



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 96102744.4

[51]Int.Cl⁶

G06K 9/62

[43]公开日 1996 年 12 月 11 日

[22]申请日 96.3.8

[30]优先权

[32]95.3.10 [33]US[31]402,014

[71]申请人 内尔唐·P·约翰逊

地址 美国犹他州

[72]发明人 内尔唐·P·约翰逊

[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

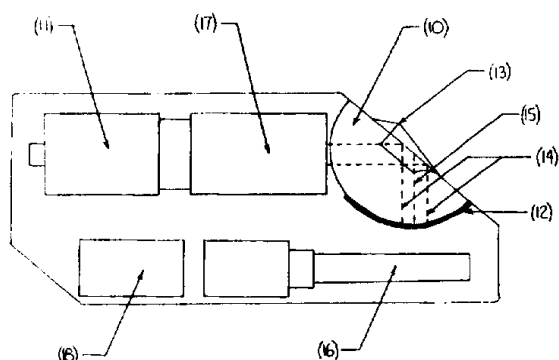
代理人 于 静

权利要求书 3 页 说明书 19 页 附图页数 5 页

[54]发明名称 ID卡上指纹加密的过程

[57]摘要

本发明可利用任何数目的生物部位来提供合法性证明和验证个人标识卡 (ID)。本发明主要涉及指纹,但也提到使用其他生物部位。本发明独特地将复杂的生物形态反映为独特生物部位特别是指纹的数字表示。因此产生的数字经加密编码录到 ID 卡或信用卡的磁条上。将真实生物部位与卡上的数字进行比较后就可验证使用卡的人是否为这卡的合法拥有者。因此能在无人监视下安全使用这种卡,保证只有卡的合法拥有者才能执行这项事务处理。



权 利 要 求 书

1. 一种从一个人体部位读出独特可识别特征、将所述独特可识别特征发送给一个计算机的设备,数字化这些特征,其中所述计算机从整体的独特识别特征分离出分离的独特识别特征、分类识别各种独特特征和给那些独特识别特征的每一个指定一个表示独特识别特征类型和相对其他独特识别特征的位置的唯一代码,以便将这些唯一代码录到一个标识文件上或电子存储媒体中,所述设备的特征是它包括:

将特征从一个摄象装置传送到一个模数变换装置的装置;

将特征从模数变换装置传送到计算机中去的装置,以从整体图象中分离出每个独特识别特征;

按类型识别每个独特特征的装置;

为每个识别特征指定一个它自身的包括类型和相对位置的唯一代码的装置;

将唯一标识特征码发送给计算机存储和处理的装置;以及

将各唯一标识特征码录到电子存储媒体中的装置。

2. 根据权利要求 1 中所提出的设备,其特征是所述设备包括:

从一个人体部位的一个真实印痕读出特征的装置;

将真实印痕数字化的装置;

将所述数字印痕发送给一个计算机的装置;

从特征中分离出它的独特识别特征及用类型和位置标识他们

的装置；

在计算机中将一组所存储的唯一标识特征码与从真实人体部位的真实数字化印痕得出的一些代码进行比较以鉴定这两个输入是否相同的装置；以及

发送一个证明提供人体部位真实印痕交验人员身份的信号的装置。

3. 根据权利要求 2 中所提出的设备,其特征是其中所述从一个人体部位的一个真实印痕读出特征的装置包括一个透镜,当某种物质接触到所述透镜外部时,在所接触点的内部反射遭到破坏,一个内部反射遭破坏地方的图象发送给一个摄象机。

4. 根据权利要求 3 中所提出的设备,其特征是其中所述透镜是一个棱镜。

5. 根据权利要求 1 中所提出的设备,其特征是其中所述摄象装置是一个视频摄象机。

6. 根据权利要求 1 中所提出的设备,其特征是其中所述人体部位是一个指纹。

7. 根据权利要求 2 中所提出的设备,其特征是其中所述人体部位是一个指纹。

8. 根据权利要求 1 中所提出的设备,其特征是其中所述人体部位是一个手印。

9. 根据权利要求 2 中所提出的设备,其特征是其中所述人体部位是一个手印。

10. 根据权利要求 2 中所提出的设备,其特征是所述设备还包括将人体部位的一个印痕打印到一个事务文件上的装置。

11. 根据权利要求 3 中所提出的设备,其特征是所述透镜具有每当被其他物体接触时改变折射角的能力。

12. 根据权利要求 11 中所提出的设备,其特征是所述设备还包括通过一个计算机程序增强指纹图象的装置。

13. 根据权利要求 12 中所提出的设备,其特征是所述设备还包括在将信息存入一个存储装置前对信息进行加密的装置。

14. 根据权利要求 13 中所提出的设备,其特征是所述设备还包括从一个存储装置检索所存数据的装置。

15. 根据权利要求 14 中所提出的设备,其特征是其中所述电子存储媒体是一个标识卡上的磁条。

说明书

ID 卡上指纹加密的过程

本发明系 1994 年 3 月 29 日提交的美国专利申请 No. 08/218, 743 的继续。

本发明涉及能自动读出和识别指纹、将指纹信息存储在容量小于 100 个字节的 *ID* 卡磁条上的设备。指纹信息存在磁条上后就可与需要加以比较的真实指纹一起读入设备,由设备自动进行比较,检验两者是否匹配。这种设备还能对存储在可检索存储装置中的指纹进行比较,以在文件上找出一些不同的匹配指纹,确定哪一个是最最终匹配的指纹。本发明能根据对真实指纹译解得到的数值将指纹存入数据库相应位置,从而可以快速检索而无需人工干预。

现行用于识别、存储指纹的方法都相当费时费工。指纹信息不能存储到容量小于 100 字节的磁条上。现行的系统也不能采用数值模式存储指纹。

非常明显的是,人们日益需要减少信用卡欺诈,阻止闲人进入禁区,允许在无人监视情况下用卡进行购物或银行交易,以及加快零售环境中的交易。

必须在对具有合法权利使用诸如信用卡、记帐卡、支票兑现卡、驾驶员执照、社会保安卡之类的 *ID* 卡的人员进行鉴定上寻求解决这个问题答案。所需的一种方法是保证这些卡只能由其合法持有

者使用，例如将人的指纹的某些特征存到各种塑料 *ID* 卡(如信用卡等)的磁条上。这种方法要求有一个装置，用来读出该信息，将该信息与真实指纹进行比较，然后能将该真实指纹代替签字打印到事务票据上。

现在，大多数 *ID* 卡(如信用卡)都用“*PIN*”(个人标识号)来访问远程无人监视装置。每个卡都有与其相应的信息，存在磁条上或中央数据库内，用来在使卡时检验 *PIN*。在使卡时，用户必须提供正确的 *PIN* 号。这个 *PIN* 对照数据库加以检验，如果两者匹配，则允许这笔交易。然而，这要求用户记住 *PIN*，或者将它分开保存。

