



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103413108 A

(43) 申请公布日 2013. 11. 27

(21) 申请号 201310251823. 7

(22) 申请日 2013. 06. 21

(30) 优先权数据

13/531, 268 2012. 06. 22 US

(71) 申请人 微软公司

地址 美国华盛顿州

(72) 发明人 P·扎特洛卡 S·M·德塞拉诺

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司  
31100

代理人 顾嘉运

(51) Int. Cl.

G06K 7/00 (2006. 01)

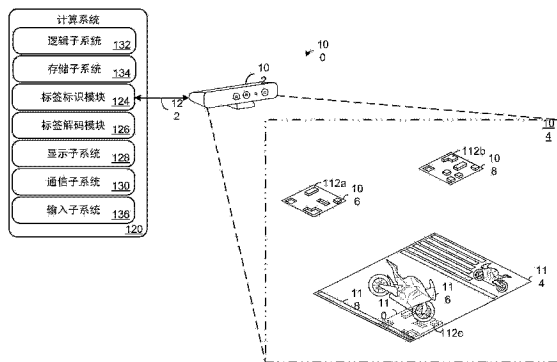
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

编码深度图案中的数据

(57) 摘要

本申请涉及编码深度图案中的数据。一种深度成像系统,包括:接收深度图的深度相机输入,所述深度图表示由深度相机所成像的观察到的场景,所述深度图包括多个像素以及所述多个像素的每个像素的深度值。所述深度成像系统还包括:标识由所述深度相机成像的并在所述深度图中表示的3D标签的标签标识模块,所述3D标签包括一个或多个深度特征,所述一个或多个深度特征中的每个深度特征包括能够由所述深度相机识别的一个或多个特性。所述深度成像系统还包括将所述一个或多个深度特征转换成机器可读数据的标签解码模块。



1. 一种深度成像系统,包括:

深度相机输入,用于接收表示由深度相机所成像的观察到的场景的深度图,所述深度图包括多个像素以及所述多个像素的每个像素的深度值;

标签标识模块,用于标识由所述深度相机成像的并在所述深度图中表示的 3D 标签,所述 3D 标签包括一个或多个深度特征,所述一个或多个深度特征中的每个深度特征包括能够由所述深度相机识别的一个或多个特性;以及

标签解码模块,用于将所述一个或多个深度特征转换成机器可读数据。

2. 如权利要求 1 所述的深度成像系统,其特征在于,所述一个或多个深度特征包括一个或多个下陷表面。

3. 如权利要求 1 所述的深度成像系统,其特征在于,所述一个或多个深度特征包括一个或多个凸起表面。

4. 如权利要求 1 所述的深度成像系统,其特征在于,所述一个或多个特性包括深度梯度。

5. 如权利要求 1 所述的深度成像系统,其特征在于,所述一个或多个特性包括反射率。

6. 如权利要求 1 所述的深度成像系统,其特征在于,所述一个或多个深度特征共同编码非人类可读的信息,所述 3D 标签还包括覆盖所述一个或多个深度特征的可见光图像,所述可见光图像提供了人类可读的信息。

7. 如权利要求 6 所述的深度成像系统,其特征在于,所述可见光图像包括由所述一个或多个深度特征所编码的信息的人类可读的表示。

8. 如权利要求 1 所述的深度成像系统,其特征在于,所述一个或多个深度特征包括一个或多个配准特征。

9. 一种 3D 标签,包括:

包括深度相机可读的一个或多个特性的多个可区分的深度特征,所述多个可区分的深度特征共同编码非人类可读的信息;以及

覆盖所述一个或多个可区分的深度特征的可见光图像,所述可见光图像提供了人类可读的信息。

10. 如权利要求 9 所述的 3D 标签,其特征在于,所述可见光图像包括被配置为要由可见光相机读取的多个可区分的 2D 特征,所述多个可区分的 2D 特征共同编码非人类可读的信息,其中所述信息包括由所述多个可区分的深度特征所编码的所述信息的至少一个子集。

## 编码深度图案中的数据

### 技术领域

[0001] 本申请涉及一种深度成像系统以及编码深度图案中的数据。

### 背景技术

[0002] 条形码提供了数据的一种光学机器可读表示。典型的条形码技术可以仅在一个或两个维度中编码数据,并且可能要求条形码处于特定的方向和/或位置中,以便识别和解码该条形码。

