



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101681441 B

(45) 授权公告日 2014. 07. 23

(21) 申请号 200880020589. 4
 (22) 申请日 2008. 05. 05
 (30) 优先权数据
 2007902334 2007. 05. 03 AU
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2009. 12. 17
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/AU2008/000613 2008. 05. 05
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02008/134804 EN 2008. 11. 13
 (73) 专利权人 K·洛克雷
 地址 澳大利亚新南威尔士州
 专利权人 M·埃文斯
 I·库尔蒂斯
 (72) 发明人 K·洛克雷 M·埃文斯
 I·库尔蒂斯
 (74) 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司 11245
 代理人 赵蓉民

(51) Int. Cl.
 G06K 19/06 (2006. 01)
 (56) 对比文件
 US 5825015 A, 1998. 10. 20, 说明书第 2 栏第 58 - 61 行, 第 3 栏第 54 - 57 行, 第 5 栏 5 - 14 行, 第 6 栏 55 - 62 行, 附图 1.
 US 4745269, 1988. 05. 17, 全文.
 CN 1179752 A, 1998. 04. 22, 全文.

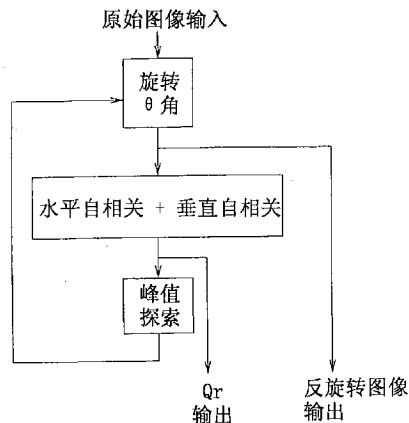
审查员 覃冬梅

权利要求书2页 说明书10页 附图10页

(54) 发明名称
 大数字 ID 标签系统

(57) 摘要

一种标签系统使用点来存储非常大的二进制数, 所述标签系统与数字图像处理函数相结合以实现标签码的可靠恢复, 而不用考虑标签相对于读取器的定位, 并且也不需要与任何形式的基准标记一体化。



1. 一种用于读取标签的标签读取装置,所述标签适于存储非常大的二进制数,所述装置包括:

图像捕获元件,其用于接收具有可见的第一标签的第一原始图像;

处理器元件,其适于将一个或多个数字处理函数应用到所述图像;其中:

所述处理器元件适于接收所述第一原始图像并将所述图像旋转 θ 角以给出反旋转图像;

所述处理器元件适于通过使水平矢量和垂直矢量的自相关最大化来对所述反旋转图像定标以给出定位的定标图像;

所述处理器元件适于将所述定位的定标图像分为多个子矩阵,每个子矩阵表示相同的点布置,且每个子矩阵表示所存储的二进制数;

所述处理器元件适于对所述多个子矩阵求和以给出求和结果矩阵;

所述处理器元件适于将阈值函数应用于所述结果矩阵的每个单元以给出二进制结果矩阵;以及

所述处理器元件适于将解码函数应用于所述二进制结果矩阵以给出表示所述二进制数的代码矢量。

2. 根据权利要求 1 所述的装置,其中所述标签包括点的图案,用以代表由加密算法生成的数,且其中所述标签读取装置适于解密所提取的代码矢量。

3. 根据权利要求 1 所述的装置,其中所述图像捕获元件工作在高帧率并且具有对焦机构。

4. 根据权利要求 3 所述的装置,其中所述捕获元件在长对焦和短对焦之间循环。

5. 根据权利要求 1 所述的装置,其中所述一个或多个数字处理函数包括错误校验和解密算法,用于确认正确的读数和所述标签的真实性。

6. 根据前述任一权利要求所述的装置,其中所述标签包括布置在一系列相同阵列中的点,用于改进标签探测和标签定位的识别。

7. 一种读取适于存储非常大的二进制数的标签的方法,所述方法包括以下步骤:

接收具有可见的第一标签的第一原始图像;

将所述图像旋转 θ 角以给出反旋转图像;

通过使水平矢量和垂直矢量的自相关最大化来对所述反旋转图像定标以给出定位的定标图像;

将所述定位的定标图像分为多个子矩阵,每个子矩阵表示相同的点布置,且每个子矩阵表示所存储的二进制数;

对所述多个子矩阵求和以给出求和结果矩阵;

将阈值函数应用于所述结果矩阵的每个单元以给出二进制结果矩阵;以及

将解码函数应用于所述二进制结果矩阵以给出表示所述二进制数的代码矢量。

8. 根据权利要求 7 所述的方法,其中旋转所述图像包括通过旋转所述第一图像计算得到的阵列的水平矢量的自相关和垂直矢量的自相关。

9. 根据权利要求 7 所述方法,其中旋转所述图像包括根据峰值探测器进行重复以找到最佳定位。

10. 根据权利要求 7 所述的方法,其中将解码函数应用于所述二进制结果矩阵提供表

示所述二进制数的第一确认位矢量。

11. 根据权利要求 10 所述的方法,其中解码所述二进制结果矩阵包括计算奇偶校验以确认所述位矢量的解码。

12. 根据权利要求 10 所述的方法,其进一步包括解密所述位矢量并由此计算和证明所述二进制数的步骤。

13. 根据权利要求 12 所述的方法,其中解密所述位矢量包括计算出校验函数以证明所述二进制数。

14. 根据权利要求 1-5 中任一项所述的装置,其中所述标签包括:

多个点,用于定义二维点阵列;以及

其中所述点阵列被布置成所述多个子矩阵,每个子矩阵是相同的点布置。

15. 根据权利要求 14 所述的装置,其中所述标签的所述点阵列使用喷墨打印机或激光器打印在表面上。

16. 根据权利要求 14 所述的装置,其中所述标签的所述点阵列通过蚀刻设备蚀刻在表面上。

17. 根据权利要求 14 所述的装置,其中所述标签进一步包括抗磨损层,所述抗磨损层包括纯聚合物、玻璃或金刚石薄层中的任意一种或多种,用于向所述标签提供抗刮擦性。

18. 根据权利要求 14 所述的装置,其中所述标签进一步包括含有在紫外线或其他形式的电磁辐射下发出强烈荧光的材料的粘胶。

大数字 ID 标签系统

技术领域

[0001] 本发明涉及识别物体的标签。

背景技术

[0002] 在商业上和管理上存在对物体 / 商品进行识别的需求,其目的是方便交易如销售网点 (point of sale) 和有利于管理职能如盘点存货。同样需要 ID 系统以在整个过程或系统中有利于追踪物品。过去,这种需求通过下列方式来满足:

[0003] ● 附连到物品上或雕刻在物品上的平面语言标签或图版 (plate);

[0004] ● 条形码;以及

[0005] ● 射频识别 (RFID) 标签。

[0006] 可以使用两种形式标记物体:

[0007] ● 识别物体的类型,以及

[0008] ● 通过使用序列号在一组同类型的物体中明确地识别物体。

[0009] 有时候同时使用这两种识别形式,即标签提供物品的名称并且也提供在该物品的总体中唯一的序列号,不论该物品是保存在全球范围内还是在公司或机构中。借助计算机化的数据库和使用唯一的序列号,就有可能简单地通过物体的序列号来识别该物体的类型和种源。

[0010] 一种只依赖序列号的系统要求该序列号永远不会被重复。在过去这是难以实现的。允许用于非常大数字的条形码通常具有相当大的长度,而这使得该条形码不适合附连到小商品上。如果使用 RFID 标签就有可能获得 64 位 (16×10^{18}) 或更大的识别数字。使用非常大数字的系统的将使该技术的所有用户都满意地从同一个登记处获得他们的数字,由此保证了永远不会存在任何重复。为了使该技术能够在全全球范围内应用,就需要一个全球范围的登记处。因为现在条形码和 RFID 技术都属于公共领域,所以如果在现阶段不可能的话,就很难在现有标签系统上施加例如状态 (regime)。然而,通过使用由一个实体所“拥有”的新型技术,这种对商品进行唯一编号的系统是有可能的,从而该技术大大地满足大部分用户的需求。该系统可能需要:

[0011] ● 数字非常非常的大,以至于是“无穷的”,

[0012] ● 标签的成本很低,

[0013] ● 标签极其耐用,

[0014] ● 标签在恶劣的环境中能被确定地读出,且能够在任何气候条件下被附连到所有类型的商品上,

[0015] ● 读取器以及标签技术是简单的,并且能容易地从大量来源获得(换句话说,十分宽大、廉价的许可政策),

[0016] ● 使读取器与 PC 接合并且打印 ID 标签的图案的软件可以免费获得,以及

[0017] ● 标签能够做的很小(这样才能适合于弯曲表面和各种尺寸的物体),但是在其标准下又能够将该标签做成特殊应用中用户要求的任何尺寸。

[0018] 无源 (passive)RFID 不需要电池,因为它们通过读取器产生的振荡磁场来供电。因此无源 RFID 标签满足上述大部分的要求,除了:

[0019] ●成本:通常最低成本的 RFID 标签是一种无源标签,并且将芯片一次附连到低成本的箔制天线或者引线框架上的价格介于大约 US\$0.10 至 US\$0.15 之间,因此为 10 亿件产品添加标签的成本将大约为 1 亿至 1.5 亿美元。

[0020] ●在各种条件下的可读性:RFID 标签有时受其所附连的物体的影响。例如,如果该物体是金属的,那么它将干扰读取器辐射的电场,并且由此缩小标签可以被读取的范围,或者受气候条件的影响(尤其是热和冷),例如如果温度高于 50℃或者低于 -20℃,大多数低成本 RFID 标签就不能可靠地发挥其功能,或者依赖于激励的频率,RFID 标签在水下的时候通常不发挥其完整的功能。

[0021] ●尺寸:为了获得任何适当的量程 (range),RFID 标签通常大于 10mm×10mm,这可能限制标签可以附连的商品的类型。因特网的出现使得公司能够建立全球性的连接。个人计算机的出现为交易提供了具有存储能力的超级台式计算机,这使得 PC 完全可以保存公司的所有数据库以及与用户在其日常活动中必须执行的任务相关的所有文档。这些情况的结果是标签通常不需要存储属于物品的历史事件。取而代之的是,所有需要的只是一个唯一的数字,所述唯一的数字使得物品的所有细节可以被“实时”地从世界上任何地方的数据库中检索到。当 RFID 标签第一次被设想时,甚至在它们成为现实之前,通常考虑的焦点是具备“移动数据库 (traveling database)”的好处。然而,正如已经解释过的,由于因特网以及获得几乎实时分布的数据库的能力,现在对该种类型的移动存储的需求消失了。事实是,依据优先考虑的顺序,针对一个成功的标签系统的用户需求已经改变了。这些要求现在为:

[0022] ●成本,

[0023] ●在大多数环境下被读取的能力,

[0024] ●不会因为容量不足而重复的唯一数字,以及

[0025] ●由于其尺寸小而具有的附连到最大可能范围的商品上的能力,无论是平坦的或是弯曲的表面。

[0026] 发明目的

[0027] 本发明的目的是克服或改进现有技术的至少一个缺点,或者提供有用的替代方案。

发明内容

[0028] 根据本发明的第一方面,提供一种用于读取标签的标签读取装置,所述标签适于存储非常大的二进制数,所述装置包括:

[0029] 数字图像处理函数,用以实现标签码的可靠恢复,而不用考虑标签相对于读取器的定位,并且也不需要将标签图案同任何形式的基准标记一体化。

[0030] 根据本发明的第二方面,提供一种用于读取标签的标签读取装置,所述标签适于存储非常大的二进制数,所述装置包括:

[0031] 图像捕获元件,其用于接收具有可见的第一标签的第一原始图像;

[0032] 处理器元件,其适于将一个或多个数字处理函数应用到所述图像;其中:

[0033] 所述处理器元件适于接收所述第一原始图像并将所述图像旋转 θ 角以给出反旋转图像；

[0034] 所述处理器元件适于通过使水平矢量和垂直矢量的自相关最大化来对所述反旋转图像定标以给出定位定标图像；

[0035] 所述处理器元件适于将所述定位定标图像分为多个子矩阵，每个子矩阵表示所述二进制数；

[0036] 所述处理器元件适于对所述多个子矩阵求和以给出求和结果矩阵；

[0037] 所述处理器元件适于将阈值函数应用于所述结果矩阵的每个单元以给出二进制结果矩阵；以及

[0038] 所述处理器元件适于将解码函数应用于所述二进制结果矩阵以给出表示所述二进制数的代码矢量。

[0039] 根据本发明的第三方面，提供一种读取适于存储非常大的二进制数的标签的方法，所述方法包括以下步骤：

[0040] 接收具有可见的第一标签的第一原始图像；

[0041] 将所述图像旋转 θ 角以给出反旋转图像；

[0042] 通过使水平矢量和垂直矢量的自相关最大化来对所述反旋转图像定标以给出定位定标图像；

[0043] 将所述定位定标图像分为多个子矩阵，每个子矩阵表示所述二进制数；

[0044] 对所述多个子矩阵求和以给出求和结果矩阵；

[0045] 将阈值函数应用于所述结果矩阵的每个单元以给出二进制结果矩阵；以及

[0046] 将解码函数应用于所述二进制结果矩阵以给出表示所述二进制数的代码矢量。

[0047] 优选地，用于存储非常大的二进制数的标签包括：

[0048] 多个点，用于定义二维阵列；以及

[0049] 其中所述点被布置在一系列相同的阵列中，用于改进对定位的探测和识别。

[0050] 根据本发明的一个方面，提供一种使用点来存储非常大的二进制数的标签系统，所述标签系统与数字图像处理函数相结合以实现标签码的可靠恢复，而不用考虑标签相对于读取器的定位，并且也不需要将标签图案同任何形式的基准标记一体化。

[0051] 根据本发明的另一个方面，提供一种创建点图案以表示数字的方法，所述数字是由加密算法创建的，且随后由标签读取器结合使用校验码进行解密，其目的是实现所述读取器传递错误结果的非常小的概率并且防止用户建立与中心登记处不一致的标签，标签数字是由所述中心登记处依照某一预定图式分配的。

[0052] 根据本发明的又一个方面，提供一种处理在标签上包括点的图像的方法，即使所述标签受到表现为刮伤或磨损的严重损害，所述方法仍然提供标签为可读的高概率。

[0053] 根据本发明的又一个方面，提供一种使用点来存储非常大的二进制数的标签系统，出于实际应用的目的，所述数是无穷的。

[0054] 根据本发明的又一个方面，提供一种通过利用布置在一系列相同阵列中的点来存储非常大的二进制数的标签系统。

[0055] 根据本发明的又一个方面，提供一种标签系统，其如上面“a”和“b”所述使用点来存储非常大的二进制数，该标签系统能够被做的非常小，即小于 $4\text{mm} \times 2\text{mm}$ 。

[0056] 如上所述,优选通过使用喷墨打印机、激光器或某一蚀刻设备在薄膜或薄片的表面上打印点阵列将所述标签创建在所述薄膜或薄片上。

[0057] 如上所述,该标签优选被涂覆抗磨损的纯聚合体、玻璃或非常薄的金刚石层,以便极其抗刮伤。

[0058] 如上所述,该标签优选由以下三层组成:

[0059] (a) 抗刮伤层,

[0060] (b) 在其上创建所述点阵列的层,以及

[0061] (c) 由极强粘胶组成的粘合剂层

[0062] 如上所述的标签,其中所述粘胶优选包含一种在紫外线或其他形式的电磁辐射下发出强烈荧光的材料。

[0063] 根据本发明的又一个方面,提供一种存储在计算机可用介质上的计算机程序产品,所述计算机程序产品适于提供一种如本文所述的提供虚拟共同体(virtual community)的方法。

[0064] 根据本发明的又一个方面,提供一种使用处理器装置操作的计算机可读介质,从而提供一种如本文所述提供虚拟共同体的方法。

附图说明

[0065] 现在将仅以示例的方式通过参考附图来描述本发明的优选实施例,在附图中:

[0066] 图 1A 是表现标签的示意图;

[0067] 图 1B 是表现标签的示意图;

[0068] 图 1C 是表现标签的示意图;

[0069] 图 1D 是表现标签的示意图;

[0070] 图 1E 是表现标签的示意图;

[0071] 图 2 是表现 CCD 读取器的示意图;

[0072] 图 3 是表现读取器瞄准和对焦系统的示意图;

[0073] 图 4 是定位功能的框图;

[0074] 图 5 是表现自相关的示意图;

[0075] 图 6 是表现水平矢量和垂直矢量的示意图;

[0076] 图 7 是提取过程的流程图;

[0077] 图 8A 是理想接收曲线的图示;

[0078] 图 8B 是非理想接收曲线的图示;

[0079] 图 9 是表现解码功能的示意图;

[0080] 图 10 是表现解密的示意图;和

[0081] 图 11 是表现标签横截面的示意图。

具体实施方式

[0082] 一个实施例提供用于标签的大量可能的解决方案,所述解决方案将满足一个或多个上述要求。例外情况可能包括,如果人眼看不到标签,则该标签不可被读取。

[0083] 解决方案 #1- 具有错误校验的单一阵列

[0084] 图 1A 至图 1E 描述了属于该问题的许多解决方案中的一种的标签,所述标签分别具有值 0000 0000,1000 0000,2000 0000,3000 0000,FFFF FFFF。具体来说:

[0085] ●图 1A 示出值为 0000 0000 0000 0000 的标签 110。底线代表奇校验,而右侧列是偶校验(因此对于零点来说,在右侧列有零个点)。

