

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G06K 1/12 (2006.01)

G06K 19/06 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 00813598.3

[45] 授权公告日 2006 年 1 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 1237470C

[22] 申请日 2000.10.2 [21] 申请号 00813598.3

[30] 优先权

[32] 1999.10.1 [33] SE [31] 9903541-2

[86] 国际申请 PCT/SE2000/001897 2000.10.2

[87] 国际公布 WO2001/026033 英 2001.4.12

[85] 进入国家阶段日期 2002.3.29

[71] 专利权人 阿诺托知识产权许可贸易公司

地址 瑞典隆德

[72] 发明人 马茨·P·彼德森 托马斯·埃得索

审查员 涂洪文

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 王以平

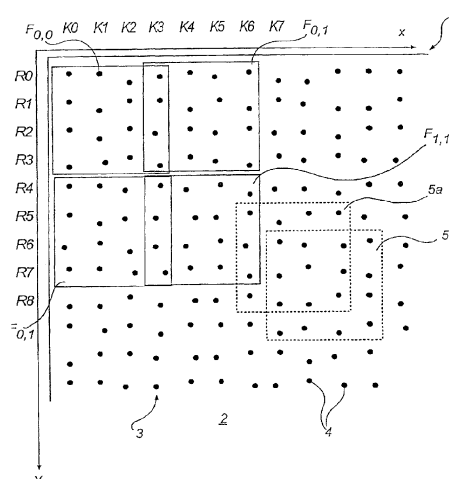
权利要求书 5 页 说明书 22 页 附图 4 页

[54] 发明名称

设置位置编码的方法、确定位置的方法、器件和产品

[57] 摘要

本发明涉及位置的确定 - 计算，公开了一种在表面上设置位置编码的方法，其中，位置编码对表面上的多个位置进行编码。使用循环数列，所述数列的特征是每个为第一预定长度的数字序列在数列中的位置被无歧义地确定。所述数列在表面上多次打印出，使用第一循环数列的不同循环移位，从而在相邻的数列之间产生位移。表面分成多个编码窗口，所述编码窗口包括至少三个数列并有一个数列重叠在相邻编码窗口的一个数列之上。借助属于编码窗口的循环数列之间的位移对编码窗口在 X 方向上的位置进行编码。第二数列用于 Y 方向编码。本发明还涉及确定位置的方法和器件以及用于执行所述方法的器件和计算机程序产品。



1. 一种在表面上设置位置编码的方法，此位置编码对表面上第一方向中的多个位置进行编码，其中，本方法包括以下步骤：

使用第一循环数列，此数列的特征是每个为预定长度的数字序列在数列中的位置被无歧义地确定；

在表面上多次打印出第一循环数列，使用第一循环数列的不同循环移位，从而在相邻的数列之间出现预定量的位移；

其中打印步骤包括：

把表面分成在第一方向上的多个第一编码窗口，每个编码窗口都包括至少三个第一循环数列并且有一个数列重叠在相邻第一编码窗口的一个数列上；以及，当打印出第一循环数列时，使用第一循环数列的此种循环移位，从而通过属于所述编码窗口的第一循环数列之间的位移来对每个第一编码窗口在第一方向上的位置进行编码。

2. 根据权利要求1的方法，其中，使用循环数列的此种循环移位，从而至少有一些这样的位移大于1。

3. 根据权利要求1或2的方法，其中进一步包括以下步骤：使用第一循环数列的此种循环移位，使每个编码窗口的位移以混合数为基数来定义位置号，得到第一编码窗口在第一方向上的位置，而且，在位置号中指示最低有效位移。

4. 根据权利要求3的方法，其中，在位置号中指示最低有效位移的步骤包括：使用第一循环数列的此种循环移位，使最低有效位移小于其它位移。

5. 根据权利要求3的方法，其中，在位置号中指示最低有效位移的步骤包括：使用第一循环数列的此种循环移位，使最低有效位移落在第一尺寸范围内并且其它位移落在第二尺寸范围内。

6. 根据权利要求1、2或4的方法，其中包括以下步骤：通过令第一方向上的第一循环数列对于位置编码的不同变量而从不同的位置开始，由此产生位置编码的不同变量。

7. 根据权利要求1的方法, 其中, 位置编码还对表面上第二方向中的多个位置进行编码, 包括以下步骤:

使用第二循环数列, 此数列的特征是每个为第二预定长度的数字序列在数列中的位置被无歧义地确定;

在表面上多次打印出第二循环数列, 使用第二循环数列的不同循环移位, 使第二循环数列在不同的起始位置开始, 打印步骤包括: 把表面分成多个非重叠的第二编码窗口, 每个第二编码窗口包括预定的多个第二循环数列; 以及, 使用第二循环数列的此种循环移位, 从而通过相关的第二循环数列的起始位置来对每个第二编码窗口在第二方向上的位置进行编码。

8. 一种在表面上设置位置编码的方法, 此位置编码对表面上第二方向中的多个位置进行编码, 其中, 本方法包括以下步骤: 使用第二循环数列, 此数列的特征是每个为第二预定长度的数字序列在数列中的位置被无歧义地确定; 在表面上多次打印出第二循环数列, 使用第二循环数列的不同循环移位, 使第二循环数列在不同的起始位置开始, 其中打印步骤包括: 把表面分成多个非重叠的第二编码窗口, 每个编码窗口包括预定的多个第二循环数列; 以及, 使用第二循环数列的此种循环移位, 从而通过相关的第二循环数列的起始位置来对每个第二编码窗口在第二方向上的位置进行编码。

9. 根据权利要求7或8的方法, 其中进一步包括以下步骤: 使用第二循环数列的此种循环移位, 使每个第二编码窗口的起始位置形成以混合数为基数的位置号, 得到第二编码窗口在第二方向上的位置, 而且, 在位置号中指示最低有效起始位置。

10. 根据权利要求9的方法, 其中, 在位置号中指示最低有效起始位置的步骤包括: 使用第二循环数列的此种循环移位, 使最低有效起始位置小于其它起始位置。

11. 根据权利要求9的方法, 其中, 在位置号中指示最低有效起始位置的步骤包括: 使用第二循环数列的此种循环移位, 使最低有效起始位置落在第一尺寸范围内并且其它起始位置落在第二尺寸范围

内。

12. 根据权利要求7的方法，其中，第二循环数列与第一循环数列相同。

13. 根据权利要求7的方法，其中，第一循环数列是二进制数列。

14. 根据权利要求7的方法，其中，第一循环数列在表面上按列打印出，第二循环数列在表面上按行打印出。

15. 根据权利要求7或14的方法，其中，第一和第二循环数列的打印以后述方式执行：在覆盖所述表面的网格中的每个网格线交叉点从第一循环数列分配一数字并从第二循环数列分配一数字，而且属于每个交叉点的数字用表面上与所述交叉点相关的标记进行图形编码。

16. 根据权利要求15的方法，其中，第一和第二循环数列的数字的不同可能组合用标记相对于交叉点的不同位置进行编码。

17. 一种在设置有位置编码的表面上确定预定尺寸的任意局部表面在第一方向上的位置的方法，其中，第一方向上的位置编码基于第一循环数列，此数列的特征是每个为第一预定长度的第一数字序列在数列中的位置被无歧义地确定；在表面上多次打印出具有不同循环移位的第一循环数列，从而在相邻的第一循环数列之间产生预定量的位移，包括以下步骤：

从局部表面上的位置编码确认多个第一数字序列；

确定每个第一数字序列在第一循环数列中的位置；

基于这些位置，确定包含局部表面第一数字序列的相邻循环数列之间的位移；

其中：基于位移确定第一编码窗口在第一方向中的位置的步骤，其中，所述局部表面至少部分重叠，第一编码窗口是在第一方向上的多个编码窗口中的一个，每个编码窗口包括预定的多个第一循环数列并且有一个数列重叠在相邻第一编码窗口的一个数列之上。

18. 根据权利要求17的方法，其中，确定第一编码窗口所述

位置的步骤包括：确定哪个位移对应于以混合数为基数的位置号中的最低有效数字，得到第一编码窗口在第一方向上的位置。

19. 根据权利要求 18 的方法，其中，对应于位置号中最低有效数字的位移确定为最小位移。

20. 根据权利要求 18 的方法，其中，对应于位置号中最低有效数字的位移确定为位于第一尺寸范围内的位移。

21. 根据权利要求 18-20 中任一项的方法，其中进一步包括确定第一坐标的步骤，基于所述位置号和基于与位置号中最低有效数字对应的位移从第一坐标得到局部表面在第一方向上的位置，所述位置号得到第一编码窗口在第一方向上的位置。

