



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104982034 A

(43) 申请公布日 2015. 10. 14

(21) 申请号 201480008957. 9

G01B 11/22(2006. 01)

(22) 申请日 2014. 03. 10

(30) 优先权数据

13/844504 2013. 03. 15 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 08. 14

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/022692 2014. 03. 10

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/150239 EN 2014. 09. 25

(71) 申请人 英特尔公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 S. A. 克里格

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 杨美灵 付曼

(51) Int. Cl.

H04N 13/02(2006. 01)

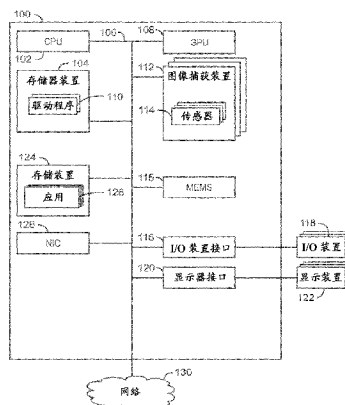
权利要求书2页 说明书11页 附图12页

(54) 发明名称

自适应深度感测

(57) 摘要

本文描述设备、系统和方法。该设备包括一个或多个传感器，其中传感器通过基线轨来耦合。该设备还包括控制器装置，其沿基线轨移动所述一个或多个传感器，使得基线轨调整一个或多个传感器的每个之间的基线。



1. 一种设备,包括:  
一个或多个传感器,其中所述传感器通过基线轨来耦合;  
控制器装置,沿所述基线轨移动所述一个或多个传感器,使得所述基线轨调整所述一个或多个传感器的每个之间的基线。
2. 如权利要求 1 所述的设备,其中,所述控制器以调整所述一个或多个传感器的每个的所述视场的方式沿所述基线轨来调整所述一个或多个传感器的每个之间的所述基线。
3. 如权利要求 1 所述的设备,其中,所述控制器以调整所述一个或多个传感器的每个的光圈的方式沿所述基线轨来调整所述一个或多个传感器的每个之间的所述基线。
4. 如权利要求 1 所述的装置,其中,所述控制器是微机电系统。
5. 如权利要求 1 所述的装置,其中,所述控制器是线性电动机。
6. 如权利要求 1 所述的设备,其中,所述控制器以消除所述一个或多个传感器的每个的所述视场中的遮蔽的方式沿所述基线轨来调整所述一个或多个传感器的每个之间的所述基线。
7. 如权利要求 1 所述的设备,其中,所述控制器绕所述一个或多个传感器的每个的光圈来振动所述一个或多个传感器的每个。
8. 如权利要求 7 所述的设备,其中,所述振动是可变扫视振动。
9. 如权利要求 1 所述的设备,其中,景深的所述深度分辨率基于所述一个或多个传感器之间的所述基线来调整。
10. 如权利要求 1 所述的设备,其中,所述传感器是图像传感器、深度传感器或者它们的任何组合。
11. 如权利要求 1 所述的设备,其中,所述设备是平板装置。
12. 如权利要求 1 所述的设备,其中,所述设备是照相装置。
13. 如权利要求 1 所述的设备,其中,所述设备是显示器。
14. 如权利要求 1 所述的设备,其中,所述一个或多个传感器捕获图像或视频数据,其中所述图像数据包括深度信息,并且在显示器上再现所述图像或视频数据。
15. 一种系统,包括:  
中央处理单元 (CPU),配置成运行所存储指令;  
存储指令的存储装置,所述存储装置包括在由所述 CPU 运行时配置成执行下列步骤的处理器可执行代码:  
从一个或多个传感器得到偏移图像,其中所述传感器耦合到基线轨;以及  
将所述偏移图像组合为单个图像,其中所述图像的所述深度分辨率沿所述基线轨基于所述传感器之间的基线距离是自适应的。
16. 如权利要求 15 所述的系统,其中,所述系统使用所述基线轨来改变所述一个或多个传感器的基线。
17. 如权利要求 15 所述的系统,还包括图像捕获装置,其包括所述一个或多个传感器。
18. 如权利要求 15 所述的系统,其中,所述系统振动所述一个或多个传感器。
19. 如权利要求 15 所述的系统,其中,所述振动是可变扫视振动。
20. 一种方法,包括:

调整一个或多个传感器之间的基线；  
使用所述一个或多个传感器的每个来捕获一个或多个偏移图像；  
将所述一个或多个图像组合为单个图像；以及  
使用来自所述图像的深度信息来计算自适应景深。

21. 如权利要求 20 所述的方法，振动所述一个或多个传感器，以得到子单元深度信息。

22. 如权利要求 21 所述的方法，其中，所述传感器使用可变扫视振动来振动。

23. 如权利要求 20 所述的方法，其中，选择振动程序以得到偏移图像的模式，以及所述一个或多个传感器按照所述振动程序来振动。

24. 如权利要求 20 所述的方法，其中，所述基线加宽，以捕获远深度分辨率线性度。

25. 如权利要求 20 所述的方法，其中，所述基线缩小，以捕获近深度分辨率线性度。

26. 一种有形非暂时计算机可读介质，包括指导处理器执行下列步骤的代码：

修改一个或多个传感器之间的基线；  
使用所述一个或多个传感器的每个来得到一个或多个偏移图像；  
将所述一个或多个图像组合为单个图像；以及  
使用来自所述图像的深度信息来生成自适应景深。

27. 如权利要求 26 所述的计算机可读介质，其中，振动所述一个或多个传感器，以得到子单元深度信息。

## 自适应深度感测

### 技术领域

[0001] 本发明一般涉及深度感测。更具体来说,本发明涉及在各种深度平面的自适应深度感测。

### 背景技术

[0002] 在图像捕获期间,存在用来捕获与图像信息关联的深度信息的各种技术。深度信息通常用来产生图像中包含的深度的表示。深度信息可采取点云、深度图或三维(3D)多边形网格的形式,其可用来指示图像中的3D对象的深度。深度信息也能够使用立体像对或者多视图立体重构方法从二维(2D)图像来得出,并且还能够从包括结构化光、飞行时间传感器和许多其他方法的大量直接深度感测方法来得出。在所设置深度平面来捕获固定深度分辨率值的深度。

### 附图说明

[0003] 图1是可用来提供自适应深度感测的计算装置的框图;

图2是具有不同基线的两个景深的图示;

图3是具有MEMS装置的图像传感器的图示;

图4是3个振动网格的图示;

图5是跨网格的振动移动的图示;

图6是示出沿基线轨的MEMS控制传感器的简图;

图7是示出基于两个传感器之间的基线的变化的视场的变化的简图;

图8是移动装置的图示;

图9是用于自适应深度感测的方法的过程流程图;

图10是用于提供自适应深度感测的示范系统的框图;

图11是可实施图10的系统的小形状因数装置的示意图;以及

图12是示出存储用于自适应深度感测的代码的有形非暂时计算机可读介质1200的框图。

[0004] 相同标号在本公开和附图中通篇用来表示相似组件和特征。100系列中的标号表示最初见于图1的特征;200系列中的标号表示最初见于图2的特征;依此类推。

### 具体实施方式

[0005] 深度和图像传感器在很大程度上是静态的预设装置,在各种深度平面捕获具有固定深度分辨率值的深度和图像。深度分辨率值和深度平面因深度传感器的预设光学视场、传感器的固定光圈和固定传感器分辨率而是固定的。本文的实施例提供自适应深度感测。在一些实施例中,深度表示可基于深度图的使用或者深度图中的感兴趣面积来调整。在一些实施例中,自适应深度感测是基于人类视觉系统的可缩放深度感测。自适应深度感测可使用微机电系统(MEMS)来实现,以调整光圈和光学中心视场。自适应深度感测还可包括在

各种位置的一组振动模式。

[0006] 在以下描述和权利要求书中,可使用术语“耦合”和“连接”及其派生。应当理解,这些术语并不是要作为彼此的同义词。在具体实施例中,“连接”而是可用来表示两个或更多元件相互直接物理或电接触。“耦合”可表示两个或更多元件直接物理或电接触。但是,“耦合”也可表示两个或更多元件不是相互直接接触,但是仍然相互配合或交互。

[0007] 一些实施例可通过硬件、固件和软件其中之一或者它们的组合来实现。一些实施例还可作为机器可读介质上存储的指令来实现,所述指令可由计算平台读取和运行以执行本文所述的操作。机器可读介质可包括用于存储或传送机器、例如计算机可读形式的信息的任何机制。例如,机器可读介质可包括:只读存储器(ROM);随机存取存储器(RAM);磁盘存储介质;光存储介质;闪速存储器装置;或者电、光、声或其他形式的传播信号(例如载波、红外信号、数字信号或者传送和/或接收信号的接口)等。

[0008] 一实施例是实现或示例。本说明书中提到“一实施例”、“一个实施例”、“一些实施例”、“各个实施例”或“其他实施例”表示结合这些实施例所述的特定特征、结构或特性包含在本发明的至少部分实施例但不一定是全部实施例中。出现“一实施例”、“一个实施例”或“一些实施例”的各种情况不一定都表示相同实施例。来自一实施例的元件或方面能够与另一个实施例的元件或方面相结合。

[0009] 并非本文所述和所示的所有组件、特征、结构、特性等都需要包含在具体实施例中。例如,如果本说明书陈述组件、特征、结构或特性“可”、“可能”或者“能够”被包含,则不要求包含那个特定组件、特征、结构或特性。如果本说明书或权利要求书提到“一”或“一个”元件,则并不表示只有一个这种元件。如果本说明书或权利要求书提到“一个附加”元件,则不排除存在一个以上这种附加元件的情况。

[0010] 要注意,虽然一些实施例参照具体实现来描述,但是按照一些实施例,其他实现是可能的。另外,附图所示和/或本文所述的电路元件或其他特征的布置和/或顺序无需按照所示和所述的特定方式来设置。按照一些实施例,许多其他布置是可能的。

[0011] 在附图所示的各系统中,一些情况下的元件各可具有相同的参考标号或者不同的参考标号,以暗示所表示的元件可能是不同的和/或相似的。但是,元件可以足够灵活,以便具有不同实现,并且与本文所示或所述的系统的部分或全部配合工作。附图所示的各种元件可以是相同或不同的。哪一个称作第一元件和哪一个称作第二元件是任意的。

[0012] 图1是可用来提供自适应深度感测的计算装置100的框图。计算装置100可以是例如膝上型计算机、台式计算机、平板计算机、移动装置或服务器等等。计算装置100可包括中央处理单元(CPU)102(其配置成运行所存储指令)以及存储器装置104(其存储由CPU 102可执行的指令)。CPU可经过总线106耦合到存储器装置104。另外,CPU 102能够是单核处理器、多核处理器、计算集群或者任何数量的其他配置。此外,计算装置100可包括一个以上CPU 102。由CPU 102来运行的指令可用来实现自适应深度感测。