[0086] ●图 1B 示出值为 1000 0000 0000 0000(十进制数 1)的标签 120。底行缺少了一个点,因为该行代表奇校验。类似地,在右侧列有一个点,因为它是偶校验。

[0087] ●图 1C 示出值为 0100 0000 0000 0000(十进制数 2)的标签 130。

[0088] ●图 1D 示出值为 1100 0000 0000 0000 的标签 140。

[0089] ●图 1E 示出值为 FFFF FFFF FFFF FFFF 的标签 150。注意,底行是奇校验,右侧列是偶校验。

[0090] 解决方案 #2- 加密或没有加密的多个阵列

[0091] 总体上,解决方案 2 是解决方案 1 的发展,并且具有更细密的点。这些点被分组到 20×10 的点阵列中,每个标签具有 100 个阵列。这些点描绘的是经过加密的值。所述阵列是长方形的,近似为长 $3\text{mm} \times$ 宽 2mm ,与 $3.5\text{mm} \times 2.5\text{mm}$ 的物理空间适配。

[0092] 该解决方案的进一步细节包括:

[0093] ●使用类似喷墨打印或光电绘图的方法在标签上形成图像;

[0094] ●图像是长方形的点阵列;

[0095] ●理论上将标签图像划分为长 $60 \times$ 宽 30 网格;

[0096] ●为了讨论方便,该网格中的每个点都被称为“点位置”;

[0097] ●在标签图像中,每个点位置都用点标记或为空白;

[0098] ●网格被分割成长方形区,每个区为 20×10 的点阵列;

[0099] ●因此,在具有 60×30 的网格的标签中有 9 个区,布置成 3×3 标线板;以及

[0100] ●每个区中的图像(区图像)都是相同的,即存在在区中描绘的点的相同布置的 9 个示例。

[0101] 标签可能具有或者不具有“基准”标志,这样标签就可以在读取器的存储器中被定位,而不用考虑当被读取时标签是如何呈现的。随着技术的发展,已经有可能使标签不必具有基准标志。基准标志在一些确定标签位置、降低发生错误的几率(该几率已经很小了)和通过处理电子设备加速标签图像的识别/译码的情况下可能是有用的。

[0102] 诸多方面的创新确认如下:

[0103] ●读取器。包括常规配置以及用于捕获整个标签的清晰图像的光学和对准系统。

[0104] ●标签。包括标签上的图案配置以及生产标签的方法。

[0105] ●处理电子设备。包括使用的算法以及电子设备处理图像的方法。

[0106] 读取器

[0107] 图 2 描绘了使用图像传感器如 CCD 芯片的读取器 200 的常规配置。标签 210 被读取器照亮。图像被 CCD 接收器(通常在摄像机内)上的例如 10 倍的镜头 220 放大。这一图像的数字结果被馈送到与充足的动态存储器 240 或其他存储装置 250 耦合的处理器 230 上,并在那里被处理,其目的是:

[0108] ●定位标签的图像以便识别图像的左上角,

[0109] ●对标签进行定标以便能够确切地判断点之间的距离,以及

[0110] ●计算点的值。

[0111] 基准标志在确定标签的方位时可能是有用的,但是已经发现,借助错误校验和加密,也可以尝试很多不同的方位,直至某个方位返回正确的结果。尽管这种方法的处理时间更长,但该方法提供了标签几何形状的极大简化和标签应用的灵活性。借助高速处理和快速存储器,已经发现使用所述方法有可能每秒处理 200 帧。这不仅允许例如商品在通过结算处扫过 (swiped) 时非常快速的标签识别,同样也允许使用新型对焦系统。这将在本申请中稍后被描述。

[0112] 图 3 描绘了在期望读取器不应当接触标签时实现读取器的对焦和瞄准的方法。标签的设计目标之一是使标签尽可能的小。这使得放大是很有必要的,而进行放大则会在对焦和持有读取器的人的稳定度方面产生问题。这些问题的解决方案在于使用非常高的帧率和采用有意在长短视线之间循环往复的对焦机构。通过这种方式,至少一些帧将产生充分清晰的图像,以足够图像处理电路进行译码。错误校验和加密算法确保读取器处理系统获得标签的正确视图。在图 3 中,通过可能由激光产生的两束会聚的光线 320 和 330 来照亮标签 310。光束可能是不同的颜色,即红色和蓝色。当光束形成一个点或者接近另一个点时,读取器 360 距离标签为设定的距离。如果有必要使读取器在标签可以被读取的距离方面更加灵活,则光线会聚的角度也可以借助于可能连接到自动对焦机构的电子或机械装置进行调整。例如,如果镜头 340 使用自动对焦机构调节为较长的对焦长度,则会聚角度会变小。同时也可以具有缩放能力,这样的话当读取的距离增加时,放大程度增加。光束的功能是确保读取器处在一定的距离,在该距离下,对焦被近似地调节。其意图是读取应当发生在等于或小于半秒内以便人类用户可以接受。如果帧捕获速率为例如 100 帧每秒,则在半秒内将会捕获到 100 帧。当用户按下读取器上的触发器时,焦距在自动焦距被认为是到标签的距离的任一侧上循环。这样的后果是在例如半秒操作中被提取出来的一部分帧在被图像传感器 350 捕获时其充分的清晰度足够处理电路得到有效的值。例如,如果读取器处在距离标签 150mm 的地方,并且焦距在半秒内在 100mm 至 200mm 之间循环,则对于每一帧都有 1mm 的对焦长度差别。如果焦距介于 140mm 至 160mm 之间,当读取器的距离为 150mm 时产生可读的图像,则意味着 20 帧将产生相同的数字。这使我们注意到用户的手的稳定性和用户对标签的瞄准的问题。这种方法允许标签在探视器中处于可读状态的 20 种可能性。

[0113] 读取器处理概述。区图像被恢复并且通过读取器电子设备转换成 128 位数字 (标签数字)。读取器的构造 / 配置 / 操作如下所述:

[0114] ●在希望读取器应该与标签接触时,读取器头的形状被设计成可以合理地、连续地重复定位在标签上。

[0115] ●读取器包括宏观光学或光照装置以将图像形成在安装于读取器内的 300k 像素或更大像素的 CMOS 或 CCD 传感器上。

[0116] ●从传感器中读出像素图像并且将其读入到数字电子图像处理系统中,在该数字电子图像处理系统中,20×10 位的区图像以本申请接下来描述的方式被恢复。

[0117] ●同样也产生质量度量,该质量度量可以被用于确定标签是否已经退化以及这种退化本质上是否会影响标签的成功解码。质量度量如何产生将在本申请中稍后被描述。

[0118] ●通过解码和解密处理将 20×10 位的区图像恢复成 128 位标签数字。这种方法将在本申请中稍后被更详细地描述。

[0119] 数字图像处理通常由级联的 3 个功能或函数组成：

[0120] ●定位（注意：基准标志是不需要的），

[0121] ●定标，以及

[0122] ●提取

[0123] 如图 4 所示，可以利用包括以下步骤的方法来实现定位：

[0124] ●步骤 410：接收“原始图像”，该原始图像例如是 640×480 像素的灰度图像，其中每个像素为 8 位。应该认识到可以使用灰度而不是黑白色或彩色，因为这是可能的足够最小尺寸的图像，同时能够为图片处理的运行提供必需的信息。

[0125] ●步骤 420：将该图像旋转 θ 角。

[0126] ●步骤 430：计算水平图像矢量和垂直图像矢量的自相关。由于图形包括标签区图像的 3×3 重复，在图像轴与图 5 所示的传感器轴相对应时，水平矢量和垂直矢量的自相关被最大化。

[0127] ●步骤 440：利用峰值探测函数提供反旋转图像 422。

[0128] ●步骤 450：回到步骤 420 重复，由此峰值探测模块选择 θ 角，使得水平自相关函数和垂直自相关函数的输出最大。定位的图像被传递给定标函数。

[0129] 总之，方法 400 可以包括以下步骤：

[0130] ●步骤 410：接收原始图像；

[0131] ●步骤 420：将该图像旋转 θ 角，输出反旋转图像 422；

[0132] ●步骤 430：计算水平自相关和垂直自相关，输出 Q_r 432；

[0133] ●步骤 440：计算峰值探测器；以及

[0134] ●步骤 450：回到步骤 420 重复。

[0135] 在步骤 432，水平自相关函数和垂直自相关函数输出 Q_r 。在步骤 422，反旋转图像被输出。

[0136] 图 5 示出传感器阵列 510 和标签阵列 520 之间的相对定位。仅作为示例，局部水平矢量 530 和局部垂直矢量 540 在传感器图像阵列中呈现。

