

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101965577 A

(43) 申请公布日 2011.02.02

(21) 申请号 200880124255.1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2008.12.02

G06K 9/20 (2006.01)

G02B 6/00 (2006.01)

(30) 优先权数据

61/018,934 2008.01.04 US

12/099,162 2008.04.08 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010.07.02

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2008/085278 2008.12.02

(87) PCT申请的公布数据

W02009/088591 EN 2009.07.16

(71) 申请人 微软公司

地址 美国华盛顿州

(72) 发明人 N·基姆

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 张欣 钱静芳

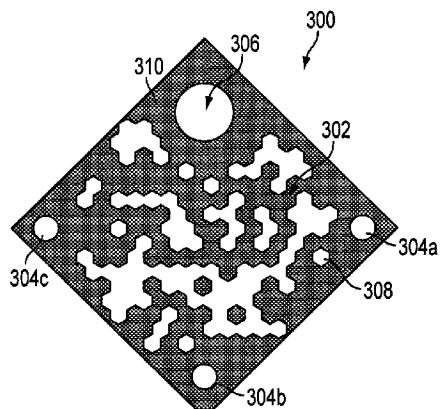
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 5 页

(54) 发明名称

光可读标签

(57) 摘要

各实施例涉及经由光学可读标签来标识物体。一个所公开的实施例包括光可读标签，该标签具有包括在光学上形成对比的数据特征的二维阵列的数据区域，位于标记上的数据区域之外的一个或多个方向特征，以及位于数据区域之外并具有比方向特征和数据特征更大大小的跟踪特征。



1. 一种光可读标签 (300), 包括 :

包括在光学上形成对比的数据特征 (308) 的二维阵列的数据区域 (302) ;

位于所述标签 (300) 上的所述数据区域 (302) 之外的一个或多个方向特征 (304a-c) ;
以及

位于所述数据区域 (302) 之外并具有比所述方向特征 (304a-c) 和所述数据特征 (308)
更大大小的跟踪特征 (306)。

2. 如权利要求 1 所述的光可读标签, 其特征在于, 所述数据区域具有直径为一英寸或
更小的大致圆形的外周界。

3. 如权利要求 2 所述的光可读标签, 其特征在于, 所述数据区域的周界包括用于容纳
所述跟踪特征的压痕。

4. 如权利要求 1 所述的光可读标签, 其特征在于, 所述数据特征在所述数据区域内以
密集布置排列。

5. 如权利要求 4 所述的光可读标签, 其特征在于, 每一个数据特征都具有六边形形状。

6. 如权利要求 1 所述的光可读标签, 其特征在于, 所述标签包括足够数量的数据特征
以便对至少 16 个 8 位数据字节进行编码。

7. 如权利要求 6 所述的光可读标签, 其特征在于, 所述标签包括足够数量的数据特征
以经由 8B10B 编码对 18 个 8 位数据字节进行编码并且包括一个或多个直接记录的误差校
验位。

8. 如权利要求 1 所述的光可读标签, 其特征在于, 所述标签包括三个方向特征, 所述三
个方向特征各自位于所述标签的不同角落, 并且其中所述跟踪特征位于所述标签中除了被
所述方向特征占据的角落之外的角落。

9. 一种光可读标签 (300), 包括 :

包括多个密集的在光学上形成对比的数据特征 (308) 的二维阵列的数据区域
(302), 所述数据特征 (308) 编码较少数量的数据位并且具有 50 : 50 的第一值和第二值之
比;

被设置在所述数据区域 (302) 之外的一个或多个方向特征 (304a-c) ; 以及

被设置在所述数据区域 (302) 之外并具有比所述方向特征 (304a-c) 和所述数据特征
(308) 更大大小的跟踪特征 (306)。

10. 如权利要求 9 所述的光可读标签, 其特征在于, 每一个数据特征都具有六边形形
状。

11. 如权利要求 9 所述的光可读标签, 其特征在于, 所述标签包括被设置在所述标签的
不同角落的三个方向特征, 并且其中所述跟踪特征也被设置在所述标签的角落。

12. 如权利要求 9 所述的光可读标签, 其特征在于, 所述标签包括足够数量的数据特征
以对 18 个 8 位数据字节进行编码并且还包括多个直接记录的循环冗余误差校验位。

13. 一种读取光可读标签的方法 (600), 包括 :

获取所述标签的图像 (602) ;

定位所述标签的一部分上的所述标签的数据区域之外的一个或多个方向特征 (604) ;

根据所述一个或多个方向特征来确定所述标签的方向 (606)

读取位于所述标签上的所述数据区域内的多个数据特征 (608) ; 以及

对所述数据特征进行解码以确定标签值，所述标签值包括比表示所述数据位的数据特征的数量更少数量的数据位(612)。

14. 如权利要求13所述的方法，其特征在于，还包括标识所述标签位于其上的物体的无线网络地址，并且然后与所述标签位于其上的物体进行无线通信。

15. 如权利要求13所述的方法，其特征在于，读取多个数据特征包括读取多个密集数据特征。

16. 如权利要求13所述的方法，其特征在于，对所述数据特征进行解码包括对经由8B10B编码来编码的数据字节进行解码。

17. 如权利要求13所述的方法，其特征在于，还包括读取多个直接记录的误差校验位。

18. 如权利要求13所述的方法，其特征在于，还包括读取一个或多个上下文字节，并且然后读取由所述上下文字节指定的上下文中的一个或多个数据字节。

19. 如权利要求18所述的方法，其特征在于，所述上下文字节对指定将要读取一个或多个数据字节的上下文的模式进行编码。

20. 如权利要求18所述的方法，其特征在于，所述上下文字节对实质性信息进行编码。

光可读标签

[0001] 背景

[0002] 光可读标签以光学可读格式对数据进行编码。某些光可读标签，如条形码，被视为是一维的，因为这些标签可以经由沿着一个方向的扫描来读取的格式对信息进行编码。其他标签被视为是二维的，因为这些标签沿着两个方向对信息进行编码。在任一种情况下，这样的标签都可以用来标识标签位于其上的物体。

[0003] 光可读标签的位深度确定了在标签上可以编码多少数据。一般而言，标签的位深度与诸如条形码的各行等位于标签上的各个数据特征的数量成比例。因此，具有足够的位深度来唯一地标识一大组物体中的各个物体的标签可具有相对较大大小，或当标签在运动时难以经由机器视觉系统来进行光学跟踪的相对较小的数据特征。

[0004] 概述

[0005] 此处公开了涉及经由光可读标签来标识物体的各个实施例。例如，一个所公开的实施例包括光可读标签，该标签具有包括在光学上形成对比的数据特征的二维阵列的数据区域，位于标签上的数据区域之外的一个或多个方向特征，以及位于数据区域之外并具有比方向特征和数据特征更大大小的跟踪特征。