[0013] 计算装置100还可包括图形处理单元(GPU)108。如所示,CPU 102可经过总线106耦合到GPU 108。GPU 108可配置成执行计算装置100中的任何数量的图形操作。例如,GPU 108可配置成渲染或操纵图形图像、图形帧、视频等,以便向计算装置100的用户显示。在一些实施例中,GPU 108包括多个图形引擎(未示出),其中各图形引擎配置成执行特定图形任务或者运行特定类型的工作负荷。例如,GPU 108可包括控制传感器的振动的引擎。图形

引擎也可用来控制光圈和视场 (FOV) 的光学中心,以便调整深度分辨率和景深线性度。在一些实施例中,分辨率是特定面积中的数据点的量度。数据点能够是深度信息、图像信息或者传感器所测量的任何其他数据点。此外,分辨率可包括不同类型的数据点的组合。

[0014] 存储器装置 104 能够包括随机存取存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、闪存存储器或者任何其他适当存储器系统。例如,存储器装置 104 可包括动态随机存取存储器 (DRAM)。存储器装置 104 包括驱动器 110。驱动器 110 配置成运行用于操作计算装置 100 中的各种组件的指令。装置驱动器 110 可以是软件、应用程序、应用代码等。驱动器还可用来操作 GPU 以及控制传感器的振动、光圈和视场 (FOV) 的光学中心。

[0015] 计算装置 100 包括一个或多个图像捕获装置 112。在一些实施例中,图像捕获装置 112 能够是照相装置、立体照相装置、红外传感器等。图像捕获装置 112 用来捕获图像信息和对应深度信息。图像捕获装置 112 可包括传感器 114,例如深度传感器、RGB 传感器、图像传感器、红外传感器、X 射线光子计数传感器、光传感器或者它们的任何组合。图像传感器可包括电荷耦合器件 (CCD) 图像传感器、互补金属氧化物半导体 (CMOS) 图像传感器、芯片上系统 (SOC) 图像传感器、具有光敏薄膜晶体管的图像传感器或者它们的任何组合。在一些实施例中,传感器 114 是深度传感器 114。深度传感器 114 可用来捕获与图像信息关联的深度信息。在一些实施例中,驱动器 110 可用来操作图像捕获装置 112 中的传感器、例如深度传感器。深度传感器可通过调整振动、光圈或者传感器所观测的 FOV 的光学中心的形式,来执行自适应深度感测。MEMS 115 可调整一个或多个传感器 114 之间的物理位置。在一些实施例中,MEMS 115 用来调整两个深度传感器 114 之间的位置。

[0016] CPU 102 可经过总线 106 连接到输入 / 输出 (I/O) 装置接口 116,其配置成将计算装置 100 连接到一个或多个 I/O 装置 118。I/O 装置 118 可包括例如键盘和指针装置,其中指针装置可包括触摸板或触摸屏等等。I/O 装置 118 可以是计算装置 100 的内置组件,或者是外部连接到计算装置 100 的装置。

[0017] CPU 102 也可经过总线 106 链接到显示器接口 120,其配置成将计算装置 100 连接到显示装置 122。显示装置 122 可包括显示屏幕,其是计算装置 100 的内置组件。显示装置 122 还可包括计算机监视器、电视机或投影仪等等,其外部连接到计算装置 100。

[0018] 计算装置还包括存储装置 124。存储装置 124 是物理存储器,例如硬盘驱动器、光驱动器、拇指盘驱动器、驱动器阵列或者它们的任何组合。存储装置 124 还可包括远程存储驱动器。存储装置 124 包括任何数量的应用 126,其配置成运行于计算装置 100。应用 126 可用来组合媒体和图形,包括用于立体显示器的 3D 立体照相装置图像和 3D 图形。在示例中,应用 126 可用来提供自适应深度感测。

[0019] 计算装置 100 还可包括网络接口控制器 (NIC) 128,其可配置成经过总线 106 将计算装置 100 连接到网络 130。网络 130 可以是广域网 (WAN)、局域网 (LAN) 或因特网等等。

[0020] 图 1 的框图并不是要表示计算装置 100 将包括图 1 所示的全部组件。此外,计算装置 100 可包括图 1 中未示出的任何数量的附加组件,这取决于具体实现的细节。

[0021] 自适应深度感测可按照与人类视觉系统 (其包括两只眼睛) 相似的方式改变。每只眼睛与另一只眼睛相比,因眼睛的不同位置而捕获不同图像。人眼使用瞳孔来捕获图像,瞳孔是眼睛中心的开口,其能够响应进入瞳孔的光量而改变大小。各瞳孔之间的距离可称作基线。通过一双人眼所捕获的图像偏移这个基线距离。偏移图像引起深度感知,因为大

脑能够使用来自偏移图像的信息来计算视场 (FOV) 中的对象的深度。除了使用偏移图像来感知深度之外,人眼还将使用扫视运动在感兴趣区域的 FOV 的中心周围振动。扫视运动包括绕 FOV 的中心或焦点的快速眼睛运动。扫视运动还使人类视觉系统能够感知深度。

[0022] 图 2 是具有不同基线的两个景深的图示。景深包括景深 202 和景深 204。景深 202 使用来自 3 个光圈的信息来计算。光圈是图像捕获装置的透镜中心的孔,并且能够执行与人类视觉系统的瞳孔相似的功能。在示例中,光圈 206A、光圈 206B 和光圈 206C 的每个可形成图像捕获装置、传感器或者它们的任何组合的一部分。在示例中,图像捕获装置是立体照相装置。光圈 206A、光圈 206B 和光圈 206C 用来捕获 3 个偏移图像,其能够用来感知图像中的深度。如所示,景深 202 具有在整个景深的深度的高可变粒度。具体来说,在光圈 206A、光圈 206B 和光圈 206C 附近,景深 202 中的深度感知是精细的,如景深 202 的网格中的较小矩形面积所示。离光圈 206A、光圈 206B 和光圈 206C 最远,景深 202 中的深度感知是粗略的,如景深 202 的网格中的较大矩形面积所示。

[0023] 景深 204 使用来自 11 个光圈的信息来计算。光圈 208A、光圈 208B、光圈 208C、光圈 208D、光圈 208E、光圈 208F、光圈 208G、光圈 208H、光圈 208I、光圈 208J 和光圈 208K 的每个用来提供 11 个偏移图像。图像用来计算景深 204。相应地,与景深 202 相比,景深 204 在各种基线位置包括更多图像。因此,与深度表示 202 相比,景深 204 在整个 FOV 具有更一致的深度表示。景深 204 中的一致深度表示通过景深 202 的网格中的相似大小的矩形面积所示。

[0024] 景深可表示深度信息的表示,例如点云、深度图或三维 (3D) 多边形网格,其可用来指示图像中的 3D 对象的深度。虽然本文中使用了景深或深度图来描述技术,但是能够使用任何深度表示。变化精确度的深度图能够使用一个或多个 MEMS 装置来创建,以改变图像捕获装置的光圈大小以及改变 FOV 的光学中心。变化精确度的深度图产生可缩放深度分辨率。MEMS 装置也可用来振动传感器,并且增加帧率以获得增加的深度分辨率。通过振动传感器,最大振动的面积中的点与具有较小振动的面积相比可具有增加的深度分辨率。

[0025] MEMS 控制传感器精度振动使用子传感器单元大小 MEMS 运动来实现增加深度分辨率,以增加分辨率。换言之,振动运动能够小于像素大小。在一些实施例中,这种振动创建对各像素将要捕获的若干子像素数据点。例如,在 X-Y 平面中使传感器振动半传感器单元增量实现创建一组 4 个子像素精确度图像,其中四个振动帧的每个可用于子像素分辨率、集成或者组合在一起,以增加图像的精度。MEMS 装置可通过调整一个或多个图像捕获装置的 FOV 来控制光圈形状。例如,窄 FOV 可实现较长范围深度感测分辨率,以及较宽 FOV 可实现短范围深度感测。MEMS 装置还可通过实现一个或多个图像捕获装置、传感器、光圈或者它们的任何组合的移动,来控制 FOV 的光学中心。例如,传感器基线位置能够加宽,以优化远深度分辨率线性度的深度线性度,以及传感器基线位置能够缩短,以优化近范围深度线性度的深度感知。

[0026] 图 3 是具有 MEMS 装置 304 的传感器 302 的图示 300。传感器 302 可以是图像捕获装置的组件。在一些实施例中,传感器 302 包括用于捕获图像信息、深度信息或者它们的任何组合的光圈。MEMS 装置 304 可与传感器 302 相接触,使得 MEMS 装置 304 能够在整个 X-Y 平面移动传感器 302。

[0027] 相应地, MEMS 装置 304 能够用来沿 4 个不同方向移动传感器,如箭头 306A、箭头

306B、箭头 306C 和箭头 306D 所示。

[0028] 在一些实施例中,深度感测模块能够结合 MEMS 装置 304,以便快速振动传感器 302 以模仿人眼扫视运动。这样,在图像传感器的光电二极管单元积聚光的时间期间,以子光电二极管单元粒度来提供图像的分辨率。这是因为多个偏移图像在各种偏移位置提供单光电单元的数据。包括图像传感器的振动的图像的的深度分辨率可增加图像的的深度分辨率。振动机构能够以光电二极管大小的部分来振动传感器。

[0029] 例如, MEMS 装置 304 可用来按照传感器单元大小的部分量、例如以对各单元大小尺寸的  $1\ \mu\text{m}$  来振动传感器 302。MEMS 装置 304 可在图像平面中振动传感器 302 以增加深度分辨率,与人眼扫视运动相似。在一些实施例中,图像捕获装置的传感器和透镜可共同移动。此外,在一些实施例中,传感器可随透镜而移动。在一些实施例中,传感器可在透镜下移动,而透镜是固定的。

[0030] 在一些实施例中,能够设计或选择 MEMS 装置的可变扫视振动模式,从而产生可编程扫视振动系统。使用图像振动来得到的偏移图像能够按照特定序列来捕获,并且然后共同集成到单个高分辨率图像中。

[0031] 图 4 是 3 个振动网格的图示。振动网格包括振动 402、振动网格 404 和振动网格 406。振动网格 402 是  $3\times 3$  网格,其包括以  $3\times 3$  网络的中心点为中心的振动模式。振动模式依次绕网格的边缘行进,直到在中心停止。类似地,振动网格 404 包括振动模式,其以  $3\times 3$  网络的中心点为中心。但是,振动模式跨振动网格 404 依次地从右到左、到右行进,直到在网格的右下方停止。在振动网格 402 和振动网格 404 中使用网格的总大小是图像传感器光电单元大小的部分的网格。通过振动以得到光电单元的部分的不同视图,深度分辨率可增加。

[0032] 与振动网格 402 和振动网格 404 相比,振动网格 406 使用甚至更精细网格分辨率。粗线 408 表示传感器图像单元大小。在一些实施例中,传感器图像单元大小对各单元为  $1\ \mu\text{m}$ 。细线 410 表示作为振动间隔的结果所捕获光电单元大小的部分。

