

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G06F 17/60

G06F 3/033 G06K 11/18



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00817545.4

[43] 公开日 2003 年 4 月 23 日

[11] 公开号 CN 1413331A

[22] 申请日 2000.12.22 [21] 申请号 00817545.4

[30] 优先权

[32] 1999.12.23 [33] SE [31] 9904746-6

[86] 国际申请 PCT/SE00/02660 2000.12.22

[87] 国际公布 WO01/48654 英 2001.7.5

[85] 进入国家阶段日期 2002.6.21

[71] 申请人 阿诺托股份公司

地址 瑞典隆德

[72] 发明人 彼德·埃里克森

克里斯特尔·法拉尤斯

李纳斯·维比 克里斯托佛·斯坎兹

[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

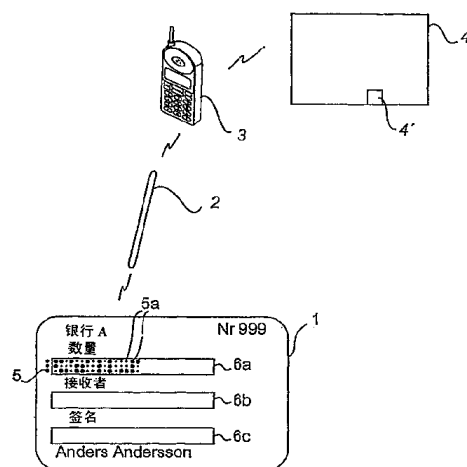
代理人 冯庚宣

权利要求书 4 页 说明书 31 页 附图 4 页

[54] 发明名称 具有真实性检验的信息管理系统

[57] 摘要

一个付款产品有一个用于用户签名的书写区(6C)。在该书写区中有一个第一位置编码图案(5)，使得能够数字记录该签名。该第一位置编码图案是一个更大的第二位置编码图案的子集。该付款产品用于一个基于电子付款信息的付款系统中。该电子付款信息是利用位置编码图案记录的，并发送给一个服务器装置，该服务器装置利用位置编码图案检验付款信息的有效性。



ISSN 1008-4274

1.一种产品，包含至少一个书写区（6C），其用于接收来自用户的手写信息并具有第一位置图案（5），使该第一位置图案使得能够数字记录该手写信息，其特征在于第一位置编码图案是第二位置编码图案的子集，它是一个绝对位置编码图案，它对一个想象表面上的多个点的坐标编码，该第一编码图案用于数字记录手写信息和用于真实性检验。

2.根据权利要求1的产品，其中第一位置编码图案的分辨率为使得能够数字再现该手写信息。

3.根据权利要求1或2的产品，其中第一位置编码图案由多个符号（5a）构成，每个点的坐标由多个符号编码，每个符号用于多于一点的编码。

4.根据前述权利要求中任何一个的产品，其中第一位置编码图案对被授权用户是唯一的。

5.根据权利要求4的产品，其中第一位置编码图案对每个产品是唯一的。

6.根据权利要求1-3中任何一个的产品，其中第一位置编码图案对一类产品是唯一的。

7.根据前述权利要求中任何一个的产品，其中手写信息包含用户的签名。

8.根据权利要求7的产品，该产品还包含多个书写区用于记录与该产品有关的附加手写信息，这些书写区具有位置编码图案使得能够数字记录附加的手写信息。

9.根据前述权利要求中任何一个的产品，该产品是一个付款产品。

10.根据权利要求9的产品，该产品是一张支票（1）。

11.用于管理信息的服务器装置，该服务器装置（4）被安排成从多个用户装置（2）接收信息，其特征在于：

该服务器装置（4）能访问一个存储器，该存储器中存储关于多个区域的信息，每个区域代表至少一个想象表面上的一个坐标区，

该服务器装置被安排成接收所述信息，其形式是对想象表面上的至少一点有至少两个坐标，以及

该服务器被安排成响应接收来自所述用户装置之一的信息，确定这些坐标属于哪个区域并根据该区域的归属对所收到的信息进行真实性检验。

12.根据权利要求 11 的服务器装置，其中至少一个被授权用户与至少某个区域相关联，在进行真实性检验时服务器装置（4）被安排成利用区域归属检验用户的授权。

13.根据权利要求 11 或 12 的服务器装置，其中至少一个唯一用户标识与至少某个区域相关联，该用户标识识别一个用户装置，该用户装置被授权记录该区域内各点的坐标，所述信息包含该唯一用户标识，而且该服务器装置被安排成在进行真实性检验时使用该唯一用户标识来检验用户的授权。

14.根据权利要求 11、12 或 13 的服务器装置，其中该区域被授权用户的签名与至少某个特定区域相关联，所述信息包含用户签名的数字表示，该服务器装置（4）被安排成当进行真实性检验时把所收到信息中的签名和与所有有关区域关联的签名进行比较。

15.根据权利要求 11-14 中任何一个的服务器装置，其中该服务器装置被安排成向接收者转发信息。

16.根据权利要求 15 的服务器装置，其中的接收者由区域归属确定。

17.根据权利要求 15 或 16 的服务器装置，其中服务器装置（4）被安排成把关于区域归属的信息包括在发送给接收者的信息中。

18.根据权利要求 11-17 中任何一个的服务器装置，其中该服务器装置被安排成要被纳入一个电子付款系统，所述信息是付款信息。

19.用于管理信息的系统，该系统包含一个服务器装置（4）和多个用户装置（2），每个用户装置被安排成记录和向服务器装置（4）发送信息，其特征在于：

关于多个区域的信息存储在服务器装置（4）中，每个区域代表至少是一个想象表面上的一个坐标区，

每个用户装置被安排成以想象表面上至少一个点的至少两个坐标的形式记录信息, 以及

该服务器装置被安排成响应接收来自所述用户装置之一的信息, 确定该坐标属于哪个区域, 并基于区域归属对所收到的信息进行真实性检验。

20.根据权利要求 19 的系统, 其中至少一个被授权用户与至少某个区域相关联, 而且其中服务器装置(4)被安排成在进行真实性检验时使用区域归属检验用户的真实性。

21.根据权利要求 19 或 20 的系统, 其中的用户装置被安排成把存储在该用户装置中的唯一用户标识包括在发送给服务器装置的信息中, 而且其中服务器装置被安排成在进行真实性检验时使用唯一用户标识检验用户的授权。

22.根据权利要求 19、20 或 21 的系统, 其中该区域被授权用户的签名与至少某个区域相关联, 所述信息包含用户签名的数字表示, 而且服务器装置(4)被安排成在进行真实性检验时把所收到信息中的签名和与有关区域关联的签名进行比较。

23.根据权利要求 19-22 的系统, 其中该服务器装置被安排成向接收者转发信息。

24.根据权利要求 23 的系统, 其中该接收者由区域归属确定。

25.根据权利要求 23 或 24 的系统, 其中的服务器装置被安排成把关于区域归属的信息包括在发送给接收者的信息中。

26.根据权利要求 23 或 24 的系统, 其中每个区域至少有一个被授权用户与其关联, 其中服务器装置(4)被安排成利用区域归属检验用户的授权, 而且其中服务器被安排成把关于用户授权的信息包括在发送给接收者的信息中。

27.根据权利要求 19-26 中任何一个的系统, 其中所述多个用户装置被安排成电子记录用户签名, 该记录是以坐标形式进行的, 这些坐标是从用户在其上书写他的签名的产品读取的, 而且向服务器装置发送的信息包含至少某些读出的坐标。

具有真实性检验的信息管理系统

发明领域

本发明涉及一种付款产品 (Payment Product)，它包含至少一个书写区用于接收来自用户的手写信息，并具有第一位置编码图案，它使得能够数字记录手写信息。本发明还涉及服务器装置、信息管理系统、绝对位置编码图案的使用以及手持电子用户装置。

背景技术

伴随利用支票付款的安全性是一个问题。总是存在一种风险，即未经授权的人得到另一个人的支票，伪造这个人的签名并以这种方式得到本属于支票所有者的钱或购买物品都要支票所有者付账。

已经提出许多解决方案，其目的是使未授权人更难于伪造签名和使用他人的支票。

EP0276109 描述一种支票，它在用户书写其签名的书写区中提供一个阴影，其强度从上边缘到下边缘发生变化。用户用笔签署该支票，这支笔有一个传感器记录笔尖处的强度。这样，取决于笔在书写区上的位置，这支笔产生一个强度随时间变化的输出信号。

笔的输出信号能用于把用户的签名与先前存储的签名进行比较，以验证实际上是授权用户在签署要签的支票。

此外，书写区可提供多个方块，所有方块具有不同强度的阴影。在这种情况下，取决于笔在书写区的位置，笔也产生一个强度随时间变化的输出信号。

EP0132241 公开了一种证实签名的一种类似方法，根据这一方法，要证实其签名的用户使用一支读出笔在一个条形码上写下他的签名，该条形码含有由较淡的线或区域分开的平行的深色线。当用户写他的签名时，读出笔便发光并记录被反射的光，产生脉冲序列。这个脉冲序列在计算机中与此人先前产生的并存储在计算机中的一个或多个脉冲序列进

28.根据权利要求 27 的系统，其中服务器装置（4）被安排成把从用户装置接收的签名与先前存储的被授权用户签名进行比较，并把关于该签名真实性的信息包括在发送给接收者的信息中。

29.根据权利要求 19-28 中任何一个的系统，其中该系统是一个电子付款系统，从用户装置接收的信息是付款信息。

30.根据权利要求 29 的系统，其中服务器装置（4）被安排成通过检验该用户标识属于该产品的被授权用户来证实该付款信息，并把关于这一检验的信息包括在该付款信息中。