22. 根据权利要求 17-20 中任一项的方法，其中进一步包括确定所述局部表面在表面上第二方向中的位置的步骤，其中，用于在第二方向上编码的位置-编码图案进一步基于第二循环数列，此数列的特征是每个为第二预定长度的第二数字序列在数列中的位置被无歧义地确定；并且在表面上多次打印出具有不同循环移位的第二循环数列，使第二循环数列在不同的起始位置开始，包括以下步骤：从局部表面上的位置编码确认多个第二数字序列；确定每个第二数字序列在第二循环数列中的位置；基于局部表面在第一方向上的位置计算局部表面上每个包含第二数字序列的第二循环数列的起始位置；并且从起始位置确定第二编码窗口在第二方向上的位置，所述局部表面至少部分重叠，第二编码窗口是在第二方向上的多个非重叠编码窗口中的一个，每个编码窗口包括预定的多个第二循环数列。

23. 根据权利要求 22 的方法，其中，确定第二编码窗口在第二方向上的位置的步骤包括：确定哪个起始位置对应于以混合数为基数的位置号中的最低有效数字，得到第二编码窗口在第二方向上的位置。

24. 根据权利要求 23 的方法，其中，与用于第二编码窗口的位置号中最低有效数字相对应的起始位置确定为最低有效起始位置。

25. 根据权利要求 23 的方法，其中，对应于位置号中最低有

效数字的起始位置确定为位于第一尺寸范围内的位移。

26. 根据权利要求 22 的方法，其中进一步包括确定第二坐标的步骤，基于所述位置号和基于与位置号中最低有效数字对应的起始位置，从第二坐标得到局部表面在第二方向上的位置，所述位置号得到第二编码窗口在第二方向上的位置。

27. 根据权利要求 26 的方法，其中，进一步包括以下步骤：通过用第二坐标计算第一循环数列在第一方向上的起始位置，确定用于局部表面在表面上位置的第三坐标。

28. 根据权利要求 22 的方法，其中，位置编码包括在表面上延伸的网格，在所述网格中每个网格线之间的交叉点从第一循环数列分配一数字并从第二循环数列分配一数字，所述数字用图形标记编码，其中，确认多个第一数字序列和确认多个第二数字序列的步骤包括：对在所述局部表面内找到的标记进行译码；以及在所述多个第一数字序列和所述第二数字序列中分离因此获得的数字。

29. 一种用于位置确定的器件，其中包括：用于产生表面的局部表面图象的传感器（14），所述表面设置有位置编码；以及图象处理装置（16），根据权利要求 18-20 或 23-29 中任一项的方法，所述装置布置得基于位置编码的子集计算局部表面的位置，所述位置编码存在于局部表面的图象中。

30. 根据权利要求 29 的器件，其中，此器件是手持型的。

31. 根据权利要求 30 的器件，其中，此器件具有用于无线传送位置信息的装置。

设置位置编码的方法、 确定位置的方法、器件和产品

技术领域

本发明涉及一种提供位置编码的方法。本发明还涉及一种计算位置的方法。本发明进一步涉及计算机程序产品、用于位置确定的器件以及具有位置编码的产品。

背景技术

在许多情况下希望能在表面上确定绝对位置。一个实例涉及图纸的数字化。另一实例是要求手写信息进行电子转换。

美国专利 5852434 描述一种确定绝对位置的器件。此器件包括：设置有位置-编码图案的写表面，借助位置-编码图案可确定 X-Y 坐标；可检测位置-编码图案的检测器；以及基于所检测到的位置-编码图案可确定检测器对写表面的相对位置的处理器。此器件使用户有可能在写表面上写/画信息的同时把手写和手画的信息输入计算机。

美国专利 5852434 给出位置编码的三个实例。第一实例是符号，每个符号都由三个同心圆构成。外圆表示 X 坐标，中间圆表示 Y 坐标。另外，两个外圆分成 16 个部分，根据这些部分是否被填充而表示不同的数字。这意味着用具有特定外观的复杂符号对每对坐标 X、Y 进行编码。

在第二实例中，写表面上每点的坐标由条形码给出，X 坐标的条形码在 Y 坐标的条形码之上示出。

可用于对 X、Y 坐标进行编码的网格图案作为第三实例。然而，没解释网格图案如何构成或如何被转换成坐标。

已知图案的问题在于：它由复杂符号构成，而且，这些符号制作得越小，就越难以制造被构图的写表面并且发生错误位置确定的风险

就越大，另一方面，如果这些符号制作得越大，位置分辨率就变得越差。

还有问题是：由于处理器必须翻译复杂符号的事实，使得对检测到的位置-编码图案的处理变得相当复杂。

其它的问题是检测器的构造方式必须是它能同时记录四个符号以便肯定能覆盖至少一个完整的符号，这对于执行位置确定是必需的。所需传感器表面和用于定义位置的位置-编码图案的表面之间的比率因而较大。

WO 92/17859 的附录 A 给出如何构造图案和如何对位置译码的以下实例。

采用以下 m-序列： $s=(0,0,1,0,1,1,1)$ 和 $t=(0,1,1)$ 。通过令图案中的第一列等于序列 s 而建立位置-编码图案。为了建立后续列，请看 t -序列。如果 t -序列中的第一元素是 0，那么第二列就包含 s -序列。如果相反，第一元素是 1，那么第二列就包含循环移一位后的 s -序列。根据 t -序列中元素的值以相应的方式建立后续列。从而获得以下图案：

0	0	1	1
0	0	0	1
1	1	0	0
0	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0
1	1	1	1

现在假设有用下示图案的子集来寻找局部表面的位置。

1	0	0
0	1	0
1	0	1

子集中的第一列是(1,0,1)。这个子序列出现在 s -序列中的位置 2 中。子集中的循环移位是(1,1)。这个子序列出现在 t -序列中的位置 1 中。在图案中的累积移位是(0,0,1,2)，因此子集的垂直位置是 $2+0=2$ 。

局部表面上的子集位置因而是(1, 2)。

对于此图案,可以避免上述因复杂符号而引起的问题,所需传感器表面和用于定义位置的位置-编码图案的表面之间的比率减小。

然而,此类位置-编码图案的感兴趣特性是用许多唯一的位置对大图案编码的能力,从而可在尽可能大的表面上执行位置确定。在上述实例中,垂直方向上的大小受s-序列长度的限制,水平方向上的大小则受t-序列长度的限制。然而,这些序列的长度不能无限制地增长,因为这些序列应该具有如下特征:如果采用k位子序列,这个子序列就应只出现在序列的一个位置上。因而,序列长度的增加暗示着子序列长度的增加,从而,为了能确定位置,必须记录的局部表面增大。

发明内容

本发明的目的是示出如何设置位置编码,此位置编码有可能对大量的位置进行编码。

根据通过提供本发明的方法以及计算机程序产品,这个目的可以全部或部分实现。

根据第一方面,本发明更具体地涉及一种在表面上设置位置编码的方法,此位置编码对表面上第一方向中的多个位置进行编码,其中,本方法包括以下步骤:使用第一循环数列,此数列的特征是每个为第一预定长度的数字序列在数列中的位置被无歧义地确定;在表面上多次打印出第一循环数列,使用第一循环数列的不同循环移位(rotations),从而在相邻的数列之间出现预定量的位移;

其中打印步骤包括:把表面分成在第一方向上的多个第一编码窗口,每个编码窗口都包括至少三个第一循环数列并且有一个数列重叠在相邻第一编码窗口的一个数列上;以及,当打印出第一循环数列时,使用第一循环数列的此种循环移位,从而通过属于所述编码窗口的第一循环数列之间的位移来对每个第一编码窗口在第一方向上的位置进行编码。

这不同于把位置编码分成多个编码窗口的现有技术,在现有技术

中，通过属于编码窗口的循环数列之间的位移大小来对编码窗口的各个位置进行编码。编码窗口布置得没有位移属于多于一个的编码窗口。因此，第一方向上的编码不再基于跟随循环数列的位移，从而避免它所带来的限制。

在实践中，上述位移可确定为在数列中的相应数字序列之间的差别。

循环数列的一次循环移位也可称作数列的循环-移位型式。因而，不同的循环移位在全局中的不同位置开始。

如以下将解释的，循环数列的打印不必用明显形式的数字来执行，而是优选更易于辨认的图形符号，例如通过位置编码的图象处理来打印数字。

在优选实施例中，使用循环数列的此种循环移位，至少一些位移比 1 大。从而，与只使用以 1 为步长的位移相比，在第一方向上可以编码更多位置。

在优选实施例中，另外还使用第一循环数列的此种循环移位，每个编码窗口的位移确定以混合数为基数的位置号，所述位置号指出第一编码窗口在第一方向上的位置，另外，在所述位置号中指出最低有效位移。