### 发明内容

[0003] 揭示了涉及 3D 标签和用于解码 3D 标签的深度成像系统的实施例。一个所揭示的实施例包括一种深度成像系统,包括:接收深度图的深度相机输入,所述深度图表示由深度相机所成像的观察到的场景,所述深度图包括多个像素以及所述多个像素的每个像素的深度值。所述深度成像系统还包括:标识由所述深度相机成像的并在所述深度图中表示的 3D 标签的标签标识模块,所述 3D 标签包括一个或多个深度特征,所述一个或多个深度特征中的每个深度特征包括能够由所述深度相机识别的一个或多个特性。所述深度成像系统还包括将所述一个或多个深度特征转换成机器可读数据的标签解码模块。

[0004] 提供本发明内容以便以简化形式介绍将在以下具体实施方式中进一步描述的一些概念。本发明内容并不旨在标识所要求保护主题的关键特征或必要特征,也不旨在用于限制所要求保护主题的范围。此外,所要求保护的主体不限于解决在本公开的任一部分中所提及的任何或所有缺点的实现。

### 附图说明

[0005] 图 1 示出了解码 3D 标签的示例使用环境的实施例。

[0006] 图 2-4 示出 3D 标签的示例实施例。

[0007] 图 5 示出包括 3D 标签的表面的示例实施例。

### 具体实施方式

[0008] 条形码是一种无处不在的技术,特别是在零售环境中。当前存在几种用于通过一维(例如通用产品码“UPC”)和二维(例如 Quick Response®“QR”(快速响应“QR”))条形码来编码信息的方案。然而,这样的技术由于在产生和/或成像 1D/2D 标记时的分辨率限制而提供了低编码密度,并且可能因而依赖于外部信息(例如信息数据库)来从条形码中提取有意义的信息。换句话说,当前的条形码技术仅仅适用于作为指向所需信息的指针。

[0009] 本公开旨在包括一个或多个深度特征的 3D 标签,所述深度特征在三维中共同编码了信息。虽然这些 3D 标签也可替换地或另外地用作指针,与仅作为“指针”相比,所增加数据密度允许这样的标签存储“自包含”数据(例如音轨、图像等)。如在此所使用地,术语“深度特征”是指通过深度相机可识别的一个或多个特性来编码人类不可读的信息的 3D

标签的任意特征(反射表面、凸起表面、下陷表面或表面梯度等)。3D 标签可以包括任何数目和类型的深度特征和特性以及其组合。而且,如在此所使用的,术语“标签”是指一个或多个深度特征,这一个或多个深度特征共同编码信息,而且不隐含任何特定配置(例如背涂粘剂的结构)或使用情况(例如定价或标识“标签”)。将在下面详细讨论深度特征和特性的具体示例。

[0010] 图 1 示出了解码 3D 标签的示例使用环境 100 的实施例。使用环境 100 包括配置用于成像观察到的场景 104 的深度相机 102。观察到的场景 104 包括 3D 标签 106、108、110,每个 3D 标签包括一个或多个深度特征 112(例如深度特征 112a、深度特征 112b 和深度特征 112c)。虽然所述讨论是针对 3 个 3D 标签,但深度相机 102 还可以被配置为成像更多或更少的 3D 标签。可以通过例如深度相机的分辨率和 / 或计算系统的性能来确定成像多个 3D 标签的能力。

[0011] 虽然示出了包括下陷和凸起的多边形,但应该理解深度特征 112 可以包括如上所述的任意配置和组合的深度相机可识别的一个或多个特征。下面将参照图 2-4 来更加详细地讨论深度特征的具体示例。

[0012] 应该理解,观察到的场景 104 可以进一步包括非 3D 标签的对象(家具、人等)。还应理解,虽然 3D 标签 106 和 108 被示为是观察到的场景 104 的自包含的对象,但 3D 标签 106 和 108 可以被附加到或合并入任意适合的表面。例如,观察到的场景 104 还包括表面 114(例如零售包装盒、产品表面、广告等),在其上浮雕(由虚线表示)出 3D 标签 110。表面 114 还可以包括诸如可见光图像 116 和文本 118 之类的人类可读的信息。下面将参照图 5 来更加详细地讨论与表面 114 相类似的一个示例表面。

[0013] 而且,虽然被示出为基本上正方形,应该理解 3D 标签可以包括任意合适的形状。例如,在将 3D 标签合并入表面的实施例中,3D 标签可以不包括视觉定义的“形状”,例如印制边(printed border)。虽然,表面 114 被示为基本上是平面的,但应该理解非平面的表面也可以具有 3D 标签。

[0014] 而且,虽然被示为在观察到的场景 104 中基本上具有相同的方向,但 3D 标签(3D 标签 106、108 和 110)可以在观察到的场景 104 中具有任意的位置和方向。因此,3D 标签可以包括一个或多个配准(registration)特征和 / 或边界特征来将该 3D 标签与周围的表面区分开来。下面将参考图 2 来更详细地讨论这样的特征。