[0033] 图 5 是跨网格的振动移动的图示 500。网格 502 可以是如针对图 4 所述的振动网格 406。各振动使偏移图像 504 被捕获。具体来说,各图像 504A、504B、504C、504D、504E、504F、504G、504 和 504I 相互偏移。各振动图像 504A-504I 用来计算以参考标号 506 所示的最终图像。因此,最终图像能够使用 9 个不同图像来计算在各振动图像的中心的分辨率。

[0034] 图像中处于振动图像的边缘处或附近的面积可少至一个图像、多达 9 个不同图像,以计算图像的分辨率。通过使用振动,与使用固定传感器位置相比,得到更高分辨率图像。单独振动图像可共同集成到较高分辨率图像中,以及在一实施例中可用来增加深度分辨率。

[0035] 图 6 是示出沿基线轨 602 的 MEMS 控制传感器的简图。除了如上所述振动传感器之外,传感器还可沿基线轨移动。这样,采用传感器所提供的深度感测是自适应深度感测。在参考标号 600A,传感器 604 和传感器 606 沿基线轨 602 向左或向右移动,以便调整传感器 604 的中心与传感器 606 的中心之间的基线 608。在参考标号 600B,传感器 602 和传感器 606 均使用基线轨 602 向右移动,以调整基线 608。在一些实施例中, MEMS 装置可用来物理地改变传感器之上的光圈区域。MEMS 装置能够通过遮蔽传感器的部分来改变光圈的位置。

[0036] 图 7 是示出基于两个传感器之间的基线的变化的视场和光圈的变化简图。参考



标号 704 的矩形表示产生于基线 706 和传感器 606 的传感器 604 的光圈所感测的面积。传感器 604 具有视场 708, 而传感器 606 具有视场 710。由于基线 706, 传感器 604 具有以参考标号 712 所示的光圈, 而传感器 606 具有以参考标号 714 所示的光圈。在一些实施例中, 由于基线的长度, 对一个或多个传感器的每个改变 FOV 的光学中心, 这又改变一个或多个传感器的每个的光圈的位置。在一些实施例中, FOV 的光学中心和光圈因一个或多个传感器之间的重叠 FOV 而改变位置。在一些实施例中, 光圈可因 MEMS 装置改变光圈而发生变化。MEMS 装置可遮蔽传感器的部分, 以调整光圈。此外, 在实施例中, 多个 MEMS 装置可用来调整光圈和光学中心。

[0037] 类似地, 传感器 604 的光圈 720 的宽度是基线 722、传感器 604 的视场 724 和传感器 606 的视场 726 的结果。由于基线 722 的长度, 对传感器 604 和传感器 606 的每个改变 FOV 的光学中心, 这又改变传感器 604 和传感器 606 的每个的光圈的位置。具体来说, 传感器 604 具有以参考标号 728 为中心的光圈, 而传感器 606 具有以参考标号 730 为中心的光圈。相应地, 在一些实施例中, 传感器 604 和 606 实现立体景深分辨率的自适应变化。在实施例中, 立体景深的自适应变化能够提供景深中的近场精度以及景深中的远场精度。

[0038] 在一些实施例中, 可变快门掩蔽使深度传感器能够根据需要来捕获深度图和图像。各种形状是可能的, 例如矩形、多边形、圆形和椭圆形。掩蔽可通过软件来体现, 以在掩模中汇集正确尺寸, 或者掩蔽可体现在 MEMS 装置中, 其能够改变传感器之上的光圈掩模区域。可变快门掩模允许功率节省以及深度图大小节省。

[0039] 图 8 是移动装置 800 的图示。移动装置包括传感器 802、传感器 804 和基线轨 806。基线轨 806 可用来改变传感器 802 与传感器 804 之间的基线 808 的长度。虽然传感器 802、传感器 804 和基线轨 806 在装置的“正面”位置示出, 但是传感器 802、传感器 804 和基线轨 806 可处于装置 800 上的任何位置。

[0040] 图 9 是用于自适应深度感测的方法的过程流程图。在框 902, 调整一个或多个传感器之间的基线。在框 904, 一个或多个偏移图像使用一个或多个传感器的每个来捕获。在框 906, 将一个或多个图像组合为单个图像。在框 908, 自适应景深使用来自图像的深度信息来计算。

[0041] 使用当前所述技术, 深度感测可包括一个装置中的可变感测位置, 以实现自适应深度感测。使用深度的应用有权访问更多信息, 因为深度平面可按照各应用的要求来改变, 从而产生增强用户体验。此外, 通过改变景深, 分辨率甚至在景深中也能够归一化, 这实现增加的局部景深分辨率和线性度。自适应深度感测还以每应用为基础实现深度分辨率和精度, 这实现支持近和远深度使用情况的优化。此外, 单个立体系统能够用来创建更大范围的立体深度分辨率, 这产生降低的成本和增加的应用适用性, 因为同一深度传感器能够提供可缩放深度以支持要求随景深而改变的更大范围的使用情况。

[0042] 图 10 是用于提供自适应深度感测的示范系统 1000 的框图。相似编号的项目如针对图 1 所述。在一些实施例中, 系统 1000 是媒体系统。另外, 系统 1000 可结合到个人计算机 (PC)、膝上型计算机、超膝上型计算机、平板、触摸板、便携计算机、手持计算机、掌上计算机、个人数字助理 (PDA)、蜂窝电话、组合蜂窝电话/PDA、电视机、智能装置 (例如智能电话、智能平板或者智能电视机)、移动因特网装置 (MID)、消息传递装置、数据通信装置等中。

[0043] 在各个实施例中, 系统 1000 包括耦合到显示器 1004 的平台 1002。平台 1002 可从

诸如（一个或多个）内容服务装置 1006 或者（一个或多个）内容传递装置 1008 之类的内容装置或者其他类似内容源来接收内容。包括一个或多个导航特征的导航控制器 1010 可用来与例如平台 1002 和 / 或显示器 1004 进行交互。下面更详细描述这些组件的每个。

[0044] 平台 1002 可包括芯片组 1012、中央处理单元 (CPU) 102、存储器装置 104、存储装置 124、图形子系统 1014、应用 126 和无线电 1016 的任何组合。芯片组 1012 可提供 CPU 102、存储器装置 104、存储装置 124、图形子系统 1014、应用 126 和无线电 1014 之间的相互通信。例如，芯片组 1012 可包括存储适配器（未示出），其能够提供与存储装置 124 的相互通信。

[0045] CPU 102 可实现为复杂指令集计算机 (CISC) 或简化指令集计算机 (RISC) 处理器、x86 指令集兼容处理器、多核心或者任何其他微处理器或中央处理单元 (CPU)。在一些实施例中，CPU 102 包括（一个或多个）双核处理器、（一个或多个）双核移动处理器等。

[0046] 存储器装置 104 可实现为易失性存储器装置，诸如但不限于随机存取存储器 (RAM)、动态随机存取存储器 (DRAM) 或静态 RAM (SRAM)。存储装置 124 可实现为非易失性存储装置，诸如但不限于磁盘驱动器、光盘驱动器、磁带驱动器、内部存储装置、附连存储装置、闪存存储器、电池备用 SDRAM (同步 DRAM) 和 / 或网络可访问存储装置。在一些实施例中，存储装置 124 包括在包括多个硬盘驱动器时增加有价值数字媒体的存储性能增强保护的技术。

[0047] 图形子系统 1014 可执行诸如静止或视频之类的图像的处理供显示。例如，图形子系统 1014 可包括图形处理单元 (GPU)，例如 GPU 108 或视觉处理单元 (VPU)。模拟或数字接口可用来在通信上耦合图形子系统 1014 和显示器 1004。例如，接口可以是高清晰度多媒体接口、DisplayPort、无线 HDMI 和 / 或符合无线 HD 的技术中的任一个。图形子系统 1014 可集成到 CPU 102 或芯片组 1012 中。备选地，图形子系统 1014 可以是通信上耦合到芯片组 1012 的独立卡。

[0048] 本文所述的图形和 / 或视频处理技术可通过各种硬件架构来实现。例如，图形和 / 或视频功能性可集成在芯片组 1012 中。备选地，可使用分立图形和 / 或视频处理器。作为又一个实施例，图形和 / 或视频功能可通过包括多核处理器的通用处理器来实现。在另一实施例中，功能可在消费电子装置中实现。无线电 1016 可包括一个或多个无线电，其能够使用各种适当的无线通信技术来传送和接收信号。这类技术可涉及跨一个或多个无线网络的通信。示范无线网络包括无线局域网 (WLAN)、无线个人区域网络 (WPAN)、无线城域网 (WMAN)、蜂窝网络、卫星网络等。在跨这类网络的通信中，无线电 1016 可按照任何版本的一个或多个适用标准进行操作。

[0049] 显示器 1004 可包括任何电视机类型监视器或显示器。例如，显示器 1004 可包括计算机显示屏幕、触摸屏显示器、视频监视器、电视机等。显示器 1004 可以是数字和 / 或模拟的。在一些实施例中，显示器 1004 是全息显示器。另外，显示器 1004 可以是可接收视觉投影的透明表面。这类投影可传送各种形式的信息、图像、对象等。例如，这类投影可以是移动增强现实 (MAR) 应用的视觉覆盖。在一个或多个应用 126 的控制下，平台 1002 可在显示器 1004 上显示用户界面 1018。

[0050] （一个或多个）内容服务装置 1006 可由任何国家、国际或独立服务来托管，并且因而可以是平台 1002 经由例如因特网可访问的。（一个或多个）内容服务装置 1006 可耦合到平台 1002 和 / 或显示器 1004。平台 1002 和 / 或（一个或多个）内容服务装置 1006 可

耦合到网络 130,以便向 / 从网络 130 传递 (例如发送和 / 或接收) 媒体信息。(一个或多个) 内容传递装置 1008 还可耦合到平台 1002 和 / 或显示器 1004。

[0051] (一个或多个) 内容服务装置 1006 可包括有线电视盒、个人计算机、网络、电话或者能够传递数字信息的因特网使能装置。另外,(一个或多个) 内容服务装置 1006 可包括能够经由网络 130 或者直接在内容提供商与平台 1002 或显示器 1004 之间单向或双向传递内容的任何其他类似装置。将会理解,可经由网络 130 向 / 从系统 1000 中的组件的任一个和内容提供商单向和 / 或双向传递内容。内容的示例可包括任何媒体信息,其中包括例如视频、音乐、医疗和游戏信息等。

[0052] (一个或多个) 内容服务装置 1006 可接收内容,例如包括媒体信息的有线电视节目、数字信息或其他内容。内容提供商的示例可包括任何有线或卫星电视或无线电或者因特网内容提供商等等。