位置号可以是 n -位，在这 n 是编码窗口中的第一循环数列的数量减去 1。

在位置号中指出最低有效位移使得有可能确定局部表面的位置，所述局部表面与编码窗口的大小相同，但所述局部表面不与这些编码窗口中的任何一个吻合而是在第一方向上部分重叠两个编码窗口。

最低有效位移能以各种形式指出。一种形式包括使用第一循环数列的此种循环移位，其中最低有效位移小于其它位移。另一种形式包括使用第一循环数列的此种循环移位，其中，最低有效位移位于第一尺寸范围内并且其它位移在第二尺寸范围内。第一种形式获得编码更多位置的能力。

在优选实施例中，本发明方法进一步包括步骤：通过令第一方向

上的第一循环数列对于位置编码的不同变量而从不同的位置开始，由此产生位置编码的不同变量，第一循环数列是用于计算第一位移的循环数列。

结果，可编码位置的最大数量进一步增加。可能的变量的数量等于第一循环数列中数字的数量。

在优选实施例中，位置编码还对表面上第二方向中的多个位置进行编码，并且本发明方法包括用于此目的的步骤：使用第二循环数列，此数列的特征是每个为第二预定长度的数字序列在数列中的位置被无歧义地确定；并在表面上多次打印出第二循环数列，使用第二循环数列的不同循环移位，从而第二循环数列在不同的起始位置开始，打印步骤包括：把表面分成多个非重叠的第二编码窗口，每个第二编码窗口包括预定的多个第二循环数列；以及，使用第二循环数列的此种循环移位，从而通过相关的第二循环数列的起始位置来对每个第二编码窗口在第二方向上的位置进行编码。

在第二方向上的编码基于与第一方向上编码相同的原理，即使用具有相关优点的编码窗口。然而，在这使用第二循环数列的起始位置取代位移，这有可能得到更多的位置。然而这基于已知第一方向上位置的情况。

本发明还提供一种在表面上设置位置编码的方法，此位置编码对表面上第二方向中的多个位置进行编码，其中，本方法包括以下步骤：使用第二循环数列，此数列的特征是每个为第二预定长度的数字序列在数列中的位置被无歧义地确定；在表面上多次打印出第二循环数列，使用第二循环数列的不同循环移位，使第二循环数列在不同的起始位置开始，其中打印步骤包括：把表面分成多个非重叠的第二编码窗口，每个编码窗口包括预定的多个第二循环数列；以及，使用第二循环数列的此种循环移位，从而通过相关的第二循环数列的起始位置来对每个第二编码窗口在第二方向上的位置进行编码。

通过以混合数为基数的位置号可在第二方向上对位置进行编码，并且最低有效起始位置可与在第一方向上的编码窗口相似地指出且具

有相应的优点。

在优选实施例中，第二循环数列与第一循环数列相同，优选是二进制的。这对于译码是有利的，因为这足够储存与数字序列相对应的位置表。另外，第一和第二编码窗口可以是相同的尺寸并且互相重叠。

如果第一循环数列在表面上按列打印并且第二循环数列在表面上按行打印，或者反过来也是一样，可获得用于笛卡尔坐标系统中位置的简单位置编码。数列中的数字可以在每行/列打印一次或连续打印几次。然后在相同的行/列中使用相同的数列循环移位。

在优选实施例中，以后述方式执行第一和第二循环数列的打印，在覆盖所述表面的网格中的每个网格线交叉点从第一循环数列分配数字并从第二循环数列分配数字，并且属于每个交叉点的数字用表面上在交叉点处的标记进行图形编码。网格可在表面上打印，但优选是虚拟的。

因而在每个交叉点有属于第一方向位置编码的数字和属于第二方向位置编码的数字。这些数字在译码时可以分离开，但它们可用表面上的公共标记进行编码。这使得有可能实现信息的高分辨率和高密度。

交叉点也可称为网格点。

在优选实施例中，第一和第二循环数列的数字的各种可能组合用标记与交叉点的不同相对位置进行编码。

如果两个数列都是位数，就获得四种不同的数字可能组合（0, 0; 1, 0; 0, 1; 和 1, 1）。这些由标记的四种不同位置来编码。不同的位置可以从交叉点沿着四根不同网格线的预定位移，其中所述网格线从此交叉点延伸。交叉点可看作是标称位置，标记相对于它位移。

使用标记的不同位置来代表不同值具有许多优点。另外，所有标记还都可有相同的外观，这有利于在表面上布置位置编码。

除了位移的标记之外，分配给交叉点的数字自然能以其它形式用图形表示。相反，可使用具有不同外观的四种标记，或者每个数字一种标记。

上述方法可用计算机程序、ASIC（特殊应用集成电路）或FPGA（场可编程门阵列）或以其它适合的方式执行。

本发明的另一目的是提供一种确定位置的方法，此方法适合与前述类型的位置编码一同使用。

因而根据第二方面，本发明涉及一种在设置有位置编码的表面上计算预定尺寸的任意局部表面在第一方向上的位置的方法，其中，第一方向上的位置编码基于第一循环数列，此数列的特征是每个为第一预定长度的第一数字序列在数列中的位置被无歧义地确定；并且在表面上多次打印出具有不同循环移位的第一循环数列，从而在相邻的第一循环数列之间发生预定量的位移，包括以下步骤：从局部表面上的位置编码确认多个第一数字序列；确定每个第一数字序列在第一循环数列中的位置；基于这些位置，确定包含局部表面第一数字序列的相邻第一循环数列之间的位移，其中：基于位移确定第一编码窗口在第一方向上的位置的步骤，其中，所述局部表面至少部分重叠，第一编码窗口是在第一方向上的多个编码窗口中的一个，每个编码窗口包括预定的多个第一循环数列并且其中一个数列重叠在相邻第一编码窗口的一个数列之上。

此方法是有利的，因为它使得有可能在具有位置编码的表面上进行位置确定，所述位置编码对大量的位置进行编码。

本方法可用计算机程序、ASIC或FPGA或以其它适合的方式执行。

确定位置的方法可用辅助步骤执行，所述辅助步骤适于对由上述设置位置编码方法所获得的位置-编码图案的不同执行过程进行译码。这些步骤还在具体的说明段落中更详细地描述。

本发明的又一目的是提供一种用于位置确定的器件，此器件适用于对上述类型的位置-编码图案进行译码。

因而根据第三方面，本发明涉及一种用于位置确定的器件，其中包括：用于产生一个表面的局部表面图象的传感器，所述表面设置有位置编码；以及图象处理装置，根据本发明的上述方法，所述装置布

置得基于位置编码的子集计算局部表面的位置，所述位置编码存在于局部表面的图象中。

本发明的再一目的是提供一种具有位置-编码图案的产品，所述位置-编码图案有可能对大量的位置进行编码。

因而根据本发明的第四方面，本发明涉及一种有可能在设置有位置编码的产品表面上确定预定尺寸的任意局部表面在第一方向上位置的产品，其中，在第一方向上的位置编码基于第一循环数列，此数列的特征是每个为第一预定长度的第一数字序列在数列中的位置被无歧义地确定；并且在表面上多次打印出具有不同循环移位的第一循环数列，从而在相邻的第一循环数列之间有预定量的位移，为了确定每个第一数字序列在第一循环数列中的位置，位置编码的多个第一数字序列在局部表面上是可确认的，并且基于这些位置，包含局部表面第一数字序列的相邻第一循环数列之间的位移是可确定的，其中：基于位移，第一编码窗口在第一方向上的位置是可确定的，所述局部表面至少部分重叠；第一编码窗口是在第一方向上的多个编码窗口中的一个，每个编码窗口包括预定的多个第一循环数列并且其中一个数列重叠在相邻第一编码窗口的一个数列上。

本发明产品的优点从以上描述是显而易见的。与设置位置编码并确定位置的方法一起描述的特征自然也可应用于本产品。

附图说明

以下借助实施例并结合附图而更详细地描述本发明，在附图中：
图 1 示意性地示出设置有位置-编码图案的产品的实施例；
图 2 示意性地示出在本发明实施例中如何设计和如何定位标记；
图 3 示意性地示出用于对位置编码的 4*4 符号实例；
图 4 示意性地示出可用于位置确定的器件；
图 5 示意性地示出具有三角形网格的位置-编码图案；以及
图 6 示意性地示出具有六边形网格的位置-编码图案。