[0015] 使用环境 100 还包括计算系统 120,该计算系统包括接收来自深度相机 102 的信息的深度相机输入 122。例如,所述信息可以包括表示观察到的场景 104 的深度图像。深度图可以包括多个像素和每个所述像素的深度值。所述深度图可采用基本上任何合适的数据结构的形式,包括但不限于,包括观察到的场景的每个像素的深度值的矩阵。深度相机 102 可以被配置为使用任何合适的技术(例如,飞行时间、结构化光、立体图像等等)或所述技术的组合来测量深度。在一些实施例中,深度相机 102 还可以包括可见光传感器,以便解码 1D/2D 标签(例如 UPC、QR 等)。

[0016] 在一些实施例中,深度相机输入 122 可以包括物理连接器(例如通用串行总线连接器)。在将深度相机 102 合并入计算系统 120(例如移动设备的情况)的其他实施例中,深度相机输入 122 可以包括计算系统 120 内部的一个或多个连接。

[0017] 如上所述,观察到的场景 104 可以包括非 3D 标签的对象(例如表面 114)。因此,计

算系统 120 还包括标签标识模块 124, 该模块配置用于标识由深度相机 102 成像的并在深度图中表示的一个或多个 3D 标签(例如 3D 标签 106、108 和 110)。计算系统 120 还包括解码模块 126, 该模块被配置为将一个或多个深度特征 112 转换成机器可读的数据(例如二进制数据和 / 或可以由计算机存储和 / 或在计算机之间通信的其它数据形式)。标签标识模块 124 和标签解码模块 126 可以通过任何合适的机制或机制的组合来提供上述功能性。

[0018] 可以根据具体使用情况来处理机器可读的数据。例如, 可以经由与其耦合的显示子系统 128 以及显示设备将机器可读数据呈现给用户。作为另一个示例, 机器可读数据可以通过通信子系统 130 被发送给远程设备(例如定价数据库服务器)。应该理解, 所呈现的这些情况都是出于示例的目的, 并且在不背离本公开的范畴的情况下, 可以由任意机制或机制的组合来使用所述机器可读数据。

[0019] 3D 标签可以包括任何组合、类型和数量的深度特征和特性。因此, 图 2-4 示出 3D 标签的各种示例实施例。从图 2 开始, 示出了包括多个深度特征的 3D 标签 200 的实施例。例如, 3D 标签 200 分别包括凸起表面和下陷表面形式的深度特征 202 和 204。相比于每个特征通过宽度和 / 或长度编码信息的 2D 条形码, 深度特征 202 和 204 还包括在第三维度(即深度)上编码信息。例如, 如所示地, 与深度特征 210 相比, 深度特征 202 由宽度 206 和长度 208 来表征。这样, 在 2D 或 1D 的情况中, 可以将深度特征 202 和 210 解释作为基本上可比较的特征。然而, 如所示, 深度特征 202 由不同于深度特征 210 的深度 212 来表征, 这样, 通过 3D 成像传感器(例如图 1 的深度相机 102) 来看深度特征 202 和 210 是可区分的。

[0020] 从上面的讨论中可以理解, 可以配置一个或多个物理特性(例如深度特征 202 的宽度 206、长度 208 和深度 212) 来独立地和 / 或结合一个或多个其它特性来编码数据。例如, 在一些实施例中, 应该理解, 深度特征的形状可以被配置用来编码数据。

[0021] 虽然, 深度特征 202、204 和 210 被示出为在跨整个特征都具有基本上固定的深度, 但 3D 标签 200 还包括由一个或多个深度梯度(即连续位置变化的深度) 所表征的深度特征 214。深度梯度可以通过跨 3D 标签的连续部分的深度方面的变化来编码信息。

[0022] 3D 标签 200 还包括深度特征 216, 该深度特征包括一个或多个光学属性。例如, 深度特征 216 可以包括一个或多个材料, 所述材料包括非常高的反射率和 / 或非常低的反射率(即高光吸收)。在一些实施例中, 深度特征 216 可以包括根据光的波长变化的光学特性。例如, 深度特征 216 在红外或近红外波长(例如一些深度相机技术中由红外发射器所使用的波长)处是高反射或吸收的, 而在可见光波长处是中间反射的。通过使用具有这样的属性的材料, 一些深度相机技术(例如发射深度相机) 可以将深度特征 216 解释作为具有相对于 3D 标签 200 的表面的深度, 尽管深度特征 216 实质上与所述表面齐平。当结合其它特性时, 光学特性可以沿着所述深度特征随位置而变化。因此, 与位置依赖的物理特性相对而言, 这样的特性可以被配置为通过位置依赖的光学特性提供“深度梯度”。