[0053] 在一些实施例中,平台 1002 从包括一个或多个导航特征的导航控制器 1010 接收控制信号。例如,导航控制器 1010 的导航特征可用来与用户界面 1018 进行交互。导航控制器 1010 可以是指针装置,其可以是允许用户将空间 (例如连续并且多维的) 数据输入计算机中的计算机硬件组件 (特别是人性化界面装置)。诸如图形用户界面 (GUI) 之类的许多系统以及电视机和监视器允许用户使用形体姿态来控制并且将数据提供给计算机或电视机。形体姿态包括但不限于脸部表情、脸部移动,各种肢体的移动,身体移动、人体语言或者它们的任何组合。这类形体姿态能够被识别并且转化为命令或指令。

[0054] 通过移动显示器 1004 上显示的指针、光标、聚焦环或者其他视觉指示符,可在显示器 1004 上复制仿效导航控制器 1010 的导航特征的移动。例如,在应用 126 的控制下,位于导航控制器 1010 上的导航特征可映射到用户界面 1018 上显示的虚拟导航特征。在一些实施例中,导航控制器 1010 可以不是独立组件,而是可集成到平台 1002 和 / 或显示器 1004 中。

[0055] 系统 1000 可包括驱动器 (未示出),其包括例如在被启用时使用户能够例如通过在初始引导之后触摸按钮来立即接通和关断平台 1002 的技术。程序逻辑可允许平台 1002 在平台“关断”时,将内容流播到媒体适配器或者 (一个或多个) 其他内容服务装置 1006 或者 (一个或多个) 内容传递装置 1008。另外,例如,芯片组 1012 可包括对 5.1 环绕声音频和 / 或高清晰度 7.1 环绕声音频的硬件和 / 或软件支持。驱动器可包括集成图形平台的图形驱动器。在一些实施例中,图形驱动器包括外设部件互连 express (PCIe) 图形卡。

[0056] 在各个实施例中,可集成系统 1000 中所示组件的任一个或多个。例如,可集成平台 1002 和 (一个或多个) 内容服务装置 1006 ;可集成平台 1002 和 (一个或多个) 内容传递装置 1008 ;或者可集成平台 1002、(一个或多个) 内容服务装置 1006 和 (一个或多个) 内容传递装置 1008。在一些实施例中,平台 1002 和显示器 1004 是集成单元。例如,可集成显示器 1004 和 (一个或多个) 内容服务装置 1006,或者可集成显示器 1004 和 (一个或多个) 内容传递装置 1008。

[0057] 系统 1000 可实现为无线系统或者有线系统。当实现为无线系统时,系统 1000 可包括适合于通过无线共享介质 (例如一个或多个天线、发射器、接收器、收发器、放大器、滤波器、控制逻辑等) 进行通信的组件和接口。无线共享介质的一个示例包括无线谱的部分,例如 RF 谱。当实现为有线系统时,系统 1000 可包括适合于通过有线通信介质 (诸如输入 / 输

出 (I/O) 适配器、将 I/O 适配器与对应有线通信介质连接的物理连接器、网络接口卡 (NIC)、磁盘控制器、视频控制器、音频控制器等) 进行通信的组件和接口。有线通信介质的示例可包括电线、电缆、金属引线、印刷电路板 (PCB)、底板、交换结构、半导体材料、双绞线、同轴电缆、光纤等。

[0058] 平台 1002 可建立一个或多个逻辑或物理信道以传递信息。信息可包括媒体信息和控制信息。媒体信息可表示预计送往用户的内容的任何数据。内容的示例可包括例如来自语音转换的数据、视频会议、流播视频、电子邮件 (电子邮件) 消息、语音邮件消息、字母数字符号、图形、图像、视频、文本等。来自语音转换的数据可以是例如话音信息、静寂周期、背景噪声、舒适噪声、信号音等。控制信息可表示预计用于自动化系统的命令、指令或控制字的任何数据。例如, 控制信息可用于通过系统路由媒体信息, 或者指示节点以预定方式处理媒体信息。但是, 实施例并不局限于图 10 所示或所述的元件或上下文。

[0059] 图 11 是可实施图 10 的系统 1000 的小形状因数装置 1100 的示意图。相似编号的项目如针对图 10 所述。在一些实施例中, 例如, 装置 1100 实现为具有无线能力的移动计算装置。例如, 移动计算装置可指具有处理系统和移动电源或电力供应、例如一个或多个电池的任何装置。

[0060] 如上所述, 移动计算装置的示例可包括个人计算机 (PC)、膝上型计算机、超膝上型计算机、平板、触摸板、便携计算机、手持计算机、掌上计算机、个人数字助理 (PDA)、蜂窝电话、组合蜂窝电话 /PDA、电视机、智能装置 (例如智能电话、智能平板或者智能电视机)、移动因特网装置 (MID)、消息传递装置、数据通信装置等。

[0061] 移动计算装置的示例还可包括设置成供人佩戴的计算机, 例如手腕计算机、手指计算机、指环计算机、眼镜计算机、皮带夹计算机、臂章计算机、靴式计算机、服饰计算机或者任何其他适当类型的可佩戴计算机。例如, 移动计算装置可实现为智能电话, 其能够运行计算机应用以及进行语音通信和 / 或数据通信。虽然作为举例可采用实现为智能电话的移动计算装置来描述一些实施例, 但是可理解, 其他实施例也可使用其他无线移动计算装置来实现。

[0062] 如图 11 所示, 装置 1100 可包括壳体 1102、显示器 1104、输入 / 输出 (I/O) 装置 1106 和天线 1108。装置 1100 还可包括导航特征 1110。显示器 1104 可包括适合于移动计算装置、用于显示信息的任何适当显示单元。I/O 装置 1106 可包括用于将信息输入移动计算装置中的任何适当 I/O 装置。例如, I/O 装置 1106 可包括字母数字键盘、数字键盘、触摸板、输入按键、按钮、开关、摇臂开关、麦克风、扬声器、语音识别装置和软件等。信息也可通过麦克风输入到装置 1100 中。这种信息可由语音识别装置来数字化。

[0063] 在一些实施例中, 小形状因数装置 1100 是平板装置。在一些实施例中, 平板装置包括图像捕获机构, 其中图像捕获机构是照相装置、立体照相装置、红外传感器等。图像捕获装置可用来捕获图像信息、深度信息或者它们的任何组合。平板装置还可包括一个或多个传感器。例如, 传感器可以是深度传感器、图像传感器、红外传感器、X 射线光子计数传感器或者它们的任何组合。图像传感器可包括电荷耦合器件 (CCD) 图像传感器、互补金属氧化物半导体 (CMOS) 图像传感器、芯片上系统 (SOC) 图像传感器、具有光敏薄膜晶体管的图像传感器或者它们的任何组合。在一些实施例中, 小形状因数装置 1100 是照相装置。

[0064] 此外, 在一些实施例中, 本技术可与显示器 (诸如电视面板和计算机监视器) 配合

使用。能够使用任何尺寸的显示器。在一些实施例中，显示器用来再现包括自适应深度感测的图像和视频。此外，在一些实施例中，显示器是三维显示器。在一些实施例中，显示器包括图像捕获装置，以使用自适应深度感测来捕获图像。在一些实施例中，图像装置可使用自适应深度感测（包括振动一个或多个传感器并且调整传感器之间的基线轨）来捕获图像或视频，并且然后向用户实时再现图像或视频。另外，在实施例中，计算装置 100 或系统 1000 可包括打印引擎。打印引擎能够向打印装置发送图像。图像可包括来自自适应深度感测模块的深度表示。打印装置能够包括打印机、传真机和其他打印装置，其能够使用打印对象模块来打印所产生图像。在一些实施例中，打印引擎可跨网络 132 向打印装置 136 发送自适应深度表示。在一些实施例中，打印装置包括用于自适应深度感测的一个或多个传感器和基线轨。

[0065] 图 12 是示出存储用于自适应深度感测的代码的有形非暂时计算机可读介质 1200 的框图。有形非暂时计算机可读介质 1200 可由处理器 1202 通过计算机总线 1204 来访问。此外，有形非暂时计算机可读介质 1200 可包括配置成指导处理器 1202 执行本文所述方法的代码。本文所述的各种软件组件可存储在一个或多个有形非暂时计算机可读介质 1200 上，如图 12 所示。例如，基线模块 1206 可配置成修改一个或多个传感器之间的基线。在一些实施例中，基线模块还可振动一个或多个传感器。捕获模块 1208 可配置成使用一个或多个传感器的每个来得到一个或多个偏移图像。自适应深度感测模块 1210 可将一个或多个图像组合为单个图像。另外，在一些实施例中，自适应深度感测模块可使用来自图像的深度信息来生成自适应景深。

[0066] 图 12 的框图并不是要表示有形非暂时计算机可读介质 1200 将包含图 12 所示的所有组件。此外，有形非暂时计算机可读介质 1200 可包括图 12 未示出的任何数量的附加组件，这取决于特定实现的细节。

[0067] 示例 1

本文描述一种设备。该设备包括：一个或多个传感器，其中传感器通过基线轨来耦合；以及控制器装置，其沿基线轨移动一个或多个传感器，使得基线轨调整一个或多个传感器的每个之间的基线。

[0068] 控制器可以调整一个或多个传感器的每个的视场的方式沿基线轨来调整一个或多个传感器的每个之间的基线。控制器还可以调整一个或多个传感器的每个的光圈的方式沿基线轨来调整一个或多个传感器的每个之间的基线。控制器可以是微机电系统。另外，控制器可以是线性电动机。控制器可以消除一个或多个传感器的每个的视场中的遮蔽的方式沿基线轨来调整一个或多个传感器的每个之间的基线。控制器可绕一个或多个传感器的每个的光圈来振动一个或多个传感器的每个。振动可以是可变扫视振动。景深的深度分辨率可基于一个或多个传感器之间的基线来调整。传感器可以是图像传感器、深度传感器或者它们的任何组合。该设备是平板装置、照相装置或显示器。一个或多个传感器可捕获图像或视频数据（其中图像数据包括深度信息），并且在显示器上再现图像或视频数据。

[0069] 示例 2

本文描述一种系统。该系统包括配置成运行所存储指令的中央处理单元（CPU）以及存储指令的存储装置，存储装置包括处理器可执行代码。处理器可执行代码在由 CPU 运行时配置成从一个或多个传感器得到偏移图像（其中传感器耦合到基线轨），并且将偏移图

像组合为单个图像,其中图像的深度分辨率沿基线轨基于传感器之间的基线距离是自适应的。

[0070] 该系统可使用基线轨来改变一个或多个传感器的基线。该系统可包括图像捕获装置,其包括一个或多个传感器。另外,该系统可振动一个或多个传感器。振动可以是可变扫视振动。

[0071] 示例 3

本文描述一种方法。该方法包括调整一个或多个传感器之间的基线,使用一个或多个传感器的每个来捕获一个或多个偏移图像,将一个或多个图像组合为单个图像,并且使用来自图像的深度信息来计算自适应景深。