具体实施方式

图 1 示出为纸张 1 形式的产品的一部分，在其表面 2 的至少一部分上设置光学可读的位置-编码图案 3，从而有可能进行位置确定。

位置-编码图案包含在表面 2 上系统排列的标记 4，从而具有“狗图”的外观。这张纸具有 X 坐标轴和 Y 坐标轴。可以在产品的整个表面上执行位置确定。在其它情况下，能进行位置确定的表面可组成产品的一小部分。

例如，此图案可用于为写或画在表面上的信息提供电子表示。在表面上用钢笔写的同时，通过读位置-编码图案，连续确定钢笔在此张纸上的位置，从而提供电子表示。

位置-编码图案包含虚拟网格和多个标记 4，其中，虚拟网格既不能被眼睛看见也不能被用于在表面上确定位置的器件直接检测到，每个标记 4 根据其位置表示如下所述的四个值“1”-“4”中的一个。在此应该指出，为了清晰起见，图 1 中的位置-编码图案被大比例放大。另外，只示出在此张纸一部分上的排列。

位置-编码图案布置得通过局部表面上的标记而无歧义地确定此局部表面在整个写表面上的位置。第一和第二局部表面 5a、5b 在图 1 中用虚线示出。第二局部表面部分重叠在第一局部表面上。第一局部表面 5a 上的一部分位置-编码图案（在此为 4*4 标记）对第一位置编码，第二局部表面 5b 上的一部分位置-编码图案对第二位置编码。因而，位置-编码图案对于毗邻的第一和第二位置而言是部分相同的。此种位置-编码图案在本应用中称作“浮动”。每个局部表面对特定位置进行编码。

图 2a-d 示出如何设计标记以及如何相对于其标称位置 6 而定位标记。标称位置 6 也称作网格点，用网格线 8 的交叉点表示。标记 7 为圆点形状。可以说，标记 7 和网格点 6 一起组成一符号。

在一个实施例中，网格线之间的距离是 $300\ \mu\text{m}$ 并且网格线之间的角度是 90° 。其它的网格间隔也是有可能的，例如为 $254\ \mu\text{m}$ 以适合分辨率通常是 100 dpi 倍数的打印机和扫描仪，100dpi 对应于两点

之间间距 $25.4\text{mm}/100$ 即 $254\ \mu\text{m}$ 。

因此，标记的值取决于标记对标称位置的相对位置。在图 2 实例中有四个可能的位置，在从标称位置延伸的每根网格线上各有一个。对于所有值而言，到标称位置的位移都是相同大小的。

每个标记 7 都相对于其标称位置 6 位移，没有标记位于标称位置上。另外，每个标称位置只有一个标记，并且此标记相对于其标称位置位移。这用于构成图案的标记。在表面上还可能有其它的标记，它们不是图案的一部分，因而不用于编码。此种标记可以是例如在表面上图象或图形的灰尘斑点，无意图的点或标记以及有意图的标记。由于图案标记在表面上的位置被充分定义，因此，图案不受此种干扰的影响。

在一个实施例中，标记相对于标称位置 6 沿着网格线 8 位移 $50\ \mu\text{m}$ 。位移优选为网格间隔的 $1/6$ ，因为这相对而言容易确定某个具体标记属于哪个标称位置。位移应该至少是网格间隔的大约 $1/8$ ，否则就变得难以确定位移，这是分辨率增大的要求。另一方面，为了有可能确定标记属于哪个标称位置，位移应该小于网格间隔的大约 $1/4$ 。

位移不一定都沿着网格线，标记也可以位于独立的象限内。然而，如果标记沿着网格线位移，得到的优点就是标记之间的距离具有最小值，此最小值可用于再造网格线，这将在以下详细描述。

每个标记包括或多或少的圆点，其半径与位移大致相同或稍微小点。半径可以是位移的 25% 到 120% 。如果半径比位移大很多，就难以确定网格线。如果半径太小，则需要更大的分辨率来记录这些标记。

标记不一定是圆形或圆圈，也可以使用任何适当的形状如正方形或三角形等。

一般而言，每个标记覆盖传感器芯片上的多个象素，并且在一个实施例中，这些象素的重心被记录或计算并用于后续处理中。因此，标记的准确形状意义不太大。因而，可使用相对简单的打印处理，只要它能保证标记的重心有所需要的位移就行。

在下文中，图 2a 中的标记表示值 1，图 2b 中的标记表示值 2，图

2c 中的标记表示值 3,图 2d 中的标记表示值 4。

因而,每个标记可表示四个值“1-4”中的一个。这意味着位置-编码图案可以分成用于 X 坐标的第一位置编码和用于 Y 坐标的第二位置编码。此分划按如下进行:

标记值	X-编码	Y-编码
1	1	1
2	0	1
3	1	0
4	0	0

因此,每个标记的值转换成用于 X-编码的第一数值,在此是二进制位,以及用于 Y-编码的第二数值,在此是二进制位。以此方式,通过图案获得两个完全独立的位图。相反地,两个或多个位图可结合成用根据图 2 的多个标记进行图形编码的公共图案。

每个位置都用多个标记进行编码。在此实例中,4*4 标记用于在二维即在 X-坐标和 Y-坐标上对位置进行编码。

位置编码由 1 和 0 的数列即位数列构成,此数列的特征是在位数列中出现不超过一次四位长的位序列。位数列是循环的,这意味着当数列的尾端连接到其首端时还有这样的特征。四位序列因而在位数列中总有唯一确定的位置号。

如果四位位序列要具有上述特征,位数列最大可为 16 位长。然而在此实例中,只使用七位长的位数列,如下所示:

“0 0 0 1 0 1 0”。

此位数列包含七个唯一的四位位序列,这些序列对数列中位置号进行编码,如下所示:

数列中的位置号	序列
0	0001
1	0010
2	0101
3	1010
4	0100
5	1000
6	0000

为了对 X-坐标编码, 位数列在待编码的所有表面上顺序写入列中, 在这, 左列 K_0 对应于 X-坐标零 (0)。因而, 在一列中, 位数列可连续重复几次。

基于相邻列中相邻位数列之间的差别或位置位移进行编码。差别的大小由位数列中的位置号 (即位序列) 确定, 从此位置号可得出相邻列。

更准确地, 如果在后述两个位置号之间采用差别 Δ_n 模 7, 其中一个位置号在第一列 K_n 中用四位序列编码并且因而具有值 0-6, 而另一个位置号由在相邻列 K_{n+1} 中以相应的“高度”用相邻的四位序列编码, 那么, 无论在何处即无论在什么“高度”, 此差别将相同, 沿着两列产生差别。因而, 使用在两个相邻列中的两个位序列的位置号之差, 有可能对独立于所有 Y-坐标并对所有 Y-坐标保持为常数的 X-坐标进行编码。

在此实例中, 由于表面上的每个位置用包括 4×4 标记的局部表面编码, 因此, 得到四个垂直的位序列以及三个差别用于对 X-坐标编码, 每个差别都在值 0-6 之间。

图案分成编码窗口 F, 其特征为每个编码窗口包括 4×4 标记。因而, 可得到四个水平位序列和四个垂直位序列, 从而在 X 方向产生三个差别并在 Y 方向得到四个位置。这三个差别和四个位置对局部表面在 X 方向和 Y 方向上的位置进行编码。在 X 方向上的相邻窗口具有公共列, 见图 1。因而, 第一编码窗口 $F_{0,0}$ 包括列 K_0, K_1, K_2, K_3 的位序列

以及行 R_0, R_1, R_2, R_3 的位序列。由于在 X 方向上使用差别，在 X 方向和 Y 方向上斜对角的下一个窗口即窗口 $F_{1,1}$ ，包括列 K_3, K_4, K_5, K_6 的位序列以及行 R_4, R_5, R_6, R_7 的位序列。如果只考虑 X 方向的编码，编码窗口在 Y 方向上可认为是有无限空间的。相应地，如果只考虑 Y 方向的编码，编码窗口在 X 方向上可认为是有无限空间的。此种在 Y 方向和 X 方向上分别具有无限空间的第一和第二编码窗口一起形成图 1 所示类型的编码窗口，如 $F_{0,0}$ 。

每个窗口都具有给出窗口在 X 方向上位置的窗口坐标 F_x 和给出窗口在 Y 方向上位置的窗口坐标 F_y 。因而，窗口和列之间的对应关系如下：

$$K_i = 3 F_x$$

$$R_j = 4 F_y$$

以后述方式执行编码：对于三个差别，其中一个差别 Δ_0 总是为值 1 或 2，它指用于表示编码窗口在 X 方向上位置的数字的最低有效数字 S_0 ，其它两个差别 Δ_1 、 Δ_2 的值都在 3-6 范围内，它们指用于编码窗口的坐标的两个最高有效数字 S_1 、 S_2 。因而，对于 X 坐标，没有为 0 的差别。因为会导致太对称的编码图案。换言之，对列进行编码，使得差别如下：