31.在产品上使用绝对位置编码图案以使得能够检验一用户对使用该产品的授权，其中绝对编码图案对被授权用户是唯一的。

32.根据权利要求 31 的使用，其中绝对编码图案用于电子记录用户的签名。

33.根据权利要求 31 或 32 的使用，其中该产品是付款产品。

34.一种手持电子用户装置，它用于根据权利要求 19-30 中任何一个的系统中。

35.根据权利要求 34 的用户装置，其中存储一个帐户号。

行比较，以证实此人确是他或她所声称之人。是为了增强安全性，该条形码可以包含那个人的特定信息，例如那人的出生日期，编码到该条形码中。

也存在涉及其他付款方式的一些问题，如信用卡付款，发现他人信用卡的未授权人能在刷卡时伪造该卡持有者的签名并以这种方式购买物品却由该卡持有者付账。

当通过计算机网络进行远程信用卡付款时，安全性问题增大了，因为通常只是基于信用卡号从信用卡账户上提取付款。不需要从要求付款的人得到签名。

还没有发生经由计算机网络用支票远程付款的情况。

然而，仍然存在远程使用计算机确认在计算机网络中发送信息的人的身份这样的一般性问题。

发明内容

这样，本发明的一般性目的是提出对上述问题的解决方案。

本发明的一个特殊目的是提供一种解决方案使能增强与付款请求相关联的安全性，这种付款请求需要在付款产品上有付款者的签名。

这些目的是完全地或部分地利用根据权利要求 1 的付款产品、根据权利要求 12 的服务器装置、根据权利要求 19 的信息管理系统、根据权利要求 30 的使用以及根据权利要求 32 的用户装置来实现的。

更具体地说，根据第一方面，本发明涉及一个产品，其包含至少一个书写区用于接收来自用户的手写信息并具有第一位置编码图案，使得能够数字记录该手写信息。该产品的特征在于第一位置编码图案是第二位置编码图案的子集，它是一个绝对位置编码图案，它对一个想象表面上的多个点的坐标编码，该第一位置编码图案用于数字记录手写信息和用于真实性检验。

使用位置编码图案（它是一个更大的绝对位置编码图案的子集）好处在于能通过利用基于一个特定的产品具有该较大位置编码图案的一个特定子集的检验来增强安全性。

这样，在该产品上的第一位置编码图案有双重功能。它使得可能局

部地数字记录该产品上的书写区上的一个位置，从而能记录手写信息，它还使得可能全局地确定在第二较大位置编码图案中的一个位置，这个位置能用于真实性检验。

应该指出，不需要在书写手写信息时进行真实性检验，而是可在以后进行，或者可以针对物理原件进行检验，或者可以针对数字存储信息进行检验。

第二位置编码图案不需要整个地存储在任何地方。第一位置编码图案是第二位置编码图案的子集，这一事实指的是：该编码使得能进一步创建唯一的第二位置编码图案，并在使用该产品的系统中的任何地方能利用这样的事实，即能够确定第二位置编码图案在第一位置编码图案内的位置。

如所提到的那样，第二位置编码图案是对想象平面上的多个点的坐标进行编码的绝对位置编码图案。这类编码的好处在于第二位置编码图案不需存储在任何地方而是能由坐标描述。此外，能更简便和快速地确定第二位置编码图案在第一位置编码图案中的位置。如果使用一个其所有部分都唯一的图像来取代第二位置编码图案，则需要使第二位置编码图案针对第二位置编码图案的不同部分进行匹配，以确定第二位置编码图案在第一位置编码图案中的位置。而编码坐标直接地提供位置。

此外，绝对位置编码图案使得可能确定手写信息写在该产品上的精确位置。如果在以后希望检验该数字版本实际来源于哪个特定的物理产品，这种精确位置是有价值的。

第二位置编码图案的分辨率要适当使得能够数字再现手写信息。这样便能数字显示手写信息在物理产品上表现的图像。此外，利用物理产品的外观，有可能建立带有手写信息的物理产品的精确的数字复制品。

存在已知的绝对位置编码图案，例如见 US5852434，其中每个位置用唯一的符号编码。这样做的缺点在于每个符号变得相当复杂，至少是如果要对大量位置编码的话，这又意味着符号不能做得太小，因为那样它们会难读和增加出错的危险。此外，用于读位置编码图案的装置在每个位置必须读相应于 4 个符号的区域，以肯定记录一个完全的符号。

根据本发明，第一位置编码图案代之以由多个符号构成，每个点的坐标由多个符号编码，而每个符号用于多于一点的编码。以这种方式，实现了高分辨率。这类位置编码可在申请者的国际专利申请 WO00/73983 和 PCT/SE00/01895 中找到。这些申请在这里被纳入作为参考。

在一个有利的实施例中，第一位置编码图案对该产品的授予权用户是唯一的。这样，每个用户能被分配到在更大位置编码图案中他“自己的”子集。例如，这个子集能安排在属于该用户的支票上或某些其他产品上，并用于进行真实性检验，其中一个用户例如被假定为他所声称的人，如果他在他的位置编码图案个人子集上写下手写信息的话。

作为第二个例子，能向用户提供具有位置编码图案个人子集的个人信用卡收据。当他想要通过计算机网络或在商店中使用他的信用卡付款并想要能对他的标识进行数字确认时，他能利用这些信用卡收据。

作为又一个例子，该第一位置编码图案能安排在一个识别卡上，例如当他希望数字地证实他的标识时，他用数字笔在该识别卡上写上他的签名。数字笔把该签名传送到服务器装置，该服务器装置通过与先前存储的签名进行比较和检验位置编码图案是否正确来检验该签名的真实性。然后服务器装置能向接收者发送对该用户真实性的确认。另一种作法是，能在该笔中进行真实性检验。

由于第一位置编码图案唯一地与一用户关联，这样该用户能利用他所写的东西数字地证实他的标识，他所写的东西以坐标数字记录下来，而这些坐标由第一位置编码图案进行编码。

此外，第一位置编码图案能对该产品的每一个是唯一的。这意味着有可能精确确定该手写信息曾写在哪个单个产品上，这会是很有价值的，例如当该产品是一张只能使用一次的支票或其他有价证券或者需要在真实性检验时增强安全性的时候。

另一种作法是，第一位置编码图案能对产品的类型是唯一的，于是，例如，有可能确定该手写信息曾写在某一特定类别产品上，例如支票，以区别于邮局转账单。

在一个优选实施例中，手写信息包含用户的签名。许多产品，特别

是付款产品，需要来自用户的签名作为该产品确定的交易的确认。在这种情况下，能利用第一位置编码图案数字记录、检验和存储该签名。这样，有可能数字地进行交易，而这先前只能以纸产品进行。例如，有可通过计算机网络远程数字处理支票以付款。到现在，用户在想要用支票付款时，他或她不得不提交签过名的纸支票，然而，利用根据本发明的产品，有可能通过读取在其上写有签名的唯一位置编码图案来识别该产品，从而有可能进行电子交易。此外，这样做的好处是用户保留他或她所做付款的纸副本。

为了能让支票上的签名被接受，它与先前存储的签名相似是不够的，它还必须写在“正确”的位置编码图案子集上。

在一个实施例中，该产品能包含多个附加的书写区用于记录与该产品有关的附加手写信息，这些附加书写区具有位置编码图案，这些图案使得有可能数字记录附加的手写信息。

这样，能在附加书写区中重复第一位置编码图案。另一种作法是，该第一位置编码图案能构成第二位置编码图案的更大部分，从而使第一位置编码图案能复盖全部书写区，从而能区分不同书写区内的位置。作为又一种作法，附加书写区可以具有更大第二位置编码图案的第二组子集，这些子集不连续对应于第一位置编码图案。

附加信息可以是如通常写在支票表格等上的信息。利用位置编码图案，有可能精确识别一条信息被写在了该产品上的什么地方，从而能彼此区分不同条信息。无需按任何特定顺序书写它们。

该产品能是必须带有某种形式真实性检验的任何产品，例如带有要签署的协议的一页纸，它在协议各方面签署的书写区中具有第一位置编码图案。

如前所示，与真实性检验有关的另一类产品是各种付款产品，当进行付款事务时，用户用手在它上面书写信息，往往是他的签名，例如，该付款产品可以是信用卡收据、银行或邮局转账单、支票或礼品证书。

如果要签署的付款产品具有对该用户唯一的位置编码图案，则会大大增强安全性，因为骗子必须伪造签名和特定的位置编码图案，该编码

图案对特定坐标区内的各点坐标进行编码。

这样，根据本发明的产品使得可能在安全的状况下进行电子付款。

根据第二方面，本发明涉及用于管理信息的服务器装置，该服务器装置被安排成从多个用户装置接收信息，该服务器装置的特点在于该服务器装置能访问一个存储器，其中存储关于多个区域的信息，每个区域代表至少一个想象表面上的一个坐标区，在于该服务器装置被安排成接收所述信息，其形式是对想象表面上的至少一点有至少两个坐标，还在于该服务器装置对接收来自所述用户装置之一的信息作出响应，确定这些坐标属于哪个区域并根据该区域的归属对所收到的信息进行真实性检验。

根据本发明，这样使用至少一个想象表面，它被分割成不同的区域（坐标区）以便能进行真实性检验。手写信息经由服务器装置引导。该服务器装置能识别这些坐标属于哪个区域。例如，不同的区域能与不同的产品、与不同的公司和/或与一产品的不同用户相关联。以这种方式，使有可能在一信息管理系统中建立一个或多个安全级别。

该系统对不同用户提供许多好处。使用该系统的个人能以安全的方式识别其本人，无需使用口令、PIN 号、智能卡或其他安全系统。由于信息是被电子记录的，用户能保留物理产品作为提示物和/或作为被数字记录并发送给服务器装置的信息的证据。

使用该系统的公司能租用一个区域或以某种其他方式得到对一个区域的访问权。然后，该公司能检验或让该服务器装置检验以数字形式接收的手写信息是由来自正确区域的坐标表示的。

用户装置记录的坐标能以某种形式发送给服务器装置，这种形式的坐标需要进行处理才能确定该区域的归属。这些坐标也能以明显形式发送。

在一个优选实施例中，至少一个被授权的用户与至少是某个区域相关联，在进行真实性检验时服务器装置被安排成利用区域归属检验用户的授权。

这样，一个公司能以属于特定区域的坐标来标记它的产品。在允许

一用户使用该产品之前，该用户必须由该公司登记。然后，该用户能使用该产品，而该公司能进行安全性检验，作法是检验该用户实际上是否是作为该区域的被授权用户被登记的。

在该系统的一个特定优选实施例中，该系统提供高安全性，一个区域只有一个被授权用户。

在一个实施例中，有至少一个唯一用户标识与至少某个区域相关联，该用户标识标识一个用户装置，该用户装置被授权记录该区域内各点的坐标，所述信息包含该唯一用户标识，而且该服务器装置被安排成在进行真实性检验时使用该唯一用户标识来检验用户的授权。