还研究了其他一些解决方法，例如在卡上加照片或肖象。只要在事务中有办事人员参与这还算可以，然而并不可靠。卡可能已经更换或伪造，磁条上的数据可能属于另一个个体，但出纳员却无法了解这种情况。

美国专利 No. 5,241,600 解决了这个问题。所提出的解决方法是在卡上印上肖象。该肖象由一个装置译解，使得卡上的肖象与磁条上存储的数据相对应。在使用卡时，将卡放入一个专用的阅读器。阅读器从卡上读出数据，并将这数据与卡上的肖象进行比较。这提供了一种防止卡被伪造和修改的方法。然而，这也要求在事务中有办事人员参与。这种方法因此并不能解决持卡者用卡在取款机上取款的问题。虽然这种卡不易伪造，但盗用者仍可能在无人监视的地点使用。

美国专利 No. 4,582,985 研究了使卡不被盗用的问题，但对其他一些方面注意不多。首先，它要求在卡上或卡中带有复杂的电路。其次，它要求手指精确放置，以便得到正确的配准。

美国专利 No. 4, 532, 508 采用了一种不同的但是独特的方法, 利用激光使 ID 卡不被盗用。通过全息技术, 用激光取指纹, 经编码后, 将全息象印到照相材料上。然而, 由于该专利要求将象印到照相材料上, 因此信息不能方便地存储在有利于快速、容易检索这指纹的其他媒体或数据库中。它还采用一种完全不同的设备将指纹加到卡上。

美国专利 No. 5, 095, 194 与美国专利 No. 4, 532, 508 十分相似, 所不同的是它用了滤波处理。然而, 主要差别还是在对指纹解释方式上。它不允许方便地检索任何其他类型媒体上的指纹。

美国专利 No. 5, 268, 963 用的是全象。这种方法要求将指纹以数字图象形式存到卡上。这种方法, 即使经过压缩, 也要使用相当大的存储空间, 而不能使用现有各种卡上的磁条, 还不允许对指纹按目录分类存入一个大规模的存储系统以便以后键控检索。因为卡上所需的电路复杂, 所以制造成本也有些高。

美国专利 No. 4, 811, 408 和 No. 4, 972, 476 提供了一种使标识卡不能被伪造的方法。然而, 没有提供用卡上本身的信息鉴别真实图象标记的方法。本发明不仅提供了使标识卡不能被伪造的方法, 还提供了将图象标记的唯一数字与真实身体永远不可改变的生物特征标识进行比较的方法。

专利 No. 4, 712, 103 在利用图象标记上与专利 No. 4, 993, 068 非常类似。两者都将图像数据化。两者都取图象的实际数字表示, 都将图象存入某种存储装置。专利 No. 4, 712, 103 使用一个关键字而不是其他存储装置, 然而, 它不取数字化图象, 而从生物特征图象中提取一个表示这数字化图象的唯一数值。这个发明将录取的图象数

字化,然后将数字化图象送入到一个在计算机内运行的计算机程序。计算机程序取得真实身体永远不可改变的生物特征标识的数字化图象后,就将这数字化图象变换为仅能与该生物特征图象对应的一个唯一数值。生物特征图象经变换得到的这个数值并不能用来重现生物特征图象。进行比较的仅有方式是需要将真实生物特征图象从某种形式的阅读器或传感器送至计算机程序。在此,这真实图象被变换成它的唯一数值。如果这唯一数值接近上述唯一数值,则计算机指示匹配。如果真实生物特征图象的这个唯一数值超出给定的容差,则计算机给出不匹配的指示。

专利 No. 5,297,202 涉及的完全是获取图象和将所获取的图象结合到事务处理的概念。这个发明并没有解决如何防止 ID 卡伪造和如何识别持卡者为该卡的合法使用者的问题。

专利 No. 4,532,508 采用完全不同的装备来存储信息。它使用了一种以激光形式输入的基本相干光,将这光束指向一个光束分离设备和一个载有要用来产生存储在标识卡上的全息图象的指纹相片的载片。本发明在以下几个方面有所不同。首先,它不使用照相材料存储任何生物特征。其次,它不将生物特征变换成数字形式,也不发送到计算机去做进一步比较。第三,专利 No. 4,532,508 不将数字生物特征图象换为一个唯一与该图象对应的唯一数值。因此,它不可能用这个数值重现图象本身。为了使这数值起到作为对人进行鉴定的手段,必须使人向系统输入一个真实生物特征图象,它应与在存储媒体上编码的那个匹配。

专利 No. 4,993,068 不是通过用计算机寻找独特的生物标识部、将这些标识部与图象的其他部分加以分离进行识别的。它使用了

全部生物图象，与真实图象比较。这是本发明的不同之处。本发明的处理是首先分离和/或寻找、识别独特模式和识别标记，以与生物图象其他部分区别。它只寻找生物测量学图象的独特部分，然后通过给这些独特部分一个唯一标识号或代码加以标识，再将它们组合为一个唯一标识码。这个唯一标识码包括一个位置基准和一个在生物学上是独特可识别的标记。

在本发明中，计算机程序鉴定哪种独特可识别项需要用作比较，例如：线的端部，线端部的类型，以及它与其他可识别的一些独特可识别部分的关系。独特生物特征可以是一条长度与一个数学公式有密切关系的曲线或直线。然后，程序给这独特可识部分一个表示它和它与其他独特可识生特部分的关系的标识符，例如是一个数。这类似于在计算机中存储一个表示字母(A)的(ASC II)码来代替存储实际图形字符(A)，而说这两者是一样的。然而，这两者无论是存储的方法或比较两个字符是否相同的方法都不相同。一个要求计算机识别(ASC II)码，打印出它所表示的字符(A)的应有图形。在比较过程中，计算机必须鉴别这(ASC II)码的数字表示是否为那个相同的数。然而，在比较字母(A)的图形表示时，计算机程序必须对图形图象按象素逐个比较。计算机并不能辨认出这个图形表示是字母(A)，而只能确定图形图象是否相同。在专利 No. 4,993,068 中用的就是这种方法。本发明存储和使用生物永久不可改变部位的图象的方法与专利 No. 4,993,068 所采用的方法之间的差别相类似。确实，一个图形文件可能可以表示成一个很大的数，然而这个数本身却并不能鉴定这文件中各个体生物特征，因此没有使用实际的诸个体生物特征比较来确定是否匹配。