(3 至 6)；(3 至 6)；(1 至 2)；(3 至 6)；(3 至 6)；(1 至 2)；(3 至 6)；(3 至 6)；(1 至 2)；(3 至 6)；(3 至 6)；…

因此每个 X 坐标用两个在 3 和 6 之间的差别 Δ_1 、 Δ_2 以及为 1 或 2 的后续差别 Δ_0 进行编码。通过从最低差别 Δ_0 减去一 (1) 并从其它差别减去三 (3) 获得三个数字 S_2 、 S_1 、 S_0 ，它们直接给出编码窗口在 X 方向上的以混合数为基数的位置号，从位置号可直接确定 X 坐标，如下实例所示。编码窗口的位置号为：

$$S_2 * (4 * 2) + S_1 * 2 + S_0 * 1$$

因而，运用上述原理，使用编码窗口的位置号，有可能对编码窗口 0, 1, 2, …, 31 进行编码，所述位置号包含用三个差别表示的三个数字。这些差别用基于以上数列的位图进行编码。位图最后可用图

2 中标记进行图形编码。

在许多情况下，当被记录的局部表面包括 4×4 标记时，不会获得对 X 坐标编码的完整位置号而是获得两个位置号的部分，因为在许多情况下局部表面和一个编码窗口不吻合而是覆盖 X 方向上两相邻编码窗口的部分。然而，由于用于每个位置号的最低有效数字 S_0 的差别总是 1 或 2，可以容易地重新构造完整的位置号，因为知道什么数字是最低有效数字。

根据与用于 X 坐标的原理大致相同的原理，借助编码窗口对 Y 坐标进行编码。与 X-编码中所用数列相同的循环数列，在将进行位置编码的表面上重复写入水平行中。对于 X 坐标更准确地，各行在数列中从不同的位置开始，不同的位置对应不同的位序列。然而，对于 Y 坐标，不使用差别，而是用基于每行中数列起始位置的值对坐标进行编码。当对具有 4×4 标记的局部表面确定了 X 坐标时，对于各行，事实上可确定数列中的起始位置，这些行包括在用于 4×4 标记的 Y-编码中。

在 Y-编码中，最低有效数字 S_0 通过令它是具有特定范围内值的唯一数字而确定。在此实例中，为了指示此行涉及编码窗口中的最低有效数字 S_0 ，四行中的一行在数列中的位置 0 至 1 开始；为了指示编码窗口中的其它数字 S_1 、 S_2 、 S_3 ，其它三行从 2 至 6 的任意位置开始。在 Y 方向中因而有一系列的值，如下所示：

(2 至 6)；(2 至 6)；(2 至 6)；(0 至 1)；(2 至 6)；(2 至 6)；(2 至 6)；(0 至 1)；(2 至 6)；…

因而，每个编码窗口用三个在 2 和 6 之间的值以及在 0 和 1 之间的后续值进行编码。

如果从最低值减去零 (0) 和从其它值减去二 (2)，就与 X 坐标中情况相似地，获得 Y 方向上以混合数为基数的位置 S_3 、 S_2 、 S_1 、 S_0 ，从它们可直接确定编码窗口的位置号，即：

$$S_3 \cdot (5 \cdot 5 \cdot 2) + S_2 \cdot (5 \cdot 2) + S_1 \cdot 2 + S_0 \cdot 1$$

使用以上方法，有可能对编码窗口在 X 方向上编码 $4 \cdot 4 \cdot 2 = 32$ 个位置号。每个编码窗口包括三列的位序列，得到 $3 \cdot 32 = 96$ 个列或 X 坐

标。另外，有可能对编码窗口在 Y 方向上编码 $5*5*5*2=250$ 个位置号。每个这样的位置号包括 4 行的水平位序列，得到 $4*25=1000$ 个行或 Y 坐标。因此总共能编码 96000 个坐标位置。

然而，由于 X-编码基于差别，有可能选择第一编码窗口中第一数列的起始位置。如果考虑到此第一数列可在七个不同的位置上开始，就有可能编码 $7*96000=672000$ 个位置。当 X 和 Y 坐标已确定时，可以计算在第一列 K_0 中第一数列的起始位置。上述用于第一数列的七个不同的起始位置可编码产品的不同页或写表面。

理论上，具有 $4*4$ 符号的局部表面每个都有四个值，可编码 4^{44} 个位置即 4294967296 个位置。为了有可能可变地确定局部表面的位置，因而有超过 6000 ($4294967296/672000$) 的冗余因数。

冗余部分包括对差别大小的限制，并部分包括只使用位置编码中所用的 16 位中的 7 位。然而，后一事实用于确定局部表面的旋转位置。如果位数列中的下一位添加到所述四位序列中，就得到五位序列。通过在紧接着正使用的局部表面的外侧读相邻位，得到第五位。这样的辅助位经常是容易得到的。

被传感器读的局部表面可以有四个不同的旋转位置，相对于编码窗口旋转 0° 、 90° 、 180° 或 270° 。然而，在局部表面旋转的那些情况下，与已在 0° 读的情况相比，将要被读的编码在 X 方向或 Y 方向或在这两个方向都进行转换和变换。然而，这假设根据下表使用标记值有点不同的译码。

标记值	X-编码	Y-编码
1	0	0
2	1	0
3	1	1
4	0	1

上述五位序列的特征是，它只在正确的形式中发生而不是在七位数列中以转换和变换形式发生。这从位数列 (0001010) 仅包含两个“1”的事实显而易见。因此，所有五位序列必须包含至少三个 0，

它们在转换（和变换，如果需要的话）后产生三个 1，但不能发生这样的情况。因而如果发现五位序列在位数列中没有位置号，就可得出结论：局部表面应该有可能被旋转，并且应测量新的位置。

为了根据本实施例提供对本发明的进一步说明，下面给出基于位置编码所述实施例的具体实例。

图 3 示出具有 4*4 标记的图象实例，这些标记由位置确定器件阅读。

这些 4*4 标记有以下值：

```

4 4 4 2
3 2 3 4
4 4 2 4
1 3 2 4

```

这些值表示以下二进制 X-和 Y-编码：

<u>X-编码</u>	<u>Y-编码</u>
0 0 0 0	0 0 0 1
1 0 1 0	0 1 0 0
0 0 0 0	0 0 1 0
1 1 0 0	1 0 1 0

X-编码中的垂直位序列对位数列中的以下位置：2 0 4 6 进行编码。在列与列之间的差别是-2 4 2，它们模（modulo）7 得到：5 4 2，对编码窗口的以混合数为基数的位置号进行编码： $(5-3)*8+(4-3)*2+(2-1)=16+2+1=19$ 。被编码的第一编码窗口具有位置号 0。因而，在 1 至 2 范围内且出现在局部表面的 4*4 标记中的差别是第 20 个这样的差别。由于另外总共有三个用于每个此种差别的列和一个起始列，在 4*4 X-编码中最右边的垂直序列属于 X-编码中的第 61 列（列 60） $(3*20+1=61)$ ，而最左边的垂直序列属于第 58 列（列 57）。

Y-编码中的水平位序列对位数列中的以下位置：0 4 1 3 进行编码。由于这些水平位序列在第 58 列开始，行的起始位置是这些值减去 57 模 7，得到起始位置 6 3 0 2。它们转换成以混合数为基数的数字，变

为：6-2，3-2，0-0，2-2=4 1 0 0，在这，第三个数字是在有关位置号中的最低有效位数字。第四个数字就是在下一位置号中的最高有效位数字。在此情况下，必须与有关位置号中的相同。（例外情况是有关位置号包括在所有位置中的最高可能数字。那么就知下一位置号的开始是比有关位置号的开始大的数）。

以混合数为基数的位置号是 $0*50+4*10+1*2+0*1=42$ 。

因而，Y 编码中的第三水平位序列属于具有起始位置 0 或 1 的第 43 编码窗口，而且，由于对于每个这样的编码窗口总共有四行，因此第三行的位置号是 $43*4=172$ 。