[0006] 提供本概述是为了以简化的形式介绍将在以下详细描述中进一步描述的一些概念。本概述并不旨在标识出所要求保护的主题的关键特征或必要特征，也不旨在用于限定所要求保护的主题的范围。此外，所要求保护的主题不限于解决在本发明的任一部分中提及的任何或所有缺点的实现。

[0007] 附图简述

[0008] 图 1 示出了光可读标签的示例使用环境的实施例。

[0009] 图 2 示出了图 1 的实施例的框图。

[0010] 图 3 示出了光可读标签的实施例。

[0011] 图 4 示出了图 3 的标签的详细视图。

[0012] 图 5 示出了图 3 的标签的位布局的实施例的示意图。

[0013] 图 6 示出了读取光可读标签的方法的实施例的处理流程。

[0014] 详细描述

[0015] 此处公开了光可读标签的各实施例，该光可读标签具有足够的位深度以标识大量物品，并且当在运动中时可以容易地跟踪。在讨论此处所公开的光可读标签的各实施例之前，描述了光可读标签的使用环境的示例。图 1 示出了交互式显示设备 100 的实施例，该设备被配置成光学地读取与停留在该设备的显示表面 102 上的一个或多个物体 104、104' 相关联的标签。交互式显示设备 100 还可被配置成通过标签的值来标识物体和 / 或物体的所有者。交互式显示设备 100 还被配置成在显示器上的与对应的物体相关联的位置处显示与每一个物体相关联的数据项。此外，当用户在显示表面 102 上移动物体时，交互式显示设备 100 被配置成通过光学地跟踪标签来跟踪设备的运动，并且还可被配置成以对应的方式在显示表面上移动所显示的数据项。以此方式，可以移动交互式显示设备 100 上所显示的图像以跟踪物体 104、104' 的运动。

[0016] 可以与交互式显示设备 100 上的物体相关联的数据包括但不限于照相数据、视频数据,音乐及其他音频数据,图形数据、文档、电子表格、演示文稿,以及任何其他合适类型的数据。例如,在某些实施例中,交互式显示设备 100 可以被配置成经由无线网络 106 从被放置在其表面上的设备自动下载照相数据(例如,在物体 104、104' 是数码相机或蜂窝电话的情况下),并且然后将下载的照片显示在这些照相机或蜂窝电话的附近。将照相机或蜂窝电话移到显示表面 102 上的另一个位置可以导致照片跟随照相机或蜂窝电话在显示表面 102 上移动。同样,也可以跟踪照相机或蜂窝电话的方向改变,并可以导致照片按类似的方式改变方向。

[0017] 在其他实施例中,交互式显示设备 100 可以被配置成读取与物体相关联的标签,并且然后从远程服务器 108 或数据库 110 下载与该物体相关联的数据。作为具体示例,可以在旅游区、游乐园,或其他这样的娱乐设施处向游客发放具有光可读标签的卡,并将卡与游客逐一链接。当用户位于娱乐设施处时,可以拍摄游客进行各种活动,如骑马,参与体育活动等的照片。在活动结束之后,可以在自助服务终端上向用户显示这些照片以供选择。

[0018] 在骑马结束时,一个人可以在自助服务终端上查看照片,使用自助服务终端处的标签读取器来注册进行选择的人的身份,并且然后选择骑手和 / 或骑手的朋友和 / 或家庭成员出现在其中的照片。然后,在稍后时间和 / 或不同的位置,例如,在酒店大厅,附属于旅游区的餐厅等等,骑手可以将卡放置在交互式显示设备 100 的表面上。该设备可以通过光学地读取该卡上的标签来确定卡的持有人的身份,可以查询数据库以确定由骑手先前选定的那些照片,并且然后下载那些照片以便在显示表面 102 上的与该卡相关联的位置显示。然后,可以通过移动或旋转卡来在显示表面 102 上移动照片。可以理解,这只是合适的使用环境的一个示例,并且交互式显示设备 100 可以在任何其他合适的使用环境中使用。

[0019] 可以理解,在具有足够的标签位深度的情况下,可以产生足够大的数量的具有唯一值的标签,以使得可以通过标签来唯一地标识每一个照相机、蜂窝电话、信用卡、驾驶执照和 / 或任何其他所期望的物体。在此情况下,参考上面的旅游区示例,用户可以使用加标签的信用卡、驾照、蜂窝电话或任何其他加标签的物体来向自助服务终端表明用户的身份,而并非使用旅游区发放的卡。然后,用户可以使用相同的加标签的物体,或与该用户相关联的任何其他加标签的物体来在稍后下载内容。具有允许分配大致 2128(1038) 个或更多唯一标识的 16 个或更多 8 位数据字节的标签的实施例在下文中更详细地描述。

[0020] 图 2 示出了交互式显示设备 100 的示意图。交互式显示设备 100 包括投影显示系统,该系统具有图像源 202,可任选地的用于增加投影显示的光程长度和图像大小的一个或多个反射镜 204,以及在其上投影图像的显示屏 206。尽管是在投影显示系统的上下文中示出,但可以理解,交互式显示设备可以包括任何其他合适的图像显示系统,包括但不仅限于液晶显示面板系统。

[0021] 图像源 202 包括诸如所描绘的电灯、LED 阵列或其他合适的光源等光源 208。图像源 202 还包括图像产生元件 210,诸如所描绘的 LCD(液晶显示器)、LCOS(硅基液晶)显示器、DLP(数字光处理)显示器,或任何其他合适的图像产生元件。显示屏 206 包括诸如玻璃板等清澈、透明部件 212,以及被设置在清澈、透明部分 212 之上的漫射屏层 214。在某些实施例中,可以在漫射屏层 214 上设置附加透明层(未示出)以向显示屏幕提供平滑的外观的感觉。

[0022] 继续参考图 2, 交互式显示设备 100 还包括电子控制器 216, 该电子控制器 216 包括存储器 218 和微处理器 220。此外, 控制器 216 可以包括被配置成与其他设备进行通信的无线发射机和接收机 222。控制器 216 可以包括诸如程序等计算机可执行指令或代码, 这些指令或代码存储在存储器 218 中或其他计算机可读存储介质上并由微处理器 220 执行, 这些指令或代码控制以下更详细地描述的标签跟踪方法的各实施例。一般而言, 程序包括执行特定任务或实现特定抽象数据类型的例程、对象、组件、数据结构等。此处所使用的术语“程序”可指示单个程序或协同工作的多个程序, 并可用于表示应用程序、服务、或任何其它类型或种类的程序。

[0023] 为传感位于显示屏 206 上的物体和光学标签, 交互式显示设备 100 包括一个或多个图像捕捉设备 224, 这些图像捕捉设备 224 被配置成捕捉显示屏 206 的整个背面的图像, 并将该图像提供给电子控制器 216 以供检测出现在该图像中的标签和物体。漫射屏层 214 帮助避免对不与显示屏 206 接触或不位于与显示屏 206 几毫米的范围内物体成像, 并因此帮助确保只有接触显示屏 206 的物体才被图像捕捉设备 224 检测到。