从专利 No. 4,993,068 第 10 行第 9 列开始有这样的说明,“面部特征生物测量用于对使用者进行识别,向操作人员显示经解码的图象...”。即使生物测量图象是加密的,它仍是存储着的图形图象。再由专利 No. 4,993,068 第 60 行第 10 列可以看到“采集个体的生物测量数据,将这些数据变换或数字形式。下一个块 106 采集各种支持数据,并将这些数据数字化。这类数据包括保安通行证、财经资料、雇员身份证明等。”

“其次,为申请者弱化一个未加密的数据包,并加以显示,从而授权场合的人员可以确定申请者是谁和有何特许的可靠证据。然后,将生成的复合数据集加密,再用密码封存。”这显然表明专利 No. 4,993,068 采用图形图象。将图形图象存储起来,在比较过程中使用。即使可以将一个图形图象记为是一个独特的数,但这个数本身并不能在将存储的图象与真实图象比较时用来识别真实生物不可改变部位的图形表示。这种比较处理必须按象素逐个进行,而不能直接将真实扫描得到的数字(唯一标识码)与一个所存储的数字(标识码)加以比较。

本发明并不为比较处理而存储生物部位的实际图形图象。然而所做的是,确定程序所寻找的独特特征的类型,鉴定其是否存在,然后给出一个只与这个具体的生物特征对应的唯一可识码。这与采用存储和比较生物特征的图形表示的方法相比具有一系列优点。而且,这是一种相当不同的方法,需要用独特而不同的处理来进行存储和比较。为了比较两个图形图象,也就是专利 No. 4,993,068 的那种情况,要求对象素逐个进行分析。在本发明中,计算机必需首先确定它可编程寻找的独特特征,进行识别,变换成一个唯一数字(唯一标识

码),然后再与存储在存储器内的那个唯一数字(唯一标识码)进行比较。本发明绝不将一个实际图形图象与任何其他图形图象或其部分进行比较。

产生唯一标识码的主要原因是减小存储必要信息所以必需的存储容量,必要信息是指它能足够满足将唯一生物部位与唯一标识码进行比较的需要。其次,这也可以使用户决定需要保存和比较多少个独特生物特征。对于那些需要高度戒备的区域可以比戒备性较差的区域采用更多一些的独特生物可识标记,进行更周密的检验。这就可以按照需要唯一可识码的长度规定存储媒体的容量。用于信用卡的唯一可识码的个数会少于用于诸如计算机磁盘那样的媒体的唯一可识的个数。

以上所提到的这些专利中没有一个采取任何确定读出图象质量和真实生物部位图象质量的措施,也没有一个采用计算机程序对那些不良图象进行增强以补偿不良读数和/或真实生物部位的不良特征。这在将生物部位与所存储的这些生物部位的图象进行比较时是很关键的处理。因为每次读出,线(标识的脊)和特征都有些改变,所以必须提供某些措施确定这些变化,加以补偿。本发明做到了这一点。

本发明的设备包括一个将从指纹中得到的数据发送给计算机的指纹扫描器或读出装置。计算机通过对指纹的分析,确定独特生物特征,并将这些特征变换成一个生物标识码。虽然本发明主要针对指纹,但对于其他一些生物部位,例如手掌、眼睛虹膜、视网膜等,也可很方便地加以使用,因为这些部位都具有计算机程序能分析的可用于识别的独特特征。

计算机程序对印迹的品质(也就是读出的质量)进行鉴定,然后确定图象是否需要增强。如果需要增强,程序就确定印迹如何不好,为图象指定一个唯一标识码,标明这经编码的图象的品质。然后,程序在图象上寻找出需要增强或修复的区域。

计算机程序对独特可识项的类型,例如线端、线端类型,和它与其他可标识的独特可识部位的关系进行识别。然后,程序给这个独特可识部位一个标识符,例如是一个表示这独特可识部位和它与其他独特可识生物部位的关系的代码。这类似于用存储表示字母(A)的一个(ASC II)码来代替存储实际图象字符而说这两者是相同的。然而,这两者无论是存储的方法或比较两个字符是否相同的方法都不相同。一个要求计算机识别ASC II码,打印出它所表示的字符(A)的应有图形。在比较过程中,计算机必须鉴别这(ASC II)码的数字表示是否为那个相同的数。然而,在比较字母(A)的图形表示时,计算机程序必须对图形图象按象素逐个比较。本发明与专利 No. 4, 993, 068 在存储和使用生物永久不可改变部位的图象的方法上的差别与此类似。

本发明的目的是将指纹读入计算机,然后通过软件程序将指纹中的信息分解后形成一个数字代码,编码录到卡的磁条上。信息经编码录到磁条上后,程序就可以从磁条上读出这信息,将它与放在指纹阅读器上的手指的指纹信息进行比较。这种系统还具有打印出具有执行事务处理的人员的真实指纹印记的事务票据的能力。程序然后能确定使用这张卡的人实际上是否为权使用这张卡的人。此外,系统能将实际指纹存储在一个具有将指纹恢复为其原来图形形式能力的适当数据存储系统中。然而,由于程序将指纹译解成数字表示,

因此实际指纹可用查找关键字根据数字表示存入文件。这就使设备可以将指纹读入系统,译解后,利用译解得到的数字以快速程序在数据库中寻找出一个匹配的指纹。这使查找指纹得以自动进行,并且十分迅速。

阅读器采用光学扫描仪来区分手指上的脊点和谷点。这是利用专用光学器件实现的。扫描仪上的光学器件利用接触光学器件的脊点和不接触的低点的折射角之间的差别区分出各条脊线。这种差别使得脊线能用光学方法与手指的其余部分相区别,产生较好的指纹图象,从而较好地反映了指纹,提供了较精确的读出。作为一种可选用的方案,指纹阅读器中还可加上一个检测要读出的手指是否为一个真实手指的装置。这可以用几种技术来实现,例如测量热量、电阻、氧含量等。然而,系统可以使用任何能反映指纹正确形象的适当阅读器。此后,视频摄像机或其他能将图象读入计算机的适当替代装置将图象发送给计算机和/或计算机程序。

指纹读入计算机后,发生两种情况中的一种情况。如果这是为了将指纹编码录到卡的磁条上,程序首先确定图象(印迹)的质量,进行所要求的各种增强处理,然后分离出所需的信息,再将这信息变换成一个唯一生物特征标识码。确定了这个代码后,就将相应的数字加密录到ID卡上备用。此后,当一个人希望使用这卡时,他就将卡插入读卡器,将卡上所含有的信息返回给计算机及其程序。然后,这人将相应的手指或其他生物部位放在指纹阅读器上。来自指纹阅读器的信息发送到计算机及其程序,于是,程序从卡上的其他数据译解含有指纹信息的卡上所含的信息。然后,程序译解来自指纹阅读器的关键信息,并将这信息变换成一个唯一生物特征标识码。程序再