[0072] 可振动一个或多个传感器,以得到子单元深度信息。传感器可使用可变扫视振动来振动。可选择振动程序以得到偏移图像的模式,以及一个或多个传感器按照振动程序来振动。基线可加宽,以捕获远深度分辨率线性度。基线可缩小,以捕获近深度分辨率线性度。

[0073] 示例 4

本文描述一种有形非暂时计算机可读介质。计算机可读介质包括代码,以指导处理器修改一个或多个传感器之间的基线,使用一个或多个传感器的每个来得到一个或多个偏移图像,将一个或多个图像组合为单个图像,并且使用来自图像的深度信息来生成自适应景深。可振动一个或多个传感器,以得到子单元深度信息。

[0074] 要理解,上述示例中的具体细节可在一个或多个实施例中的任何位置使用。例如,上述计算装置的所有可选特征也可针对本文所述的方法或计算机可读介质的任一个来实现。此外,虽然本文中可使用流程图和 / 或状态图来描述实施例,但是,本发明并不局限于那些简图或者本文中的对应描述。例如,流程无需经过每个所示的框或状态,或者按照与本文所示和所述完全相同的顺序。

[0075] 本发明并不局限于本文所示的具体细节。实际上,获益于本公开的本领域的技术人员会理解,在本发明的范围内可对以上描述和附图进行其他许多变更。相应地,以下包含对本发明的任何修正的权利要求书定义本发明的范围。