[0023] 如上所述, 深度特征(例如深度特征 202、204、210、214 或 216) 可以通过多个特性来编码信息。例如, 除了通过所示出的表面梯度之外, 深度特征 214 还可以通过宽度和长度来编码信息。还应该理解, 3D 标签可以包括单个深度特征, 该深度特征包括一个或多个特性。例如, 3D 标签可以包括单个深度特征, 该深度特征包括表面梯度。

[0024] 取代(或除了)通过各个深度特征的特性(例如深度、高度、宽度、反射率、梯度等) 编码信息, 还可以通过 3D 标签 200 的一个或多个深度特征之间的关系(例如相对位置)来编

码信息。例如,通过一个或多个深度特征之间的距离 218 来编码信息。作为另一个示例,可以通过 3D 标签 200 上的一个或多个深度特征的绝对位置(例如与如下所述的一个或多个配准特征的相对位置)来编码信息。例如,当被定位在 3D 标签 200 的右下角时,即使其它的特性保持不变,深度特征 210 也可以编码不同的信息。仅是出于示例的目的来呈现这样的情况,而不是想要局限于任何形式。

[0025] 如上面参照图 1 所述,3D 标签 200 可以被合并到(例如浮雕化等)一个表面之上,这样,就不存在 3D 标签 200 的视觉定义上的边界。而且,3D 标签 200 可以以任意方向被定位在深度相机的前面(例如在图 1 的深度相机 102 所成像的观察到的场景 104 之内)。因此,3D 标签的一个或多个特征可以被配置为提供关于 3D 标签 200 的配准和 / 或方向信息。例如,在一些实施例中,一个或多个深度特征可以具有不考虑方向就能被标识的特性形状和 / 或其它方面,这样就提供了可以通过其确定该 3D 标签的方向的一种参照。在这样的实施例中,配准特征可以不编码附加信息。应该理解,包括任意一个或多个特性的任意深度特征或特征的组合可以在不背离本公开的范畴的情况下提供配准和 / 或方向信息。

[0026] 图 3 示出 3D 标签 300 的另一个实施例。3D 标签 300 包括如上所述的通过一个或多个特性(例如长度、宽度、深度、梯度等)编码信息的多个深度特征 302。3D 标签 300 还包括对应于所述一个或多个深度特征的多个可区别的 2D 特征 304(被示为深度特征的印制覆盖(printed overlay))。虽然,3D 标签 300 被示作为包括每个深度特征 302 的对应的 2D 特征 304,但应该理解其它实施例可以包括深度特征 302 的子集的对应的 2D 特征 304。而且,虽然 2D 特征 304 被示作为定向覆盖每个深度特征 302 的整体,但应该理解所述 2D 特征 304 可被定向覆盖一个或多个对应的深度特征 302 的一部分。而且,2D 特征可以被定位在深度特征之间的空间中。

[0027] 2D 特征 304 共同编码非人类可读的信息。2D 特征被配置为将由可见光相机(例如深度相机 102 的一个或多个可见光成像传感器)来读取。在一些实施例中,由所述多个可区别的 2D 特征所编码的信息可以包括由所述多个可区别的深度特征所编码的信息的至少一个子集。例如,2D 特征 304 可以提供冗余机制,其中深度特征 302 被深度相机解码,2D 特征 304 被可见光相机解码,而这两个结果被比较以确保 3D 标签 300 的完整性。作为另一个示例,当对 3D 成像系统的访问不可用时,可以解码 2D 特征 304,并且这样可以不考虑该成像系统的性能而提供同一信息的至少一部分。或者,2D 特征 304 可以编码与深度特征 302 不同的信息。这样的配置可以被用于增加 3D 标签 300 的数据密度和 / 或提供根据成像系统的性能而变化的信息。

[0028] 3D 标签 300 还包括由深度特征 302 和 / 或 2D 特征 304 所编码的信息的至少一个子集的人类可读的表示 306。表示 306 可以提供附加的冗余层。例如,如果 3D 标签 300 被损坏,表示 306 可以允许用户直接提取(即不需要使用成像系统)所编码的信息中的至少一个子集。

[0029] 在其它实施例中,2D 特征可以不对应于深度特征,和 / 或可以编码不同的信息。图 4 的 3D 标签 400 示出了这样一个配置的示例。3D 标签 400 包括共同编码非人类可读的信息的多个 2D 特征 402。例如,如所示,2D 特征 402 可以包括 1D 条形码的“条”。应该理解,虽然出于清楚的原因是通过虚线来示出 2D 特征 402,但 2D 特征是覆盖深度特征 404 的可视的特征(例如印制的条形或正方形)。3D 标签 400 还可以包括人类可读的表示 406。表示