[0137] 定标函数通常在水平矢量和垂直矢量上进行如下操作：

[0138] ●对于每个水平矢量 H ，该函数找到约为 64 的值 x ，使得以下等式

$$[0139] \sum_{i=0 \wedge 639} H(i) * H(i+x)$$

[0140] 最大。

[0141] ●类似地，对于每个垂直矢量 V ，该函数找到约为 48 的值 y ，使得以下等式

$$[0142] \sum_{j=0 \wedge 479} V(j) * V(j+y)$$

[0143] 最大。

[0144] ●图 6 示出在 640×480 的定位图像中的示例性水平矢量 610 和垂直矢量 620。在该示例中，水平矢量 $H(i)$ 包括 640 个元素（即 $i = 0$ 至 639），且垂直矢量 $V(j)$ 包括 480 个元素（即 $j = 0$ 至 479）。

[0145] ●每个 x 和 y 都被平均并且其结果被传递给提取函数。

[0146] ● x 和 y 的方差是 Q_s ，所述 Q_s 是来自定标函数的质量系数。

[0147] 图 7 描绘了包括提取过程的示例性事件链。提取函数从定位函数获得的定位图像并从定标函数中获得 x 和 y 系数。方法 700 包括以下步骤：

[0148] ●步骤 710,接收反旋转图像,例如 640×480 的 8 位每像素 (bit per pixel) 的反旋转图像；

[0149] ●步骤 720,使用 x 和 y 系数,例如通过二维内插函数,对水平和垂直像素值进行内插；

[0150] ●步骤 730,提供中间图像矩阵,例如 200×100 的 8 位每像素的中间矩阵；

[0151] ●步骤 740,将该中间矩阵分为子矩阵,例如 20×10 图像的 10×10 子矩阵,或可替代地分成 3×3 子矩阵；

[0152] ●步骤 750,对这些子矩阵求和以提供求和结果 760,例如提供具有 15 位每像素的 20×10 的结果；

[0153] ●步骤 770,将阈值函数应用于求和结果 760 的每个单元,例如将 20×10 的结果应用于阈值函数可以生成 20×10 的 1 位阵列；

[0154] ●步骤 772,将 Q_r 、 Q_s 和 Q_e 与 20×10 的 1 位阵列传递给解码函数；

[0155] ●步骤 774,计算每个单元值与阈值之间的差值的总和 Q_e ,作为提取函数的质量。

[0156] 图 8A 提供关于理想接收曲线 800 的示例,其具有在相对平坦部分 或曲线之间的转变。图 8B 提供关于非理想接收曲线 850 的示例,其具有倾斜的曲线,其中标签图案和背景的对比度并不那么强烈。为了实现图像的更好组帧,可以使用一种技术来确保在相关之前进行精细调谐并且由此在下降斜坡的中点之后找到局部最小值。应该认识到该实施例可以用软件来实现,例如用 C 语言写的软件。

[0157] 解码和解密方法由如下函数的级联组成：

[0158] ●解码函数,以及

[0159] ●解密函数。

[0160] 图 9 描绘了解码方法的示例性实施例。在该实施例中,解码函数 900 的运行如下所述：

[0161] ●在 910 处,解码函数从数字信号处理器功能接收阵列,例如 200 位的阵列；

[0162] ●提供包括行奇偶校验 922 和列奇偶校验 924 的提取代码 920；

[0163] ●应该认识到某些位可以省略,例如 926 和 928；

[0164] ●在 930 处,基于提取代码计算奇偶校验,以确定该代码被接收或被拒绝。

[0165] 在一个实施例中,解码函数采用 Q_r 、 Q_s 和 Q_e 系数,并且通过相乘将它们结合起来。如果相乘的结果小于某一阈值,则解码器拒绝该图像,因为该图像受损太严重以至于不能解码。如果全部的质量系数都大于阈值,那么解码器采用 20×10 图像并且将其解释为 19×9 的 1 位阵列,该阵列由水平校验位和垂直校验位包围。

[0166] 如果任何一个水平校验位或垂直校验位不正确,则解码器拒绝该图像。如果所有的校验位都正确,则 19×9 的 1 位阵列的前 170 位被传递给解密函数。

[0167] 图 10 描绘了用于 170 位提取代码的解密方法 1000 的示例性实施例。在 1010 处从解码函数接收该提取代码。在这一实施例中,解密函数可以应用在其他标签技术中,其中进行解密的固件可以插入到使用其他形式的条形码或 RFID 技术的读取器中并且仍旧使用由中心登记处公布的数字。解密方法 1000 包括以下步骤：

- [0168] ●步骤 1020,接收来自解码函数的 170 位提取代码;
- [0169] ●步骤 1030,使用解密函数 $F'(x)$ 对 170 位提取代码解密;
- [0170] ●步骤 1040,产生 170 位复合码;
- [0171] ●步骤 1040,计算复合码,该复合码包括与 42 位校验码 1044 连接的 128 位标签码 1042。
- [0172] ●步骤 1050,计算校验函数,例如,如果校验码与 128 位标签码不对应,则标签被认为是不真实的,并且标签码是无效的,该检验函数的结果在 1052 处被指示。
- [0173] ●步骤 1060,接受或拒绝标签码,例如,如果校验码是正确的,则 128 位标签码 1062 被输出。
- [0174] 使用 42 位校验码可以提供低错误概率。结果,随机产生的(损坏的)标签为有效的概率是 2^{-42} ,或者 4 万亿分之一。
- [0175] 标签的登记
- [0176] 用于在标签上存储信息、制作这种标签以及提供这种类型的读取器系统已经表现出销售机遇。
- [0177] 一种销售概念是:
- [0178] ●以低廉的价格许可该标签系统,使得所有从事 ID 标签生意的公司不会从他们的商业利益出发来试图无效这项知识产权。
- [0179] ●所述标签的使用许可可能要求所有的用户使用全球标签编号寄存器,这就不可能发生许可人复制其他许可人已经使用的数字的情况。所有许可人从其本身利益出发与该系统合作。
- [0180] ●建立全球电子商务网站,在该电子商务网站上,许可人能够购买利用该技术制作的标签的多组数字。
- [0181] ●标签数字将以非常低廉的价格出售,但是期望在全球范围内每年能够售出大量的标签,从而标签登记系统的收入将非常可观。
- [0182] 标签生产
- [0183] 图 11 提供了标签的侧截面图。可以使用各种常用的方法如激光打印或丝网印刷来打印标签,其中,标签的尺寸不要求有很高的精确性。
- [0184] 当标签较小时,需要高的打印精度。在一些情况下,标签将被附连到有时会遭受摩擦的物体上。这就使得标签必须使用耐用材料制造,该耐用材料越薄越好,这样就不会表现出太多的边缘。为了进一步增加在摩擦后标签保留下来的几率,标签的边缘可以有意地内斜,从而进行摩擦的物体拱起标签。标签可以被涂覆或镀覆非常坚硬的物质以更好地抵抗磨损。类似地,也可能使用与抗磨损材料相似的聚亚胺酯来涂覆或镀覆标签。在极端情况下,可能通过使用等离子体/激光反应器将纯净的结晶金刚石涂覆到标签的表面。一种生产标签的方法如下所述:
- [0185] ●将标签制造在耐用的抗延伸的纯净薄膜 1110 或者薄片材料上,例如聚酯或具有接受所用的打印或蚀刻方法的表面的聚酯或聚酰亚胺。
- [0186] ●使用打印机如高精度喷墨打印机、电光绘图或激光器或者通过某种形式的表面蚀刻将点图案打印到标签上。
- [0187] ●然后在薄片有点的一侧应用白色聚亚胺酯粘合剂 1120,在该粘合剂中已经添加

了苾，苾是一种在紫外线 (UV) 灯下发光的化学物质。

[0188] ●一旦添加了粘合剂后，蜡层或者高密度硅油纸 1130 将被用于将粘合密封起来，以隔绝空气和湿气。

[0189] ●接着将薄片裁剪成标签带，使用的方法是使标签带的边缘如上所述成为斜角，以便给予标签一定程度的抗摩擦性。

[0190] ●接着对这些带进行 RF 焊接，以形成一种长的连续的标签卷。

[0191] ●接着用划片方法处理该卷，该划片方法透割标签的表面到蜡或硅油纸。该划片方法同样呈现出斜角的边缘。

[0192] 通过其他方式，具有图案的纯净材料被施加在非常薄的玻璃薄片上。如上所述，胶连同蜡和硅油纸一起使用。玻璃接着被划成标签，划玻璃的行为使得标签具有斜角边缘。接着，将薄片置于橡胶滚筒上卷起，通过这种方法使得玻璃沿着划线破裂。标签薄片提供给那些一次摘掉一个标签并且将该标签应用于需要识别的物体上的用户。通常来说，期望标签可以被读取并且与发票或描述被添加标签的商品的其他凭证相联系。