这样，在这种情况下中能增强安全性。为使服务器装置以数字形式接收的手写信息被认为是正确的，它必须写在正确的位置编码图案子集上，还必须使用正确的用户装置书写。这样，一个骗子想要成功地作为特定个人通过检验，他必须在正确的位置编码图案上书写，还要得到那个人的用户装置。

用户标识可以是该用户装置的序列号，或为此目的存储在该用户装置中的某种形式代码。

在一个优选实施例中，该区域被授权用户的签名与至少某个特定区域相互联，所述信息包含用户签名的数字表示，该服务器被全排成当进行真实性检验时把所收到信息中的签名和与所关心区域关联的签名进行比较。

该签名在坐标形式表示，这些坐标是从用户装置接收的。这样，这些坐标有双重功能：代表该签名和指出该区域归属。由于在服务器装置中存储了关于哪个坐标区对应于该产品上要书写签名的书写区上的位置编码图案的信息，所以有可能确定哪些坐标代表所接收信息中的签名。

通过组合检验这些坐标属于正确的区域、该信息是使用正确的用户装置书写的以及该签名是正确的，便能达到很高的安全水平。

还应该指出，签名检验还能在用户装置中由签名确定软件进行。只有在用户装置认可了该签名之后，手写信息的其余部分才传送到服务器装置，在那里能根据所收到的坐标属于哪个区域和根据该用户装置的唯

一用户标识来进行进一步的真实性检验。

服务器装置可以是最后处理所收到信息的装置。然而，服务器装置最好只是一个中介装置，它对从用户接收的信息进行某些处理，然后把它转发到接收者。

可在所收到的信息中指定该接收者，但在一个有利的实施例中，该接收者由区域归属确定。接收者能是租用或以某种其他方式有权使用该域（domain）的一方，例如一个公司，或其地址与该域相关联的某一其他接收者。

此外，该接收者能是最终接收者，或者中间接收者，它又把该付款信息转发到最终接收者。该接收者也能是所述用户装置之一，例如该服务器装置从那里接收了该信息的用户装置。

服务器装置能被安排成把关于区域归属的信息包括在发送给接收者的信息之中。接收者能例如具有更大区域或大量较小区域的权力。接收者本身能够已经向用户提供了具有唯一位置编码图案的产品，这些图案对应于这一区域的一部分或全部。所以，接收者必须知道该信息属于哪个区域或该区域的那一部分。

该服务器装置还能被安排成把关于真实性检验结果的信息包括在发送给接收者的信息之中。

根据本发明的第三方面，这涉及一个管理信息的系统，该系统包含一个服务器装置和多个用户装置，每个用户装置被安排成记录和向服务器装置发送信息，该系统的特点在于关于多个区域的信息存储在服务器装置，每个区域代表至少是一个想象表面上一个坐标区，在于每个用户装置被安排成以想象表面上至少一个点的至少两个坐标的形式记录信息，还在于该服务器系统被安排成响应接收来自所述用户装置之一的信息，确定该坐标属于哪个区域，并基于区域归属对所收到的信息进行真实性检验。

根据本发明的第四方面，这涉及对产品使用绝对位置编码图案，以使得可能检验一个用户有资格使用该产品，该绝对位置编码图案对被授权的用户是唯一的。

根据本发明的第五方面，这涉及手持电子用户装置，它是要用于上文描述的系统。

在一个有利的实施例中，该持有者的账号被存储在该用户装置中，从而使它能自动地发送给服务器装置，无需用户每次记录该号码中的所有位数值。

具有至秒一个存储的账号的手持电子用户装置能用于上文所述系统以外的其他系统中。

从上文的讨论可清楚看出该系统的优点及其应用。

应该理解，上文中对该产品和服务器装置讨论的特点也能适用于该系统、该使用该用户装置。

附图说明

现在将参考附图通过举例更详细地描述本发明。

图 1 是根据本发明的一个实施例的系统的示意图。

图 2 是一用户装置的内部示意图。

图 3 是用于信息处理的基于区域的规则所使用的存储结构示意图。

图 4 是根据一个优选实施例具有位置编码图案的一个产品的图解示意图。

图 5 是一个示意图，显示在位置编码图案的一个优选实施例中如何设计和定位标记。

图 6 是一个示意图，显示用于对一位置编码的 4*4 符号的示例。

具体实施方式

图 1 举例显示如何构成根据本发明的信息管理系统。在这个例子中，利用付款信息来说明本发明。该系统主要包含多个付款产品、多个用户装置、多个网络连接装置以及一服务器装置。然而，为了清楚，在图 1 中只显示一个付款产品 1、一个用户装置 2、一个网络连接装置 3 以及一个服务器装置 4。

付款产品

付款产品 1 可以是能具有坐标从而能由用户装置读取这些坐标的任何付款产品。这些坐标可以明确地给出或以编码形式给出。

在这个例子中，付款产品 1 包含一个支票，它具有位置编码图案 5 穿过它的整个表面。作为该支票上的若干个点，所示图案是很简化和放大的。为了清楚，只显示该支票图案的一部分。在支票上的位置编码图案 5 构成一个大的位置编码图案的子集。

该支票有拟用于手写信息的三个书写区 6a、6b、6c。第一书写区拟用于数量，第二书写区拟用于付款的接收者，第三书写区拟用于用户签名。当然，还可以有附加书写区用于附加信息，这些附加信息是为数字处理支票所需要的。一个例子可以是一个书写区，在其中由用户指定要对哪个银行账户付款。

位置编码图案

能以各种方式构成位置编码图案 (position-coding pattern) 5，但其一般性特征是：如果记录了该图案的一个有特定最小尺寸的任何部分，那么它在位置编码图案中的位置，因而在付款产品上的位置，能被清楚地确定。

位置编码图案 5 可以是上述 US5852434 中所示的那一类，其中每个位置由一指定符号编码。

然而，人们希望该位置编码图案能以高分辨率记录信息而且还能用于允许对该信息进行不同处理的系统之中。所以，该图案应设计成能对以高分辨率的绝对坐标给出的大量位置进行编码。此外，位置编码图案还应以这样一种方式进行图形编码，即它不控制或干扰该产品表面的视觉印象。还应该能以高可靠性检测该位置编码图案。

所以，有利的是位置编码图案采取已公开的国际专利申请 WO00/73983(2000 年 5 月 26 日申请的)或国际专利申请 PCT/SE00/01895 (2000 年 10 月 2 日申请的)中所示类型，这两个申请已转让给本申请人。在这些图案中，每个位置由多个标记或符号编码，而每个符号用于若干位置的编码。该位置编码图案由几种符号类型构成。

一个例子示于 WO00/73983，其中较大的点代表 “1”，而较小的点代表 “0”。

当前最优选的图案示于 PCT/SE00/01895，其中与一个光删点有关的

点或标记的四个不同的位移 (displacement) 编码成四个不同的值。这个图案由极小的点以标称间距 0.3mm 构成。该图案的含有 6×6 个这种点的任何部分定义一对绝对坐标。这样, 每对绝对坐标由一个 $1.8\text{mm} \times 1.8\text{mm}$ 大的位置编码图案子集来定义。通过确定这 6×6 点在用于读该图案的用户装置中的传感器上所处的位置, 能通过内插以 0.03mm 的分辨率计算出在想象表面上的绝对位置。在附录中给出对根据 PCT/SE00/01895 的位置编码图案的更完全的描述。

这种编码图案能对大量绝对位置进行编码。由于每个位置以 6×6 点编码, 每个点能具有 4 个值其中之一, 于是能编码 4^{36} 个位置, 以上述点间标称距离, 这些点对应于四百六十万 km^2 的表面。

该位置编码图案可印在能有约 600dpi 分辨率的任何底面上。该底面可有任何大小和形状, 取决于它的计划用途。该图案可由标准的胶版印刷技术印制。通常的黑色碳粉油墨或吸收红外光的某些其他油墨能有被使用。这意味着其他油墨, 包括非碳粉黑色油墨和不吸收红外光的其他油墨, 能用于在位置编码图案上叠印其他印刷而不影响读取这位置编码图案。

具有以碳粉黑色油墨印刷的上述图案的表面被眼睛感知为该表面的浅灰阴影 (1—3%密度), 它是用户友好的和美观的。

当然, 可以使用比上述少些或多些的符号来定义位置, 而且在图案中可更大或更小的符号间距。所以给出的例子只是显示该图案的一种当前优选的实现。

用户装置

图 2 显示用户装置(unit)2 的一个例子, 在这种情况下它包含一个数字笔。它包含一个外壳 11, 其形状几乎与笔的形状相同。在外壳的短的一侧有一开口 12。这短的一侧要保持与具有位置编码图案的底面接触或相距一个短的距离。

该外壳基本上含有一个光学部件、一个电子电路部件和一个电源。

光学部件形成一个数字照相机, 包含至少一个红外光发光二极管 13 用于照亮要被成像的表面, 以及一个光敏表面(area)传感器 14, 例如 CCD

或 CMOS 传感器，用于记录二维图像。该用户装置还可以包含一个透镜系统。红外光被位置编码图案中的符号吸收，这样使它们可被传感器 14 看到。传感器每秒钟记录至少 100 个图像是有利的。

该笔的电源从电池 15 得到，它安装在外壳中的一个单独空间中。然而，另一种作法是该笔可与外部电源连接。

电子电路部件包含一个数字处理器 16 用于根据传感器 14 记录的图像确定位置。更具体地说，是一个带有微处理器的处理器装置，该微处理器被编程以记录来自传感器的图像、识别图像中符号、并根据该位置编码图案被成像的子集实时确定这些位置在想象表面上的绝对坐标。在另一个实施例中，信号处理器 16 是作为 ASIC（专用集成电路）或 FPGA（现场可编程门阵列）实现的。

这样，位置的确定是由信号处理器 16 进行的，所以它必须有软件使它能对图像中的符号定位和解码，并使它能由这样得到的代码确定位置。本领域技术人员应能由上文提到的专利申请 PCT/SE00/01895 中的描述设计这种软件。

信号处理器 16 还被编程分析存储的坐标对，并把这些坐标对转换成多边形（polygon）序列，构成对用户装置 2 如何穿过具有位置编码图案的表面的描述。最后，信号处理器 16 被编程以自动地或根据命令产生消息，消息中包含该多边形序列和在用户装置中存储的唯一用户标识，并把这一信息发送给中央单元 4。信号处理器 16 不需要向中央单元 4 转发全部信息。信号处理器 16 能被编程以分析所记录的坐标，并且只转发由一特定坐标区内的坐标所代表的信息。信号处理器 16 还能有软件用于对发送给服务器装置 4 的信息加密。