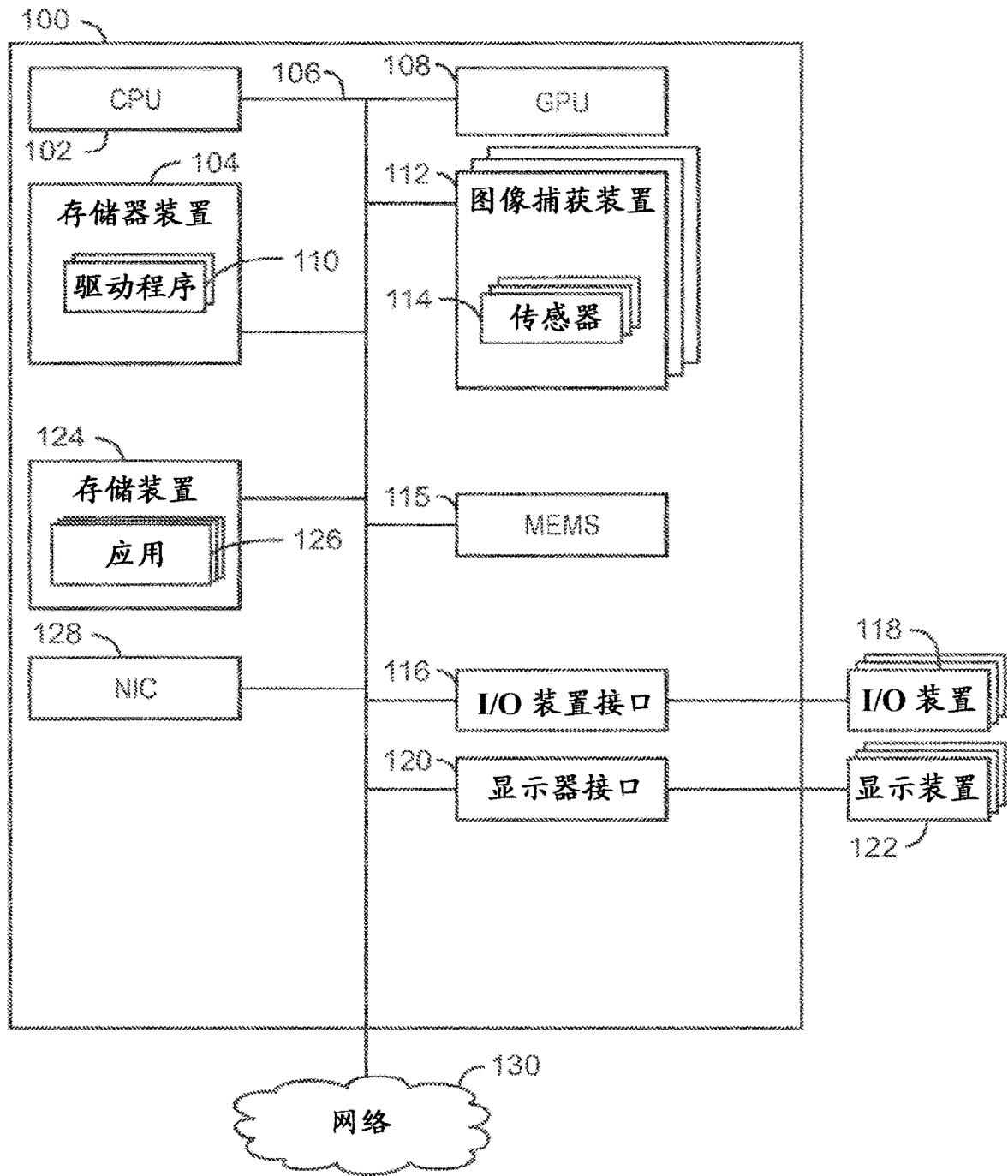


图 1

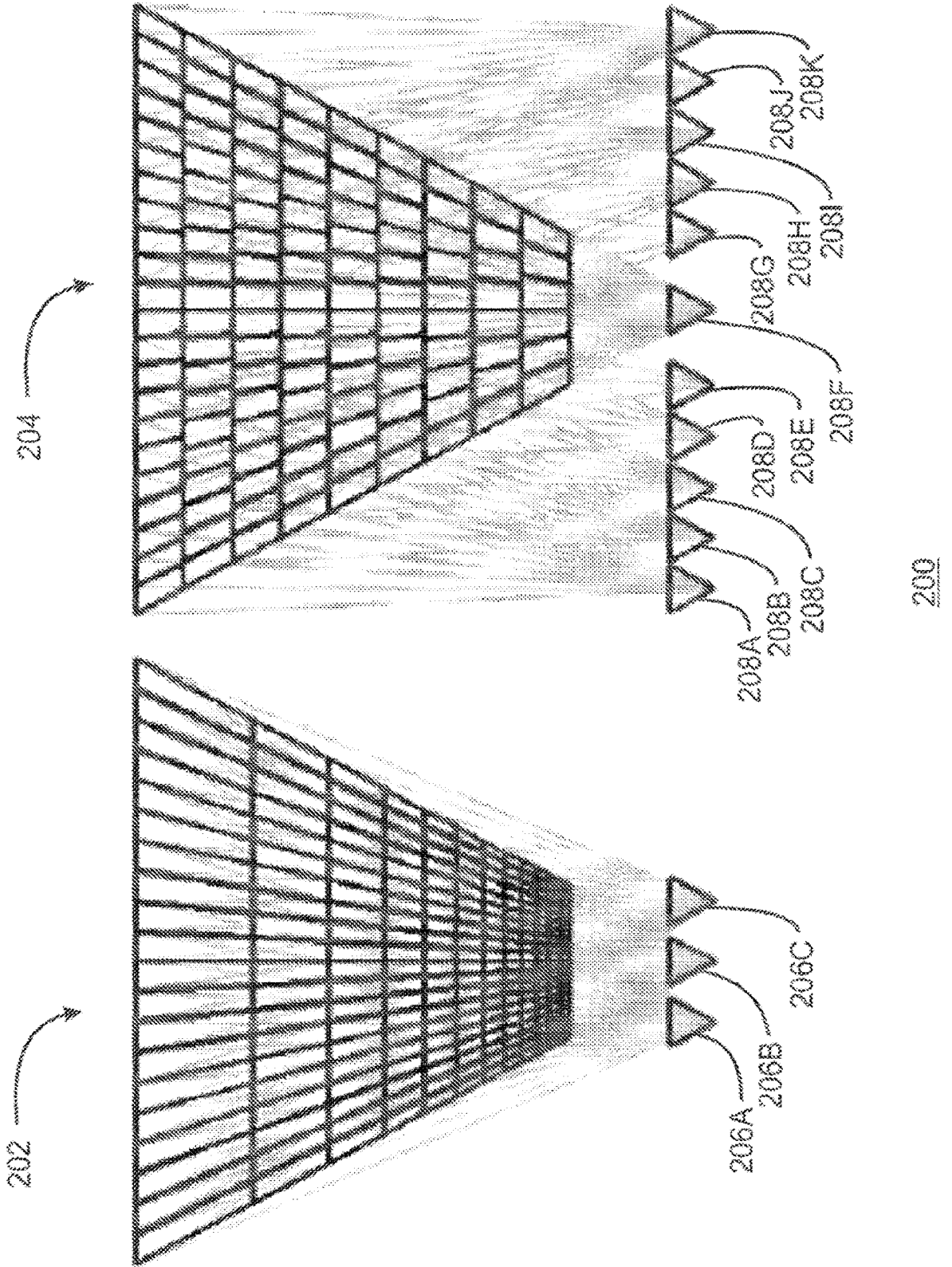


图 2



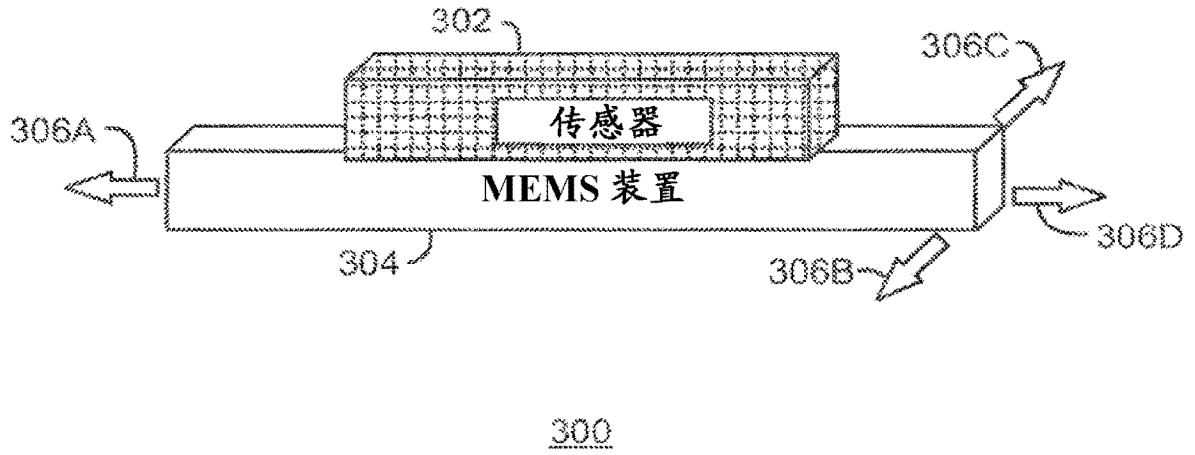


图 3

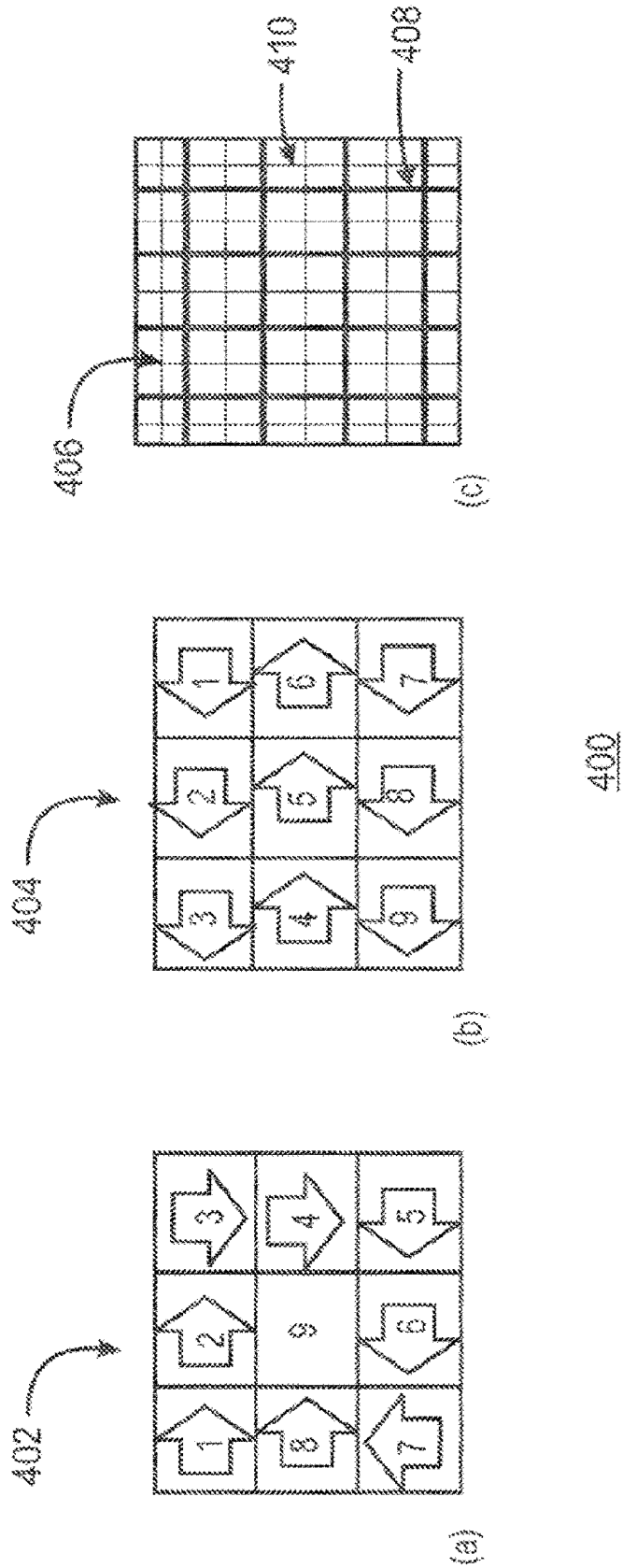
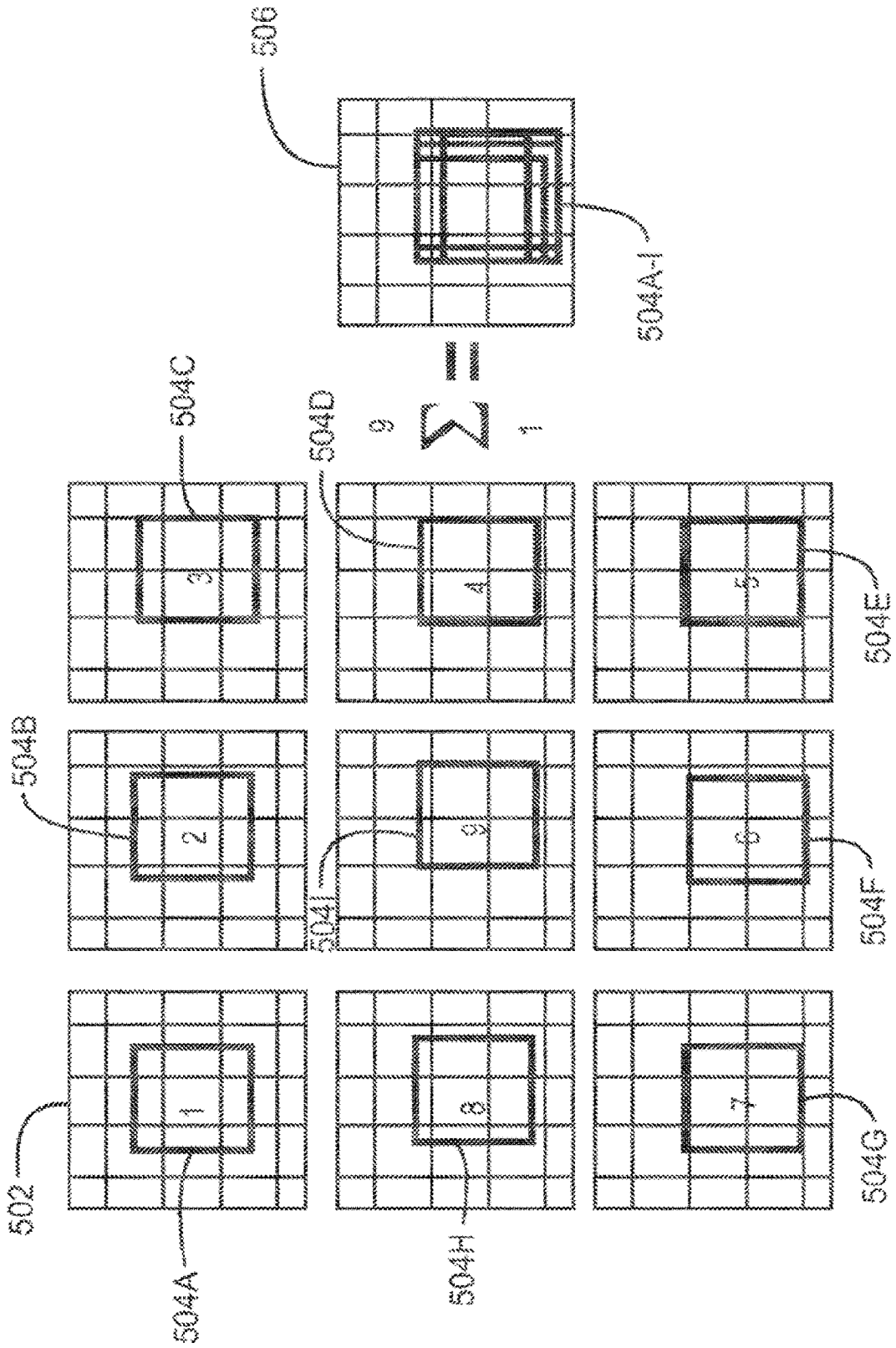