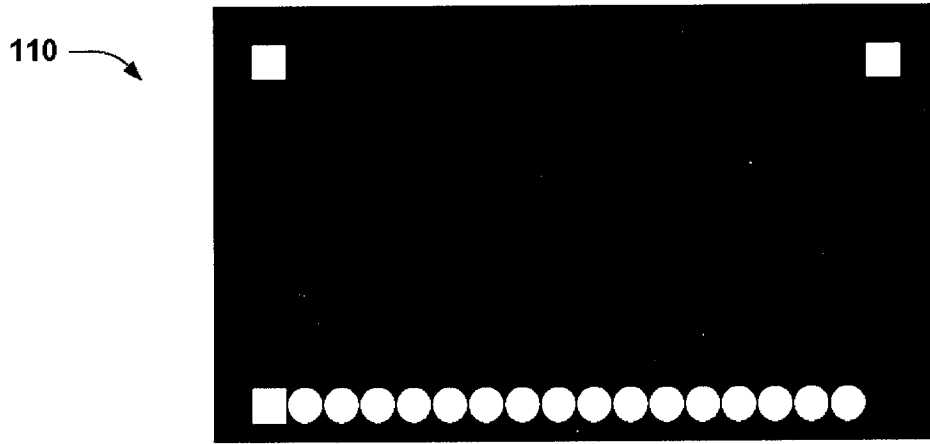


图 1A

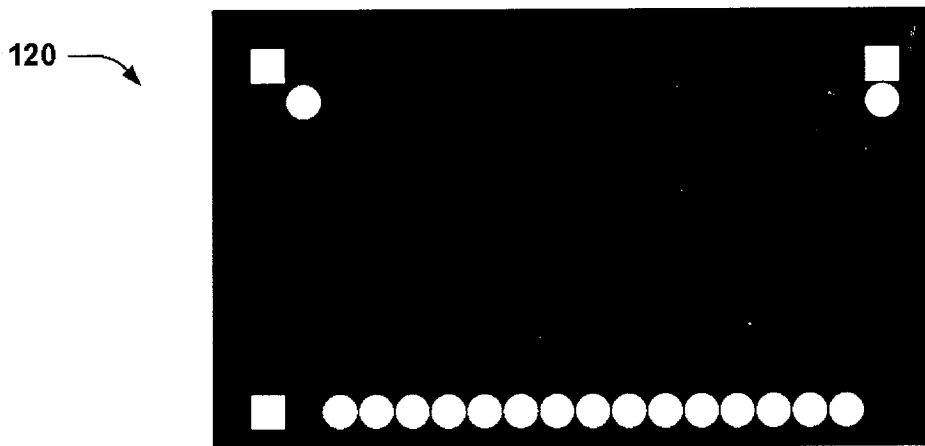


图 1B

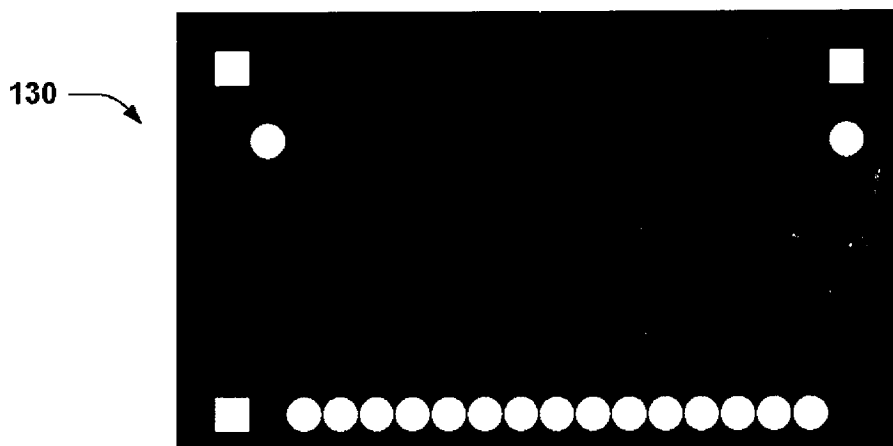


图 1C

140

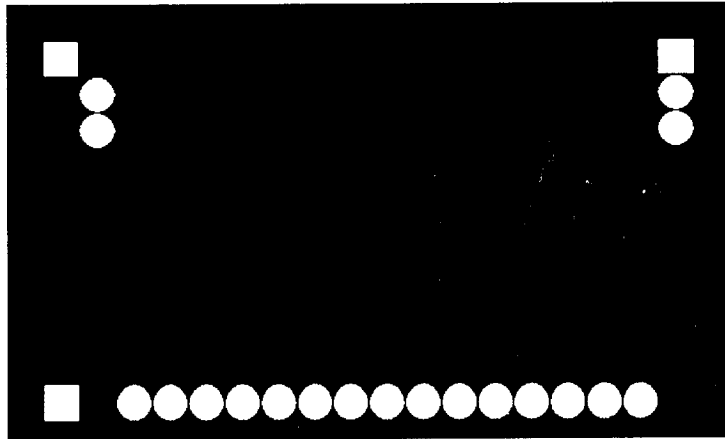