在这一实施例中，数字笔 2 包含一笔尖 17，用户能用它在具有位置编码图案的表面上同普通颜料书写。笔尖 17 能被拉出和收回，从而用户能控制是否要使用它。以与普通圆珠笔中相同的方式拉出和收加笔尖所用的按钮（未画出）也能作为笔的通/断按钮。该笔还能包含按钮 18，通过该按钮用户启动和控制该笔。

笔 2 被安排成把用户产生的付款信息发送到服务器装置 4。在根据图

1 的例子中, 该信息被无线传送到网络连接装置 3, 它再把信息传送到服务器装置 4。

在这个例子中, 网络连接装置是移动电话 3。另一种作法是, 它可以是有网络接口的一台计算机或其他适当的装置。例如与因特网、本地公司网络或电话网的接口。或者, 网络连接装置 3 能构成笔 2 的集成部件。

所有记录的数据能存储在缓存存储器 20 中等待向中央单元 4 传送。这样, 数字笔 2 能以独立方式工作, 即在它有机会时再发送信息, 例如当与网络连接装置 3 接触时, 它便从缓存存储器 20 中提取所记录的信息。

笔 2 和网络连接装置 3 通常位于彼此相距很近的地方, 它们之间的通信可经由红外或无线电波进行, 例如根据蓝牙®技术或用于短距离信息传送的一些其他技术。为了这一目的, 笔 2 有一个用于与外部装置进行无线通信的发射接收机 19, 最好是蓝牙发射接收机。

另一种作法是, 能经由电缆进行传送。例如, 用户装置 2 能经由电缆与网络连接装置 3 连接。再者, 网络连接装置 3 可以设计成能经由电缆与通信网络(例如电话网或计算机网络)相连的对接装置(docking unit)(未画出)。这种对接装置能设计成笔托。当把用户装置 2 放在这个对接装置中时, 便自动地或根据命令使用户装置 2 与服务器装置 4 通信。对接装置还能设计成向用户装置 2 中的电池 15(图 2)充电。根据另一种作法, 该对接装置被设计成建立与外部世界的无线连接。

给出上述例子只是为显示用户装置的当前最佳实现。在另一实施例中, 用户装置只作为图像发生器操作, 就是说, 由传感器 14 记录的图像被传送到一台计算机(未画出), 它如前述那样处理图像以确定坐标, 并经由适当引入的网络连接与中央单元 4 通信。

在上述实施例中, 该图案是光可读的, 因此传感器 14 是光传感器。然而, 该图案可以基于非光学参数的参数。当然, 在这种情况下中的传感器必须是能读取有关参数的那一种。这类参数的例子有化学的、声音的或电磁的标记。也能使用电容的或电感的标记。然而, 该图案最好是光可读的, 因为那样会比较简单地把它应用于不同的产品上, 特别是应用于纸上。

服务器装置

图 1 中的服务器装置是在计算机网络中的一台计算机。它能被构成为一个具有一个或多个处理器、各种存储器、外围设备并与网络中其他计算机连接的传统服务器装置，但它有新的软件以便能实现上文中描述的功能。它还具有存储在存储器 4' 中的信息以便能管理这些功能。服务器装置 4 还可以是其他类型的网络连接的计算机或一台本地计算机，用户装置 2 与它进行无线通信或通过电缆通信。

如前所示，能安排若干个用户装置 2 把它们的信息发送到服务器装置 4，这样，它是该系统的中央部分。然而，若干个这样的系统能一起形成一个甚至更大的系统。

服务器装置 4 不需要被纳入全球网络，它能纳入局部网络并能用于管理例如一个公司内的信息。

服务器装置 4 的存储器 4' 包含一个数据库，该数据库具有关于该位置编码图案能编码的位置的整个表面的信息。整个表面构成一个想象表面，它能被说成是一个坐标系统中一个表面，这样，该表面含有大量位置，这些位置以特别指定的分辨率系统地安排在二维坐标系中。这还可以表述为：整个表面是位置编码图案有能力编码的所有点或位置构成的。每个位置由两个相关联的坐标确定，它们构成一对坐标。如果有不只一个想象表面，则需要多于两个坐标以确定一个位置。

想象表面被分割成若干个面积，它们称作区域。这些区域可有不同的大小和不同的形状。不需要由这些区域占据整个表面。在服务器装置的存储器中存储了关于这些不同区域的位置和范围的信息。例如，能利用代表该域顶点的坐标对来描述一个矩形区域。

最小的可能区域包含该想象表面上的单个位置。这些区域可有任何形状。而且这些区域不需要被彼此分开，而是能彼此重叠并由数学关系或关联来确定。

规则

在一个计算机结构中，在服务器的存储器中的信息或规则为每个区域确定了如何处理能与该区域关联的信息。

图 3 显示这种结构一个例子，这里它包含一个表。在该表的第一列 30 中，在该想象表面上的区域由该区域顶点的坐标 ($x_1, y_1; x_2, y_2; x_3, y_3; x_4, y_4$) 确定，这里假定这些区域是矩形。在第二列 31 确定该区域的所有者，这里是银行 A。第三列 32 中确定来自该服务器的信息的接收者。在这个例子中，该银行是接收者，所以在第三列中给出该银行的电子邮箱地址。在第四列 33 中确定该区域授权用户。在这个例子中，它是 Anders Andersson，它的支票上具有的位置编码图案来自第一列中指定的区域。在第五列 34 中，存储该授权用户的签名的再现，从而使服务器装置能把所收到的签名与这个先前存储的签名进行比较。在第六列 35 中，以授权用户用户装置的序列号的形式存储用户标识。

当然，这只是用于说明原理的一个很简单的结构。复杂得多的结构和规则用于安全检验是可能的。

系统功能

在这一实施例中的系统功能如下。一个用户使用用户装置 2 的笔尖 17 在支票 1 上写下数量、付款接收者以及他的签名。在书写过程中用户装置 2 连续记录区域传感器 14 视场内的那部分位置编码图案，这样，在用笔尖在支票上书写的同时，付款信息被电子记录下来。信号处理器 16 把位置编码图案转换成绝对坐标。这样，信号处理器产生一个坐标对序列，它描述在书写过程中用户如何在支票上移动用户装置。该信号处理器通过把付款信息转换成坐标对的多边折线序列从而压缩了付款信息。然后，信号处理器产生一条消息，它包含该多边折线序列以及存储在该用户装置中的唯一用户标识。该消息被传送到网络连接装置 3，它又把该消息传送到服务器装置 4。

当服务器装置 4 收到该消息时，它确定该多边折线序列中的一个或多个坐标对属于哪个区域。然后它使用与该区域关联的信息进行真实性检验。

为了增强系统管理信息的能力，可以包含若干个服务器装置 4，每个含有至少是该想象平面一部分的信息。然而，在这一情况中，每个用户装置 2 必须知道或能够得到关于所记录的信息要发送到哪个服务器装置

的信息。为此目的，用户装置 2 的存储器可含有关于各服务器装置与想象表面上各区域之间关联性的信息。这样，用户装置 2 被安排成在记录信息之后确定所记录信息的至少一个位置（由一对坐标定义）的区域归属，并根据该区域归属把信息发送到预定的服务器装置。例如，用户装置 2 的存储器能包含这样的信息，该信息使用户装置能识别该想象表面上的某些位置或坐标区，这些位置或坐标区代表针对已经记录或要记录的信息将要发起和/或进行的特定操作或命令。在用户装置 2 中能识别的优选的命令是“发送”、“寻址”和其他类似的基本命令。

应用实例 1

假定付款产品是图 1 中的支票。用户想要以支票付给 Alfa 公司 SEK1000。该用户在书写区 6a 中填入数量 SEK1000，在书写区 6b 中填入公司 Alfa 的名字。然后，他在书写区 6c 中以他的签名来签署该支票。

为填写和签署该支票用户使用他的个人用户装置 2，它记录付款信息并将该信息与用户装置的唯一标识一起包括在发送给服务器装置 4 的一条消息中。服务器装置确定付款信息中的坐标属于哪个区域。如前所述，参考图 3，授权用户名、授权用户的用户装置的唯一用户标识、先前记录的该授权用户签名、以及该付款信息要以处理后的形式发送给接收者的名字都与这一区域关联。

服务器装置以比较付款信息中的签名和列 34 中先前存储的签名开始，以检验这些签名是否相同。然后，服务器装置把付款信息中的用户标识与列 35 中的区域所关联的用户标识进行比较，以检验它们是否也相同。此外，服务器装置解释该消息中的其他付款信息并把它转换成字符编码格式。字符编码的付款信息、用户名以及比较结果被发送到接收者，那是发出该支票的银行。如果该用户是被授权的用户，则该银行做出这一支付。

另一种作法是，该服务器装置可以是银行自己的服务器装置，它本身进行真实性检验。

在上述例子中，在支票上的位置编码图案对用户是唯一的。它也能是对每张单个支票是唯一的，从而能由位置编码图案确定支票号。于是，

服务器装置还能检验该支票是否尚未用过，以及它的号码是否紧随最新近使用的支票。为了进一步增强安全性，连续的支票的位置编码图案可以随机地分布在一个区域内，或属于彼此不连续的若干区域。

应用实例 2

一个用户已由一个信用卡公司分配了一个个人区域，还有一叠信用卡收据，它们具有该区域的位置编码图案。该位置编码图案可以是在所有这些收据上都相同，或者，如果要安全性级别更高些，可在不同的收据上有不同的图案。

假定用户在因特网上发现了一个他想要购买的产品。于是，他可以使用他的一个信用卡收据和他的个人用户装置来付款。他写上要付的数量、付款接收者、旁注（reference）、以及为在信用卡收据上识别出付款所需要的任何附加信息，最后签署该收据。

用户装置把电子记录的付款信息包括在发给服务器装置的消息中，并用存储在用户装置中的用户信用卡号补充这一信息。

该信息或者发送给在支票的情况下进行所对应的检验并把带有付款信息及真实性检验结果的消息发送给信用卡公司的服务器装置，或者直接发送给信用卡公司自己的服务器装置。作为又一种作法，得到所发送的付款信息的第一服务器装置能解释该信息并把它转换成字符编码格式，然后把该信息发送给信用卡公司，它被指定为有关区域的信息接收者。