图 4



500

图 5

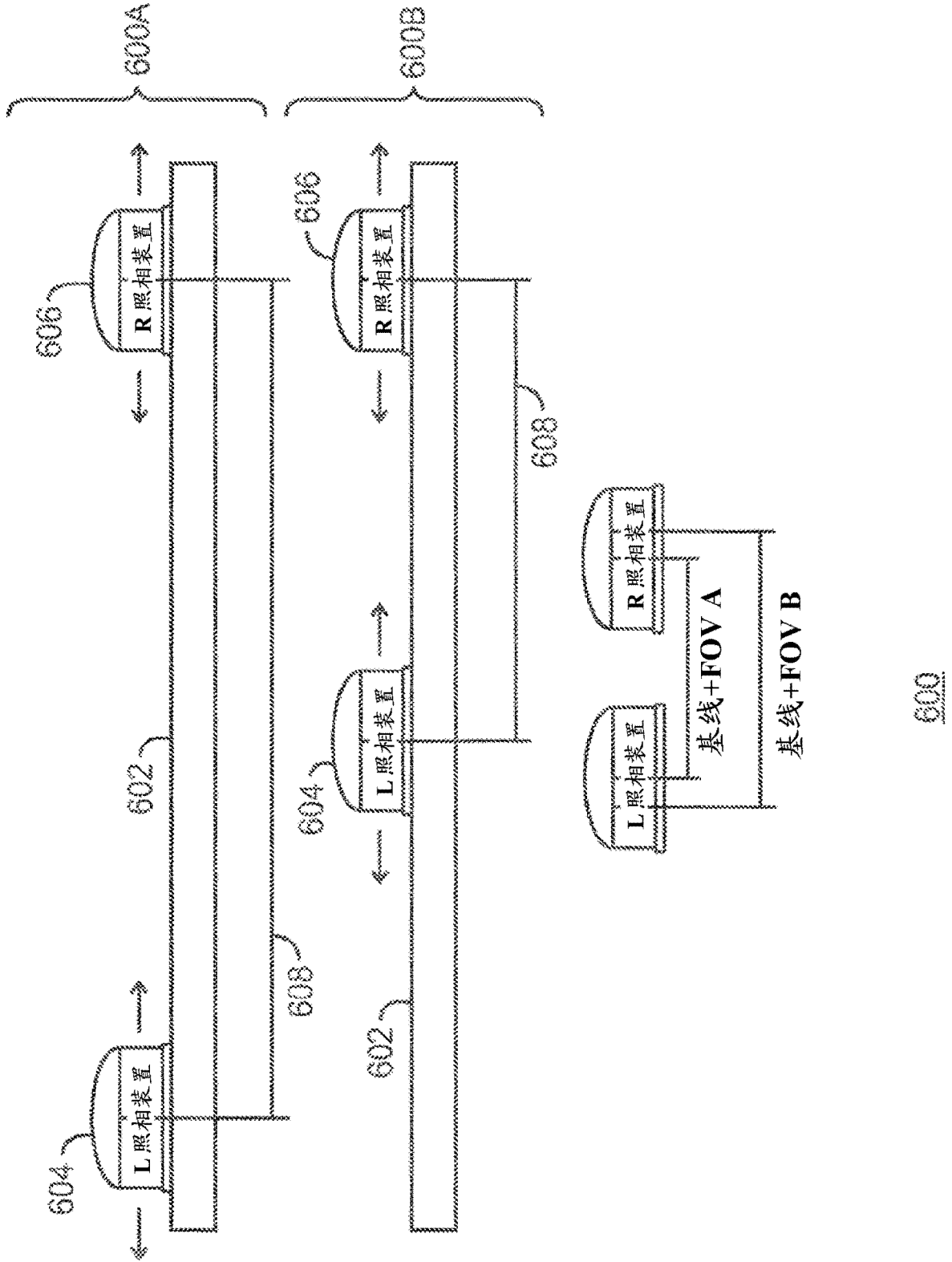


图 6

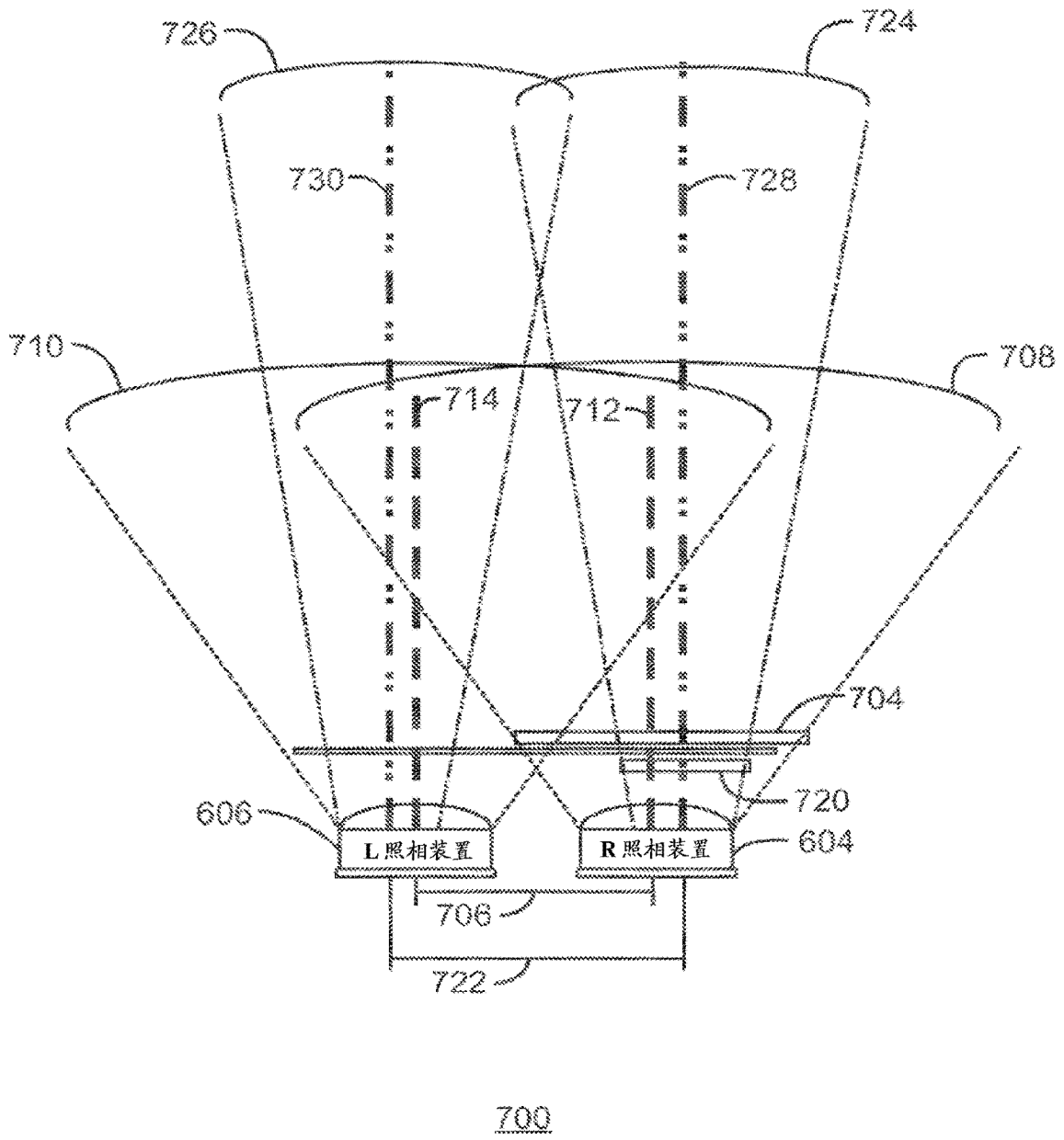
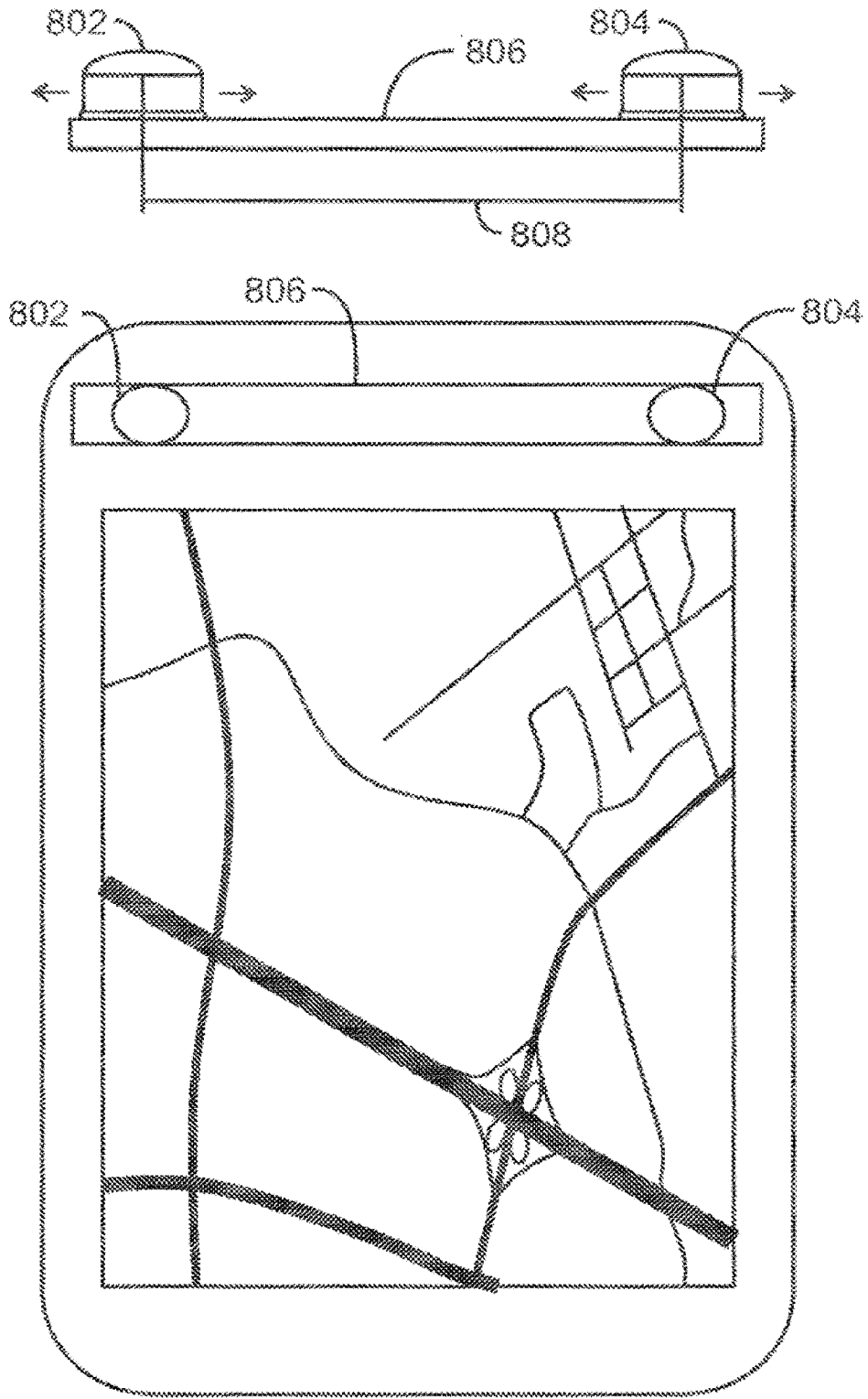