图 1D

150

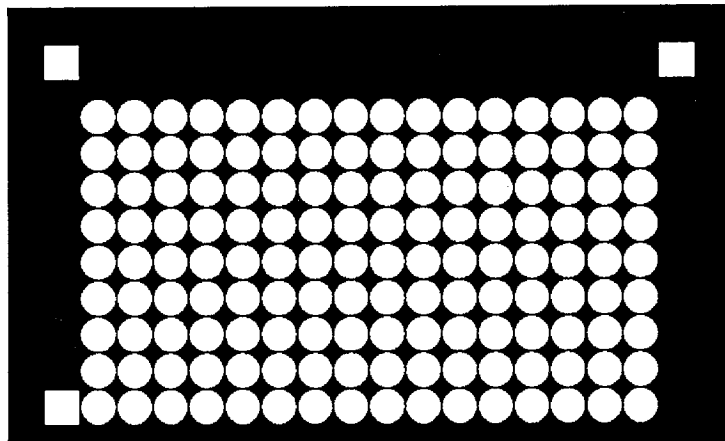


图 1E

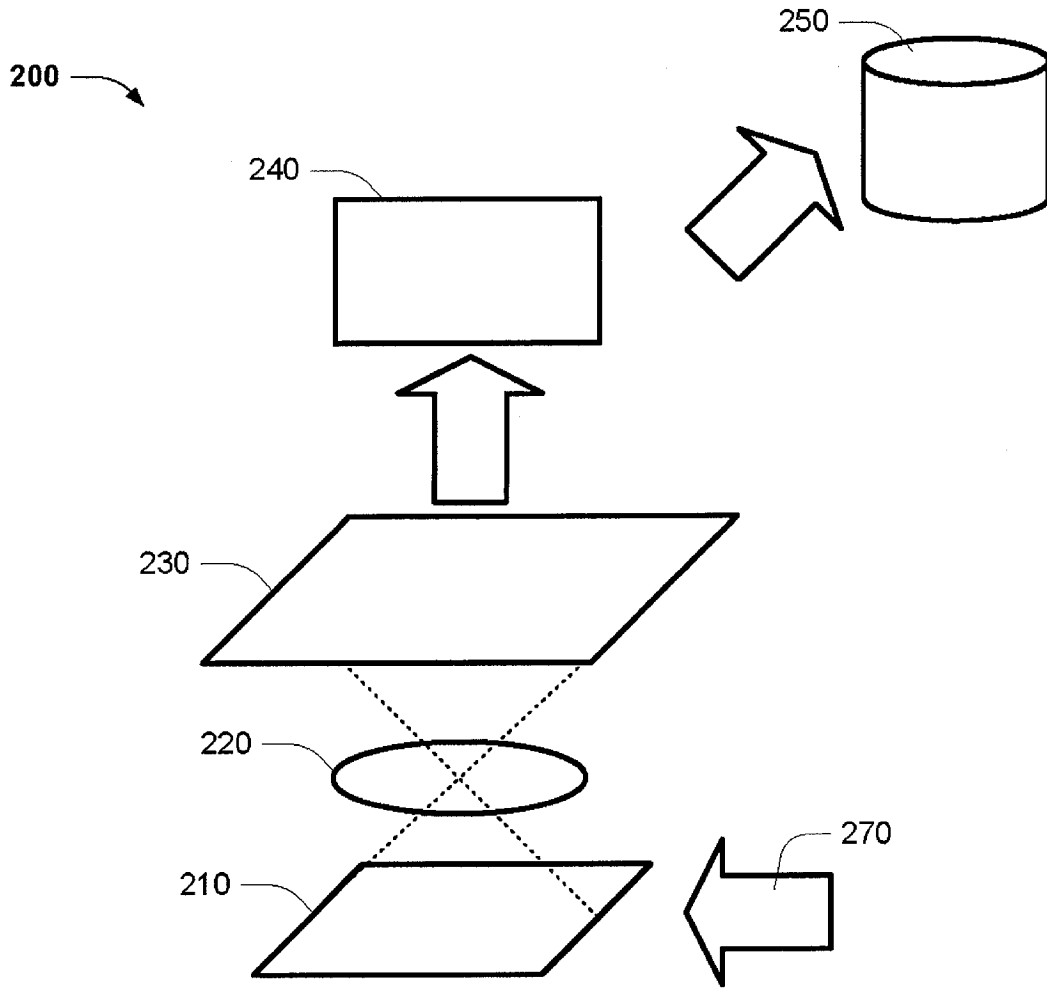


图 2

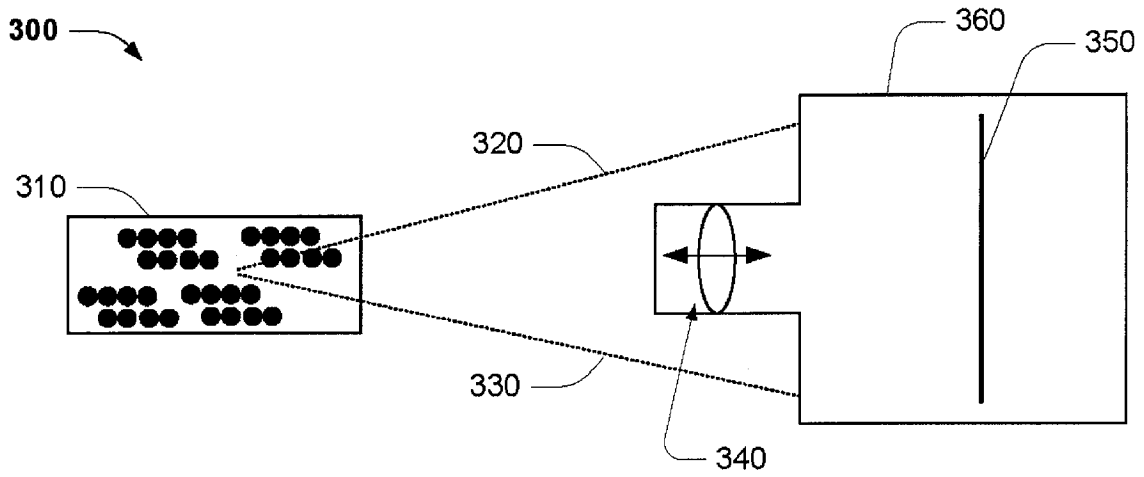


图 3

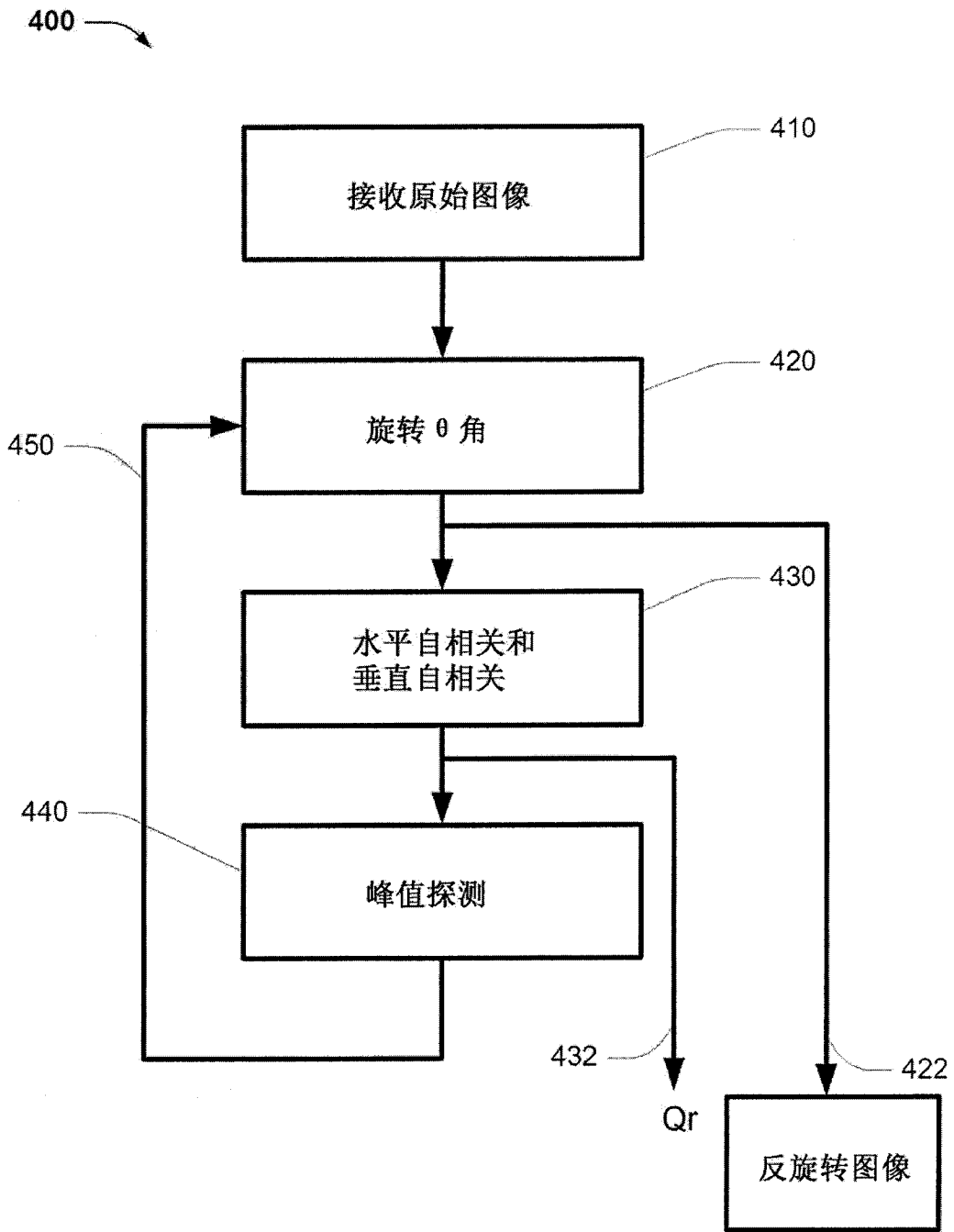