将原在卡上的码与来自指纹阅读器的唯一生物特征标识码进行比较,看两者是否在合理的错误容差内匹配。如果相对于程序所引起的容差来说两者匹配,则程序指示正确读出。如果相对于给定容差两者不匹配,则程序指示不正确读出。在事务处理是用于使票据生效的情况下,计算机指示正确读出,计算机程序就从卡上获取检验帐号,从销售装置地点获取交易额,打印票据。程序打印出实际真空指纹的印记代替签字。这为事务处理提供了额外的可靠性。同样这个过程也能用来打印出信用卡交易票据。

程序设计成用来确定所读出的品质和图象质量的级别,再给该印迹一个表示其质量的代码,然后进行各种增强处理。程序探测指纹的各个独特生物特征,给这些特征一个表示人指纹关键识别特征的唯一生物特征标识码。

这个确定生物部位的图象质量或读出质量的处理过程包括清理指纹阅读机所给出的指纹图象。这是通过检查印迹确定脊、谷,再对印迹进行各种校正或增强来实现的。然后,程序搜索经增强的印迹,确定这印迹的独特特征。这是通过在几个方向扫描印迹来实现的。通过确定适当的次序、距离间隔和脊的角度,每一行上的高点就可参照在其他每一行上发现的其他高点导出。接着,程序按规定顺序寻找每一行上的低点,方法与寻找高点的相同。然后,程序寻找不完全穿过印迹图象的线的高端,并参照其他各点确定它们的位置。程序对于线的低端也作同样处理,所以至少有一个端不穿出印迹图象。

程序然后寻找所谓“孤立线”。孤立线是那些两端都不穿过印迹图象的线。程序然后为各孤立线参照其他坐标确定位置。它还确定孤立线的长度。高点和低点按照它们被发现的次序给出。程序然后

确定线的长度，和根据一些线形或图案所用的象素数确定这些线的图案。然后程序沿一些具有精确角度、离一个预定点精确距离的脊设置一些点。这给出了一个非常独特的数码序列，这仅能由一个也只能由一个人的独特指纹重复得到。

确定扫描得到的图象的质量对于比较不同生物部位或指纹图象的处理是相当关键的。一个不良印迹或不良读出会产生几百个有时是几千个线端、虚假(Y)连接或虚假(y)分离。在某些情况下甚至会改变曲线。读出或印迹的质量可能改变独特特征位置，对于这次读出和对于那次读出会有不同。线的长度以及独特特征的线的行走角度也会受到影响。如果没有一个知道怎样适当增强的程序，就会要求这次读出和下次读出的指纹必须几乎完全相同。要得到完全相同的读出几乎是不可能的。程序也能在很大程度上确定寻找的什么独特特征是精确的，从这次读出到下次读出不会有多大改变。此外程序可以确定图象或印迹是否质量不高，也就是生物部位的实际印迹或图象是否在某些区域或部分呈现印迹遗漏或破损之类。这种状况可能是由诸如石圪工或者就是干燥或龟裂的手那样的粗糙的工作环境造成的。计算机程序设计成可以确定那些过于破损而不能使用的区域。它设计成可以确定印迹品质或印迹质量。这样，程序就赋予每个印迹一个相应的独特码，从而程度将知道期待比较的印迹是什么品质。程序还设计成可以对局部破损的区域进行修复。

有了全部用这几种处理能得到的信息，就可以用一个数字来代表一个人的指纹的主要特征，因此能够用相当小的数据量正确识别一个独特指纹。这允许将这个数字存入信用卡磁条的有限空间中。这也允许将这个数字用作为含有真实指纹的数据库的查找键。

程序还通过按照宽度算出长度来确定指纹的尺寸。这些测量用来确定程序在探测各基准点中需要使用的适当比例因子。程序能取得真实指纹，对它进行操作以补偿手指放到阅读器上的位置差别的影响。

在编码处理期间，程序将这些坐标变换成相应数字，然后对这信息进行加密，录到卡上。

在匹配过程中，程序将在卡上发现的信息译解回正确的坐标和图案，然后试图寻求匹配的共同点和图案。为了发现这些点，程序能控制转动图象，以便达到不同的角度和位置。它用这些点和图案确定多少其他点与具有所要求的性质和方差的图案匹配。如果没有足够的点匹配，程序试图发现另一组匹配点，直至进行的尝试次数达到给定的次数或者直至能寻到适当数量的匹配点。这样程序将或者发现匹配响应(指示)，或者发现不匹配响应(指示)。

在利用经译解得到的数字查找存储在系统内的指纹时，从存储在卡上的整个数字中取得经译解得到的关键字。在这个系统中，从原数字中译解出一组数字。这个序列是基于指纹的几个因子，但主要包括三组数字，每组有六个十六进制数。数字可以改变，但这个数字是优选的。优选的数字占用 18 个字符的长度。数据库程度设计成先取第一组，在数据库的关键字部分寻找同样多的匹配数字。这是可以调整的，但最好至少有三个匹配。然后，程序取下一组数字，重复这种操作。对于第三组数字也是这样。程序然后进行测试，确定哪一组指纹最接近与所有这三组数字都匹配。于是程序将所有满足那些准则的指纹全都取来，用视觉对照在数据库中所发现的检查各实际指纹，确定哪一个是最终正确匹配的指纹，或者确定其中没有一个

是匹配的。

指纹阅读器包括一个用来插入需要读出的一个手指的装置。它使用了专用的光学器件,利用指纹上的脊与谷之间在折射角上的差别将脊与谷区分开来。它还有一个将光学器件慢慢推向手指最终使光学器件以预定的压力靠到手指上的装置。这有助于保证进行高精度的读出。作为一种可选择的方案,每次读出后,用一个清洁器对光学器件放置手指的部位加以清洁处理,这样对于要得到尽可能高的读出精度而言提供了额外的可靠性。一个视频摄象机或其他合适的替代装置用来将信息以数字形式发送给一个计算机。该信息可以是一个彩色的或是黑白的图象。下一个是计算机。计算机得到图象后,为译解程序将图象分块,然后运行对指纹进行译解的程序。

概括地说,本发明的目的是对一个人的指纹信息进行处理,使得这信息可以录到一张卡上的磁条上。这样,持这种卡的人只能是对各种保安鉴定能使用这种卡的人。这种卡也几乎不能伪造,因为指纹是经加密后再录到卡上的。作为一种备选方案,本发明所提出的设备也可打印出带有实际指纹代替签字的事务处理文件。

体现本发明精神的优选实施例示于下列各附图;

图 1 为本发明所提出的指纹成象和照相系统的侧视图;

图 2 为示出本发明所提出的系统中各部件之间连接关系的系统方框图;

图 3 示出了一个指纹的图象;

