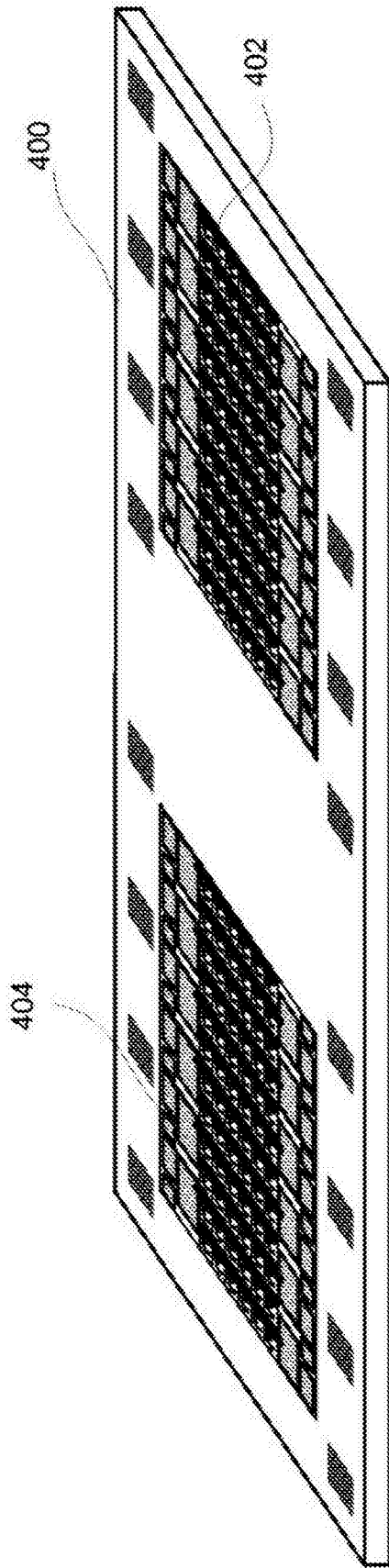


图 4A

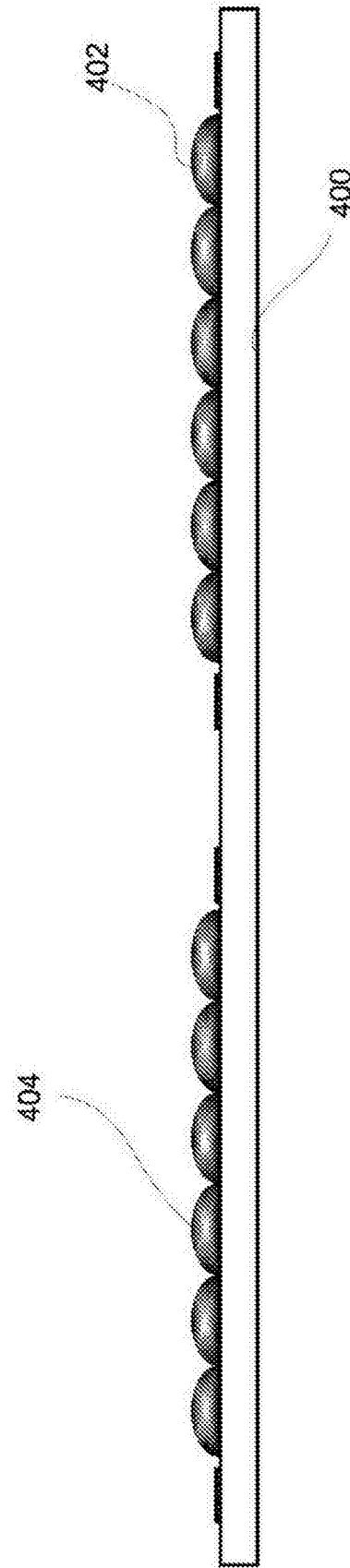


图 4B

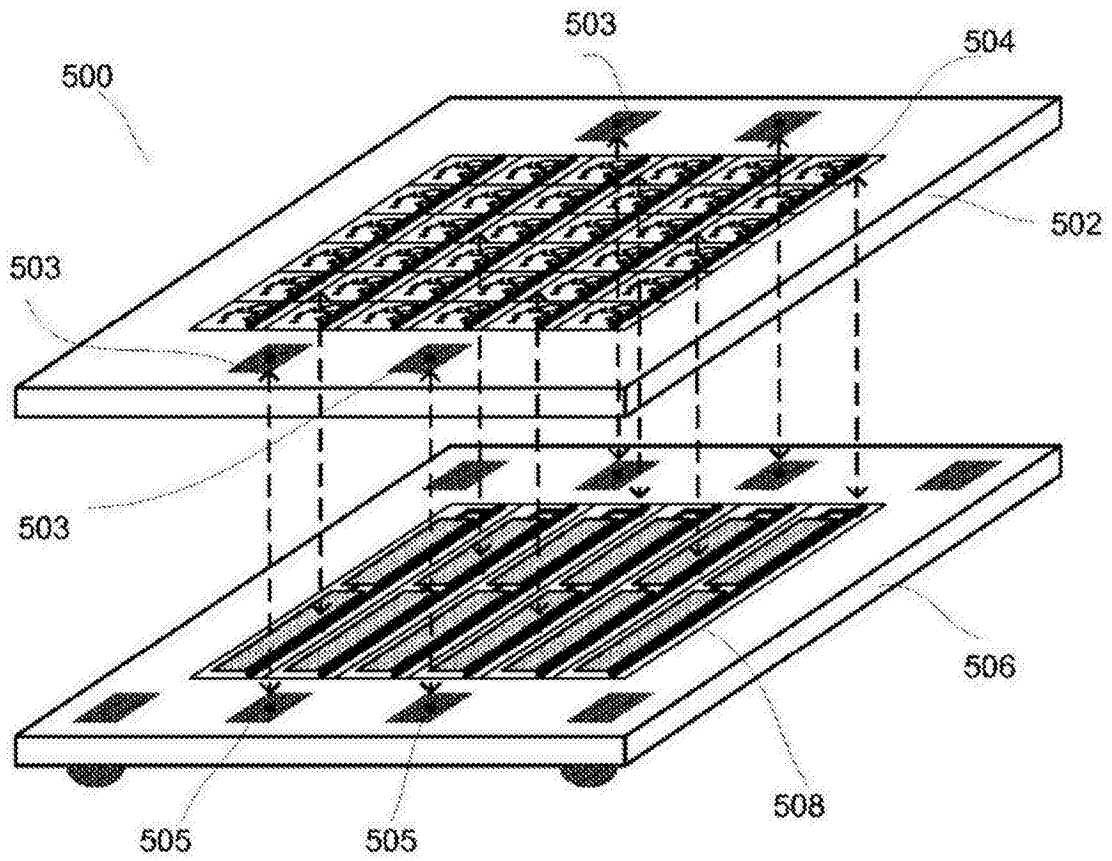


图 5A

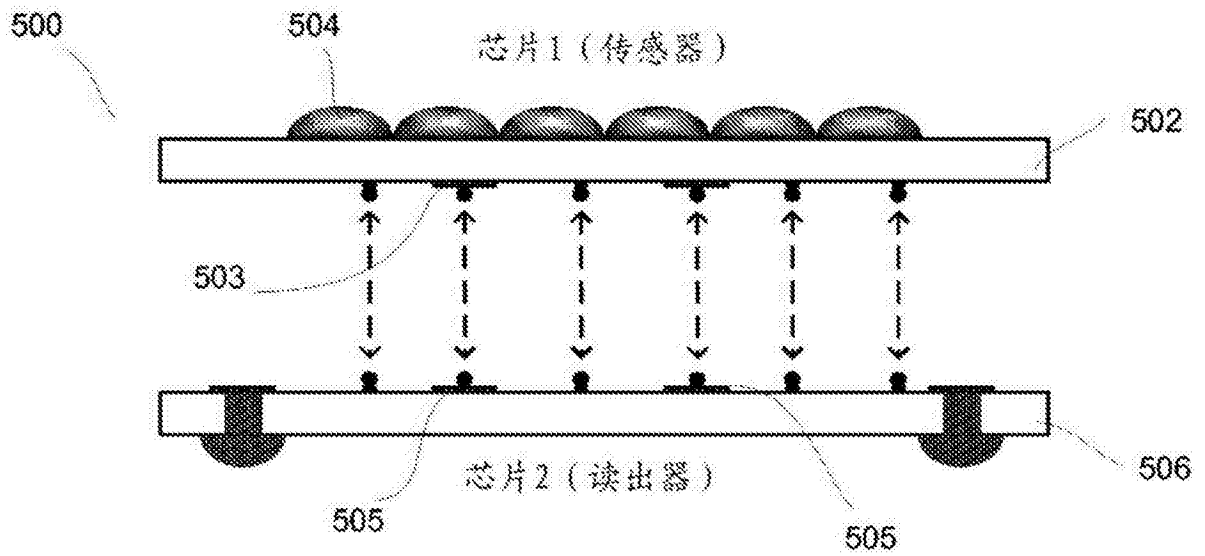