[0024] 图像捕捉设备 224 可以包括任何合适的图像传感机制。合适的图像传感机制的示例包括但不限于 CCD 和 CMOS 图像传感器。此外, 图像传感机制还能够以足够的频率或帧率来捕捉显示屏 206 的图像以检测物体在显示屏 206 上的运动。在其他实施例中, 可以将扫描激光器与合适的光电检测器相结合地使用, 以获取显示屏 206 的图像。

[0025] 图像捕捉设备 224 可以被配置成检测任何合适波长的反射或发射的能量, 包括但不限于红外线和可见波长。为帮助检测被放置在显示屏 206 上的物体和标签, 图像捕捉设备 224 还可以包括诸如一个或多个发光二极管 (LED) 等被配置成产生红外或可见光的附加光源 226。来自光源 226 的光可以被放置在显示屏 206 上的物体反射并且然后被图像捕捉设备 224 检测到。使用红外 LED 而并非可见 LED 可以帮助避免冲洗显示屏 206 上的投影图像的外观。

[0026] 图 2 还描绘了诸如蜂窝电话或照相机等已经被放置在显示屏 206 上的设备 230。设备 230 包括可由光检测器 224 和控制器 216 读取的光可读标签 300。然后可以使用如由控制器 216 确定的标签 300 的值来通过经由网络查询数据库, 标识加标签的设备 230 和 / 或加标签的设备的所有者。然后, 可以在显示屏 206 上的与设备 230 相关联的位置显示与该设备和 / 或所有者相关联的数据。此外, 如下面所描述的, 光检测器 224 和控制器 216 可以被配置成跟踪标签 300 在显示屏 206 的表面上的运动和方向, 如下面更详细地描述的。

[0027] 图 3 更详细地示出了标签 300 的实施例, 而图 4 示出了标签 300 的示意图。图 4 所示的示例尺寸是以 1/16 英寸为单位的, 但可以理解, 标签可以具有任何其他合适的尺寸。标签 300 是二维标签, 因为数据是在标签 300 上的两个正交方向上编码的。标签 300 包括具有多个高分辨率数据特征 308 的数据区域 302, 多个方向特征 304a、304b 和 304c, 以及具有比数据特征 308 和方向特征 304a-c 更大小的较低分辨率跟踪特征 306。

[0028] 在所描绘的实施例中, 数据区域 302 中的每一数据特征 308 都采取具有两个在光学上形成对比的外观中的一个 (例如, 黑色或白色) 的小六边形形状区域的形式。数据特征 308 的六边形形状允许数据特征 308 以密集聚置 (即, 在数据特征之间没有任何空隙空间) 压缩到数据区域 302 中。此外, 数据特征 308 的六边形形状可以提供比使用诸如三角形、正方形等可以是密集的其他形状相对更大的数据特征面积 / 周长比, 并因此可以相对于其他

形状便于读取数据特征 308。

[0029] 可以理解,如此处所使用的术语“在光学上形成对比”表示能够被机器视觉系统光学地区别开来的任何外观,并可以适用于任何所需的波长。数据特征 302、方向特征 304a-c,以及跟踪特征 306 可以按任何合适的方式被配置成在光学上形成对比。例如,在光源 226 被配置成发射红外光的情况下,可以经由给予特征包括但不限于红外波长的所需波长下的黑 / 白外观的黑 / 白打印来形成数据特征 308。在这样的实施例中,光学对比可以在可见光波长下或者只在不可见光波长下检测到。更具体而言,标签可以被配置成在红外波长下可读,但是在可见光波长下基本上是透明的。

[0030] 在又一些其他实施例中,数据特征用黑色和白色之外的其他可见地光学可辨颜色来进行打印。可以理解,可以按任何其他合适的方式(例如,透明的或模糊的方式)打印或形成数据特征 308,以获得任何其他所需外观或视觉效果。此外,还可以理解,标签 300 可以打印在制造之后贴到另一个物体上的纸张上,可以在物体的制造期间直接打印在物体上,或者也可以按任何其他合适的方式提供。

[0031] 所描绘的方向特征 304a-c 采取位于数据区域 302 之外的(即,方向特征不与数据特征交替)标签 300 的角落附近的稍大的圆形特征的形式。方向特征 304a-c 允许在读取标签之前确定标签的方向。此外,方向特征 304a-c 可以由控制器 216 读取并用来确定显示与标签 300 相关联的数据的方向。例如,控制器 216 可以在显示屏 206 上在由标签方向确定的方向上显示从加标签的物品下载的照片。

[0032] 尽管所描绘的方向特征 304a-c 具有大致圆形的形状,但可以理解,数据特征 308 和方向特征 304a-c 可以具有任何其他合适的形状,包括但不限于各种圆形的和 / 或多边形形状。此外,可以使用任何合适数量的方向特征,并且方向特征 304a-c 可以在标签上具有除了所示位置之外的任何其他合适的位置。例如,在某些实施例中,标签可以在标签的表面具有单个方向特征,该方向特征可以与标签的边界、标签的数据区域或跟踪特征的位置相结合地使用以确定标签方向。另外,尽管所描绘的方向特征 304a-c 具有比数据特征 308 更低的分辨率(即,尺寸更大),但可以理解,方向特征可以具有任何合适的分辨率。可以理解,此处可以使用术语“在角落附近”,“在角落”等来描述方向特征 304a-c 的位置,并且这些术语是指标签 300 中的以数据区域 302 的外周界和标签的外缘为边界的区域。因为数据区域 302 在标签 300 的每一边的中间处延伸到标签 300 的边,所以角落区域通过数据区域彼此隔开,并且三个方向特征 304a-c 和跟踪特征 306 各自都占据标签 300 的一个角落区域。

[0033] 为了增加给定标签大小的位深度,可以通过将数据特征的尺寸缩小到接近可由光检测器 224 在标签 300 固定(或非常缓慢地移动)时读取的最小尺寸的值来增加数据特征 308 的密度。例如,利用所描绘的标签配置,对于一英寸的正方形标签 300,可以实现以 8B10B 格式或其他合适的格式编码的大约 18 个 8 位数据字节,加上 9 个误差校验位(例如,循环冗余校验(CRC)位)的位深度。该位深度可以允许存在足够多数量的不同值的标签以使得每一加标签的物体都可以具有全局唯一标识。可以理解,可读的最小数据特征大小可以取决于用来读取标签的光学系统的光学特性,包括但不限于图像传感器的分辨率、透镜的调制转移函数、由显示屏 206 中的漫射层 214 所引起的模糊效应等等。

[0034] 使用小数据特征 308 可增加当标签 300 在显示屏 206 上运动时跟踪标签 300 的难度。例如,小数据特征 308 可能在运动中捕捉到的标签 300 的图像中显得模糊,并因此可能