图 4 示出了另一个指纹的图象;以及

图 5 示出了又一个指纹的图象。

将指纹读入计算机的优选装置如图 1 所示,虽然任何能将图象

变换成图形形式的装置都可以用作指纹阅读器,只要图象精确。

优选的指纹阅读器具有一个透镜 10,它必须具有使指纹适当折射的能力。折射角使指纹的各脊线以不同于谷线的折射角的角度折射。虽然有几种透镜都能产生这种效果,例如放置在适当位置和角度的放大镜,但可以相信折射透镜的最佳装置是一个半球。将手指放到透镜 10 上就可以得到一个仅有指纹脊线的图象。实际透镜 10 是一个半球,设计成用来反射经折射的图象。虽然棱镜已经长期用来反射或改变图象的方向,但在本装置中没有为此使用。摄象机 11 看不到手指或指纹的实际图象,看到的只是经折射的图象。可以确定地说,还没有为了这个目的使用半球透镜 10 的。视频摄象机 11,或者是能将图象变换成计算机能处理的电信号适当替代装置,成直角放置,以便获取指纹的折射图象。散光器 12 均匀地使光分散横过透镜 10。在指纹接触光束 15 处,分散光 14 反射向摄象机 11。透镜 10 上不反射分散光 14 的部分形成暗区,这暗区就是指纹的脊线部分。摄象机 11 将暗区看作指纹图象。光源 16 对透镜 10 进行照明。装置 17 为摄象机镜头,装置 18 为电源,装置 13 为持指架或导指架。

图 2 示出了电和功能连接的方框图。模数变换器 19 从电视摄象机 11 或其他适当替代装置取得信号,将信号变换成适合输入到计算机 20 的数字格式。计算机 20 含有一个程序,用来译解经数字化的信号,将图象变换成手指上关键生物特征的唯一数字表示(唯一标识码)进行标识。在第一阶段,进行的处理是将这唯一生物信息码(唯一数字)以加密格式录到卡 22 背面的磁条上。计算机将这信息送至编码装置 21,由它将信息编码录到卡的磁条上。卡 22 在图中示为诸如带磁条的信用卡之类的塑料卡。

为了从卡 22 读出数据,将卡 22 送入磁卡阅读器 23。用户的手指放入指纹阅读器 24。指纹阅读器 24 包括持指架或导指架 13、透镜 10 和视频摄象机 11。这样,就将指纹图象送至模数变换器 19。数字化的数据从模数变换器 19 送至计算机 20,在那里由程序对指纹进行分析,验证在卡上得到唯一生物特征码是否与根据指纹阅读机 24 读出的指纹得出的唯一生物特征码相同。

在有些情况下,可能希望在诸如收据、信用卡事务票据之类的事务票据上打印实际指纹来代替签字。这是用事务打印机 25 在事务文件或收据上打印指纹图象来实现的。

图 1 中所示光源 16 用来对视频摄象机 11 或指纹阅读器 24 正在读出的目标进行照明。还可以用显示器 27 来监视在使用点读出的情况。

这将可能使得在诸如自助百货商店和自动加油站等无人照料的情况下用计算机打印收据成为可能。顾客交验他(她)的卡,然后将一个手指伸入持指架或导指架 13。于是计算机 20 就验证他(她)是否为该卡的合法所有者。计算机 20 打印出收据。在收据或信用卡事务票据上打上进行这项事务的人的指纹,使卡几乎不可能被伪造和被不是合法持卡者的任何其他人使用。

对于用 ATM 机进行银行事务处理而言,就会不需要 PIN 号码。系统可以根据使用卡的个人的指纹验证合法所有权。这种系统还可能用于验证电话信用卡事务处理。阅读器、计算机和程序可以用作无钥匙锁。在诸如只允许有限的一些人进入的情况之类的一些应用中连卡都不需要。上述这些部件可以用于住宅、汽车甚至计算机的无钥匙入口。本发明也可能用于几乎任何类型的无人警戒的保密入

口,诸如政府、饭店等的保密工作区的入口。

增强生物特征图象的计算机程序在取得图象的数字表示后通过专用处理找出图象不够清楚的区域。这个程序还取出那些不清楚区域,计算出图象遗漏部分看来应该是怎样的。以指纹为例,在获取指纹图象的过程中,某些脊或谷可能丢失或破坏了。这个程序能计算确定这些丢失或破坏了的脊和谷应该在哪里,它们应该在哪里连接。

计算机程序取得真实扫描生物图象,将它数字化后找出各个独特特征,如图3所示。这个程序对特征类型进行识别,计算出所发现的那些独特生物特征的相对位置。然后,它为这个所发现的生物特征指定一个唯一数字(即唯一标识码),将它和所发现的任何其他生物特征存入某个存储器或存储装置。

为了将一个真实扫描生物图象与所有存储的唯一标识码进行比较,计算机程序找出这个真实扫描生物图象的全部独特特征,识别确定它们的类型后再确定它们的相对位置。从这信息产生一个唯一数字(唯一标识码)。然后,计算机程序取出所存储的唯一标识码(唯一数字)与它进行比较,检验唯一特征是否处在相应的相对位置,类型是否相同。也就是说,确定这两个唯一数字(唯一标识码)是否相同。

图4示出了一个还没有被计算机程序增强的指纹。由图可见,这个印迹不象它应该的那样清楚。这是一个总是很难进行匹配的印迹,因为印迹上断线之处相当多。计算机程序在以任何精度识别线端、(Y)型图案或平线特征时都会遇到困难。如图所示,要将线端数限制在少到可以录到容量在100字节以下的存储器中也还是困难的。没有增强,进行图象比较也会有困难。因为送到计算机的印迹

会随读出的好坏而不同,所以采用图形比较方法进行精确比较也几乎是不可能的。就对这种指纹加密而言,按这次读出和下次读出编出的密码可能会大不相同。例如,在图 4 中,34、35、36 和 37 示出了改变相当大的区域,如果原来输入的指纹图象在这些区域内的线是连接的,而现在这些线却成了图 4 中所示模样。

在比较指纹图象的实际特征时,如果一次输入的线是连接得很好的而其他几次输入的线象图 4 所示那样是破断的,那么这个处理甚至更为困难。从图 4 可见,38 似乎应归为(Y)型,而 39 和 40 应归为线端。然而,如图 4 所示指纹图象不加增强处理是很难识别的。

在图 5 所示的经增强处理的指纹图象中,相同区域 43 显然应归为(Y)型,而 41 和 42 也很容易定为线端。此外,能定为独特特征的数量也大大减少了。在进行图形比较处理中,经增强的图象非常一致,因此大大增大了两个本是匹配的图象的匹配概率,而且防止两个不匹配的图象匹配。