在此实例中，具有 $4*4$ 标记的局部表面的左上角位置是(58, 170)。

由于在 $4*4$ 组中 X-编码中的垂直位序列在行 170 开始，整个图案的 X-列在数列 $((2046)-169) \bmod 7=1635$ 的位置上开始。在最后开始的位置(5)和最先开始的位置之间，数字 0-19 以混合数为基数进行编码，并且通过增加以混合数为基数的数字 0-19 的表示，获得这些列之间的总差别。对此取自然算法，产生这 20 个数字并直接加这些数字。求和得到 s。页或写表面就由 $(5-s) \bmod 7$ 得出。

下面描述用于在局部表面中确定最低有效位从而能以此方式确定编码窗口的替代方法。最低有效位 (LSB) 定义成在局部表面的差别或行位置号中的最低数字。以这样的方式，坐标的最大可用数字的简化(冗余)相对较小。例如，在以上实例中 X 方向上的第一编码窗口都可具有 $LSB=1$ 并且其它数字在 2 和 6 之间，得到 25 个编码窗口；下一编码窗口具有 $LSB=2$ 并且其它数字在 3 和 6 之间，得到 16 个编码窗口；再下一个具有 $LSB=3$ 并且其它数字在 4 和 6 之间，得到 9 个编码窗口；再下一个具有 $LSB=4$ 并且其它数字在 5 和 6 之间，得到 4 个编码窗口；还有一个具有 $LSB=5$ 并且其它数字为 6，得到 1 个编码窗口，与以上实例的 32 个编码窗口相比，在这总共有 55 个编码窗口。

在以上实例中，描述的实例中每个编码窗口由 $4*4$ 标记编码并且使用 7 位数列。这当然仅仅是一个实例。位置可由更多或更少的标记编码。在两个方向上不必是相同的数字。数列可以是不同的长度并

且不必是二进制的，而可以基于不同的基数，例如十六进制编码。在 X 方向上的编码和在 Y 方向上的编码可使用不同的数列。标记可以表示不同的数值。

在实用的实例中，所用的局部表面包括 6×6 标记，并且在这位数列最大可包含 2^6 位即 64 位。然而，为了具有确定局部表面旋转位置的能力，使用包含 51 位的位数列，结果有 51 个位置。此种位数列的实例是：

```
0000011000111110101011011001101000101001
11011110010
```

此种包含 6×6 标记的局部表面理论上可编码 $4^{6 \times 6}$ 个位置，这对于上述 0.3mm 网格尺寸是极大的表面。

与上述七位数列相似的方式，根据本发明，所使用的特征是：局部表面扩大到在局部表面每一侧上包含一个位，至少在其中心是如此，从而对于 6×6 符号的局部表面中的第三和第四行，可读 8 个符号，在局部表面的每一侧上各一个，并且，在 Y 方向上也类似。上述包含 51 位的位数列的特征在于：6 位位序列只出现一次；包含上述 6 位位序列的 8 位位序列只出现一次并且从不以反转位置或颠倒且反转位置出现。以这样的方式，通过读行 3、行 4、列 3 和/或列 4 中的 8 个位，可确定局部表面的旋转位置。当旋转位置已知时，局部表面在继续进行之前可旋转到正确的位置。

希望获得尽可能随机的图案，即不出现过度对称的区域。希望获得一种图案，其中具有 6×6 标记的局部表面包括含如图 2a-2d 所示的所有不同位置的标记。为了进一步增加随机性或避免重复性，可使用称作“混洗 (shuffle)”的方法。每个水平位序列在预定的起始位置开始。然而，如果位移已知，就有可能对每行沿水平方向位移起始位置。这可通过为相邻行给每个最低有效位 (LSB) 分配独立的位移矢量来执行。位移矢量表示每行沿水平方向位移多少。在视觉上可认为图 1 中的 Y 轴是“尖而窄”的。

在以上实例中，对于 4×4 编码窗口，位移矢量可以是：对于 $LSB=0$

时为 1, 2, 4, 0; 对于 LSB=1 时为 2, 2, 3, 0。这意味着在分别减去数 2 和 0 之后, 在继续进行处理之前, 从位序列的位置号中减去(模 5) 上述位移。在以上实例中, 对于 Y 坐标获得以混合数为基数的数字 4100 (S_2, S_1, S_0, S_4), 在这, 从右开始的第二个数字是最低有效数字 LSB。由于对数字 4 和 1 使用位移矢量 1, 2, 4, 0 (LSB=0), 从 4 减去 2 得到 $S_2=2$, 从 1 减去 4 (模 5) 得到 $S_1=2$ 。数字 $S_0=0$ 保持不变(位移矢量对于最低有效数字的分量总为 0)。最后, 数字 S_4 属于下一编码窗口, 它必须具有 LSB=1, 即使用第二位移矢量。因而, 从 0 减去 2 (模 5) 得到 $S_4=3$ 。

可用相似的方法改变用于 X 坐标的编码。然而, 在以上实例中, 很少要求改变 X 坐标, 因为它们已经是相对随机的分布并且不使用差别 0。

在以上实例中, 标记是点。但不用说它可以有不同的外观。例如, 标记可以包括直线或椭圆, 它在虚拟网格点开始并从此延伸到特定的位置。除了点以外可使用其它符号如正方形、矩形、三角形、圆形或椭圆, 不管填充与否均可。

在以上实例中, 标记用于正方形局部表面内以便对位置进行编码。局部表面可以是其它的形状, 例如为六边形。标记不必在相互垂直的网格中沿着网格线布置, 还可具有其它的布置如在 60° 角网格中沿着网格线布置等等。还可采用极坐标系统。

如图 5 和 6 所示, 还可使用三角形或六边形形式的网格。例如, 参照图 5, 三角形网格使每个标记在六个不同的方向上位移, 提供甚至更大的可能性, 对应于 6^{*6} 个局部表面位置。对于六边形网格, 参照图 6 中的蜂窝状图案, 每个标记可沿着网格线在三个不同的方向上位移。

如上所述, 标记不必沿着网格线位移, 也可沿着其它方向位移, 例如在使用正方形网格图案时在独立的象限内各定位一个标记。在六边形网格图案中, 标记可以沿四个或更多个不同的方向位移, 例如在沿着网格线和沿着与网格线成 60° 角的直线的六个不同方向上位移。

为了使位置编码能被检测，必需确定虚拟网格。这可在正方形网格图案中通过检查不同标记之间的距离而执行。两个标记之间的最短距离必须是来自两个在水平方向上具有值 1 和 3 或者在垂直方向上具有值 2 和 4 的相邻标记，从而标记落在两个网格点之间的相同网格线上。当已检测到此对标记时，相关网格点（标称位置）可使用与网格点之间距离和标记从网格点位移有关的知识来确定。一旦定位了两个网格点，其它网格点就用到其它标记的测量距离和有关网格点之间距离的知识来确定。

如果标记沿着间距为 $300\ \mu\text{m}$ 的网格线位移 $50\ \mu\text{m}$ ，那么两个标记之间的最小距离就是 $200\ \mu\text{m}$ ，例如在具有值 1 和 3 的两个标记之间就是如此。次小距离例如产生在具有值 1 和 2 的标记之间，为 $255\ \mu\text{m}$ 。因此在最小和次小距离之间有相对明显的区别。任何对角线的区别也较大。然而，如果位移大于 $50\ \mu\text{m}$ ，例如大于 $75\ \mu\text{m}$ ($1/4$)，对角线就会引起问题并且难以确定标记属于哪个标称位置。如果位移小于 $50\ \mu\text{m}$ ，例如大约小于 $35\ \mu\text{m}$ ($1/8$)，那么最小距离将是 $230\ \mu\text{m}$ ，这对于次小距离 $267\ \mu\text{m}$ 不会有非常大的区别。另外，对于光学阅读的要求增加。

标记不应该覆盖它们自己的网格点，并且因此不应该有比两倍位移即 200%位移更大的直径。然而，这不是关键的，允许一定程度的重叠，例如 240%。最小尺寸首先由传感器的分辨率和用于制造图案的打印工艺的要求确定。然而，为了避免传感器中颗粒和噪声的影响，在实践中标记不应该具有比大约 50%位移更小的直径。

在图 4 中示意性地示出用于位置确定的器件实施例。它包括大概与钢笔有相同形状的壳体 11。在壳体的短侧中有开口 12。短侧用于紧靠或保持到表面的较短距离，在此表面上将执行位置确定。

壳体大致包括光学部件、电子电路部件和电源。

光学部件包括至少一个用于照射成象表面的光发射二极管 13 和用于记录二维图象的感光区域传感器 14 如 CCD 或 CMOS 传感器。如果需要的话，器件还可包括光学系统，如镜子和/或透镜系统。光发射