图 5B

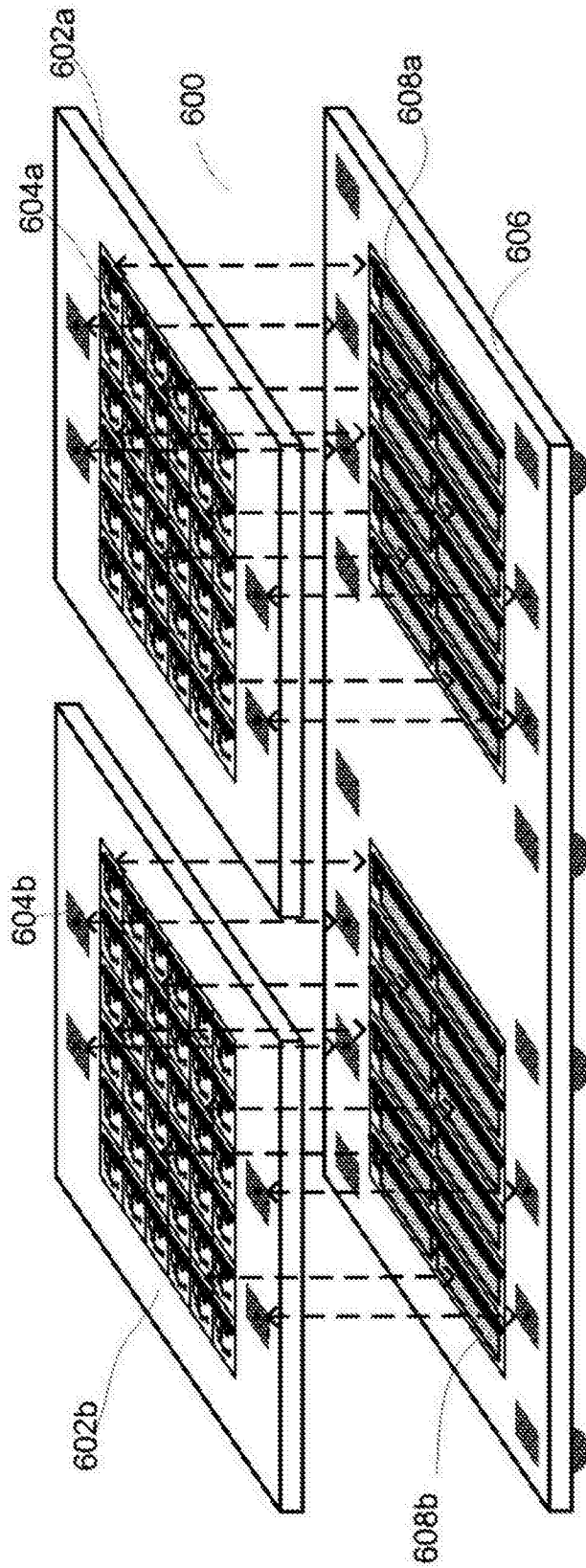


图 6A

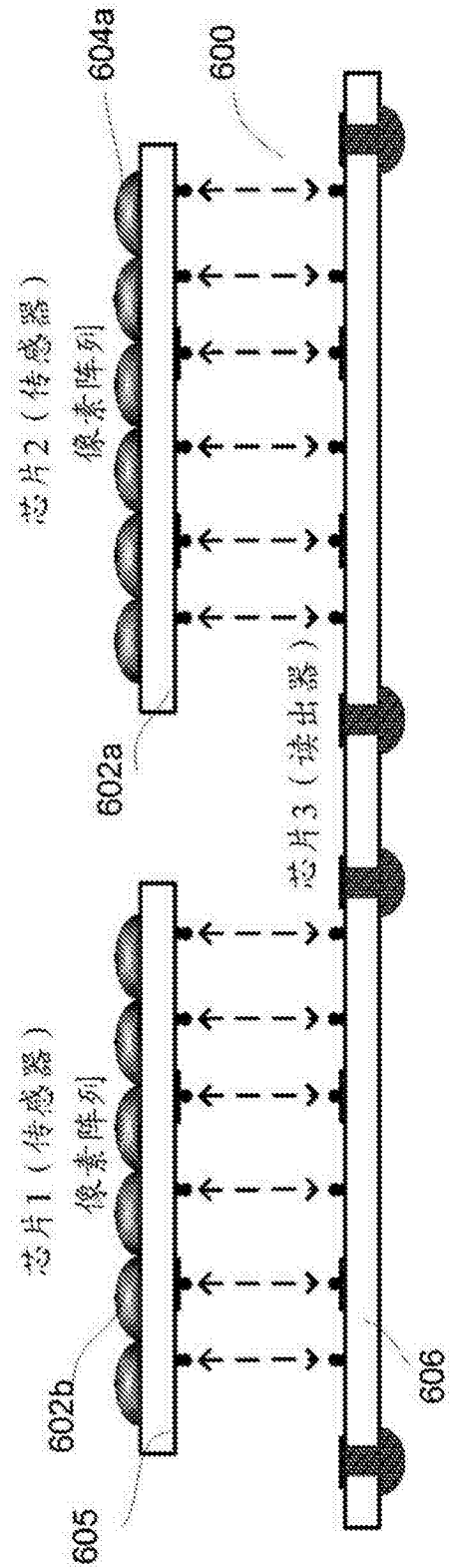


图 6B

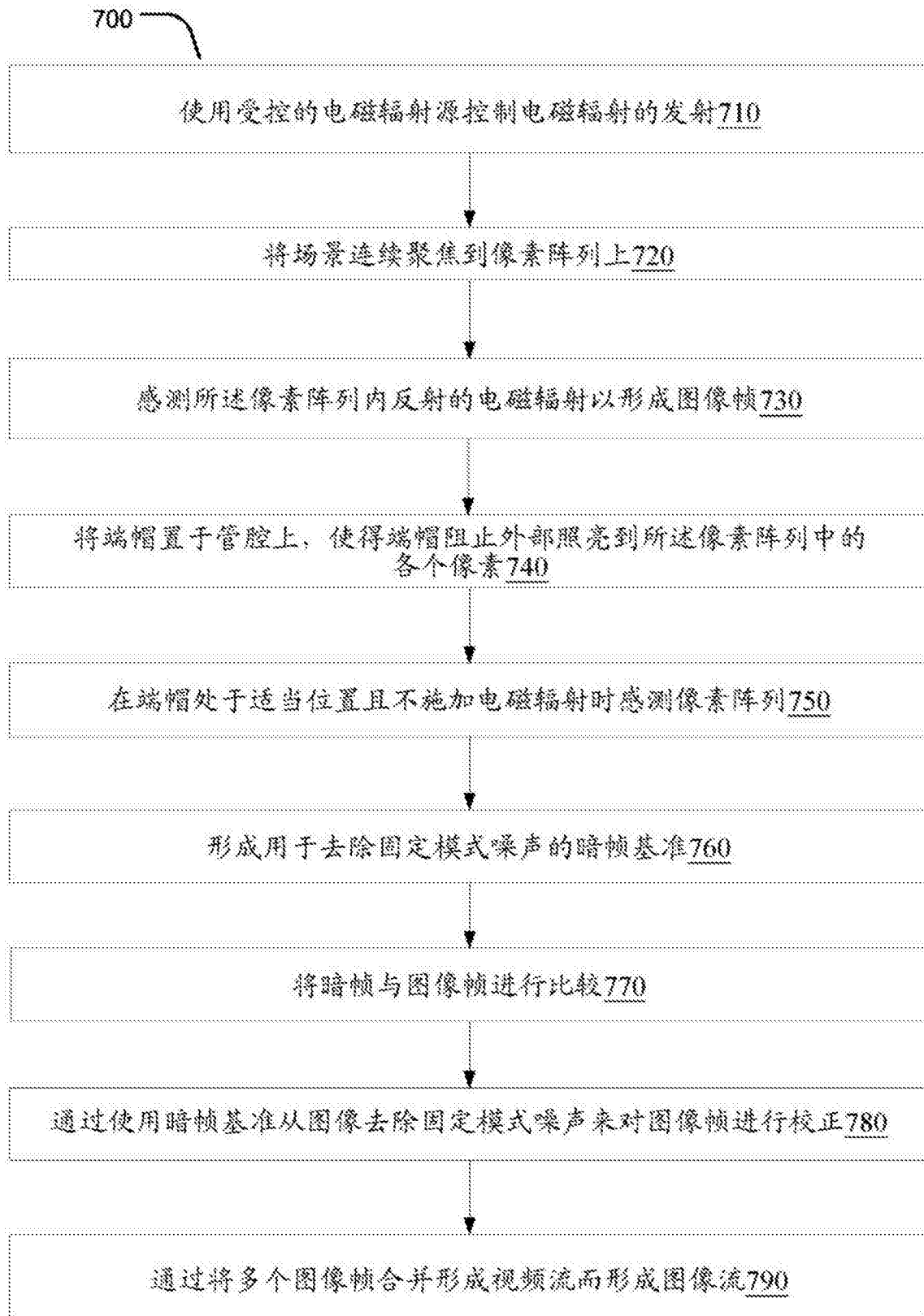


图 7



图 8



图 9

专利名称(译)	使用远侧端帽进行校正		
公开(公告)号	CN105283117A	公开(公告)日	2016-01-27
申请号	CN201480016059.8	申请日	2014-03-15
[标]申请(专利权)人(译)	奥利弗医疗公司		
申请(专利权)人(译)	奥利弗医疗公司		
当前申请(专利权)人(译)	奥利弗医疗公司		
[标]发明人	L 布兰夸特		
发明人	L.布兰夸特		
IPC分类号	A61B1/045 G02B13/16 H04N5/365		
CPC分类号	A61B1/00006 A61B1/00009 A61B1/00057 A61B1/00137 A61B1/06 H04N5/3655 H04N9/735 H04N13/239 H04N2005/2255 H04N2209/044 A61B5/04 H04N5/2256 H04N9/045		
代理人(译)	姜甜		
优先权	61/791186 2013-03-15 US		
其他公开文献	CN105283117B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本公开涉及方法、系统和计算机程序产品，所述方法、系统和计算机程序产品在启动时或在操作期间的任何其他时间时用于在光线不足的环境中生成图像和校正白平衡和/或固定模式噪声。