下面将详细说明计算机程序。计算机程序探测各种独特生物特征(见图 3)。例如,计算机程序可以编成用来寻找线端 28。它可以编成用来寻找特定类型的线端和相对位置以及相对大体走线方向(相对角度)。计算机程序可以编成用来探测线 29 的长度,以及确定这些线的相对斜率,或者相对角度和相对位置。计算机程序可以编成用来寻找曲线 31、曲线的曲率半径、曲线的相对位置和曲线上曲率半径最小处的切线。计算机程序编成用来探测线 30 上特定距离范围内的各曲线,然后用式子表示曲线。计算机程序可以编成用来探测一些线,并将这些线与特定式子 33 对应,以表示这些线上特定距离。计算机程序可以编成用来探测叉接的线 32。

当计算机程序探测和识别用它来发现的各生物特征的类型时，它就赋予具有独特生物特征的那些图象一个唯一代码。这个代码存到某个存储媒体上，以后由程序用来鉴定企图使用某个设备的人的身份。

在将一个真实生物特征与所存储的唯一生物特征标识码的生物特征进行比较的处理中，程序在真实扫描图象上寻找相同类型的生物特征。如果发现了生物特征，程序就进行检验，确定它们是否处在相同的相对位置。如果两个生物特征标识码中匹配的码位数超过预定个数，计算机程序指示是匹配状态。否则，计算机程序指示是不匹配状态。

如前面所述，这个装置和/或程序也可以用来分析其他生物部位。通过手掌阅读器能对手掌进行扫描后输入程序。程序分析高点、低点，以及相对手掌宽度的手掌长度与手指长度的关系。系统能选择手上的各种线并测量手的长度以及相对手的其它部分的角度，得出一个唯一数字，以后用来鉴定一个真实手掌，其方法与指纹鉴定十分相近。

也可以用眼睛虹膜进行标识。虹膜具有一个唯一彩色图案。在眼睛中的彩色图案和彩色斑点都是一些独特的图案，程序可以用与分析指纹相同的方法为这些图案指定一个数。在一个虹膜中的各彩色图案和彩色斑点形成一个唯一图案，在对这个图案进行扫描后可得到各个角度、距离、孤立部和线端，这些都相互相关，可以提供一个能用来鉴定这个人的可再现的唯一特征标识码(唯一数字)。这个唯一生物特征标识码(唯一数字)位数少到足以录到ID卡磁条上和/或存到计算机的大容量存储器中，其方式与指纹情况相同。

以前各专利中没有一个采用增强图象处理方法。然而,增强处理将显著改善系统性能,因为从这次读出到下次读出指纹图象改变很大。即使是图形比较,读出质量的不稳定对确定接受还是拒绝指纹的能力有着决定性的影响。这种增强处理可以用于各种生物比较装置,从而改善目前的这些专利。