难以或不可能被准确地读取。给定特征的模糊效果至少部分地基于相对于标签在获取图像期间移动的距离（即，传感器的“积分时间”）的所观察的特征的大小。由于光学组件的约束，在数据特征 308 的大小接近可以被读取的最小大小的情况下，可以容忍标签的极小运动，而模糊不会把图像的清晰度降低到超出无法读取数据特征 308 的程度。

[0035] 如果标签在显示屏 206 上移动到标签的图像不能通过读取标签来确定地与前一图像中的标签匹配的程度，则交互式显示设备 100 直到可以再次肯定地读取标签才可移动图像或与标签相关联的其他显示的数据。这可能导致图像的运动在屏幕上冻结，因为交互式显示设备 100 等待标签 300 的运动足够缓慢以便进行读取。

[0036] 因此，跟踪特征 306 便于在运动时跟踪标签 300。跟踪特征 306 被配置成具有与数据特征 308 相比足够低的分辨率以使得由于运动所造成的模糊对跟踪特征 306 的读取的影响较小，并且使得最近获取的图像中的跟踪特征覆盖前一图像中的相同的跟踪特征，或者与前一图像中的相同的跟踪特征足够接近以允许两个连续的图像中的跟踪特征被确定为是相同的，甚至在标签以相对较快的速度移动的情况下。可以理解，该判定的性质可以取决于用来获取标签的图像的图像捕捉系统的特定特性。例如，在积分时间与帧的时间段相同的情况下（即，在一旦前一帧的积分完成，照相机就开始对新帧进行积分的情况下），则图像获取可以足够快以检测连续图像中的跟踪特征的图像之间的重叠。然而，如果在积分时间段之间存在间隙，则两个帧之间的可跟踪特征的图像可能不会重叠，即使跟踪特征在两个帧中是可分辨的。在此情况下，可以使用例如连续帧中的跟踪特征之间的中心到中心最大距离的阈值距离来确定它们是否是相同的跟踪特征。

[0037] 所描绘的跟踪特征 306 包括与跟踪特征 306 周围的边界或边界区域 310 相比具有在光学上形成对比的外观的连续区域。所描绘的跟踪特征 306 具有大致圆形的形状，可另选地具有任何其他合适的形状，包括但不限于其他圆形形状、多边形形状，和 / 或其组合。使用圆形形状可以提供比给定最小尺寸的其他形状在标签 300 上利用较小的空间的优点。

[0038] 为在运动时使得能够比数据特征 308 更容易地跟踪跟踪特征 306，跟踪特征具有大于每一数据特征的最大尺寸的最小尺寸。在所描绘的圆形跟踪特征 306 的具体示例中，跟踪特征 306 的最小直径大于每一六边形数据特征 308 的最大宽度。同样，边界区域 310 还具有将跟踪特征 306 与最近的特征（数据特征 308 或者方向特征 304）分开的最小宽度，该最小宽度大于每一数据特征 308 的最大宽度。在图 4 中，在边界区域 310 中以虚线示出了某些数据特征的轮廓。然而，包括这些轮廓只是为了更清楚地指示数据区域 302 的大致圆形的外周界，而不是为了暗示边界区域 310 内包含任何数据特征。相反，数据区域 302 的周界包括容纳跟踪特征和边界区域的压痕（由数据特征 308 的实线外周界示出）。

[0039] 跟踪特征 306 和边界区域 310 的宽度的组合允许跟踪特征 306 在任何移动方向比任何一个数据特征 308 都更容易跟踪。例如，当标签 300 在显示屏 206 上移动时，与每一数据特征 308 相比的跟踪特征 306 的更大大小允许跟踪特征 306 在连续图像中覆盖其本身（或足够接近以使得可以假设它是相同的跟踪特征），这些连续图像的标签移动速率太快以至于无法允许任何数据特征 308 在连续图像中覆盖其本身。此外，边界区域 310 的宽度防止跟踪特征 306 在连续图像中与任何数据特征 308 重叠。以此方式，一旦最初读取了标签 300，就可以通过跟随跟踪特征 306 在显示屏 206 上的路径来肯定地跟踪标签 300 在显示屏 206 上的运动。这可允许交互式显示设备 100 肯定地跟踪标签 300，并因此在普通的使用

条件下没有滞后地在显示屏 206 上移动相关联的数据项。

[0040] 跟踪特征 306 和边界区域 310 可以具有任何合适的形状、大小和 / 或尺寸。合适的形状和大小在某种程度上可取决于标签 300 的预期使用环境。例如, 在以上在图 1 和 2 的上下文中描述的使用环境中, 跟踪特征的合适大小的示例包括但不限于具有大于数据特征的最大尺寸的 2 倍的最小尺寸的跟踪特征。同样, 跟踪特征周围的边界区域的合适大小的示例包括但不限于在跟踪特征和最近的数据或方向特征之间提供最小间隔的边界, 方向特征的尺寸是数据特征的最大尺寸的 1.5 倍。

[0041] 在一个具体实施例中, 一英寸正方形标签 300 包括加 1/16 英寸的边到边宽度的六边形数据特征 308, 具有 3.5/16 英寸的直径 (即, 数据特征 308 的大小的 3.5 倍) 的圆形跟踪特征 306 和具有 6/16 英寸到 6.5/16 英寸宽度的边界区域 310。如果假设 1/16" 数据特征大小是在标签 300 静止时可以成像的最小大小, 则可以使用跟踪特征 306 的额外的 2.5/16 英寸直径来进行模糊补偿。在成像系统以 60 帧 / 秒运行并且有 100% 积分时间 (即, 16.6 毫秒) 的情况下, 能够以最多 $(2.5/16 \text{ 英寸})/(1/60 \text{ 秒}) = 9.375 \text{ 英寸 / 秒}$ 的速度跟踪 3.5/16 英寸的跟踪特征 306。可以理解, 上述尺寸范围和具体尺寸只是出于示例的目的而提供的, 并且绝不旨在是限制性的。

[0042] 跟踪特征 306 可以在标签 300 上具有任何合适的位置, 包括中心位置 (即, 接近标签的中心) 和标签的一个或多个边缘附近的位置。在所描绘的实施例中, 跟踪特征 306 被设置在数据区域 302 的之外且在标签 300 中的除了被方向特征 304a-c 占据的那些角落之外的角落附近。在此位置, 没有数据特征位于跟踪特征 306 和标签 300 的最近边缘之间。这可以允许跟踪特征 306 取代比跟踪特征 306 位于标签 300 的中心的情况更少的数据特征 308。同样, 方向特征 304a-c 被描绘为各自位于标签 300 的不同角落附近。这种布置可以避免方向特征 304a-c 取代数据特征 308。在替换实施例中, 跟踪特征和 / 或一个或多个方向特征可以更接近标签的中心。在中心位置, 跟踪特征可以允许在以更高的速度进行跟踪的同时准确地定位标签的中心, 即使在方向丢失的情况下。