图 4

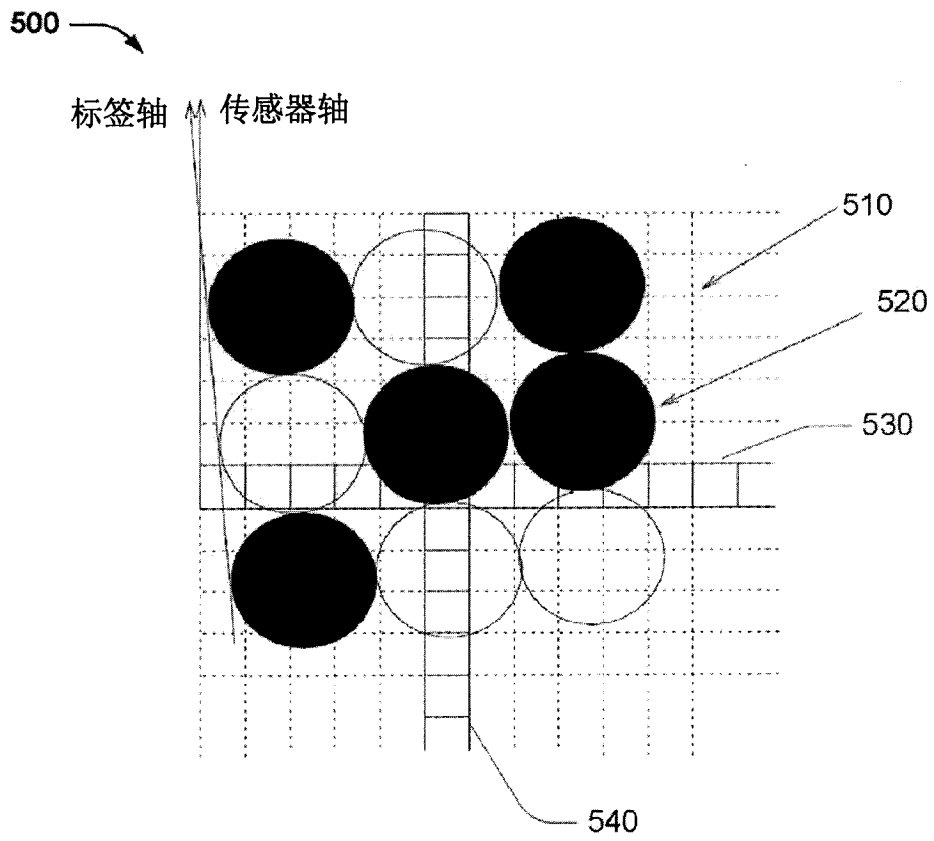


图 5

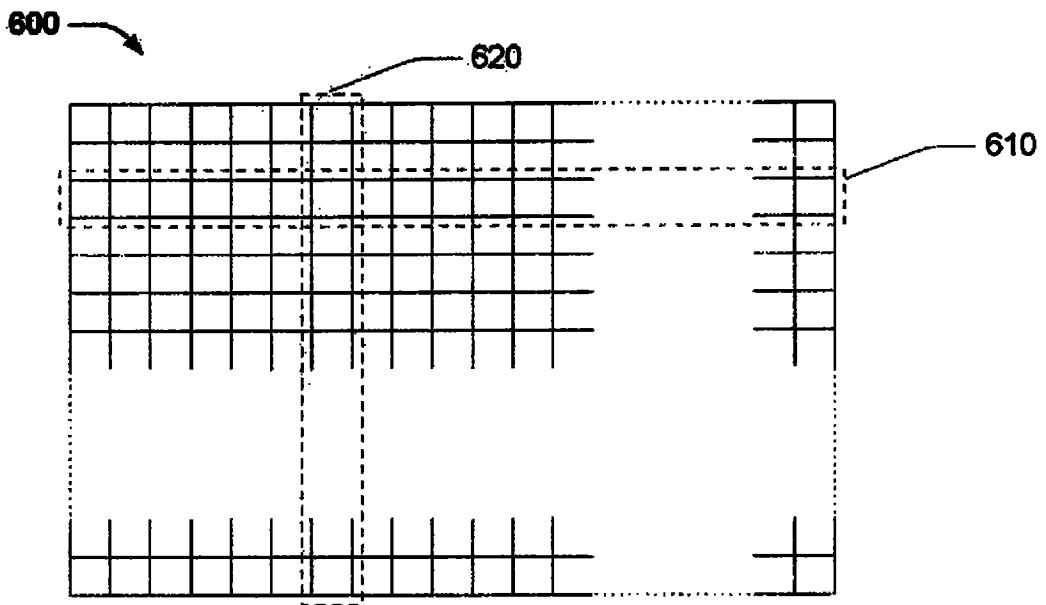


图 6

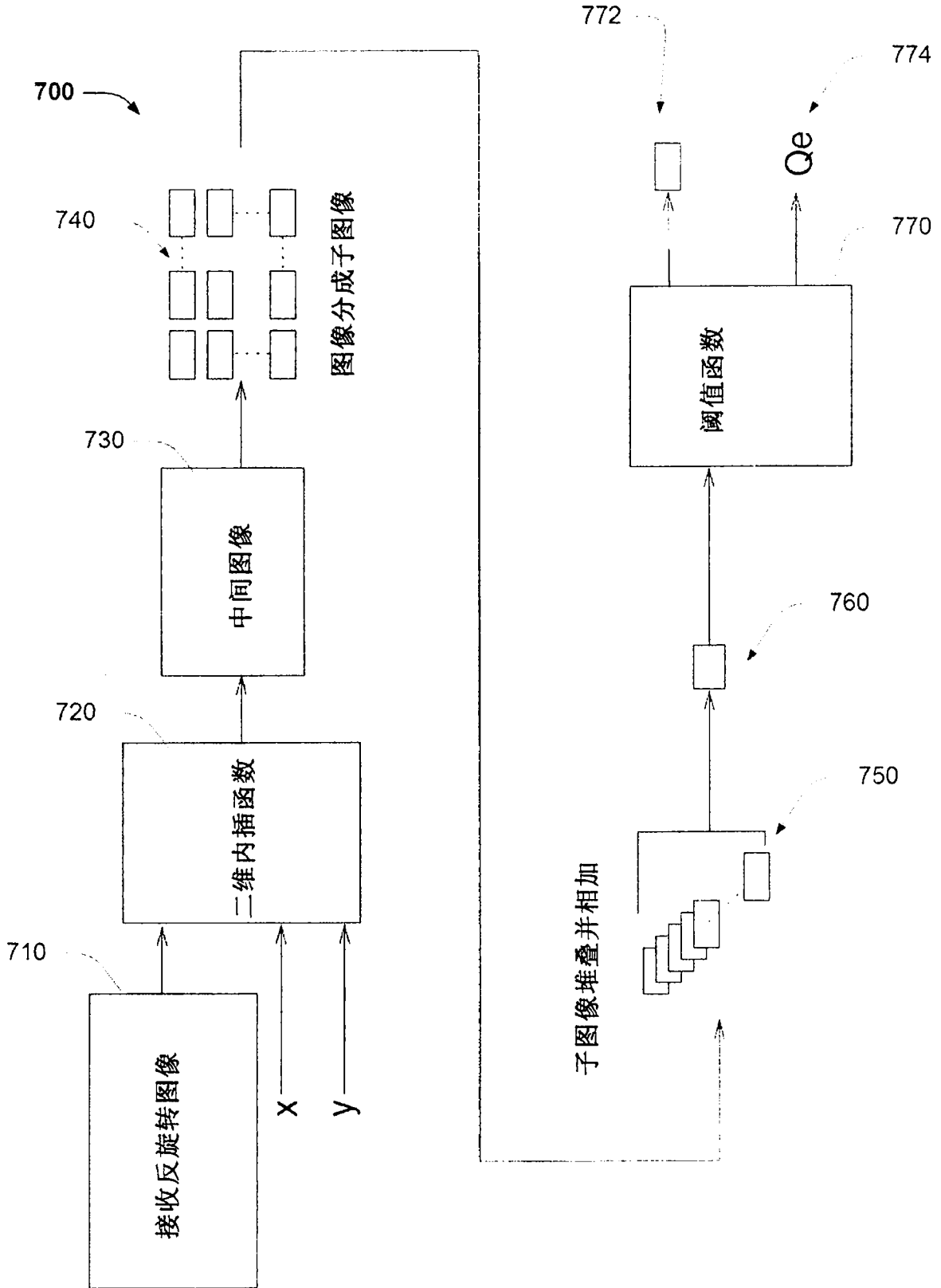


图 7

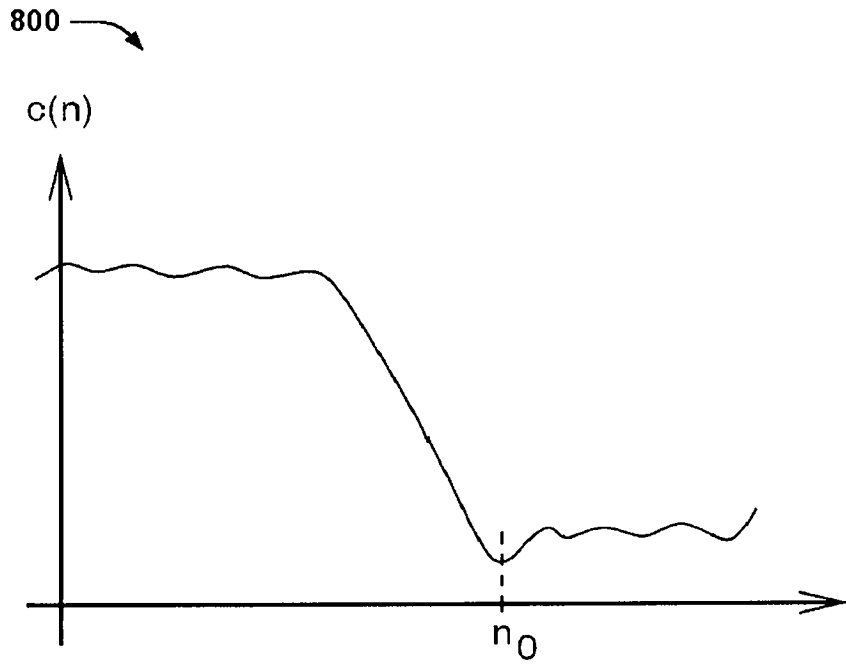