如果该用户是想在商店中做信用卡付款，他能以上述同样的方式使用一张他的个人信用卡收据，但代之以他使用该商店的用户装置书写他的收据，并以他写在该收据上的他的信用卡号补充该付款信息。然后，服务器装置检测该签名与先前存储的该用户个人域的签名是否相同，该信用卡号与先前存储的该域的信用卡号是否相同，但是该用户装置的唯一用户标识不同于对该用户个人区域指定的唯一用户标识。然后服务器装置能检验在一特殊表中该用户的标识，据此它发现该用户标识是指要回送授权信息的一公司的用户装置。这样，该商店立即接收返回信息，该信息表明付款在请求中，于是服务器装置以如上相同的方式转发该

被编辑成锁定的文件，在此之后不能被改变。最后，该文件被发送到银行，例如通过连接到一个网络，如因特网。在要用于签名的书写区中不再进一步书写时，便可开始这一传送。

当使用的是用户的笔时，指明要发生传送的另一种方式如下：当在2-3秒内不再在要用于签名的书写区中进一步书写时，启动笔中的软件，它对签名区中的签名进行操作，并指出它是否与该笔和所有者的签名相同。如果是这样，则该文件被编辑、锁定并发送给例如银行。

锁定意味着进行数字签名过程，而该文件根据现有技术以用户的加密密钥来加密。由写入正确的签名开始的锁定过程启动笔的专用密钥，该密钥用于签署该消息。数字格式的物理签名能包括在发送给银行的文件中。银行能使用比笔中所用软件更好的软件再次核实签名，以进一步改善安全性。能使用其他的措施组合，例如可使用签名开始对文件的锁定，而以另一种方式启动传送，例如通过启动笔上的一个开关，或对单独的“发送”框加标记。

向银行的传送可与向个人自己的个人计算机中传送相结合，以实现已请求的付款进行记录。此外，银行能确认接收一付款请求，并确认该付款请求能被解释和实现。这种确认能发送到用户使用的移动电话和/或用户本人。或发送到基于因特网服务器的用户个人网址。

在另一种场合，例如有可能利用所述移动电话上的一个指示使该笔的所有者接收一个确认，该确认来自要向其转发该文件的接收者。该用户有机会利用例如电话机键盘认可由该接收者转发。以这种方式，该接收者能被授权。

附录

在下文中重述根据国际专利申请 PCT/SE00/01895 的优选位置编码图案。

图4显示纸片A1形成的一个产品的一部分，在它的至少一部分表面A2上具有光可读位置编码图案A3，它使得能够确定位置。

位置编码图案含有标记A4，它们在表面A2上系统地排列，从而使它有“图案化的”外表。这张纸有X坐标轴和Y坐标轴。位置的确定

付款信息。

应用实例 3

假定要数字签署一个协议。处理该签字并能成为图 1 中所示服务器装置的一个装置把文件中的数字形式的协议发送给一个计算机，该计算机属于要签署该协议的一个人。具有该协议的文件包括一个位置编码图案，它已被特别分配给那个协议和要签署该协议的那个人。当此人收到该协议文件时，他打印出该协议，并使用他的个人用户装置在该位置编码图案上的指定地方签署该协议。这个用户装置把该签名发送给服务器装置 4，它能利用代表该签名的坐标确定该签名是写在曾发送给该协议一方的协议上。如果需要的话，还能在一个数据库中确认该签名的真实性，该数据库存储唯一用户标识和相关联的签名。作为另一种作法，该用户装置本身检验该签名的真实性并只有当要求时才转发它。

在上面的描述中，已经假定该付款产品从一开始便具有位置编码图案。然而，尚未具有位置编码图案的付款产品能利用打印机、复印机等在今后加上这样的图案。为此，该付款产品被放到打印机的输入纸盒中。该打印机被编程，通过输入个人标识代码，打印出为特定个人保留的第一位置编码图案。个人标识代码意味着打印机能打印出分配给被授权使用该产品的个人的正确图案。在使用复印机的情况中，产品被放到输入盒中，而带有用户个人图案的原件作为要被复印的文件放置。还可能在一塑料片上印有个人图案，把该塑料片放在付款产品上并在该塑料片上填入信息。然后保留该塑料片构成所需付款的复印件。如果该付款产品是一个邮局结算单或银行结算单，则该塑料膜可永久性附着在该产品上，例如使用胶水。

写出这类文件（付款产品）的自然方式是首先填入所需要的全部信息，或核实所有打印的信息是正确的。然后签署该文件，在此之后该文件不能被改变。

这种方法也能用于当前的情况。首先把用笔写的每样东西都记录在存储器中，并打上时间戳，然后该文件被签署。然后，笔等待一小会儿，例如 2-3 秒，以确认不再进行更多的书写。在此之后，所记录的笔的运动

能在该产品的整个表面上进行。在其他情况中，使能够进行位置确定的表面可以是该产品的一小部分。

该图案能用于例如产生写在或画在该表面上的信息的电子图像。当用笔在该表面上书写时，通过读位置编码图案能连续确定笔在纸片上的位置，从而能产生电子图像。

位置编码图案包含虚拟光栅（raster），它既不能被眼睛看见也不能由确定表面上位置的装置直接检测到，位置编码图案还包含多个标记A4，每个标记根据其位置代表如下述四个值“1”至“4”之一。在这方面，应该指出，为了清楚，图4中的位置编码图案是被大大放大的了。此外，图4只显示该纸片的一部分。

位置编码图案的安排使得对预定大小的任何一部分表面，该部分表面在整个书写表面上的位置能由这部分表面上的这些标记无混淆地确定。在图4中由虚线显示第一和第二部分表面A5a、A5b。这第二部分表面与第一部分表面部分重叠。在第一部分表面A5a上的那部分位置编码图案（这里是4×4个标记）对第一位置编码，而在第二部分表面A5b上的那部分位置编码图案对第二位置编码。这样，对相邻的第一和第二位置，其位置编码图案部分地相同。在这个专利申请中，这样的位置编码图案被称作是“浮动的”。每个部分表面对一特定位置编码。

图5a-d显示如何能设计一个标记和如何能相对于它的标称位置A6来定位它。标称位置A6也可称作光栅点，由光栅线A8的交点表示。标记A7具有圆点的形状。标记A7和光栅点A6一起能说成是构成一个符号。在一个实施例中，光栅线之间的距离是30um，光栅线之间的角度是90度。其他光栅间隔是可能的，例如254um以适应于打印机和扫描仪，它们往往有分辨率为100dpi的倍数，这对应于点间距离为25.4mm/100，即254um。

这样，标记的值取决于该标记相对于标称位置的位置。在图5的例子中，有四个可能的位置，每个位于从该标称位置向外延伸的每个光栅线上。距标称位置的位移对所有值都有相同大小。

每个标记A7都相对于它的标称位置A6移位，就是说没有标记位于

标称位置处。此外，每个标称位置只有一个标记，而且这个标记相对于它的标称位置有一位移。这适用于构成图案的那些标记。在该表面上能有其他标记，它们不是该图案的一部分，因而对编码没有贡献。这种标记能是灰尘斑点、无意的点或标记，或者来自例如该表面上的画面或图形的有意的标记。因为在此表面上的图案标记的位置定义得如此之好，所以该图案不受这种干扰的影响。

在一个实施例中，这些标记相对于标称位置 A6 沿光栅线 A8 移位 50um，该位移最好是光栅间隔的 $1/6$ ，因为这样比较容易确定一个特定标记属于哪个标称位置。该位置至少应为光栅间距的 $1/8$ 左右，否则就会难于确定一个位移，就是说对分辨率的要求变大。另一方面，该位置应小于光栅间隔的 $1/4$ 左右，以便能确定一个标记属于哪个标称位置。

该位移不需要沿着光栅线，而是这些标记可以位于单独的象限中。然而，如果这些标记沿着光栅线放置，所得到的好处是标记之间的距离为能用于重建光栅线的最小值，如下文中更详细描述的那样。

每个标记包含一个大些或小些的圆点，其半径近似与位移相同大小或略小些。该半径可为位移的 25% 至 120%。如果该半径比位移大得多，便会难于确定光栅线。如果该半径太小，则需要更大的分辨率来记录这些标记。

这些标记并不是必须为圆形，而是能使用任何适当的形状，如方形或三角形等。

通常，每个标记覆盖传感器芯片上的若干像素，在一个实施例中，这些像素的重心被记录或计算并用于其后的处理。所以，标记的精确形状的重要性不大。这样，能使用比较简单的印刷过程，只要能保证标记的重心有所需要的位移。

在下文中，图 5a 中的标记代表值 1，图 5b 中的标记代表值 2，图 5c 中的标记代表值 3，而图 5d 中的标记代表值 4。

这样，每个标记能代表四个值 “1” 至 “4” 之一。这意味着位置编码图案能被分成用于 X 坐标的第一位置代码和用于 Y 坐标的第二位置代码。这种分割按下述方式进行：

标记值	X 代码	Y 代码
1	1	1
2	0	1
3	1	0
4	0	0

这样，每个标记的值被转换成用于 X 代码的第一值（这里是位）和用于 Y 代码的第二值（这里是位）。以这种方式，利用该图案得到了两个完全独立的位图案。反之，两个或更多个位图案能组合成一个共同的图案，根据图 5 利用多个标记能以图形对它编码。

利用多个标记对每个位置编码。在这个例子中，4*4 个标记用于在二维中对一个位置编码，即一个 X 坐标和一个 Y 坐标。

位置代码是由 1 和 0 的数字串（series），即位串（bit series）构成的，其特点是在该位串中没有任何一个 4 位长的位序列发生的次数多于一次。这个位串是循环的，这意味着该特点也适用于把该位串的首尾相连。这样，一个 4 位序列在该位串中总是有一个被不混淆地确定的位置号（number）。这个位串最大能有 16 位长，如果它具有 4 位位序列的上述特点的话。然而，在这个例子中，只使用了如下的 7 位长位串：

“ 0001010”