[0043] 方向特征 304 和跟踪特征 306 可以用来在读取数据区域 302 之前确定标签 300 的位置和方向。一旦确定了标签 300 的位置和方向, 就可以读取标签 300 的值。图 5 示出了标签 300 的位布局的示例实施例。在所描绘的实施例中, 数据区域 302 总共包括一百八十九个在光学上形成对比的数据特征, 这些数据特征各自表示第一值和第二值中的一个, 并且落在具有延长标签 300 的宽度的直径的圆圈内。在所描绘的实施例中, 数据特征 308 被排列为十七行和三十一列, 如覆盖该附图的基准网格所示。这是足够数量的数据特征以便使用 8B10B 编码来对 18 个 8 位数据字节进行编码并且还包括九个直接记录的误差校验位。

[0044] 继续参考图 5, 使用诸如 8B10B 编码等编码方案来记录在图 5 中被示为字节 0-15 的十六个主数据字节。在使用 8B10B 编码的情况下, 每一数据字节都包括编码了八个数据位的十个数据特征 302。使用 8B10B 编码允许数据区域 302 维持 50 : 50 的平均第一值与第二值比, 并因此允许避免可能难以读取的全黑或全白值 (在使用黑 / 白色彩系统的标签中)。可以理解, 8B10B 编码只是出于示例的目的而描述的, 并且其中经由较大量数据特征编码较小数量的数据位的任何其他合适的编码方案都可以用来帮助平衡数据区域 302 中所使用的对比色之比。

[0045] 此外, 图 5 中的数据区域 302 中的在黑暗中示出的区域包括可以用来表示两字节

上下文值的两个附加的 8B10B 编码的（或类似编码的）数据字节（字节 16 和 17），以及标签“CRC”所示的九个直接记录的（而非 8B10B 编码的）误差校验位。字节 16, 17，以及误差校验位各自可以包括除了所示之外的图 5 中的在黑暗中示出的数据特征 302 的任何合适的组合。

[0046] 在一个实施例中，字节 0-15 用于表示标签的全局唯一 ID，字节 16-17 用于表示两字节上下文值，而九个误差校验位用于执行 CRC 处理。18 数据字节的 CRC 和 8B10B 编码的组合帮助降低标签误读的机率。在其他实施例中，可以使用多于或少于 16 字节来表示全局唯一 ID，并可以使用多于或少于 2 字节来表示上下文值。同样，可以将多于或少于 9 位用作误差校验位。在还有一些其他实施例中，数据字节可以被直接记录，或者可以按 8B10B 之外的另一种格式编码。

[0047] 字节 16 和 17（以及用来表示上下文值的任何其他数据字节）可以表示与上下文相关的任何合适的信息。例如，这些字节可以表示为数据字节 0-15 提供模式的上下文。作为具体示例，在一个实施例中，上下文字节可以编码表示数据字节 0-15 的某一部分编码涉及市场伙伴的信息的信息。在读取上下文字节中的此信息时，读取标签的设备可以读取数据字节 0-15，以确定有关伙伴的更多信息（例如，伙伴的身份），以及关于伙伴的特定上下文中的其他数据字节的值的意义的信息。

[0048] 作为另一个具体示例，上下文字节可以编码指示加标签的设备能够与读取标签的设备进行无线通信的信息。在此情况下，可以使用字节 0-15 的某一部分来指示用于进行通信的加标签的设备的机器地址。在其他实施例中，上下文字节可以指示有关加标签的设备的信息可以在查找服务处查找到。一个上下文字节值可以表示具有已知地址的特定查找服务，而另一个上下文字节值可以指示查找服务的地址在字节 0-15 的某一部分中编码。

[0049] 作为另一个具体示例，上下文字节可以编码指示在字节 0-15 的某一部分中编码文本消息的信息。在读取上下文字节时，读取设备然后可将字节 0-15 的相关部分的内容解释为例如 ASCII 消息。

[0050] 在其他实施例中，上下文字节可以编码实质性信息，而不是关于其中分析字节 0-15 的模式的信息（如在上文所描述的示例中）。在此情况下，一个上下文位可以指示在其他上下文位中是否编码任何特定实质性信息，而其他上下文位可以编码实际信息。作为具体示例，在一个实施例中，16 个 8B10B 解码的上下文位中的一位可以指示其他十五个位直接编码伙伴实体的身份。在此情况下，可以通过读取其他十五个上下文位，而不是通过读取字节 0-15 的某一部分，来确定伙伴身份。可以理解，此处所描述的具体示例只是出于说明的目的而包括的，且绝不旨在是限制性的。此外，可以理解，字节 16-17 可以用于除对标签上下文进行编码之外的任何其他合适的目的。

[0051] 图 6 示出了读取诸如标签 300 等光可读标签的方法的实施例。首先，方法 600 在 602 包括定位标签并获取标签的图像。接下来，方法 600 在 604 包括定位标签上的被设置在该标签的数据区域之外的方向特征。在标签 300 的具体示例中，这可以包括检测位于标签 300 的角落处的方向特征 304a-c，并且还可以包括检测跟踪特征 306。在其他实施例中，这可以包括读取任何其他合适的数量和 / 或布置的方向特征。

[0052] 接下来，方法 600 在 606 包括根据方向特征的相对位置来确定标签的方向。然后，在 608，方法 600 包括读取标签的数据区域内的数据特征，然后在 610，读取标签上的误差校

验位以验证标签被正确地读取。在标签 300 的具体示例中,这可以包括读取标签的数据区域内的九个直接记录的循环冗余校验位。在其他实施例中,可以使用任何合适数量的误差校验位。如果标签没有被正确地读取,则可以执行过程 602-610 直到正确地读取标签。在某些实施例中,数据特征可以具有密集布置,以使得在数据特征之间不存在空隙空间,而在其他实施例中,一个或多个单独的数据特征可以通过合适量的空间隔开。

[0053] 在验证了已经正确地读取标签之后,方法 600 接下来在 612 包括对从标签的数据区域中读取的数据特征进行解码以确定由标签编码的数据字节的值。在标签 300 的具体示例中,对数据特征进行解码可以包括对 8B10B 编码的数据特征进行解码以确定由标签编码的数据字节的值。在某些实施例中,所有数据字节都可以用来对标签的标识号进行编码。在这样的实施例中,读取标签的机器(例如,交互式显示系统 100)可以被配置成读取特定上下文中的标签。例如,读取标签的机器可以被配置成在读取标签时联系预先选择的查找服务以标识加标签的物体以便自动读取编码在该标签中的文本消息,等等。