406 可以包括由 2D 特征 402 和 / 或深度特征 404 和 / 或其它信息所编码的信息的表示。

[0030] 现在转到图 5, 示出了包括 3D 标签 502 的表面 500 的实施例的一个示例。表面 500 可以包括可见光图像 504 和 / 或文本 506。虽然被示作为平面的、印制的页面(例如来自杂志、报纸等的页面), 但应该理解表面 500 可以具有包括 3D 标签 502 和一个或多个图像 504 以及文本 506 的任何合适的配置。例如, 表面 500 可以包括产品和 / 或其包装的平面的或非平面的表面。

[0031] 作为另一个示例, 表面 500 可以包括海报或其它广告。在这样的一个情况下, 行人可以查看图像 504、阅读文本 506 并(例如通过图 1 的深度相机 102) 解码 3D 标签 502 以提取附加信息(例如连接到网站的声音 / 视频剪辑、优惠券 / 特殊优惠等)。应该理解, 是出于示例的目的来呈现这样的情况, 并且, 在不背离本公开的范围的情况下, 表面 500 以及 3D 标签 502 可以在各种使用情况下使用。

[0032] 应该理解, 虽然图像 504 和文本 506 被示出为至少部分覆盖 3D 标签 502, 但表面 500 的 3D 标签 502 所编码的信息和人类可读的信息(例如图像 504 和文本 506) 仍然是可由深度相机(例如图 1 的深度相机 102) 和人类用户分别识别的。换句话说, 可以配置 3D 标签 502 和其特征, 以便不限制表面 500 的人类可读性。应该理解, 3D 标签 502 可以对用户是不可见的, 但更加可以是实质上不醒目的, 这样, 任意覆盖的图像和 / 或文本(例如图像 504 和文本 506) 仍然是人类可读的。例如, 3D 标签 502 可以浮雕到表面 500 上, 这样, 在不阻隔图像 504 和 / 或文本 506 的情况下, 3D 标签 502 作为一组凸块和凹陷显现。作为另一个示例, 3D 标签 502 可以包括变化反射率的特征, 这样, 3D 标签 502 作为一个变化“光泽度”的区域显现。

[0033] 可将以上所描述的方法和过程捆绑到包括一个或多个计算设备的计算系统。具体而言, 这些方法和过程可被实现为计算机应用程序或服务、应用编程接口(API)、库和 / 或其他计算机程序产品。

[0034] 图 1 示意性示出了可以执行上述方法和过程之中的一个或多个的计算系统 120。以简化形式示出了计算系统 120。可以理解, 可使用基本上任何计算机架构而不背离本公开的范围。在不同的实施例中, 计算系统 120 可以采取大型计算机、服务器计算机、台式计算机、膝上型计算机、平板计算机、家庭娱乐计算机、网络计算设备、游戏设备、移动计算设备、移动通信设备(例如智能电话) 等等的形式。

[0035] 计算系统 120 包括逻辑子系统 132、存储子系统 134、标签标识模块 124 以及标签解码模块 126。计算系统 120 可任选地包括显示子系统 128、输入子系统 136、通信子系统 130 和 / 或在图 1 中未示出的其他组件。

[0036] 逻辑子系统 132 包括被配置成执行指令的一个或多个物理设备。例如, 逻辑子系统可被配置为执行作为以下各项的一部分的指令: 一个或多个应用、服务、程序、例程、库、对象、组件、数据结构、或其它逻辑构造。可实现这样的指令以执行任务、实现数据类型、变换一个或多个组件的状态、或以其他方式得到所希望的结果。

[0037] 逻辑子系统可包括被配置成执行软件指令的一个或多个处理器。作为补充或替换, 逻辑子系统可包括被配置成执行硬件或固件指令的一个或多个硬件或固件逻辑机。逻辑子系统的处理器可以是单核或多核, 且在其上执行的程序可被配置为串行、并行或分布式处理。逻辑子系统可以任选地包括遍布两个或更多设备的独立组件, 所述设备可远程放

置和 / 或被配置为进行协同处理。逻辑子系统的各方面可由以云计算配置进行配置的可远程访问的联网计算设备来虚拟化和执行。

[0038] 存储子系统 134 可包括一个或多个物理的、非瞬时的设备, 这些设备被配置成保持数据和 / 或可由该逻辑子系统执行的指令, 以实现此处描述的方法和过程。在实现这些方法和过程时, 可以变换存储子系统 134 的状态 - (例如, 保存不同的数据)。