图 7



800

图 8

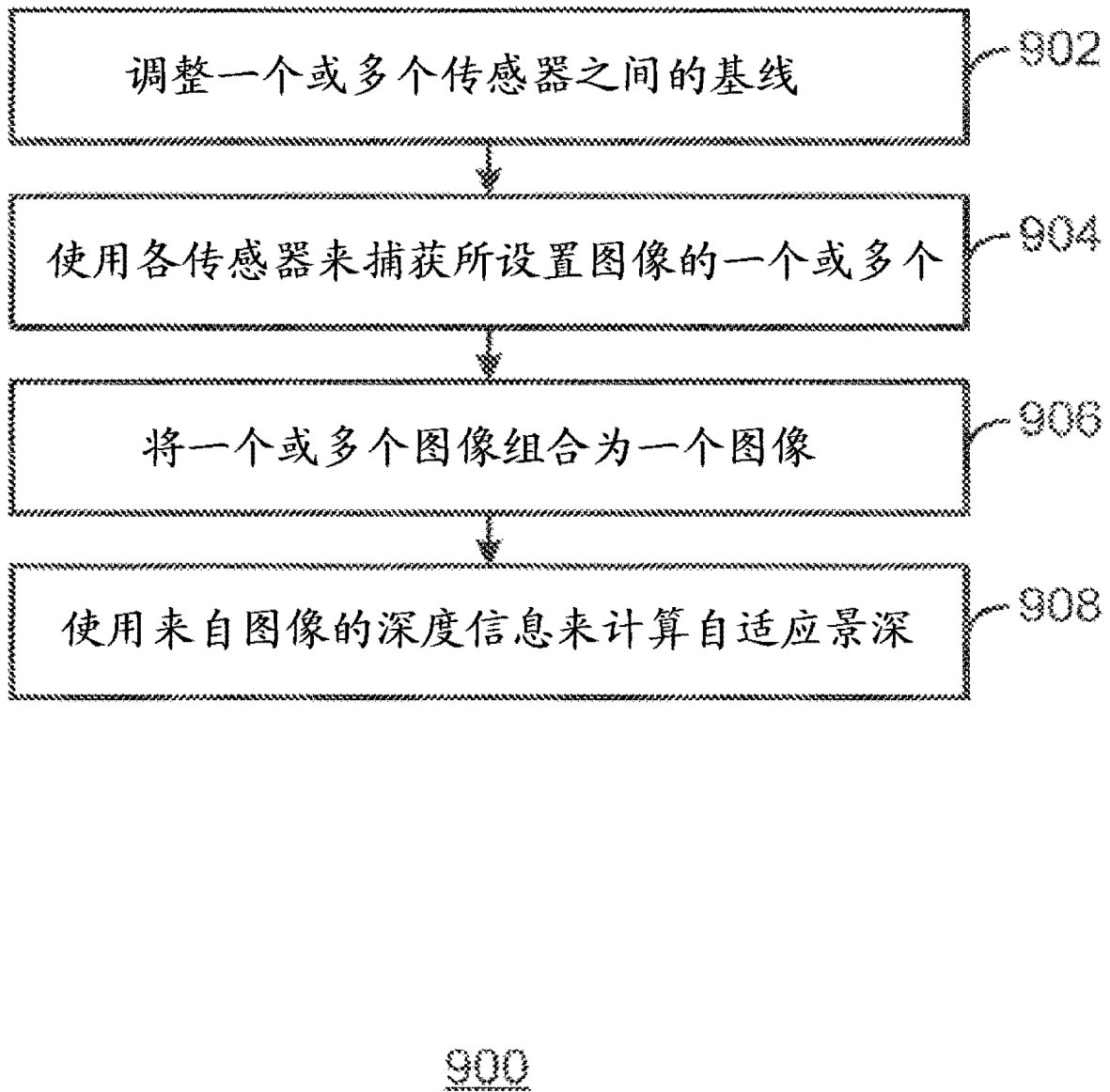


图 9

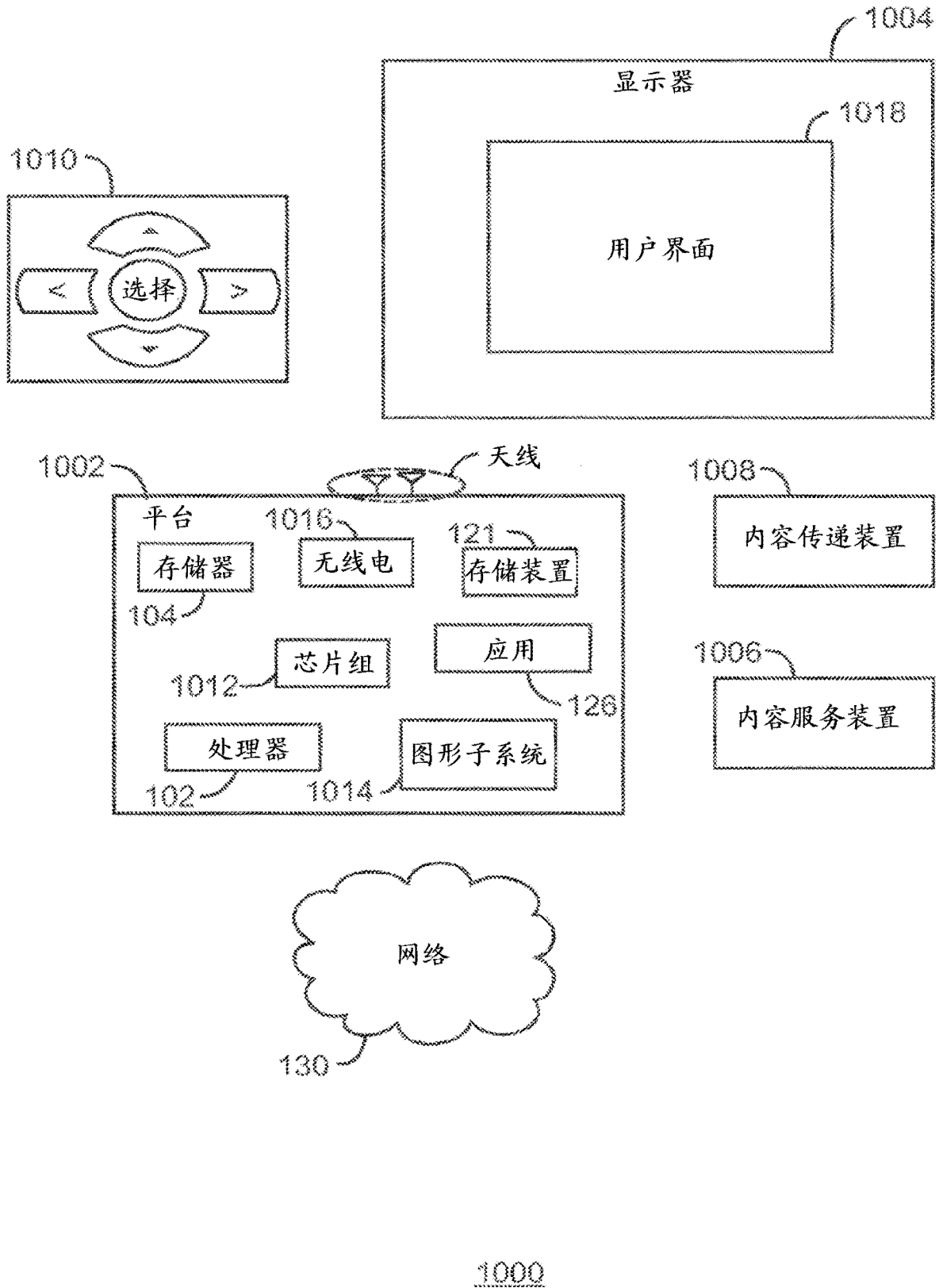
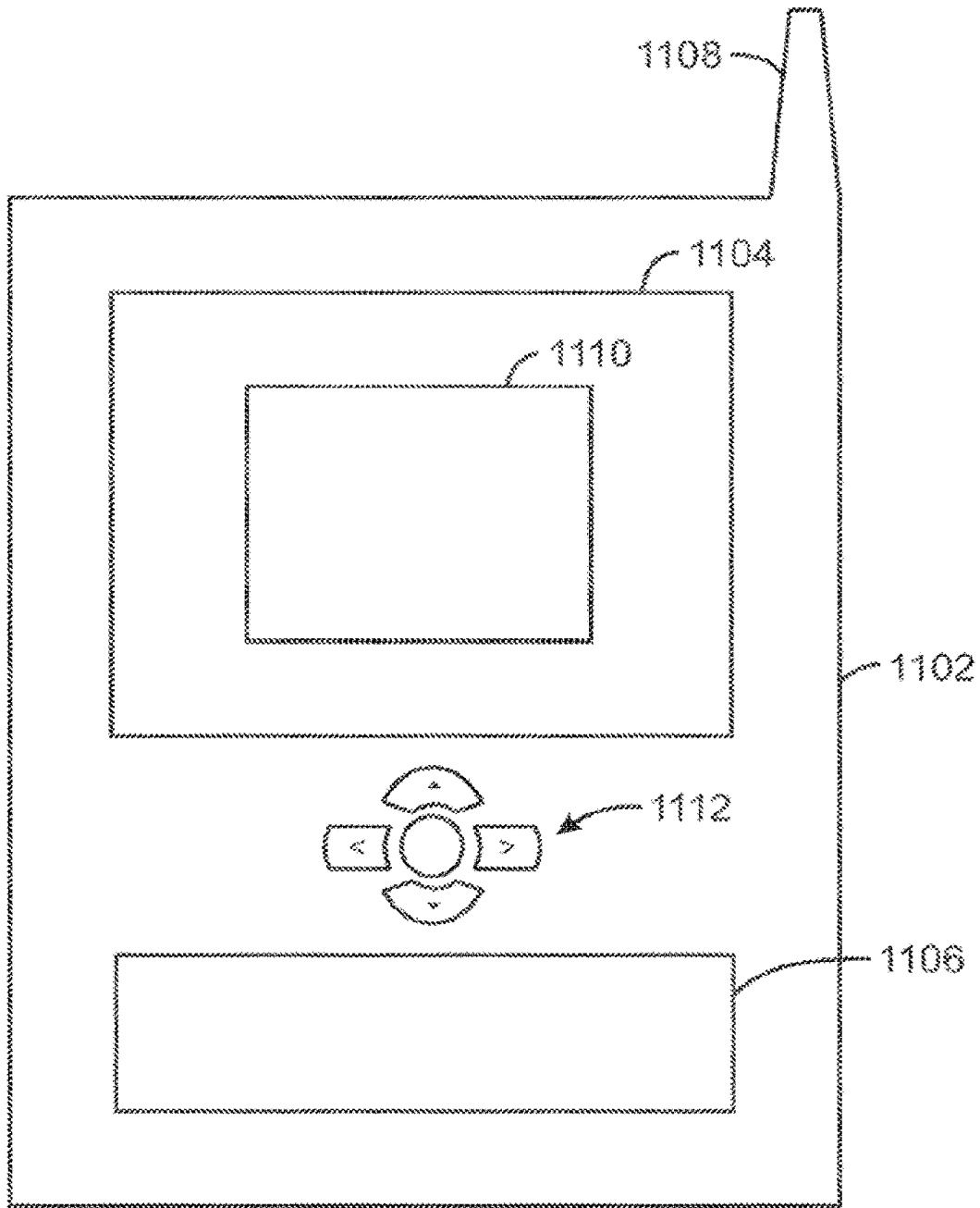


图 10





1100

图 11

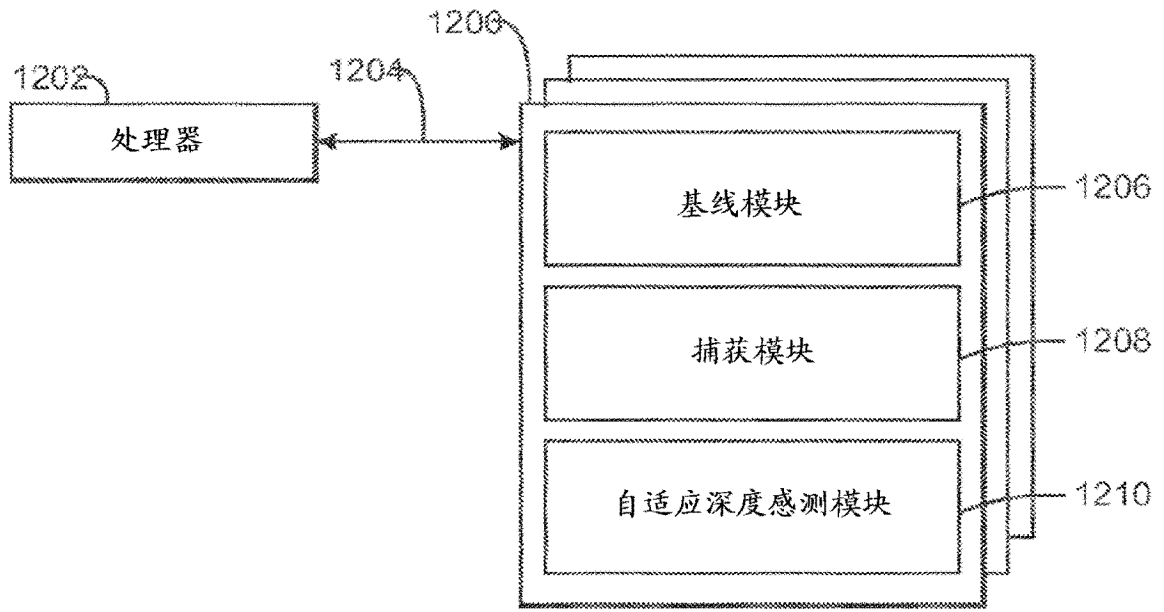


图 12