[0054] 在其他实施例中,读取标签的机器可以被配置成读取作为上下文字节编码在标签数据区域中的一个或多个数据字节,如 614 所示,并且然后读取由上下文字节所指定的上下文中的其余数据字节,如 616 所示。例如,标签可以包括指定其他数据字节(或其他数据字节的子集)编码用于与加标签的物体进行通信的无线网络地址的上下文字节。以此方式,读取标签的机器可以首先读取一个或多个上下文字节,然后从其他数据字节中读取加标签的物体的无线网络地址,并且然后以所指定的地址发起与加标签的物体的无线通信。这可以允许例如交互式显示设备 100 从诸如照相机、蜂窝电话等加标签的物体下载照片、音频/视频内容等,并且在没有任何用户输入(除了任何所需认证或其他安全措施之外)的情况下自动地向用户显示内容。

[0055] 可以理解,上述对上下文字节的使用只是出于示例的目的而描述的,并且上下文字节可以编码任何其他合适的上下文信息。可以由一个或多个上下文字节指定的数据字节其他合适的上下文的示例包括但不限于伙伴身份信息(或其他伙伴信息)、查找服务地址,以及文本消息。例如,在一个或多个上下文字节表示一个或多个数据字节包含查找服务地址的情况下,读取标签的机器可以首先从数据字节中读取查找服务地址,并且然后可以联系查找服务以获取关于加标签的设备的信息。在还有一些其他实施例中,如上所述,上下文字节可以编码实质性信息。

[0056] 此处所公开的各个实施例包括提供足够的位深度以便经由大约一英寸或尺寸更小的可以可靠地读取的标签来向大量物品分配全局唯一标识的特征的组合。可以理解,图 5 所示的特定位布局只是出于示例的目的而公开的,并且绝不旨在是限制性的,因为可以使用任何其他合适的位布局。

[0057] 还应该理解,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限制性的,因为多个变体是可能。此处所描述的具体例程或方法可表示诸如事件驱动、中断驱动、多任务、多线程等任何数量的处理策略中的一个或多个。由此,所示出的各个动作可以按所示顺序执行、并行地执行、或者在某些情况下省略。同样,任何上述过程不是达成此处所述的各实施例的特征和/或结果所必需的,而是为说明和描述的方便而提供的。本发明的主题包括各种过程、系统和配置的所有新颖和非显而易见的组合和子组合、和此处所公开的其它特征、功能、动作、和/或特性、以及其任何和全部等效物。