[0039] 存储子系统 134 可以包括可移动介质和 / 或内置设备。存储子系统 134 可包括光学存储器设备(例如, CD、DVD、HD-DVD、蓝光盘等)、半导体存储器设备(例如, RAM、EPROM、EEPROM 等)和 / 或磁存储器设备(例如, 硬盘驱动器、软盘驱动器、磁带驱动器、MRAM 等)等等。存储子系统 134 可包括易失性、非易失性、动态、静态、读 / 写、只读、随机存取、顺序存取、位置可寻址、文件可寻址和 / 或内容可寻址设备。

[0040] 可以明白, 存储子系统 134 包括一个或多个物理的、非瞬时的设备。然而, 在一些实施例中, 在此描述的指令的各方面可以按暂态方式通过不由物理设备在有限持续时间期间保持的纯信号(例如电磁信号、光信号等)传播。此外, 与本发明有关的数据和 / 或其他形式的信息可以通过纯信号传播。

[0041] 在一些实施例中, 逻辑子系统 132 和存储子系统 134 的各方面可以被一起集成到一个或多个硬件 - 逻辑组件中, 通过所述组件来执行在此所述的功能性。这些硬件 - 逻辑组件可包括例如现场可编程门阵列(FPGA)、程序 - 和应用专用的集成电路(PASIC/ASIC)、程序 - 和应用 - 专用的标准产品(PSSP/ASSP)、片上系统(SOC)以及复杂可编程逻辑器件(CPLD)。

[0042] 术语“模块”、“程序”和“引擎”可用于描述被实现为执行一个特定功能的计算系统 120 的一方面。标识模块 124 和标签解码模块 126 是两个非限制性的模块示例。在某些情况下, 可以通过执行由存储子系统 134 所保持的指令的逻辑子系统 132 来实例化模块、程序或引擎。应当理解, 可以从同一应用、服务、代码块、对象、库、例程、API、函数等来实例化不同的模块、程序和 / 或引擎。类似地, 相同的模块、程序和 / 或引擎可由不同的应用、服务、代码块、对象、例程、API、功能等来实例化。术语“模块”、“程序”和“引擎”意在涵盖单个或成组的可执行文件、数据文件、库、驱动程序、脚本、数据库记录等。

[0043] 在被包括时, 显示子系统 128 可用于呈现由存储子系统 134 保存的数据的视觉表示。该视觉表示可采取图形用户界面(GUI)的形式。由于此处所描述的方法和过程改变了由存储子系统保持的数据, 并由此变换了存储子系统的状态, 因此同样可以转变显示子系统 128 的状态以视觉地表示底层数据的改变。显示子系统 128 可以包括使用实际上任何类型的技术的一个或多个显示设备。可将此类显示设备与逻辑子系统 132 和 / 或存储子系统 134 组合在共享封装中, 或此类显示设备可以是外围显示设备。

[0044] 当被包括时, 输入子系统 136 可包括诸如键盘、鼠标、触摸屏或游戏控制器等一个或多个用户输入设备或者与这些用户输入设备对接。在一些实施例中, 输入子系统可包括所选自然用户界面(NUI)元件或与该元件对接。这一元件可以是集成的或外围的, 并且对输入动作的转换和 / 或处理可以在板上或板外处理。示例 NUI 元件可包括用于语音和 / 或话音识别的话筒; 用于机器视觉和 / 或姿势识别的红外、彩色、立体镜和 / 或深度相机; 用于运动检测和 / 或意图识别的头部跟踪器、眼睛跟踪器、加速计和 / 或陀螺仪; 以及用于评估脑部活动的电场传感元件。



[0045] 当包括通信子系统 130 时,通信子系统 130 可以被配置成将计算系统 120 与一个或多个其他计算设备可通信地耦合。通信子系统 130 可包括与一个或多个不同的通信协议相兼容的有线和 / 或无线通信设备。作为非限制性示例,通信子系统可被配置成经由无线电话网络或有线或无线局域网或广域网来进行通信。在一些实施例中,该通信子系统可允许计算系统 120 经由网络(比如因特网)向其他设备发送消息和 / 或从其他设备接收消息。

[0046] 应该理解,此处所述的配置和 / 或方法在本质上示例性的,且这些具体实施例或示例不是局限性的,因为众多变体是可能。此处所述的具体例程或方法可表示任何数量的处理策略中的一个或多个。由此,所示出和 / 或描述的各个动作可以按所示出和 / 或描述的顺序、按其他顺序、并行执行或者被忽略。同样,可以改变上述过程的次序。

[0047] 本公开的主题包括各种过程、系统和配置、此处所公开的其他特征、功能、动作、和 / 或特性、以及其任何和全部等效物的所有新颖和非显而易见的组合和子组合。