这个位串包含 7 个有 4 位的唯一位序列，它对该位串中的位置号编码如下：

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

为对 X 坐标编码, 该位串顺序写在要编码的整个表面的各列中, 这里左列 K_0 对应于 X 坐标零 (0)。这样, 在一列中该位串能相继重复若干次。

这种编码是基于相邻列中相邻位串之间的差值或位置移动。差值的大小由位串中的位置号 (即位序列) 确定, 相邻列由这一位置号开始。

更具体地说, 如果我们取由第一列 K_n 中的一个 4 位序列编码的位置号 (因而它能有值 0 至 6) 和由相邻列 K_{n+1} 中处在相应 “高度” 的一个相邻 4 位序列编码的位置号二者之间的差 Δn 模 7, 那个不论是在这两列上的什么地方 (即在哪个 “高度”) 建立这个差值, 该差值都将是相同的。这样, 使用两个相邻列中两个位序列的位置号之间的这个差值, 便可能对一个独立于 Y 坐标的并且对所有 Y 坐标总为常数的 X 坐标编码。

由于在本例中用包含 4×4 个标记的部分表面对该表面上的每个位置编码, 所以有 4 个垂直的位序列可以使用, 从而可以有 3 个差值用于对 X 坐标编码, 每个差值有值 0 至 6。

该图案被分成代码窗 F, 其特点是每个代码窗包含 4×4 个标记。这样, 有 4 个水平的位序列和 4 个垂直的位序列可以使用, 因此在 X 方向能建立 3 个差值, 在 Y 方向能得到 4 个位置号。这 3 个差值和 4 个位置号对该部分表面在 X 方向和 Y 方向中的位置进行编码。沿 X 方向的相邻窗口有共同的列, 见图 4。这样, 第一代代码窗 $F_{0,0}$ 包含来自列 K_0 、 K_1 、 K_2 、 K_3 的位序列和来自行 R_0 、 R_1 、 R_2 、 R_3 的位序列。由于在 X 方向使用差值, 在 X 方向和 Y 方向的下一个对角窗口, 即窗口 $F_{1,1}$, 包含来自列 K_3 、 K_4 、 K_5 、 K_6 和行 R_4 、 R_5 、 R_6 、 R_7 的位序列。只考虑在 X 方向的编码, 该代码窗可认为是在 Y 方向无限延伸的。相应地, 只考虑在 Y 方向的编码, 则该代码窗可认为是在 X 方向无限延伸的。这样的分别在 Y 方向和 X 方向无限延伸的第一和第二代码窗共同构成图 4 中所示类型的代码窗, 例如 $F_{0,0}$ 。

每个窗口有窗口坐标 F_x , 其给出该窗口在 X 方向的位置, 和坐标

F_y , 其给出该窗口在 Y 方向的位置。这样, 在窗口和列之间的对应性如下:

$$K_i = 3F_x$$

$$R_i = 4F_y$$

编码是这样进行的: 对于 3 个差值, 差值之一 Δ_0 总是有值 1 或 2, 其表示代表该窗口在 X 方向位置的号码的最低有效位 S_0 , 而另两个差值 Δ_1 、 Δ_2 有值在范围 3 至 6 之中, 表示该代码窗口坐标的两个最高有效位 S_1 、 S_2 。这样, 对于 X 坐标没有任何差值能为零, 因为那样会造成太对称的编码图案。换言之, 这些列被编码, 使得有如下差值:

(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); ...

这样, 每个 X 坐标由两个在 3 至 6 之间的差值 Δ_1 和 Δ_2 和后跟为 1 或 2 的差值 Δ_0 编码。从最小有效位差值 Δ_0 减去 1, 从另两个差值中减 3, 便得到 3 个数字 S_2 、 S_1 、 S_0 , 它们以混合基 (mixed base) 直接给出代码窗口在 X 方向的位置号, 于是由此有直接确定 X 坐标, 如下例中所示。该代码窗口的位置号是:

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

利用上述原理, 便可能使用由 3 个差值代表的 3 个数字构成的代码窗位置号对代码窗口 0、1、2、...、31 编码。这些差值由基于上述数字串的位图案进行编码。这个位图案终能由图 5 中的标记进行图形编码。

在许多情况中, 当输入的部分表面含有 $4 * 4$ 个标记时, 将不会得到对 X 坐标编码的完全的位置号, 而是两个位置号的一些部分, 因为在许多情况中该部分表面并不与一个代码窗吻合, 而是覆盖 X 方向两个相邻代码窗的一些部分。然而, 由于用于每个号码最低有效位 S_0 的差值总是 1 或 2, 所以能容易地重建完全位置号, 因为知道哪一位是最低有效位。

根据利用代码窗对 X 坐标编码所用原理近似相同的原理, 对 Y 坐标进行编码。循环数字串 (即与对 X 编码所用的相同的数字串) 重复写在穿过要进行位置编码的表面的水平行中。如同 X 坐标的情况那样, 在此数字串中, 以不同的位置开始各行, 即以不同的位序列开始各行。然而,

对于 Y 坐标, 不使用差值, 而是由基于每行中数字串起始位置的值对坐标编码。当已对具有 4×4 个标记的部分表面确定了 X 坐标时, 事实上便能对于该 4×4 标记, 对 Y 代码中包括的各行, 确定在数字串中的起始位置。

在 Y 代码中, 最低有效位 S_0 的确定是让这一位为具有在特定范围内的值的仅有位。在这个例子中, 4 行之一以在数字串中的位置 0 至 1 开始, 以表明这一行涉及代码窗中的最低有效位 S_0 , 而其他 3 行以任何位置 2 至 6 开始, 以表明该代码窗中的其他数值位 S_1 、 S_2 、 S_3 。这样在 Y 方向的值如下:

(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); ...

这样, 每个代码窗由 2 至 6 的 3 个值以及后跟 0 至 1 的值进行编码。

如果从这低值中减去 0, 从其他值中减 2, 则能以与 X 方向对应的方式得到以混合基的 $S_3S_2S_1S_0$ 表示的 Y 方向位置, 由此能直接确定代码窗口的位置号, 它是

$$S_3 * (5 * 5 * 2) + S_2 * (5 * 2) + S_1 * 2 + S_0 * 1$$

使用上述方法, 对代码窗口能在 X 方向编码 $4 * 4 * 2 = 32$ 个位置号。每个代码窗口包含来自 3 列的位序列, 这给出 $3 * 32 = 96$ 列或 X 坐标。再有, 对代码窗口在 X 方向能编码 $5 * 5 * 5 * 2 = 250$ 个位置号。每个这样的位置号包含来自 4 行的水平位序列, 这给出 $4 * 250 = 1000$ 行或 Y 坐标。这样, 总共能编码 96000 个坐标位置。

然而, 由于 X 编码是基于差值, 有可能选择第一代代码窗口中第一数字串开始的位置。如果考虑到这个第一数字串能在 7 个不同的位置开始, 则有可能编码 $7 * 96000 = 672000$ 个位置。当已确定 X 和 Y 坐标时, 能计算出第一列 K_0 中的第一数字串的开始位置。对于第一数字串, 这 7 个不同的开始位置能编码一个产品上的不同页或书写表面。

在理论上, 一个具有 4×4 个符号的部分表面, 每个符号有 4 个值, 能编码 4^4 个位置, 即 4294967296 个位置。为了能浮动确定一个部分表面的位置, 这样存在的冗余因子超过 6000 ($4294967296 / 672000$)。

该冗余部分地在于对差值大小的限制，部分地在于在位置代码中使用的只是 16 个位中的 7 位。然而，这后一事实能用于确定该部分表面的转动位置。如果在位串中给 4 位序列后面加上下一位，则得到 5 位序列。这第 5 位是通过读取所用部分表面外部紧邻的位得到的。通常容易得到这个附加位。

由传感器读取的部分表面有 4 个不同的转动位置，即相对于代码窗口转过 0、90、180 和 270 度。然而，与在 0 度时读取的情况相比，在部分表面被转动的那些情况中，对代码的读取将是在 X 方向或 Y 方向或这两个方向所读出的代码被取反和倒序。然而，这假定根据下表使用对标记值稍有不同的解码。

标记值	X 代码	Y 代码
1	0	0
2	1	0
3	1	1
4	0	1

上述 5 位序列的特点是在 7 位数字串中它只发生在向右转而且不是取反和倒序的形式。由位串 (0001010) 只含有两个 “1” 这一事实便可清楚地看出这一点。所以所有 5 位序列必须含有至少 3 个零，它在取反 (和任何倒序) 之后造成 3 个 “1”，这里不可能发生的。这样，如果在位串中发现一个没有位置号的 5 位序列，则能得出结论该部分表面大概应该是被转动 3，于是应测试新的位置。

为了根据这一实施例进一步说明本发明，这里遵循一个特定的例子，它是基于所描述的位置代码实施例。

图 6 显示一个有 4*4 个标记的图像举例，它是由确定位置用的装置读取的。这 4*4 个标记有如下值：

4442

3234

4424

1324

这些值代表下列二进制 X 和 Y 代码:

X 代码	Y 代码
0000	0001
1010	0100
0000	0010
1100	1010

在 X 代码中的垂直二进制序列对位串中的以下位置编码: 2046。两列之间的差值是-2 4 2, 它模 7 给出 542, 它们以混合基对代码窗的位置号编码: $(5-3)*8+(4-3)*2+(2-1)=16+2+1=19$ 。第一编码的代码窗口有位置号 0。这样, 位于范围 1 至 2 中并出现在该部分表面的 $4*4$ 个标记中的差值是第 20 个这样的差值。再有由于对每个这种差值总共有 3 列, 而且还有一个起始列, 所以在 $4*4X$ 代码中最右边的垂直序列属于 X 代码中的第 61 列 (列 60) ($3*20+1=61$), 而最左边的垂直序列属于第 58 列 (列 57)。

在 Y 代码中的水平位序列对数字串中的位置 0413 编码。由于这些水平位序列在第 58 列开始, 这些行的起始位置是这些值减去 57 模 7, 它给出起始位置 6302。转换成混合基数字, 这变为 6-2、3-2、0-0、2-2=4100, 这里第 3 位是所考虑的数中的最低有效位。然后, 第 4 位是在下一个数中的最高有效位。在这种情况下, 它必须与所考虑的数中相同。(其例外是当所考虑的数在所有位置中含有最高可能数值的时候, 于是知道下一个数的开始要比所考虑的数的开始大 1)。

该位置号是混合基 $0*50+4*10+1*2+0*1=42$ 。

这样, 在 Y 代码中的第三个水平位序列属于第 43 个代码窗口, 它有起始位置 0 或 1, 由于对每个这种代码窗口总共有 4 行, 所以第 3 行的号码是 $43*4=172$ 。