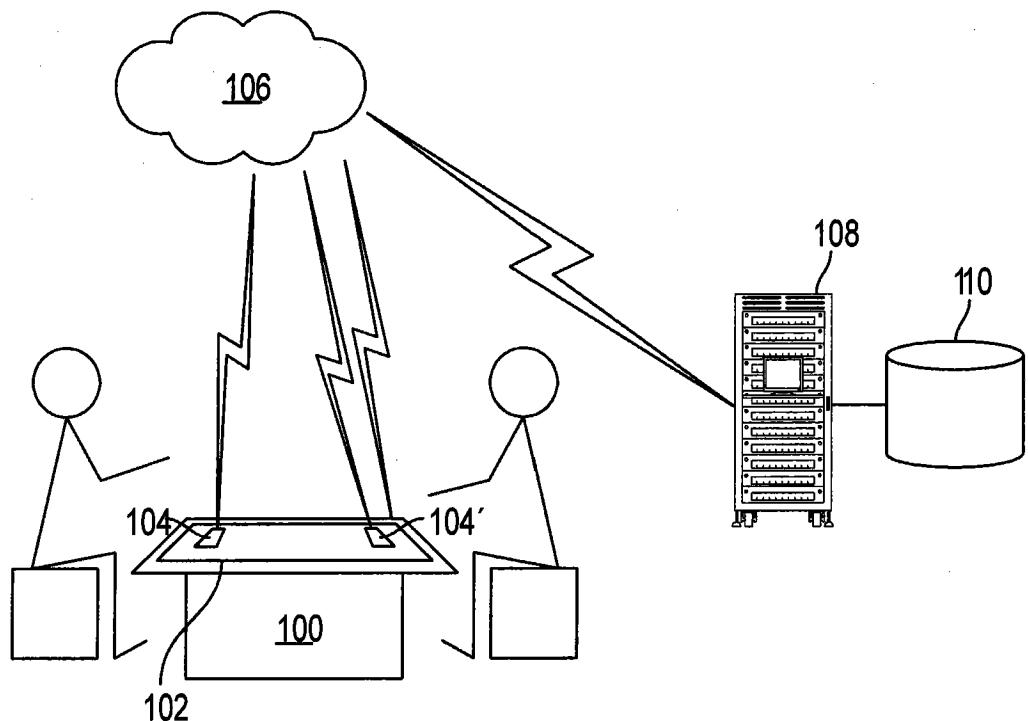


图 1

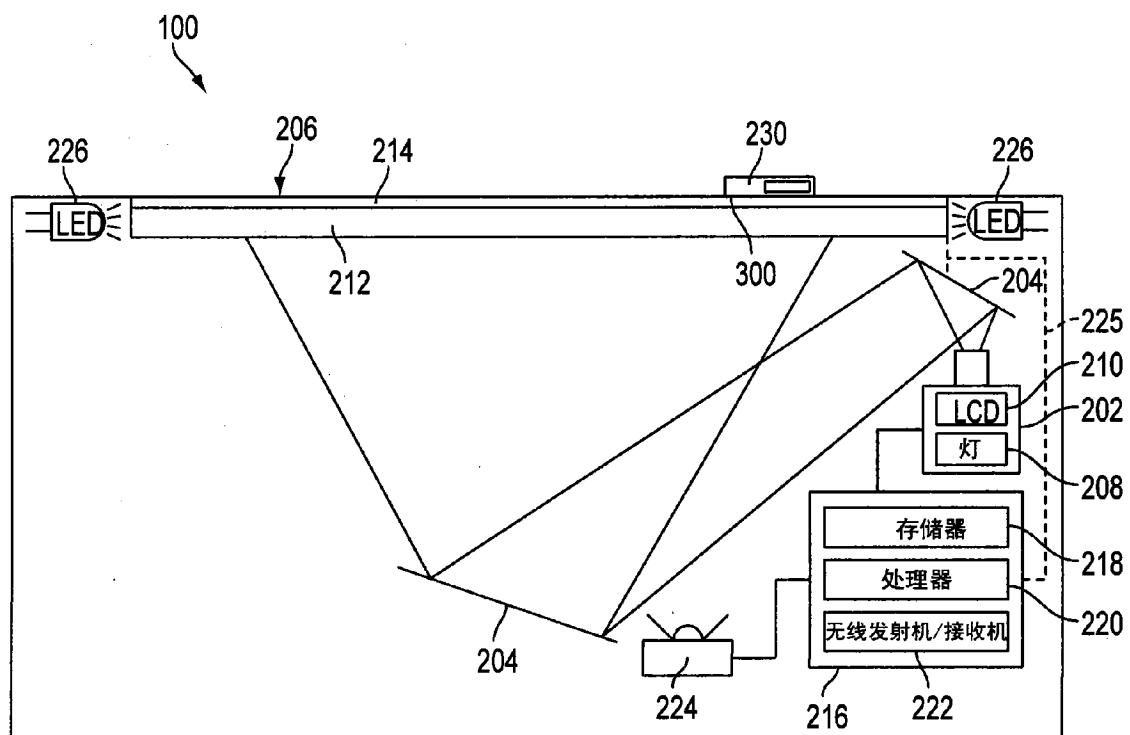


图 2

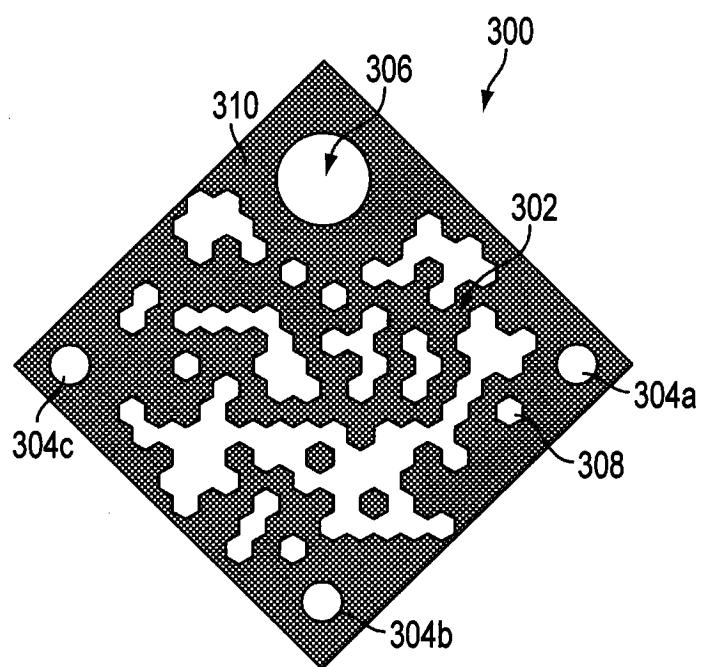


图 3