图 8A

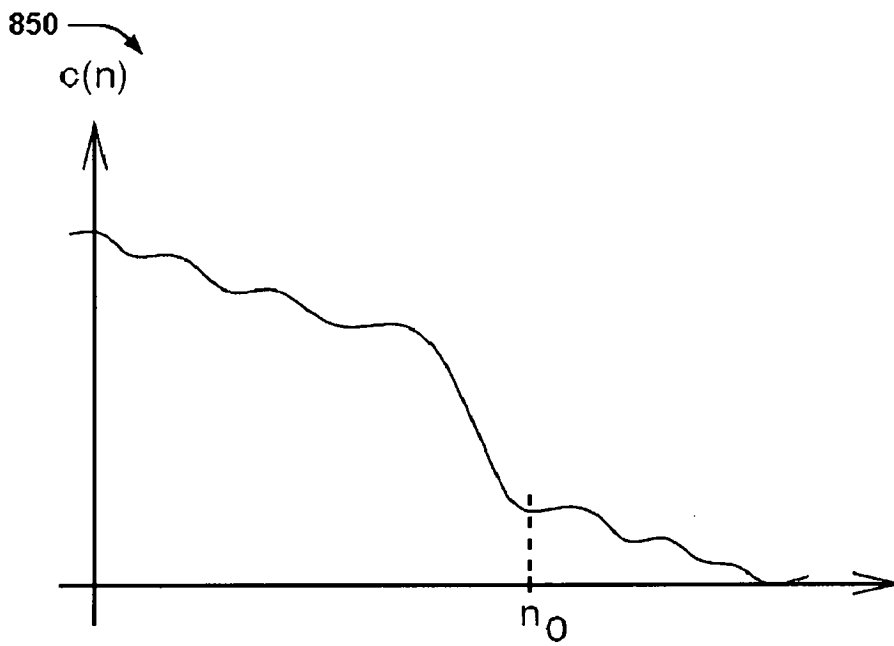


图 8B

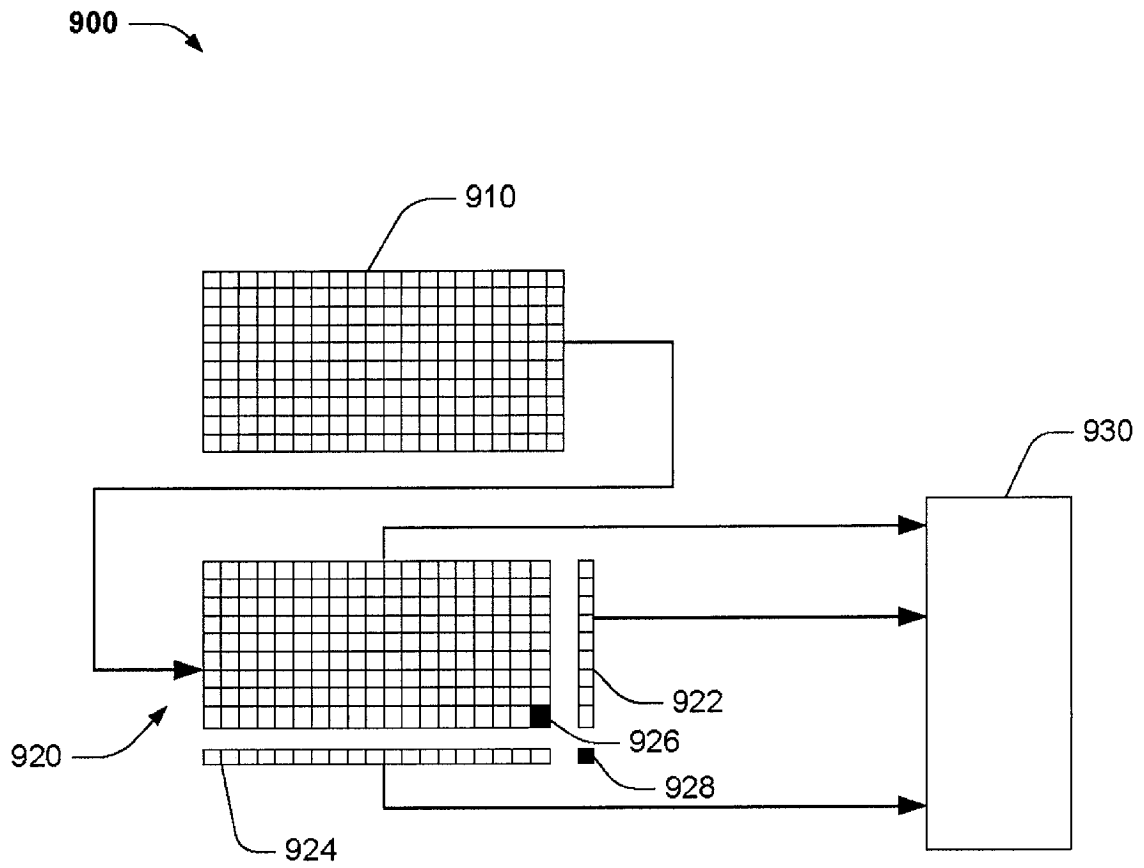


图 9

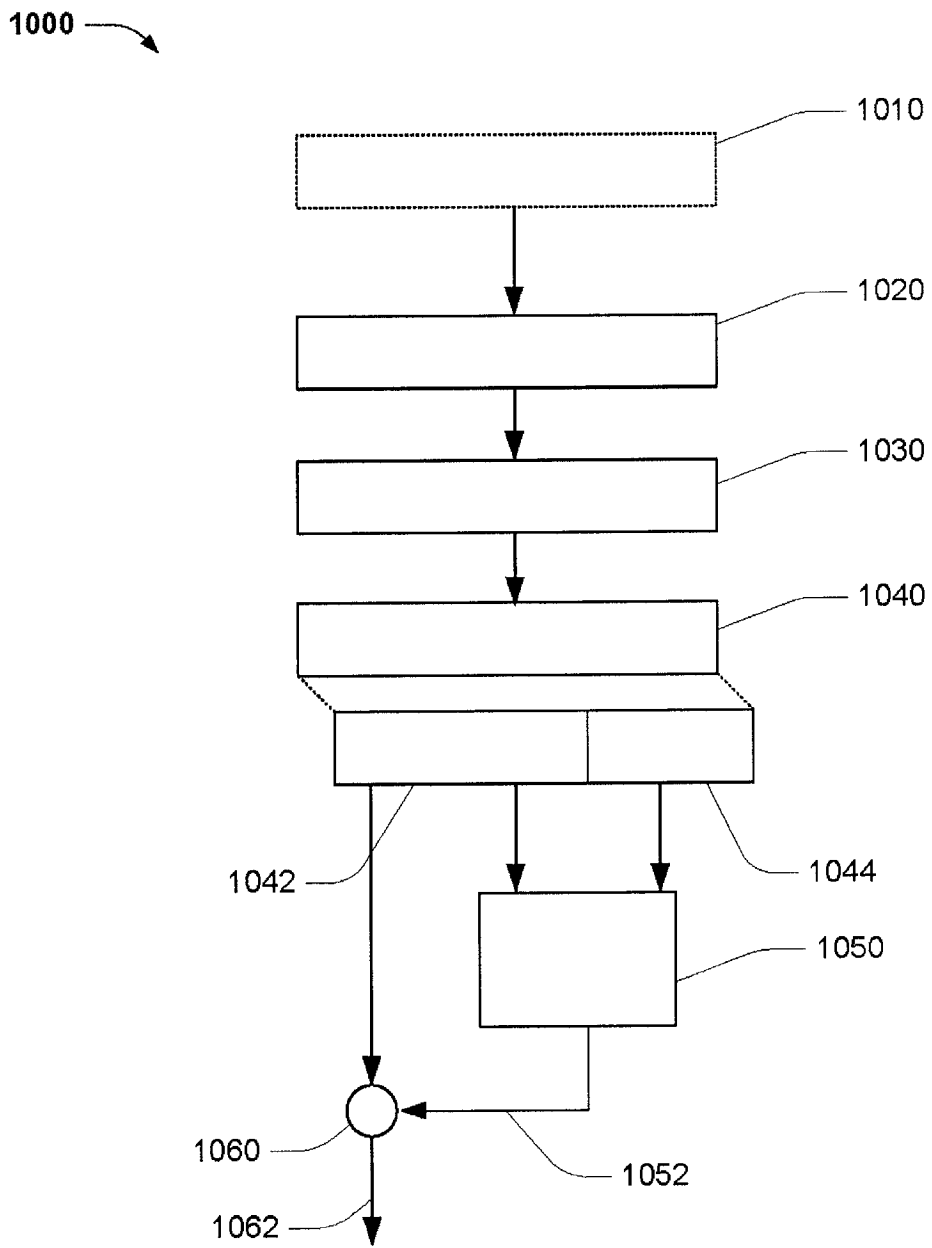


图 10

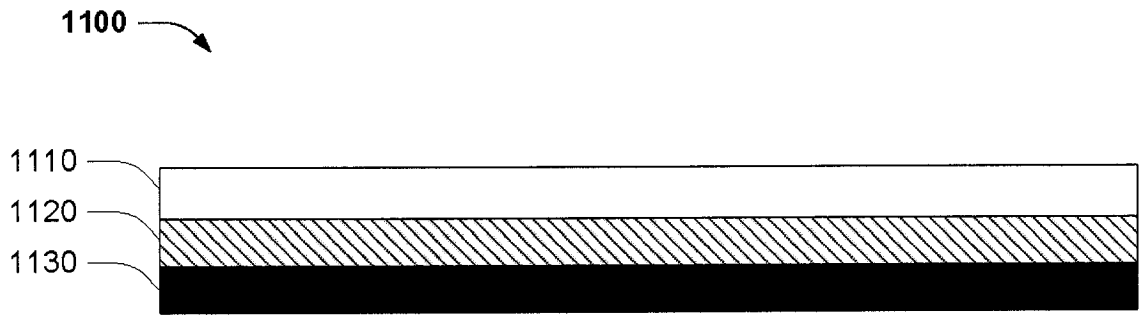


图 11