在这个例子中, 具有 $4*4$ 个标记的部分表面的左上角的位置是 (58, 170)。由于在这 $4*4$ 组的 X 坐标中的垂直位序列在行 170 开始, 整个图案的 X 列在数字串的位置 $((2046)-169)$ 模 7=1635 处开始。在最后一个起始位置 (5) 和第一个起始位置之间, 号码 0-19 以混合基编码, 并且,

通过增加混合基号码 0-19 的表示式, 得到了这些列之间的总差值。这样做的一种原始算法是产生这 20 个数并直接加它们的数值位。把其所得到的和称作 S。于是该页或书写表面由 $(5-S)$ 模 7 给出。

为了能以这种方式识别一个代码窗, 确定哪个位是一部分表面中的最低有效位的另一种方法如下: 最低有效位 (LSB) 被定义为一个部分表面的差值或行位置号中的最低位。以这种方式, 最大可用坐标数的减缩量 (冗余) 是比较小的。例如, 在上例中 X 方向的第一代码窗全部能有 $LSB=1$, 而其他数字位是在 2 和 6 之间, 这给出 25 个代码窗, 下一个能有 $LSB=2$ 而其他数字位在 3 和 6 之间, 这给出 16 个代码窗, 下一个能有 $LSB=3$ 而其他数字位在 4 和 6 之间, 这给出 9 个代码窗, 下一个能有 $LSB=4$ 而其他数字位在 5 和 6 之间, 这给出 4 个代码窗, 下一个能有 $LSB=5$ 而其他数字位为 6, 这给出 1 个代码窗, 与上例中的 32 个相比, 这里有总共 55 个代码窗。

在上例中, 所描述的实施例中每个代码窗由 4×4 个标记编码并使用有 7 位的数字串。当然, 这只是一个例子。位置可由或更多或更少的符号编码。在两个方向上也不需要个数相同。数字串可能性是不同长度的, 而且不需要是二进制的, 而是可以基于不同的基, 例如 6 进位代码。对 X 方向编码和 Y 方向编码可使用不同的数字串。这些标记能代表不同个数值。在 Y 方向的编码也能由差值进行。

在一个实际例子中, 使用的部分表面由 6×6 个标记构成, 这里的最大位串有包含 2^6 位, 即 64 位。然而, 使用含有 51 位的位串, 因而有 51 个位置, 以便有能力确定该部分表面的转动位置。这种位串的例子是:

000001100011111010101101100110100010100111011110010

这种含有 6 乘 6 个标记的部分表面能对 $4^{6 \times 6}$ 个位置编码, 以所述 0.3mm 的光栅尺寸, 这是一个特别大的表面。

以与上述 7 位位串相似的方式, 根据本发明, 利用了如下特点: 该部分表面被放大以包括该部分表面每侧的一位, 至少在它的中央, 于是对 6×6 个符号的部分表面中的第三和第四行要读 8 个符号, 在该部分表面的每侧一个, 在 Y 方向也与此类似。上述含有 51 位的位序列只发生一

次, 还在于包含上述有 6 位的位序列的 8 位位序列只发生一次而且不会发生在取反的位置或倒序并取反的位置。这样, 读出行 3、行 4、列 3 和/或列 4 中的 8 位, 便能确定该部分表面的转动位置。当知道转动位置时, 在继续处理之前, 能把该部分表面转动到正确位置。

希望得到的图案尽可能地具有随机性, 即不发生过于对称的区域。希望得到一种图案, 其中有 6×6 标记的部分表面包含具有根据图 5a 到 5d 的所有不同位置的标记。为了进一步增大随机性或避免重复的特征, 可采用一种称作“混组 (shuffle)”的方法。每一个代码窗中的每个位序列在一个预先确定的位置开始。然而, 有可能对每行在水平方向移动起始位置, 如果知道这个位移的话。通过对相邻行的每个最低有效位 (LSB) 分配一个单独的位移矢量可实现这一点。位移矢量表明每行在水平方向移位多少。在视觉上可认为是图 4 中的 Y 轴如同“有尖端的 (spiky)”。

在上述例子中, 对于 4×4 代码窗口, $\text{LSB}=0$ 的位移矢量可为 1、2、4、0, 而 $\text{LSB}=1$ 时的位移矢量可为 2、2、3、0。这意味着在分别减去 2 和 0 之后, 在继续计算之前, 要从位序列的位置号中减去上述位移 (模 5)。在上例中, 对于 Y 坐标, 得到混合基数字位 4100 (S_2 、 S_1 、 S_0 、 S_4), 这里右起第二个数字位是最低有效位 LSB。由于要对数字位 4 和 1 使用位移矢量 1、2、4、0 ($\text{LSB}=0$), 则从 4 中减去 2, 给出 $S_2=2$, 从 1 中减去 4 (模 5) 给出 $S_1=2$ 。数字位 S_0 保持不变 (对于最低有效位, 位移矢量的分量总为零)。最后, 数字位 S_4 属于下一个代码窗, 它必须有 $\text{LSB}=1$, 即要使用第二位移矢量。这样, 从 0 中减去 2 (模 5), 这给出 $S_4=3$ 。

能用类似的方法对 X 坐标改变代码。然而, 不太需要改变 X 坐标, 因为在上例中由于没有使用差值零, 它们已经比较随机地分布了。

在上例中, 标记是点。当然, 它可以有不同的外表。例如, 它可由线或椭圆构成, 它在垂直光栅点开始并从这一点延伸到一个特定位置。点之外的其他符号能够使用, 如方形、矩形、三角形、图形或椭圆形, 被填充的或不填充的。

在上例中, 那些标记用于一个方形部分表面内对位置编码。该部分表面可以是其他形状, 例如六边形。这些标记不需要沿着正交光栅中的

光栅线排列，而是也能有其他排列，如在有 60 角的光栅内沿着光栅线排列等。还能使用极坐标系统。

还能使用三角形或六角形形式的光栅。例如，三角形光栅使每个标记沿 6 个不同方向移位，这提供了甚至更大的可能性，对应于 6^{*6} 个部分表面位置。对于六角形光栅，一种蜂窝形图案，每个标记能沿着光栅线的三个不同方向移位。

如前所述，这些标记不需要沿着光栅线移位，而是能沿着其他方向移位，例如为了让每个标记位于一方形光栅图案的独立象限中。在六角形光栅图案中，这些标记能在四个或更多不同方向上移位，例如沿着光栅线的六个方向和沿着与光栅线成 60° 的方向。

为了能检测到位置代码，必须确定垂直光栅。在方形光栅图案中，能通过检验不同标记之间的距离来实现。两个标记之间的最短距离必定源自沿水平方向其值为 1 和 3 的两个相邻标记，或者沿垂直方向为 2 和 4 的两个相邻标记，因此这些标记位于两个光栅点之间的同一光栅线上。当已检测到这样的一对标记时，则利用对光栅点之间的距离和这些标记到光栅点的位移，能够确定与这对标记相关随着的光栅点（标称位置），一旦定位了两个光栅点，便能利用测定到其他标记的距离和由光栅点之间距离，便能够定其他光栅点。

如果标记沿光栅线移位 50um，而光栅线的间距为 300um，则两个标记之间的最小距离为 200um，例如有值 1 和 3 的标记之间。次最小距离发生在例如有值 1 和 2 的标记之间，此为 255um。所以，最小距离和次最小距离之前有较为明显的差异。还有，到任何对角线的差值是大的。然而，如果位移大于 50um，例如大于 75um ($1/4$)，则对角线能引起问题，而且难于确定一个标记属于哪个标称位置。如果位移小于 50um，例如小于大约 35um ($1/8$)，则最小距离将为 230um，这没有给次小距离造成大的差异，该次小距离是 267um。此外，对光学读出的要求增大了。

这些标记不应覆盖它们自己的光栅点，所以它们的直径不应大于两倍位移，即 200%。然而，这不是决定性，能允许某些重叠，例如 240%。其最小尺寸是在最初由传感器的分辨率和用于再现图案的印刷过程的需

求来确定的。然而，在实践中，标记的直径不应小于位移的 50%左右，以避免与颗粒和传感器的噪声有关的问题。

在上述实施例中，光栅是正交网格。它也能有其他形式，如菱形，例如 60 度角的菱形，三角形或六角形网格等。

能用多于或少于四个方向的位移，例如沿着六角形垂直光栅的三个方向。在正交光栅中有只使用两个位移，以利于重建光栅。然而，最好是在四个方向的位移，但六个或八个方向也是可能的。

在上述实施例中，没有使用最长的可能的循环数字串。这样，得到了一种冗余度。它能以各种方式应用，例如进行纠错、替代丢失或隐藏的标记等。

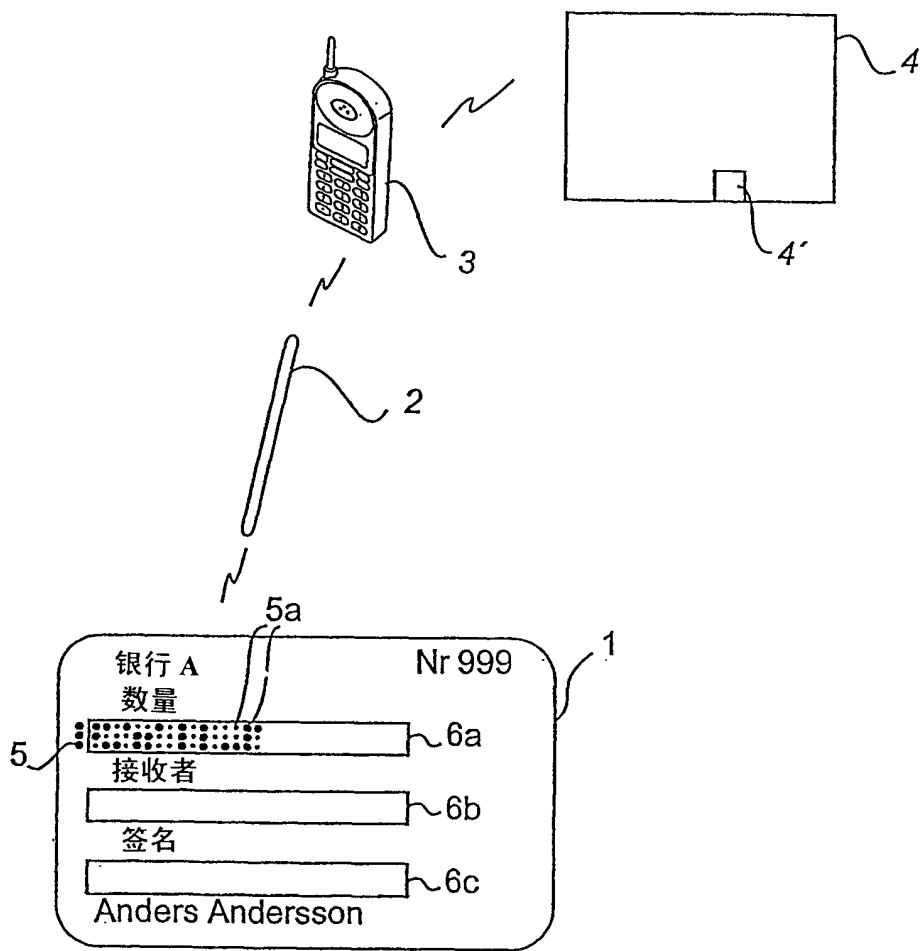


图 1

区域	所有者	接收者	用户	签名	用户标识
$(X_1Y_1); (X_2Y_2)$	银行 A	Bank@sek.s	Anders Andersson	Anders	123 456 789
$(X_3Y_3); (X_4Y_4)$				Andersson	