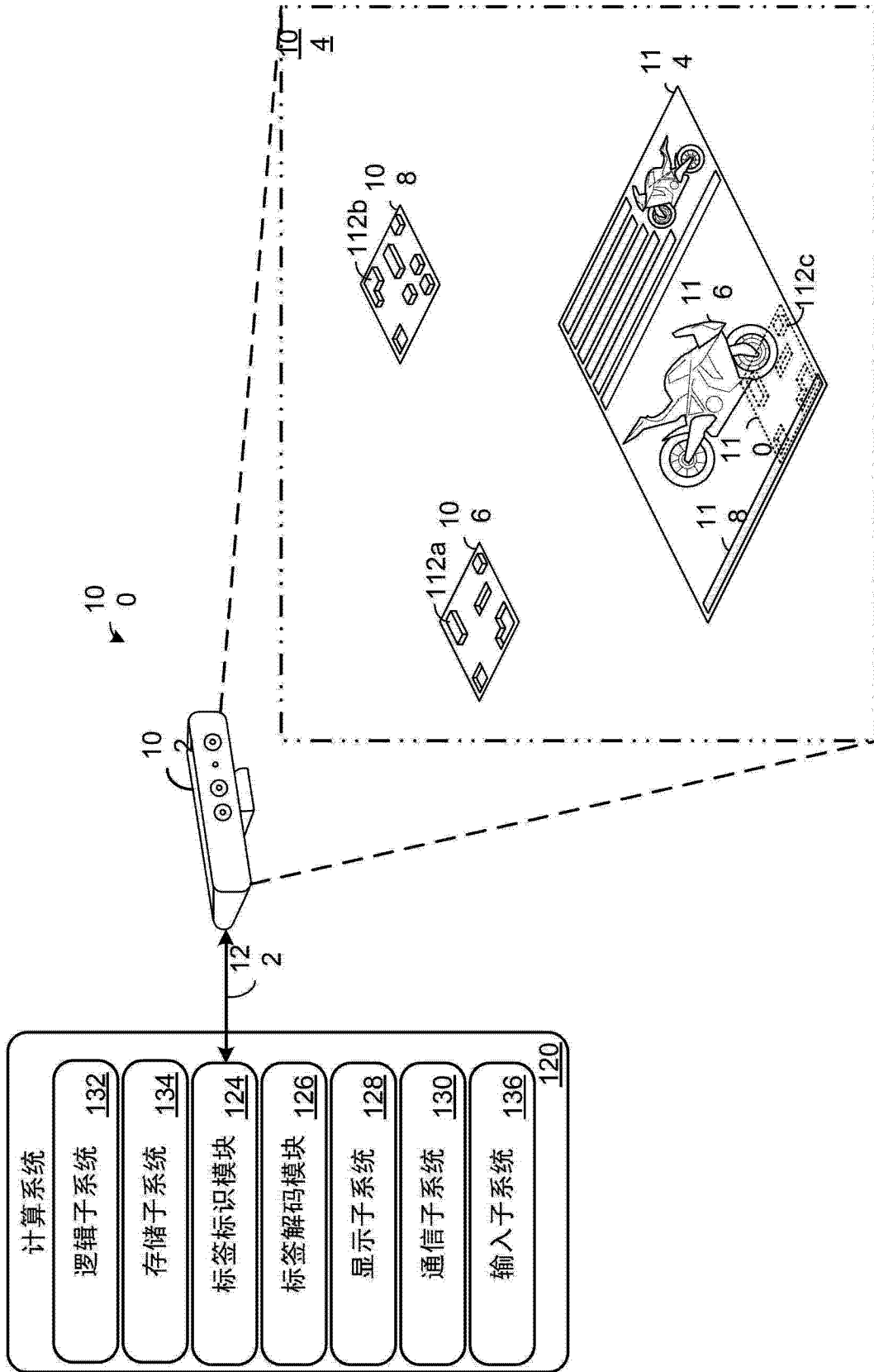


图 1

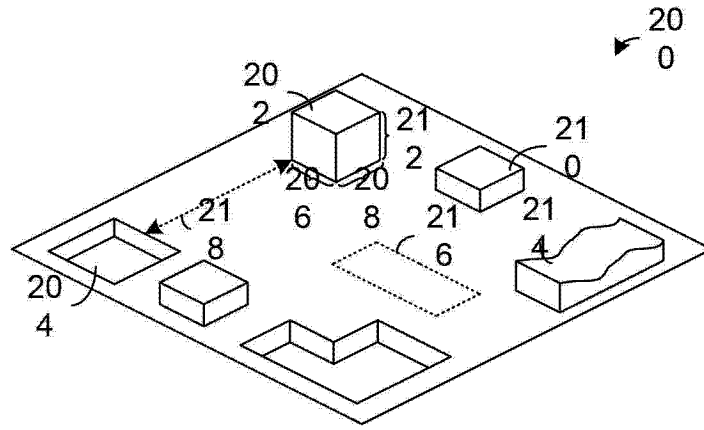


图 2

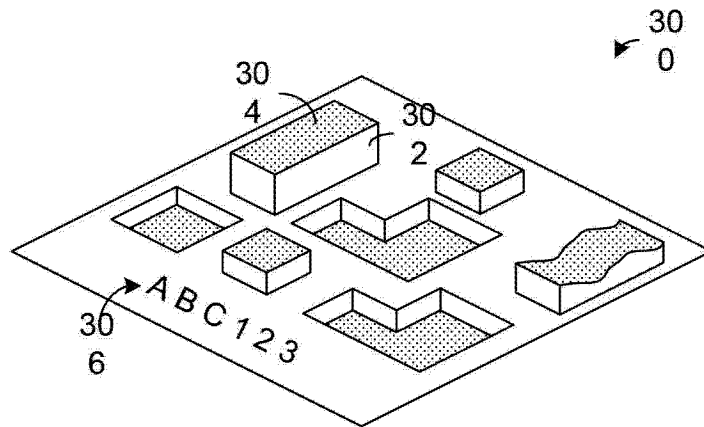