虽然本发明在此结合优选实施例作了说明,但可以理解各种其他实施方式和细节改动都应属于所附权利要求规定的本发明专利保护范围。

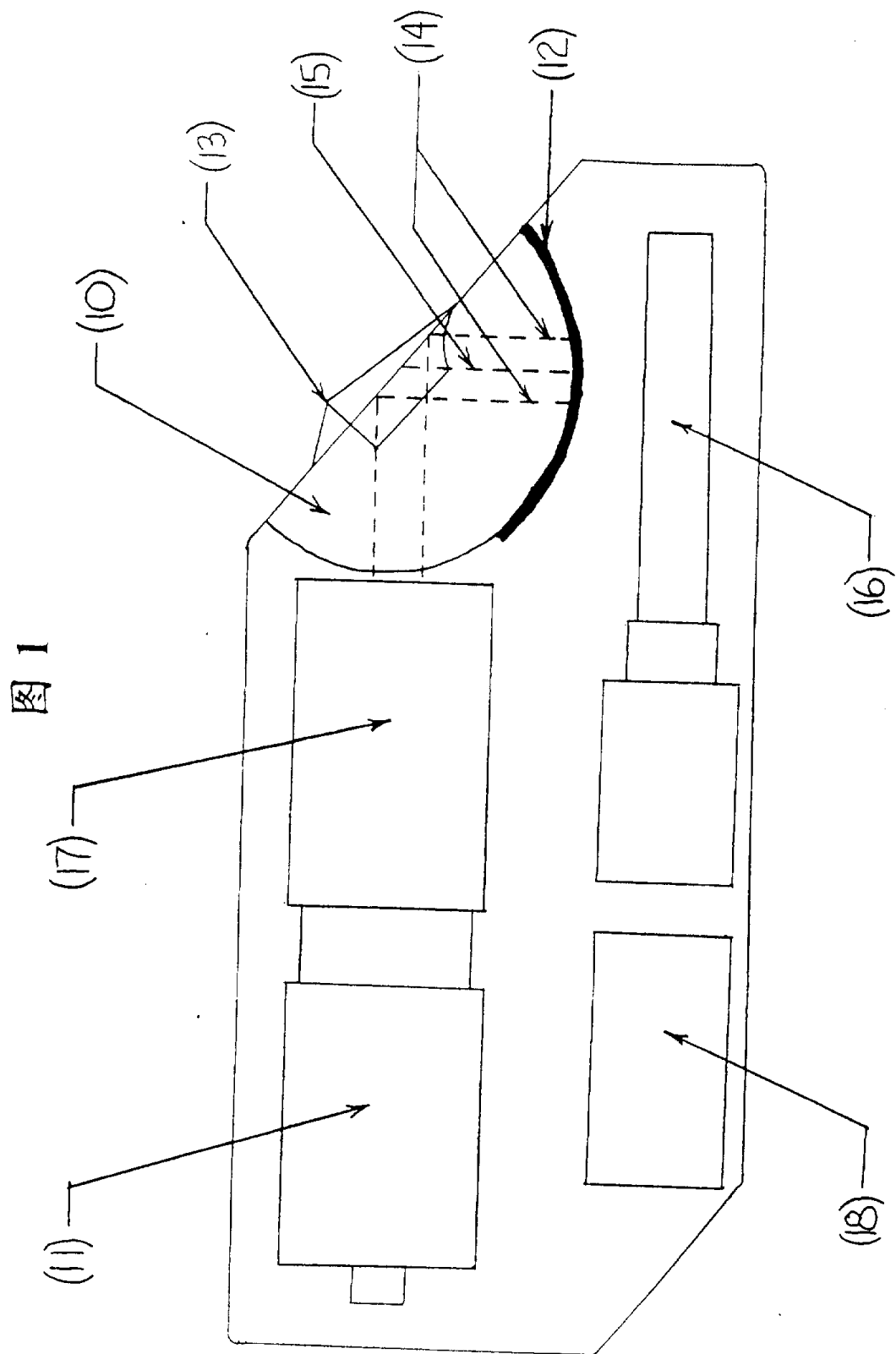


图 1

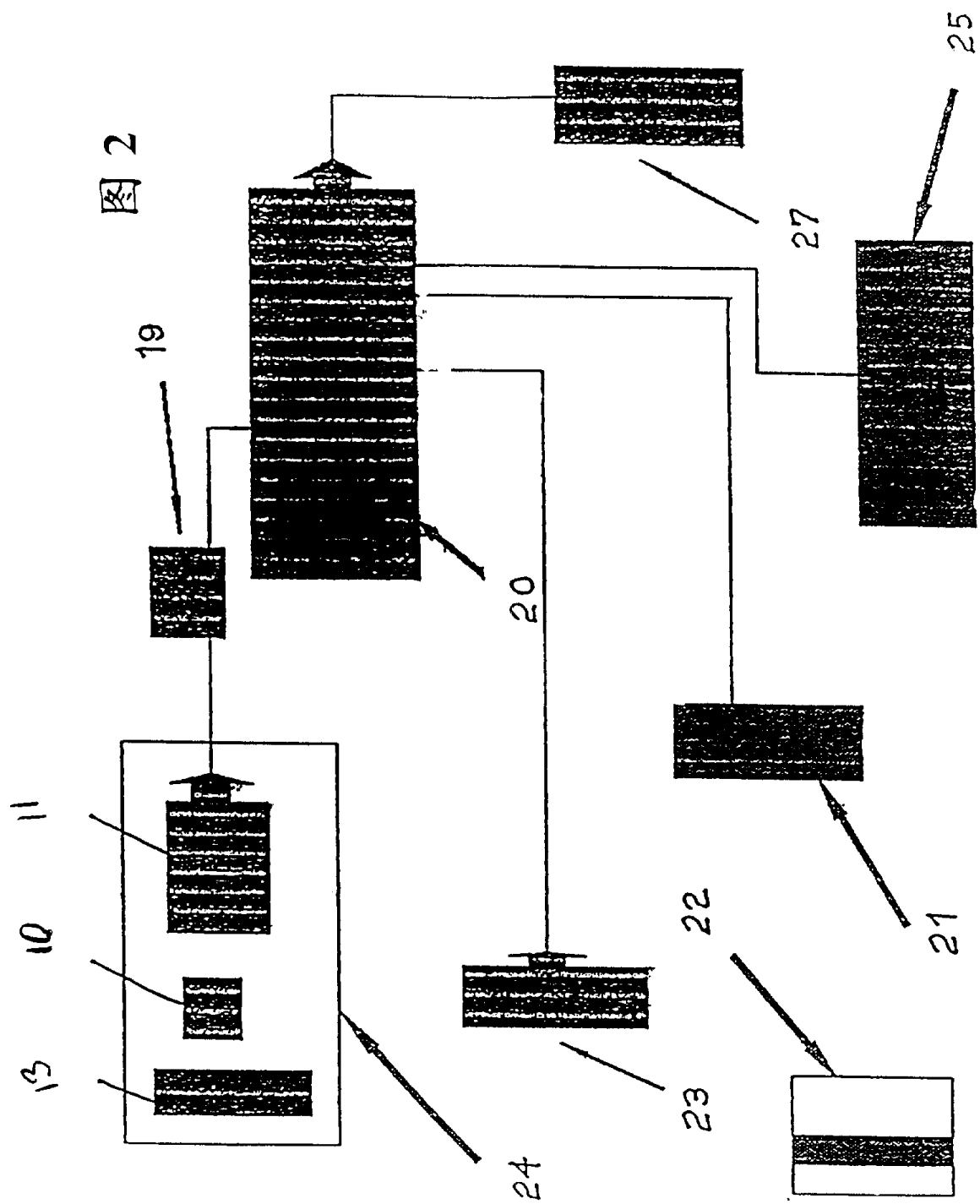