二极管可以是红外线发射二极管并且传感器可以是对红外线敏感的。

器件的电源从安装在壳体中单独隔舱内的电池 15 获得。

电子电路部件包括用于根据传感器 14 所记录的图象来确定位置的图象处理装置 16, 并具体地包括具有处理器的处理器单元, 其中, 处理器被编程, 以便从传感器读图象并基于这些图象执行位置确定。

在此实施例中, 器件还包括笔尖 17, 借助笔尖 17, 可以在将执行位置确定的表面上书写基于普通色素的笔迹。笔尖 17 是可伸出和可收回的, 从而用户可控制是否使用它。在某些应用中器件根本就不需要笔尖。

合适的基于色素的笔迹类型是对红外线透明的, 并且标记适合于吸收红外线。通过使用发射红外线的光发射二极管和对红外线敏感的传感器, 可执行图案的检测, 上述笔迹不会干扰图案。

器件还包括按钮 18, 借助按钮 18 可操作和控制器件。器件还包括用于无线传送的无线电收发机 19, 例如使用红外线、无线电波和超声波来收发信息。器件还可包括用于显示位置或记录信息的显示器 20。

在申请人的瑞典专利 9604008-4 中描述用于记录文本的器件。如果此器件以合适的方式编程, 就可用于位置确定。如果此器件用于基于色素的笔迹, 就还必须加装笔尖。

器件可以分成不同的物理壳体, 其中第一壳体包括用于记录位置-编码图案的图象并把这些图象传送到第二壳体所含部件的部件, 第二壳体所含部件基于所记录的图象执行位置确定。

如上所述, 位置确定由处理器执行, 因而处理器必须具有用于在图象中定位标记并对标记译码以及用于从因此获得的编码确定位置的软件。基于以上实例, 本领域技术人员能设计基于一部分位置-编码图案的图象来执行位置确定的软件。

另外, 根据以上描述, 本领域技术人员能设计用于打印出位置-编码图案的软件。

在以上实施例中, 图案是光学可读的, 因此传感器也是光学传感器。如上所述, 图案可基于非光学参数的参数。在这样的情况下, 传

感器当然必须是可读取有关参数的类型。此种参数的实例是化学的、声学的或电磁的标记。也可使用电容性的或电感性的标记。

在以上实施例中，网格是相互垂直的格栅。它还可有其它的形式，如菱形格栅、三角形或六边形格栅等，菱形格栅例如具有 60° 角。

可使用在多于或少于四个的方向上的位移，例如沿着六边形虚拟网格在三个方向上的位移。在相互垂直的网格中，为了有利于网格的再造，只使用两个位移。然而，优选在四个方向上的位移，但是在本发明的范围内六个或八个方向也是可以的。