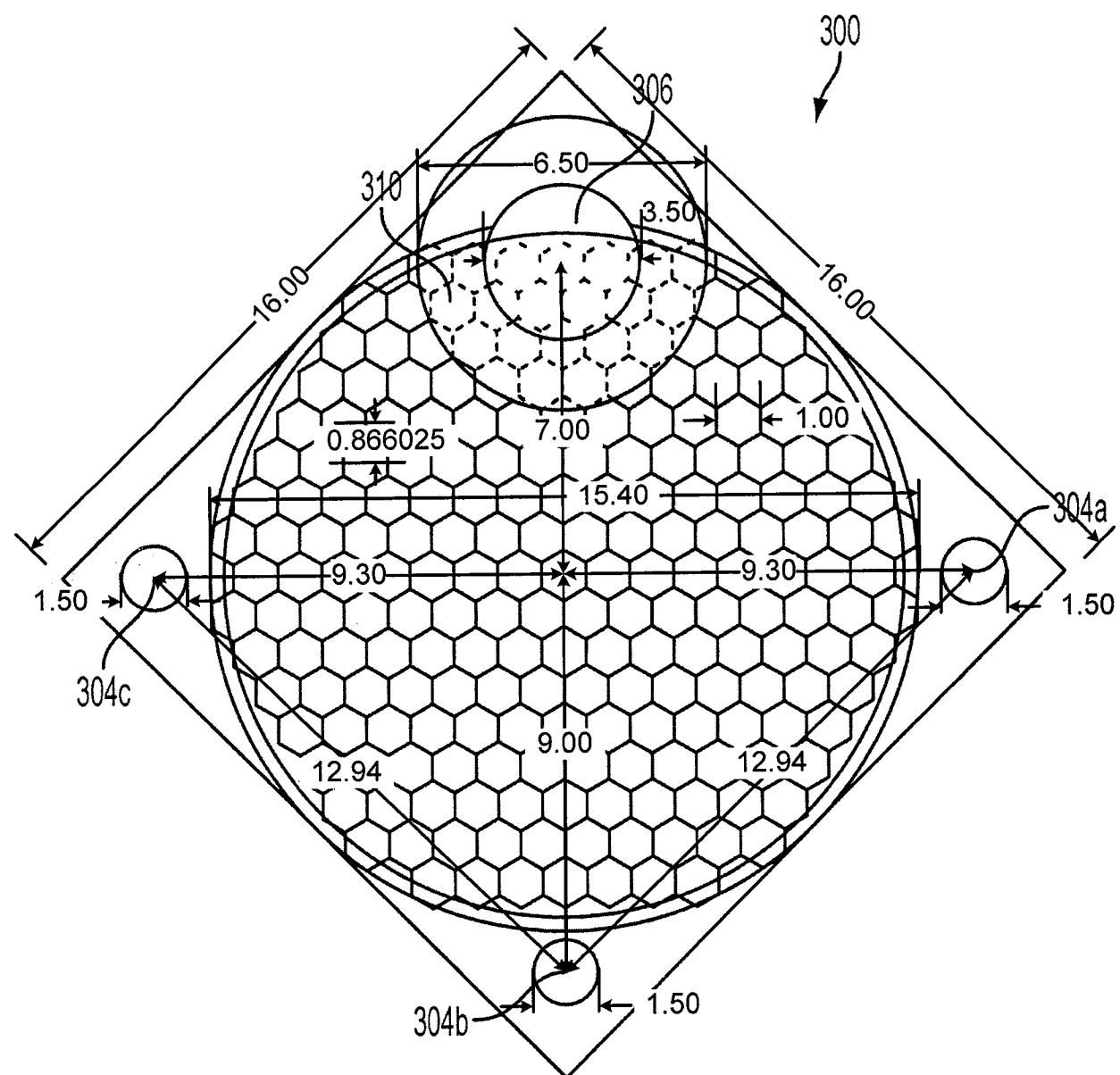


图 4

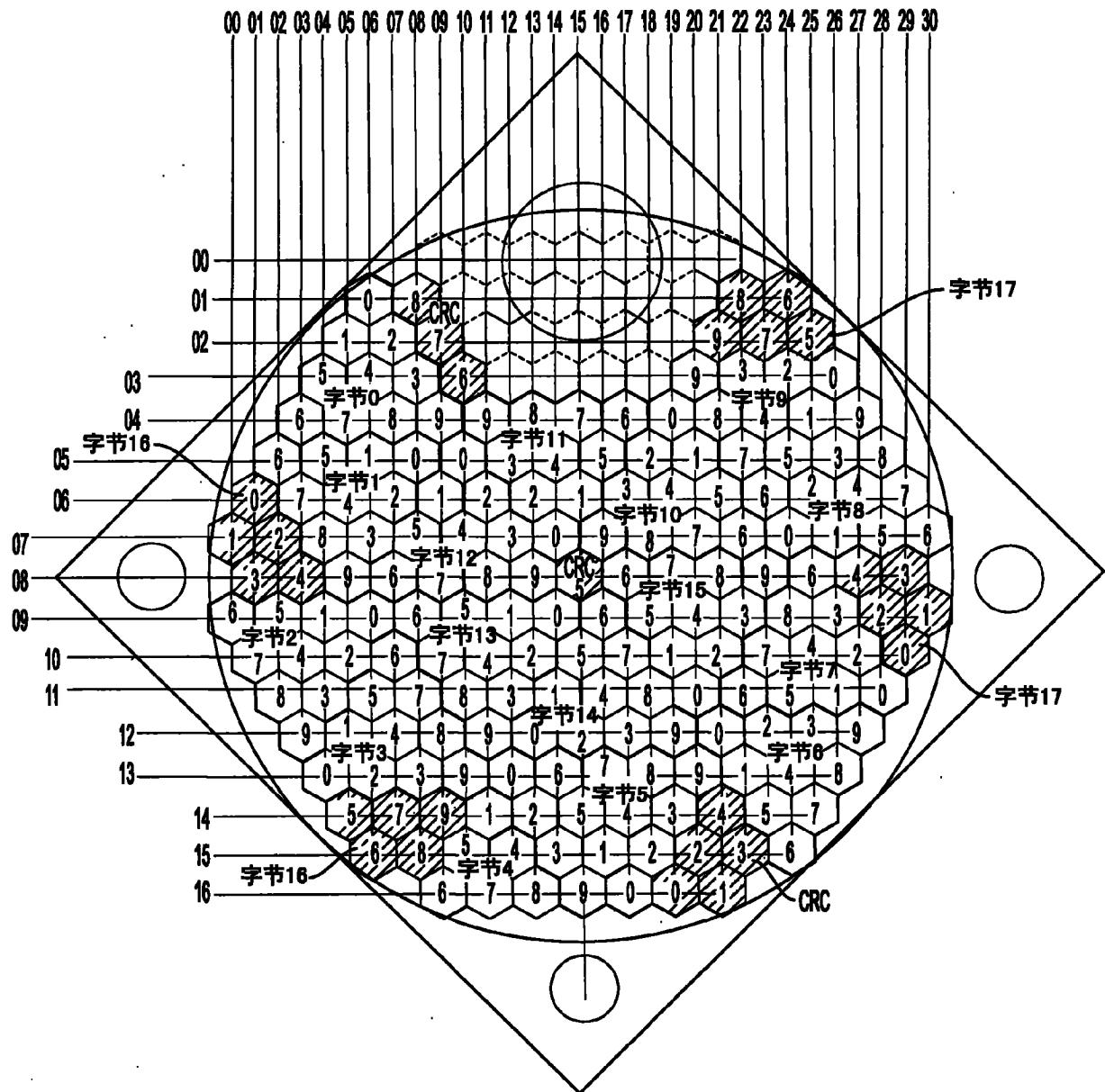


图 5

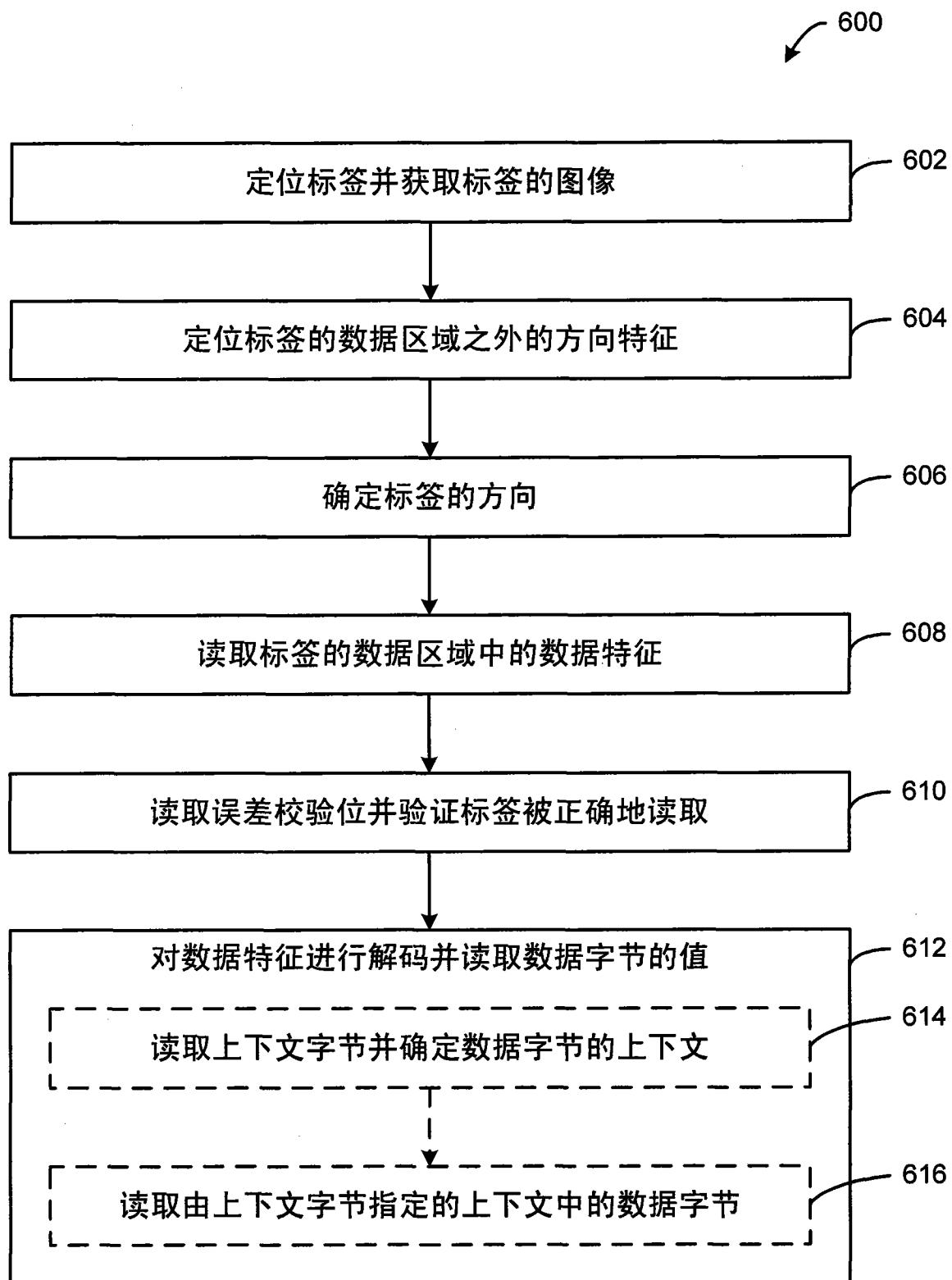


图 6