图 3

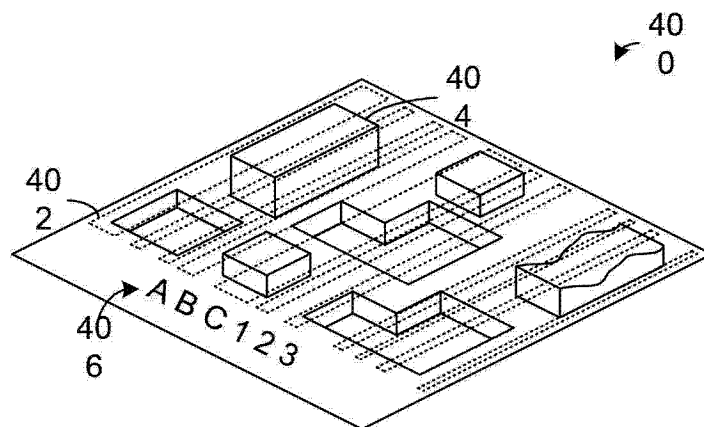


图 4

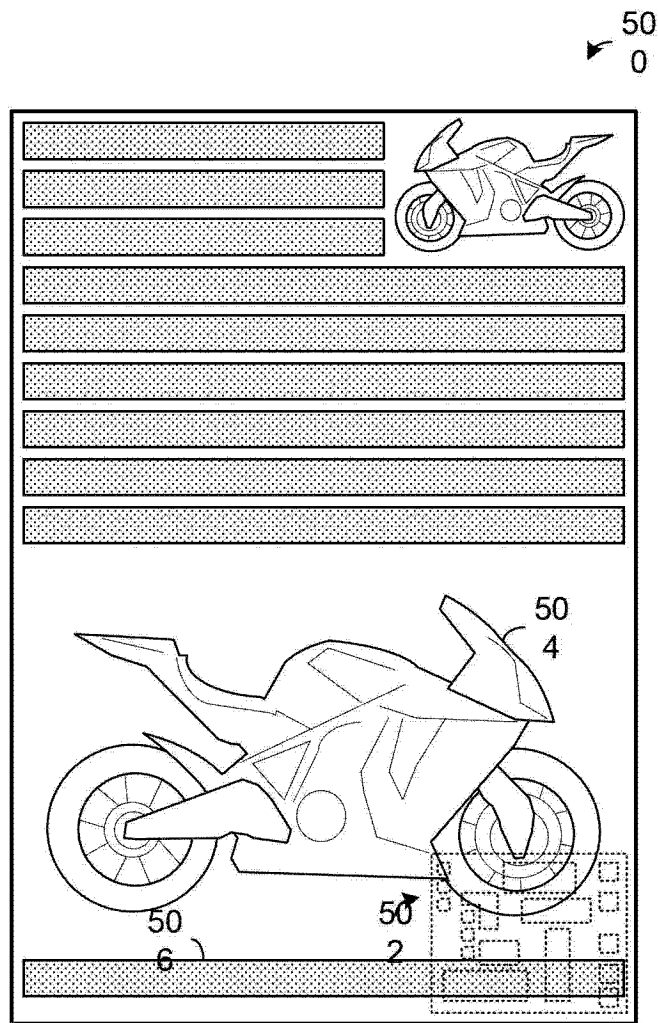


图 5