在以上实施例中，未使用最长的可能循环数列。结果，获得能以各种形式应用的冗余度，如用于执行纠错、替代丢失或隐藏的标记等。

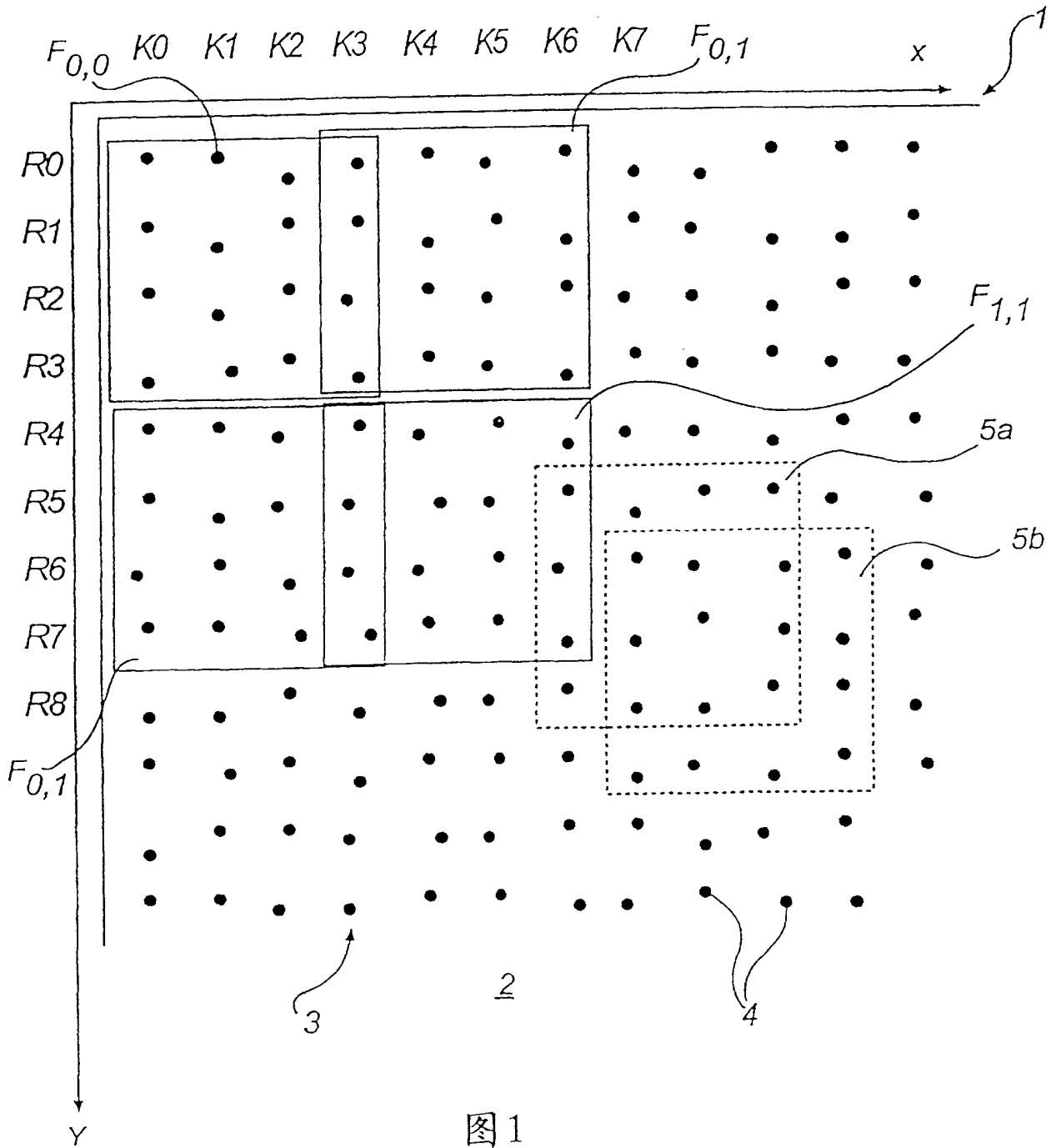


图1

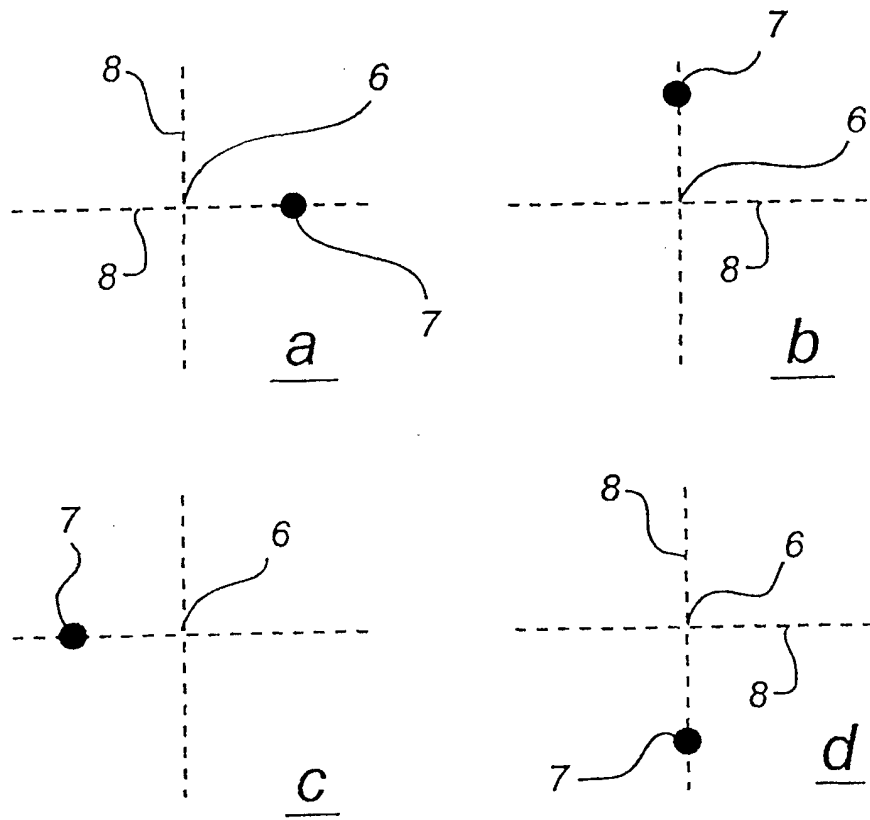


图2

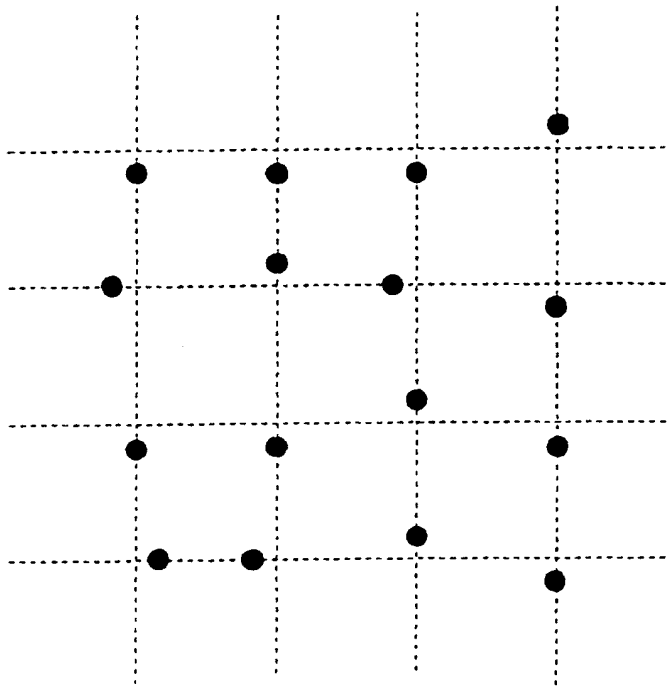


图 3

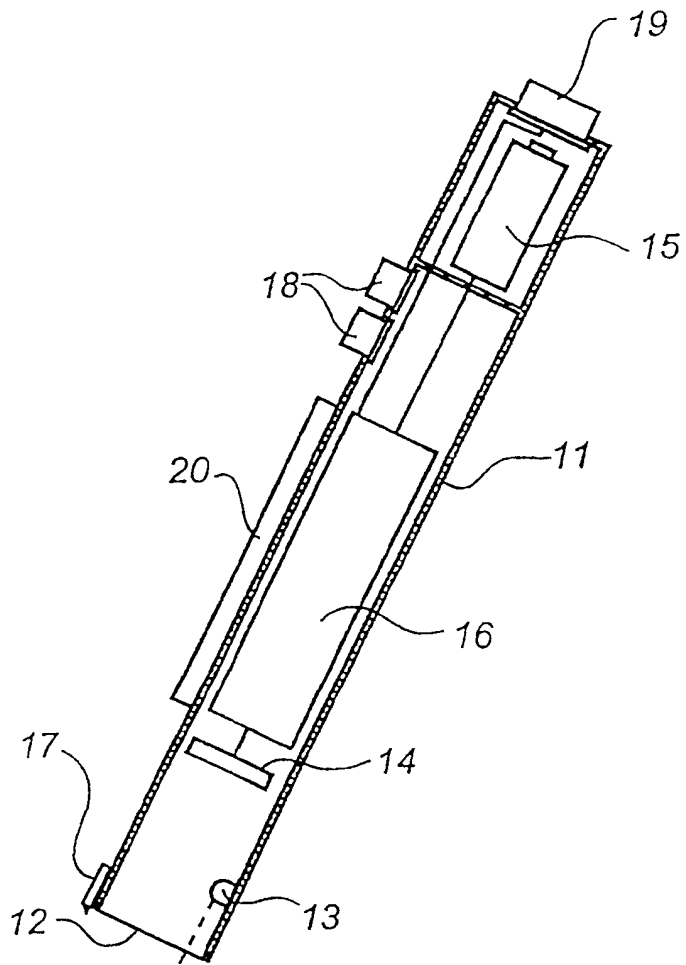


图 4

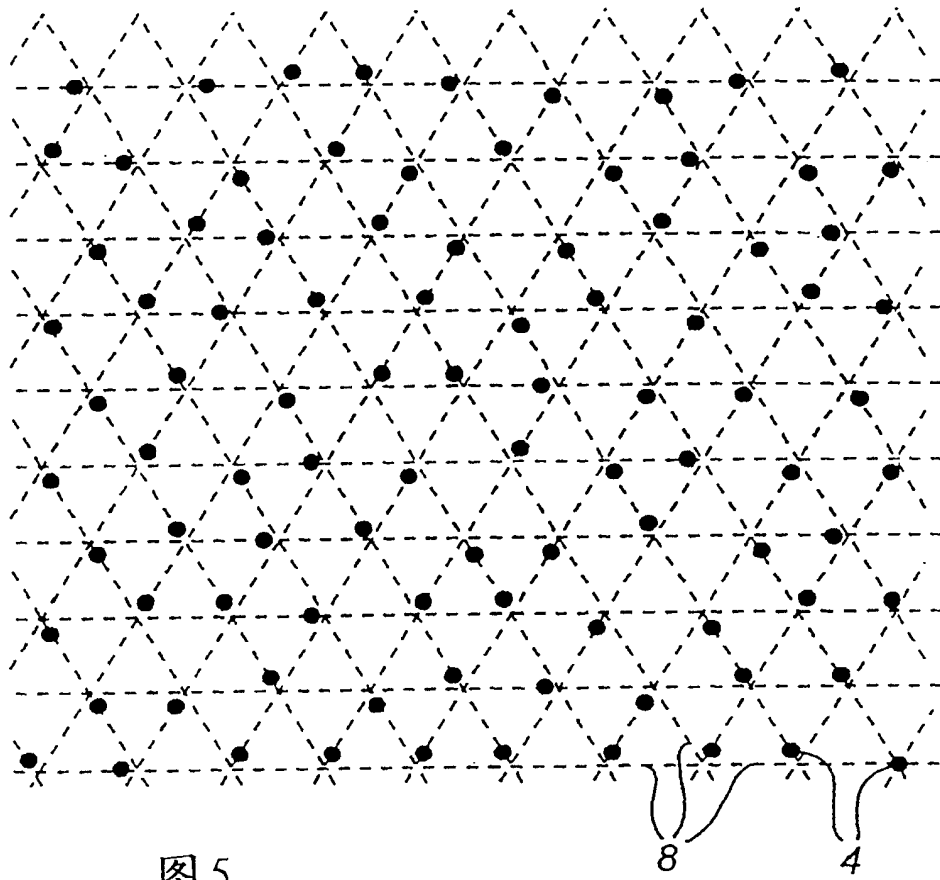


图5

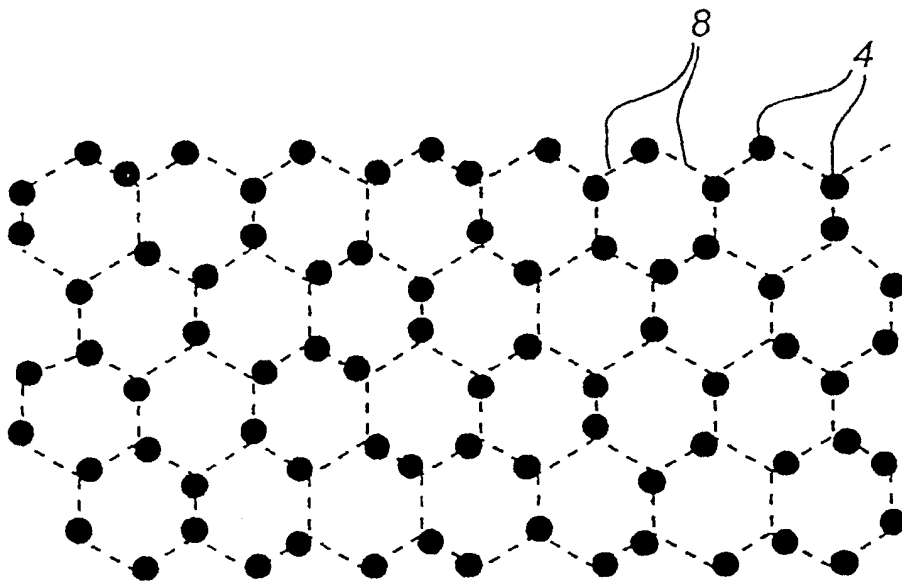


图6