图 3

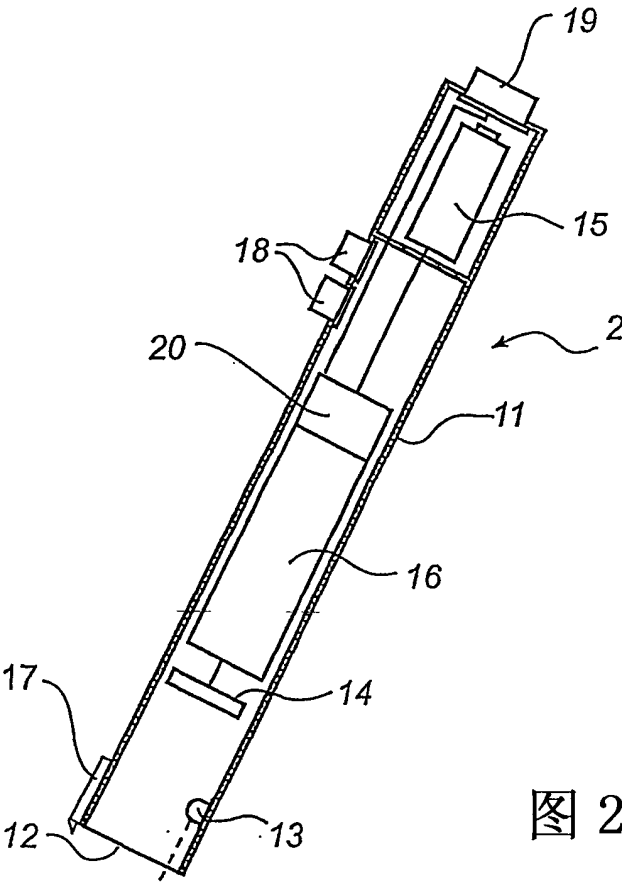


图 2

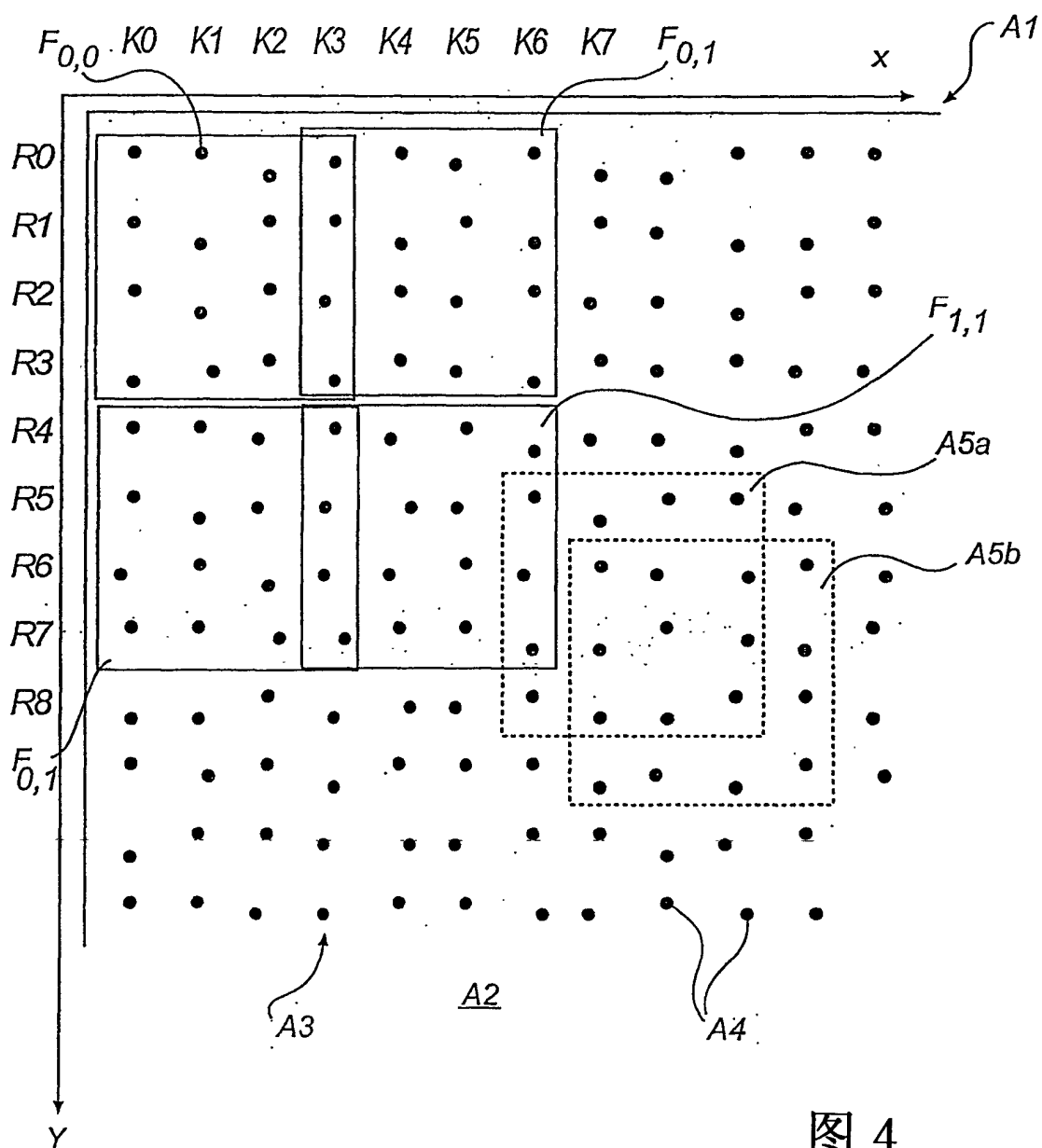


图 4

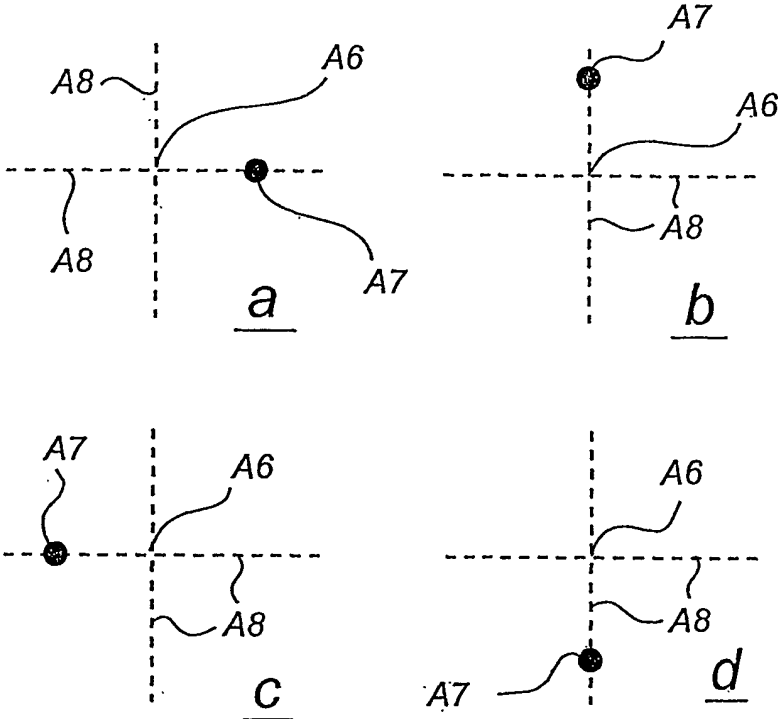


图 5

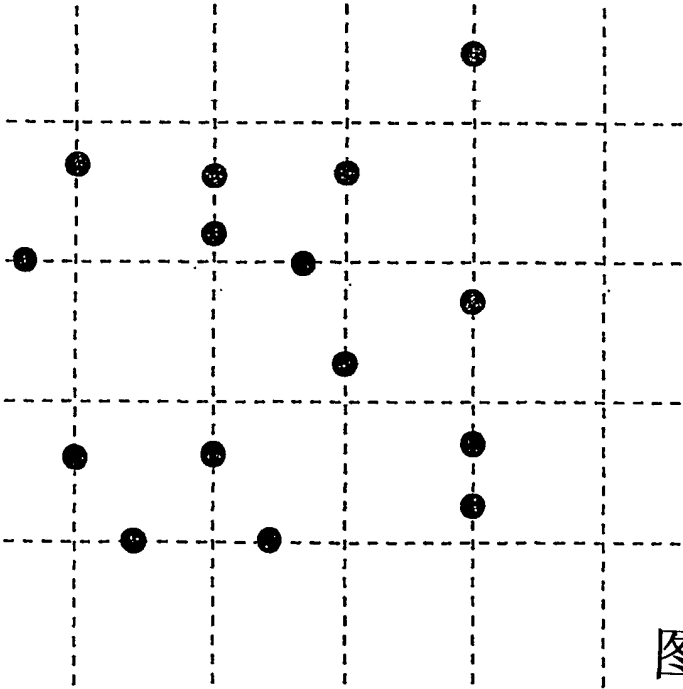


图 6