图 2

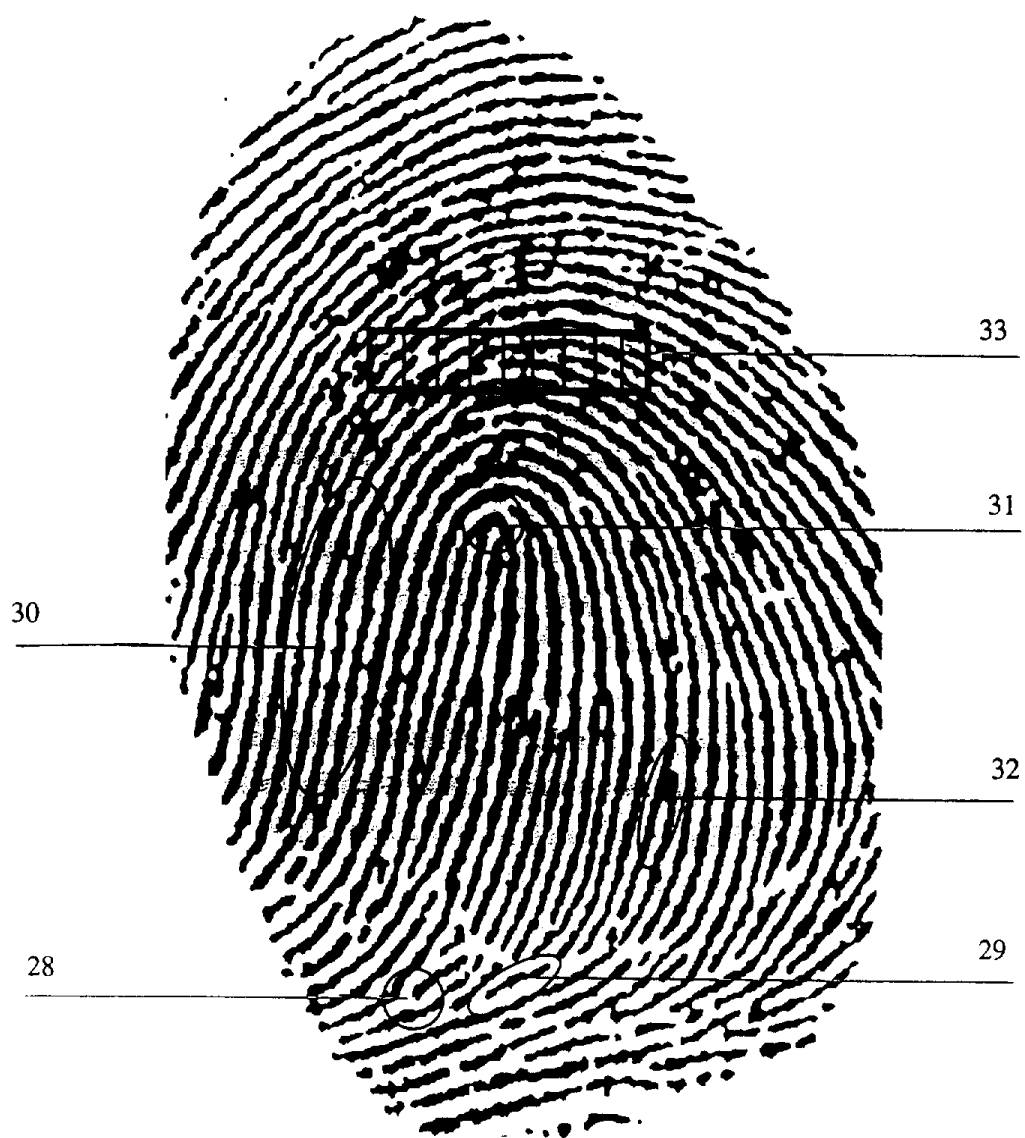


图 3

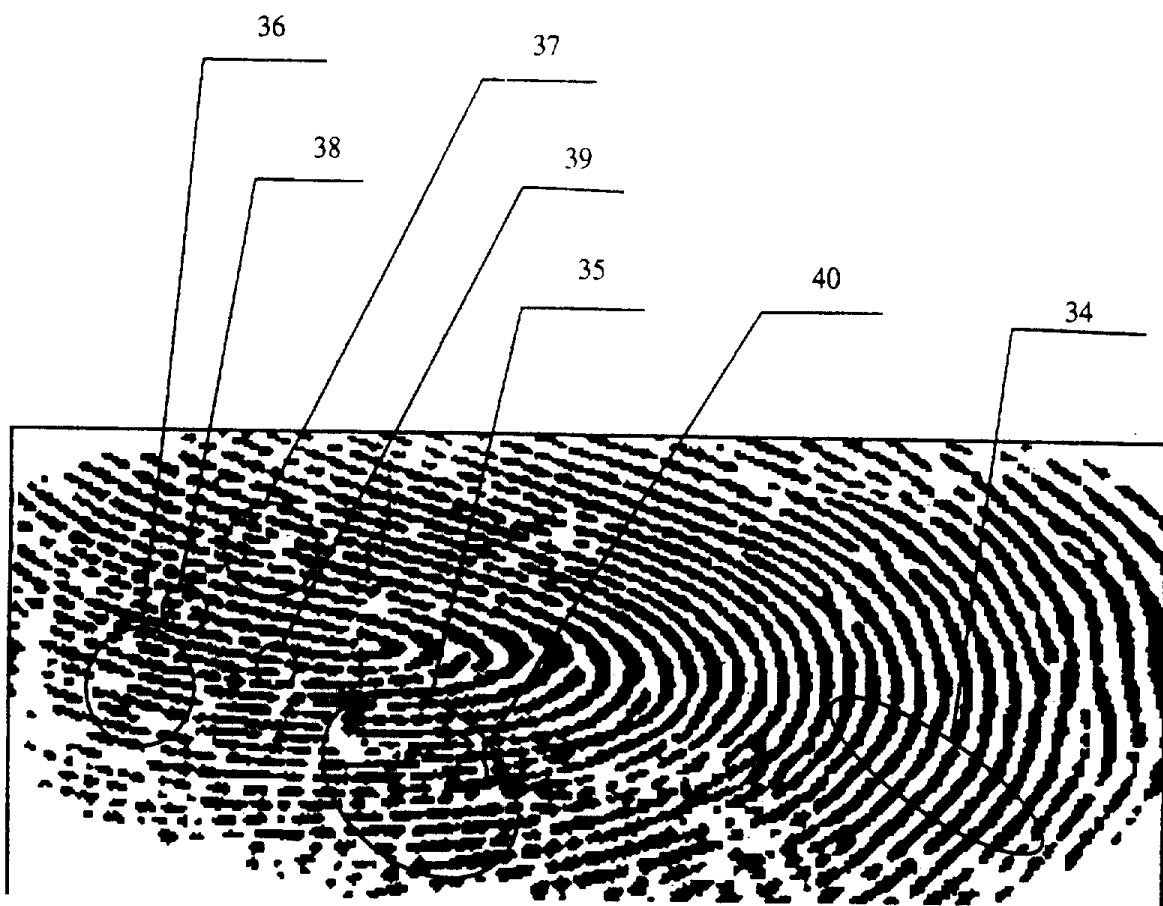


图 4

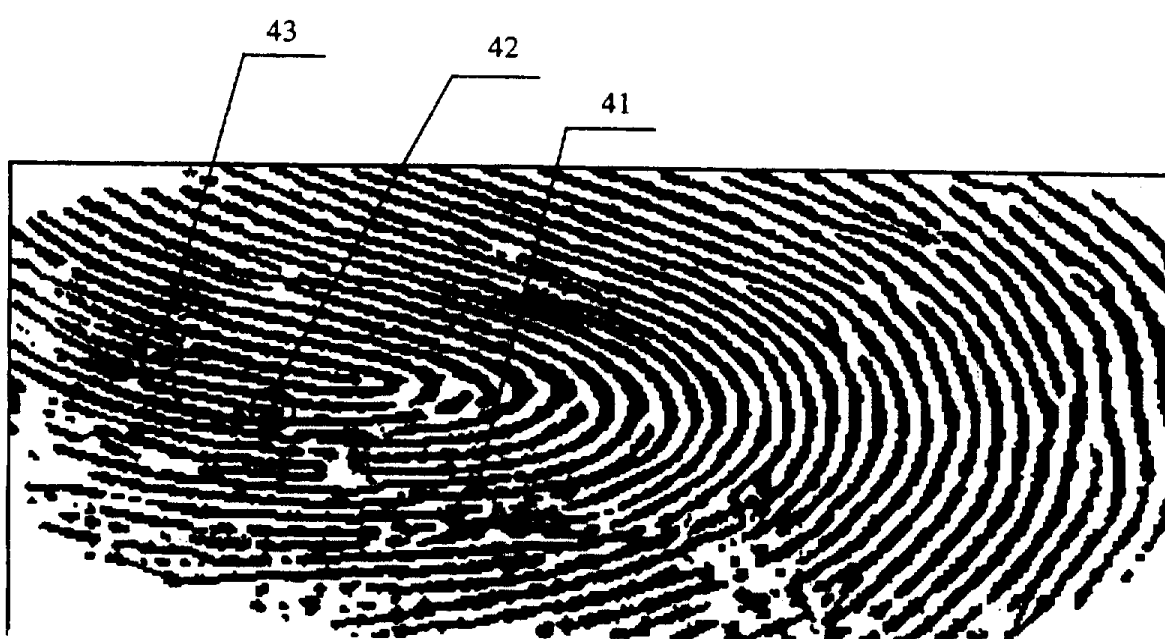


图 5